

collection Textes de référence
Documents d'accompagnement des programmes

Découvrir le monde à l'école maternelle

Le vivant, la matière, les objets

Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche
Direction de l'enseignement scolaire
Académie des sciences – La main à la pâte
Académie des technologies

Outil pour la mise en œuvre des programmes 2002

Centre national de documentation pédagogique

Comme l'indique la liste ci-dessous, la rédaction de cet ouvrage résulte de la collaboration de personnes d'horizons très variés : maîtres, enseignants en IUFM, inspecteurs territoriaux, scientifiques. La collaboration étroite au sein d'une même équipe de spécialistes des domaines abordés et d'acteurs de terrain a eu pour but de traiter avec la même exigence la qualité scientifique de l'ouvrage et sa qualité pédagogique.

La signature « Ministère de l'Éducation nationale – direction de l'enseignement scolaire & Académie des sciences – La main à la pâte – Académie des technologies » témoigne du rôle notable joué par ces divers acteurs dans la rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école.

Comité de lecture

Pierre LÉNA	Académie des sciences
Pierre PERRIER	Académie des technologies
Jean-Pierre SARMANT	inspecteur général de l'Éducation nationale, président du Comité de suivi des programmes rénovés de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école (jusqu'en 2003-2004)
Gilbert PIÉTRYK	inspecteur général de l'Éducation nationale, président du Comité de suivi des programmes rénovés de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école (rentrée 2004)
Christian LOARER	inspecteur général de l'Éducation nationale
Dominique HÉNAFF	inspectrice de l'Éducation nationale
Viviane BOUYSSÉ	direction de l'enseignement scolaire
Jean DENIS	direction de l'enseignement scolaire

Auteurs

Lise ADAM	IEN-Saint-Fons, académie de Lyon
Jean-Louis ALAYRAC	professeur des écoles, académie de Bordeaux
Dominique BENSE	conseillère pédagogique, académie de Versailles
Maryline COQUIDÉ	professeur d'université, IUFM de Bretagne, académie de Rennes
Catherine DE SANTI	directrice d'école d'application, académie de Versailles
Mireille HIBON-HARTMANN	directrice d'école honoraire
Bernard LEROUX	IA-IPR sciences physiques et chimiques, académie de Nantes
François LUSIGNAN	professeur des écoles, académie de Bordeaux
Francine MALEXIS	IA-IPR SVT, académie de Lille
Élisabeth PLÉ	professeur d'IUFM, académie de Reims
Jean-Michel ROLANDO	professeur d'IUFM, académie de Grenoble
Tatiana TOMIC	maître-formateur, académie de Lyon
Évelyne VILLARD	conseillère pédagogique, académie de Dijon

Équipe La main à la pâte

Monique SAINT-GEORGES	La main à la pâte
Claudine SCHAUB	directrice d'école, Issy-les-Moulineaux

Remerciements : de nombreux maîtres ont contribué à cet ouvrage par l'apport de documents de classe ; les écoles sont citées dans les séquences correspondantes. L'ouvrage bénéficie également d'autres apports d'enseignants ou de scientifiques.

Avertissement : certaines des illustrations de ce document sont de faible définition. Les prises de vue ont été souvent effectuées durant les activités avec des appareils numériques à usage non professionnel. Nous prions nos lecteurs de nous en excuser.

Suivi éditorial : Christianne Berthet
Secrétariat d'édition : Nicolas Gouny
Mise en pages : Michelle Bourgeois

© CNDP, mai 2005
ISBN : 2-240-01962-X
ISSN : en cours

Sommaire

Préface	5
Introduction	7
Peut-on faire des sciences et de la technologie à l'école maternelle ?	9
Quels instruments intellectuels pour les sciences à l'école primaire ?	9
Que faire à l'école maternelle ?	10
De l'action aux élaborations intellectuelles à l'école maternelle	11
Pour conclure	13
Langage et découverte du monde	15
Curiosité, expériences, apprentissages et langage	15
Le langage oral	16
L'oral et la production de traces	16
Canevas d'une séquence	20
Le monde, mes sens et moi – petite section	22
L'organisation de la séquence proposée	23
Si on découvrait les fruits ?	26
Si on triait les fruits ?	29
Si on comparait les fruits ?	32
Si on se souvenait ?	35
La main, le geste, l'objet technique...	38
Des repères pour les activités technologiques	38
Un exemple – fabriquer du jus de raisin en moyenne section	41
Planter, semer – graines de pensées	48
Découvrir la vie végétale à l'école maternelle	48
Des déroulements possibles de la séquence	52
Le vent, le souffle, l'air en mouvement	62
Deux approches possibles, non exclusives	62
Le souffle, l'air en mouvement – fin de petite ou en moyenne section	64
Le vent, l'air en mouvement – petite ou moyenne section	73
Le vent, l'air en mouvement – moyenne ou grande section	80

Préface

Depuis la rentrée 2002, à l'école primaire, de nouveaux programmes d'enseignement sont entrés en vigueur. Les rubriques « Découverte du monde » (maternelle et cycle des apprentissages fondamentaux) et « Sciences et technologie » (cycle des approfondissements) de ces programmes sont en cohérence avec le plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école.

Lors de la remise du prix La main à la pâte, le 1^{er} février 2005, le ministre de l'Éducation nationale déclarait : « ... Pour atteindre nos objectifs, il faut, au préalable, réconcilier les Français avec la science... Dans ce contexte, donner le goût des sciences aux enfants et éveiller leur curiosité sont des enjeux importants. C'est pourquoi j'ai inscrit la culture humaniste et scientifique dans le socle des connaissances et des compétences qui doivent être impérativement maîtrisées à l'issue de la scolarité obligatoire. »

Distribué à tous les maîtres de France au cours de l'année scolaire 2002-2003, le document d'accompagnement Enseigner les sciences à l'école participe à la mise en œuvre de cet enseignement rénové. Comme le plan de rénovation lui-même, ce document donne la priorité au cycle 3 et, en ce qui concerne la maternelle, ne propose que la seule séquence « L'eau à l'école maternelle ». Le présent document vient prolonger ce travail en proposant un guide spécifiquement destiné à l'école maternelle.

Les ambitions de la découverte du monde proposée aux enfants de l'école maternelle sont à l'évidence différentes de celles de la rubrique sciences et technologie du cycle 3, elles ne sont pas moins nobles : elles constituent les bases fondamentales sur lesquelles seront bâties les connaissances et pratiques ultérieures dans ce domaine. L'enfant est un élève et il s'agit bien d'un véritable apprentissage. Les enfants jouent, fort heureusement, mais les jeux au travers desquels ils sont guidés par l'enseignant ont été soigneusement choisis, offrant un temps de « mise en soi » du monde extérieur puis un temps d'action sur celui-ci, par l'objet ou l'outil.

C'est une exploration active du monde qui est ainsi suscitée. La prise de connaissance par les sens, les réflexions suscitées par les tentatives de la main aident à la structuration du cerveau et contribuent de façon singulière au développement sensori-moteur de l'enfant, à l'éveil de sa raison et à son savoir faire.

Chez le tout-petit, des travaux scientifiques ont établi le rôle de l'exploration du monde, fondamentale et préalable à la naissance du langage. Plus tard, exploration et langage se conjuguent au cœur des apprentissages. À l'école maternelle, l'enfant acquiert ainsi les fondamentaux de savoir-faire qui, plus tard, le placeront en acteur adulte dans la société.

Il doit donc, de façon active, découvrir le monde tel qu'il est et tel qu'il peut être perçu.

Par la multiplication d'expériences sensorielles auxquelles on laissera tout le temps nécessaire, l'enfant éprouve et perçoit le monde qui l'entoure.

Dans le processus d'apprentissage de l'enfant, il y a lieu de distinguer, bien davantage que par le passé, puis de saisir comme nécessairement complémentaires deux phases :

*– la phase de réception et d'appropriation du monde extérieur perçu par l'enfant (d'autant plus qu'il est attentif, qu'il cherche à en discerner les éléments, s'en fait une image sensorielle complète, structurée, mémorisée) ;
– la phase du jeu puis des rejeux variés où, de son corps, de sa main, de son langage (mimé, puis oral, enfin graphique), il exprime qu'il sait faire quelque chose de cet acquis en le reproduisant et surtout en agissant (savoir-faire) sur le monde extérieur (par sa main puis par tout objet-outil intermédiaire).*

De l'observation d'un oiseau en cage vérifiée par un modelage et sa saisie en main au jeu du mime de son vol et au drapeau que l'on fait flotter au vent, l'enfant apprend la connaissance du monde, sa maîtrise ; il s'éloigne du rôle de spectateur passif d'un objet virtuel insaisissable dans la lucarne de la télévision pour se sentir grandi lui-même d'avoir compris quelque chose et d'être capable de transformer ce savoir en savoir-faire nouveau.

L'école organise des temps d'action avec et sur des objets. Ces moments permettent à chacun de construire une relation entre le monde extérieur et les images mentales qu'il peut en avoir. Ce que l'enfant aura fait sera dit avec précision, et il en gardera trace.

Les auteurs.

Introduction

Structure

Ce volume comprend deux parties :

1. Des « textes d'orientation pédagogique » pour la mise en œuvre des programmes :
 - Extraits du préambule du document d'application.
 - Canevas d'une séquence de découverte du monde à l'école maternelle.
 - Langage et découverte du monde.
2. Quatre « séquences d'apprentissage » : réparties entre les domaines et les diverses sections, elles présentent des exemples entièrement explicités de la mise en œuvre des démarches recommandées.

Objectifs

Ce volume est destiné à aider le maître à mettre en œuvre un enseignement qui prenne en compte la démarche pédagogique préconisée par les programmes 2002 ainsi que les éléments de connaissance scientifique et technologique correspondants.

Il ne s'agit en aucune manière d'un manuel d'enseignement des sciences et de la technologie à l'école maternelle. Les séquences retenues dans la seconde partie, dont les thèmes sont tirés du cœur même des programmes, visent à fournir un « outil d'accompagnement » au maître engagé dans la voie de la rénovation de son enseignement. Le maître qui aura assuré sa démarche au cours de ces quelques séquences sera progressivement à même de poursuivre à l'aide des outils déjà disponibles et qui continueront à lui être proposés¹.

La langue au cœur des apprentissages

La prise en compte du développement des capacités d'expression est au cœur de la pédagogie suscitée par le programme. Le texte « Langage et découverte du monde » (page 15) présente diverses recommandations à cet égard. Cet aspect est développé tout au long des séquences présentées dans ce document.

1. Notamment sur le site www.inrp.fr/lamap

P

eut-on faire des sciences et

de la technologie à l'école maternelle ?

L'école maternelle est le lieu privilégié de familiarisation pratique des jeunes enfants avec des objets, des phénomènes, des procédés, des rôles. Mais il ne suffit pas de manipuler ou de « fréquenter » des « objets scientifiques » ou des « objets techniques » pour faire des sciences ou de la technologie ; encore faut-il que cela débouche sur des connaissances plus précises et que les activités conduites accompagnent efficacement l'évolution d'une pensée en pleine structuration. Car « faire des sciences et de la technologie », c'est aussi accéder à une construction intellectuelle débouchant sur des connaissances objectives et celle-ci peut et doit être envisagée dès le plus jeune âge. Les exemples qui suivent aideront à cerner ces connaissances au mieux et à définir un niveau de formulation adapté à l'âge des élèves, tout en proposant des situations et des modalités de travail qui permettront de susciter, d'observer et de valoriser les évolutions des raisonnements des élèves.

Découvrir le monde à l'école maternelle, c'est porter un regard curieux et inventif sur son environnement, tout en « expérimentant les instruments du travail intellectuel¹ » qui, à terme, permettront de raisonner, d'étudier des phénomènes et d'agir sur le monde de la matière et des objets pour comprendre, utiliser, transformer.

L'un des objectifs importants de la première éducation scientifique à l'école maternelle est de confronter les élèves aux « contraintes de la pensée logique² » et ainsi de contribuer à la construction de ces instruments intellectuels.

Quels instruments intellectuels pour les sciences à l'école primaire ?

L'éclairage proposé ici ne prétend en aucun cas faire le tour de cette vaste question mais fournir un cadre aux enseignants des écoles maternelles et élémentaires susceptible de les aider à organiser leur action pédagogique en direction d'élèves pour qui l'élaboration d'outils de la pensée est donc un objectif prioritaire.

Le rapport au réel

À une époque où l'on déplore parfois une trop forte prégnance du virtuel, il est clair que l'éducation scientifique fournit une alternative privilégiée. Pour caractériser le type de rapport que les sciences entretiennent avec le réel, nous proposons de distinguer les événements des faits ou phénomènes scientifiques.

Les premiers sont clairement inscrits dans l'espace et dans le temps : ils se déroulent quelque part et à un instant donné, ils sont souvent le fait du hasard ou des circonstances.

1. *Qu'apprend-on à l'école maternelle ? Les nouveaux programmes*, CNDP/XO Éditions, 2002, p. 65, ou *BO* hors série n° 1 du 14 février 2002, « Horaires et programmes d'enseignement de l'école primaire », p. 18.

2. *Ibid.*, p. 120, ou *BO* hors série n° 1, p. 31.

Les seconds sont généraux et non le fait du hasard ou des circonstances. Ils ne dépendent ni de la volonté de celui qui les produit ou les observe, ni du lieu, ni de l'instant, mais de conditions expérimentales. Ils peuvent être reproduits par d'autres expérimentateurs, en d'autres lieux et en d'autres moments.

Ce caractère général, organisé et reproductible, est une caractéristique importante des sciences qui peut aider les enseignants à mieux préciser les objectifs d'une première éducation scientifique et technique.

Conséquences langagières

Les activités du domaine « découvrir le monde » contribuent de manière très positive à l'enrichissement du lexique et à la structuration de la syntaxe. L'acquisition de mots nouveaux et précis s'ancre dans les situations vécues. De même, la pratique d'activités scientifiques et techniques contribue efficacement à la construction d'une syntaxe adaptée, rendant compte des caractéristiques des sciences et des techniques. Par celles-ci, et avec l'appui de l'enseignant dont les (re)formulations fournissent un modèle pour les élèves, ces derniers apprendront peu à peu à utiliser :

- des connecteurs logiques, analogiques, spatiaux et temporels pour rendre compte des relations entre des phénomènes ;
- des marques explicites de la généralité (« toujours, chaque fois que... ») ou de la condition (« si... alors... ») ;
- des phrases souvent au présent et dont le sujet n'est pas l'expérimentateur mais l'un des paramètres de la situation physique (« l'eau change d'état à 0 °C » est différent de « on a fait geler de l'eau ; on a vu que la température est égale à 0 °C »).

Que faire à l'école maternelle ?

Ces points de repère étant posés, il s'agit de les mettre en perspective avec les possibilités cognitives d'enfants d'école maternelle. Ainsi, il est bien certain qu'aucun élève ne peut avoir construit de manière stable cette « logique scientifique », générale et structurée, à la fin de l'école maternelle. Le but de cette rapide présentation est d'aider les enseignants d'école maternelle à identifier la direction dans laquelle ils peuvent chercher à initier des évolutions chez leurs élèves.

Pour autant, il faudrait se garder d'une conception qui considérerait que le jeune âge des enfants rendrait impossible, par principe, d'aboutir à des formulations générales et structurées à l'école maternelle. En effet, si l'évolution de la pensée dépend en partie de l'âge des enfants qui rend possible certaines acquisitions à certains moments, elle est aussi grandement conditionnée par les activités conduites par l'école. Lorsqu'on donne aux élèves la possibilité et le temps de vivre des situations, d'agir, d'observer les effets de leurs actions, lorsqu'on les sollicite pour reproduire, comparer, obtenir d'autres effets, alors, même s'ils sont jeunes, ils peuvent se rendre compte qu'au-delà du vécu personnel et immédiat, il y a quelque chose de plus général à comprendre. Nous verrons, à travers les quelques exemples fournis dans ce préambule et plus largement dans la totalité de ce fascicule, que l'entreprise est possible pour peu que le sujet et les activités proposées soient adaptés.

Le langage oral et écrit

Il en est également ainsi dans le domaine du langage : « Lorsque [les élèves] quittent l'école maternelle, ils peuvent construire des énoncés complexes et les articuler entre eux pour [...] expliquer un phénomène³. » Pour y parvenir, il s'agit de faire évoluer les compétences langagières en même temps que la connaissance scientifique : « À cet âge, le travail du langage est obligatoirement lié à une activité ou à un moment de vie quotidienne⁴. » En complément, l'utilisation de documentaires de qualité adaptés aux jeunes élèves est une

3. *Ibid.*, p. 70, ou *BO* hors série n° 1, p. 19.

4. *Ibid.*, p. 72, ou *BO* hors série n° 1, p. 19.

occasion de les mettre en contact avec des formes langagières plus justes que les leurs propres, et dont ils peuvent percevoir le sens grâce aux activités qui auront été menées antérieurement et aux tâtonnements langagiers qu'elles auront suscités.

Par ailleurs, dès la section des petits, l'un des objectifs est de « faire découvrir les principales fonctions sociales de l'écrit⁵ ». Dans le domaine de la découverte du monde qui constitue un cadre très pertinent pour explorer cet univers complexe, on utilise des traces écrites (au sens large) qui se présentent sous différentes formes et qui ont chacune une fonction particulière : une liste (pour ne rien oublier), un tableau (pour comparer facilement), un dessin (pour décrire une expérience), une phrase (pour rendre compte d'une observation ou d'un résultat)...

Le cas des dessins

Spontanément, les dessins des enfants n'ont aucune des caractéristiques qu'on attendrait d'un dessin scientifique : celui-ci s'attache à représenter l'objet d'étude et opère de nombreuses abstractions. Les dessins enfantins, au-delà des nombreuses mal-adresses du tracé, sont davantage la manifestation du vécu et très empreints d'affectif. L'évolution vers des représentations abouties qu'on pourrait véritablement qualifier de scientifiques est longue et complexe et se poursuivra bien au-delà de l'école primaire. Une première distanciation est toutefois possible à l'école maternelle grâce aux sollicitations de l'enseignant. Une formulation comme « Dessine ce que nous avons appris » conduira souvent à des représentations mieux ciblées sur l'objet d'étude que « Dessine ce que nous avons fait » qui induit davantage le récit d'un moment de vie. L'usage de la photographie, technique plus souple depuis l'avènement des procédés numériques, peut apporter une contribution intéressante. Un plan large sur lequel les enfants se reconnaîtront rendra compte du moment de vie alors qu'un plan rapproché sur l'objet d'étude révélera les éléments significatifs de la situation. Cette comparaison débouche sur la distinction entre ces deux fonctions des photographies, complémentaires mais fondamentalement différentes. Au-delà de la photo, l'objectif est d'induire des évolutions similaires dans le cas des dessins : dessiner les objets et non les enfants qui manipulent ; représenter ce qui est significatif ; réaliser plusieurs dessins dans le cas d'un phénomène qui évolue dans le temps...

De l'action aux élaborations intellectuelles à l'école maternelle

Vers les propriétés de la matière et des objets

Dans la tranche d'âge de l'école maternelle, l'enfant est particulièrement sensible au « pouvoir » qu'il exerce sur ce qui l'entoure. Lorsqu'il manipule, il s'intéresse à lui, à son action, à ses sensations, à ses capacités. Un enfant a tendance à démonter, voire à casser. Ce n'est pas, en général, pour observer ce qui est dans l'objet ni nécessairement par malveillance, mais tout simplement pour éprouver le pouvoir qu'il a sur cet objet. Sans aller jusqu'à laisser les élèves casser le matériel, il n'est pas inutile, bien au contraire, de laisser se poursuivre ces moments d'exploration libres qui, parfois, se suffisent à eux-mêmes et sont déjà porteurs d'une activité intellectuelle effective pour peu qu'ils soient finalisés par un but à atteindre, une tâche à réussir. Lorsqu'il estime que c'est possible, l'enseignant peut saisir les occasions qui se présentent pour engager des élaborations intellectuelles plus complexes qui aboutissent à faire comprendre aux élèves que, s'ils peuvent effectivement exercer un certain pouvoir sur les choses, celles-ci ont des propriétés auxquelles lui-même ne peut rien.

5. *Ibid.*, p. 79, ou *BO* hors série n° 1, p. 21.

Un exemple à propos de la manipulation d'aimants

Au cours de ses essais spontanés, un enfant découvre qu'un aimant « fait bouger » un trombone même à travers l'épaisseur de la table. Il fait part de sa découverte par une phrase comme : « Regarde ce que je suis capable de faire. » Un autre enfant, voulant essayer, échoue parce qu'il n'a pas un aimant suffisamment intense. Il persiste sans changer les conditions de l'expérimentation puis finit par se désintéresser du phénomène. Le premier enfant continue : « Je suis plus fort que toi. »

Cette anecdote vise à illustrer des comportements fréquemment observés à l'école maternelle et débouche sur l'attitude souhaitable du maître :

– il doit aider le second enfant à persévérer dans ses essais, sans lui donner « la » solution, mais en l'incitant par ses questions à faire varier les conditions de son expérimentation : « Et si tu changeais d'aimant ? et si tu changeais de table ? et si tu changeais de trombone ? » ;

– mais il doit également conduire le premier enfant, par le même genre de questions, à saisir qu'il y a des raisons indépendantes de lui à sa réussite et qu'il peut reproduire le phénomène observé s'il a « compris⁶ » ces raisons.

Cet exemple illustre ce que peut signifier « faire des sciences » à l'école maternelle. C'est se dire que le monde existe indépendamment de soi et de sa propre volonté, et qu'il est partiellement intelligible. C'est mener une activité à la fois imaginative et organisée sur ce qui se produit devant nous.

Les raisonnements de cause à effet à l'école maternelle

Pour étudier un phénomène à l'école maternelle, on peut essayer d'identifier ses causes et de déterminer les conséquences de telle ou telle modification (si l'épaisseur du plateau de la table augmente, l'aimant finira par ne plus attirer le trombone).

Cependant, à l'école maternelle, un enfant ne distingue pas clairement les causes des conséquences. Cela se manifeste nettement au moment de ses premières constructions langagières qui, si elles ressemblent formellement aux énoncés scientifiques, présentent fréquemment des caractéristiques de la pensée enfantine : « Le chat a des griffes pour attraper les souris » ou, en cas de courant d'air : « La porte s'ouvre parce le vent veut entrer. »

Les progrès sur ce plan sont à rechercher sur le long terme en exploitant, dans l'action et le langage, les nombreuses situations où la cause et la conséquence se distinguent sans ambiguïté (« Tel objet est tombé parce que tel enfant l'a poussé ; tel enfant a poussé cet objet, donc il est tombé »). Puis, dans des situations plus complexes, il importe à la fois que les maîtres adoptent eux-mêmes des formulations rigoureuses, tout en sachant valoriser, en les reprenant à leur compte par exemple, de meilleures formulations venant des élèves eux-mêmes. C'est aussi par l'imprégnation de formules entendues chez les adultes référents, en situation duelle ou collective, qu'il faut chercher à faire progresser les élèves.

Les limites de la causalité simple

Les sciences ne sont pas simples. C'est le plus souvent un ensemble de causes, qu'il n'est pas toujours possible de déterminer de manière exhaustive et univoque, qui explique un phénomène.

Reprenons l'exemple du chat. S'il peut attraper les souris, c'est non seulement parce qu'il a des griffes mais aussi parce qu'il peut se déplacer lentement et en silence, parce qu'il est capable de bondir, de courir plus vite que les souris, de changer rapidement de direction... Bref, c'est un ensemble de causes qu'il faut considérer. De manière encore plus fondamentale, les scientifiques ne se demandent pas pourquoi le chat peut attraper les souris mais quelles sont les caractéristiques qui lui permettent

6. On peut considérer qu'à l'école maternelle il s'agit souvent d'une compréhension « en actes » par opposition à la compréhension scientifique classique qui énonce des propriétés, établit des relations, élabore des théories. Pour autant, l'activité cognitive des élèves n'est pas absente de ce processus.

d'être particulièrement adapté à la chasse aux petits rongeurs. Les questions scientifiques ne se formulent pas toujours en terme de « pourquoi » mais plus souvent en termes de « comment », « à quelles conditions », « quelles caractéristiques », etc. Sans viser le moindre formalisme, il reste possible et souhaitable de faire appréhender partiellement cette complexité aux élèves de fin d'école maternelle en s'appuyant sur les situations rencontrées. Pour reprendre l'exemple des aimants déjà évoqué, le maître pourra utilement conduire ses élèves à comprendre que le phénomène dépend de deux variables et à le formuler : « L'aimant n'attire pas le trombone parce qu'il n'est pas assez "fort"⁷ ou parce que la table est trop épaisse. »

Un exemple pour résumer

Un élève est tombé en glissant sur une plaque de glace. Voici différentes évolutions possibles dans la manière de rendre compte de l'événement, puis d'en chercher ses causes et enfin de généraliser. On peut raisonnablement estimer que la dernière formulation, la plus achevée, est accessible par beaucoup d'enfants en dernière année d'école maternelle.

- « Je suis tombé, j'ai glissé, je me suis fait mal » : l'élève relate un événement vécu.
- « Ce matin il y a de la glace dans la cour et j'ai glissé » : l'événement est situé dans l'espace et dans le temps ; l'élève réalise un début de mise en relation entre deux événements : la présence de glace et la chute ; mais le connecteur « et » n'est pas le plus approprié.
- « Je suis tombé parce qu'il y a de la glace dans la cour » : l'élève établit une relation de cause à effet et utilise, pour la marquer, le connecteur logique « parce que ».
- « Je suis tombé parce qu'il y a de la glace dans la cour et parce que j'ai couru » : la présence de glace n'est pas la seule cause de la chute.
- « S'il y a de la glace sur le sol, si on court et si on ne fait pas attention, alors on risque de tomber » : on énonce les conditions qui rendent la chute probable ; notons qu'à l'école maternelle, les enfants utiliseront sans grand inconvénient les conjonctions « quand » ou « lorsque » à la place de « si ».
- « Il y a de la glace dans la cour, donc ça glisse » ou « Ça glisse parce qu'il y a de la glace dans la cour » : on ne parle plus de la chute mais d'une caractéristique du sol en énonçant une relation de cause à effet ; l'abandon de la première personne et l'utilisation du présent sont les marques d'une formulation qui devient générale.
- « La glace est glissante » : on dit une propriété générale de la glace, vraie quels que soient le lieu et la date ; c'est l'énoncé d'un fait scientifique.

Pour conclure

La préoccupation des enseignants doit être d'aménager la transition entre le vécu personnel et immédiat, et le caractère général et complexe des sciences et de la technologie.

Cette transition est nécessairement très progressive et peut ne pas être totale à l'école maternelle. Pour reprendre l'exemple de la glace, on peut penser que la transition entre « Je suis tombé, j'ai glissé, je me suis fait mal » et « Il y a de la glace par terre et ça glisse » est déjà une étape significative en section de petits. Peut-être ne sera-t-il pas possible d'aller plus loin... C'est le cas aussi de l'évolution des dessins qui reste très difficile avant la fin de la section des moyens.

Le tableau ci-après résume les évolutions souhaitables dans les raisonnements, la manière de les formuler et la manière de les représenter. Ces évolutions ne sont pas toujours abouties à l'école élémentaire ; ce sont donc des objectifs à long terme mais il importe que les enseignants d'école maternelle se représentent clairement les évolutions pour mettre les élèves sur la bonne voie. En même temps, il faut qu'ils sachent tirer profit des situations les plus concrètes dans lesquelles ces évolutions sont possibles.

7. Il serait plus correct de dire « intense » au lieu de « fort ». Mais ce dernier terme semble préférable, compte tenu de l'âge des élèves concernés.

Tendances spontanées	Évolutions souhaitées
<p>Raisonnements enfantins (« Le chat a des griffes pour attraper des souris »).</p>	<p>Raisonnements de cause à effet plus ou moins élaborés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - « Le chat peut attraper des souris parce qu'il a des griffes » ; - « Le chat peut attraper des souris parce qu'il a des griffes, parce qu'il peut bondir », etc.
<p>Intérêt porté aux événements</p> <ul style="list-style-type: none"> - Liés au vécu ; - souvent subjectifs ; - situés dans l'espace et dans le temps ; - liés au hasard ou aux circonstances. 	<p>Intérêt porté aux faits scientifiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Indépendants du vécu ; - objectifs ; - indépendants du lieu et du moment ; - dépendants de conditions expérimentales ; - reproductibles.
<p>Langage « événementiel »</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pas de connecteurs logiques ou connecteurs inappropriés (« et », « pour que »...) ; - description des circonstances (« ce matin », « dans la cour ») ; verbes souvent au passé (« j'ai glissé ») ; - utilisation fréquente de la première personne : le sujet de la phrase est l'enfant lui-même (« je peux attirer le trombone »). 	<p>Langage scientifique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Présence de connecteurs logiques (« parce que... ») ; - marques explicites de la généralité (« toujours, chaque fois que »), de la condition (« si... ») ; - verbes au présent (« la glace est glissante ») ; - utilisation de la troisième personne ; le sujet de la phrase est l'objet d'étude (« l'aimant attire le trombone »).
<p>Représentations « événementielles »</p> <ul style="list-style-type: none"> - Représentation des personnages, des décors, des détails, des couleurs... pas de sélection entre ce qui est significatif et ce qui ne l'est pas ; - un seul dessin pour représenter l'événement. 	<p>Représentations scientifiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Représentation épurée ; seul l'objet d'étude est représenté ; sélection des aspects à représenter, abstraction des détails inutiles... ; - le nombre des dessins dépend de ce qui est scientifiquement significatif.

L angage et découverte du monde ¹

Curiosité, expériences, apprentissages et langage

L'enrichissement recherché des connaissances s'appuie sur la diversité, la qualité et l'authenticité des expériences vécues à l'école dans le domaine de la découverte du monde. Grâce à ses observations et explorations, aux représentations qu'il est amené à produire ou utiliser, l'élève de l'école maternelle se constitue un répertoire d'expériences auxquelles il pourra ensuite se référer et qui lui permettront de s'engager avec plus d'assurance dans la construction de connaissances à des niveaux plus exigeants. Ces expériences s'appuient sur des phénomènes réels : un glaçon qui fond, des graines qui germent, etc., et de façon complémentaire, sur des représentations : photographies d'un iceberg, album sur le végétal, etc.

Les activités menées à l'école maternelle dans les domaines de la découverte du monde du vivant et du monde des objets et des matériaux, qui répondent à la curiosité insatiable des enfants, sont des temps féconds de développement du langage. Des situations d'exploration ou d'observation spontanées – souvent à forte implication – aux investigations plus organisées, l'enfant expérimente les instruments du travail intellectuel en même temps qu'il construit les compétences langagières nécessaires à leur expression, et des habiletés liées à l'action. Si tout le temps nécessaire doit être donné à l'enfant pour percevoir, agir, ressentir, c'est la mise en mots, induite par le désir de communiquer, qui conduit à l'enrichissement du lexique et de la syntaxe. La structure des phrases se complexifie quand l'objet même de la communication devient plus précis. L'explicitation nécessaire à une première distanciation, les échanges permettent de concevoir une organisation de plus en plus rationnelle du monde².

Dans les dialogues enfant/adulte, en petit ou en grand groupe, le langage est mobilisé dans ses différentes fonctions :

- en cours d'activités, il permet de parler avec précision des objets ou des faits qui sont au centre des observations ou des investigations : il s'agit alors de nommer, décrire, comparer, qualifier, quantifier, catégoriser, ordonner ce qui est présent ici et maintenant. Il permet également d'échanger des points de vue et des réflexions, de commencer à raisonner collectivement ; le langage sert alors à interroger, questionner, commenter, mettre en relation (causalité, temps, espace), donner et défendre son point de vue, dire et justifier un désaccord avec un camarade ;
- en début ou en fin de séance, quand il s'agit de rappeler ce que l'on a fait, vu et compris, de faire un bilan ou d'envisager les séances ultérieures, le langage permet d'anticiper, de prévoir, de décontextualiser, de formuler de manière plus générale.

« L'école maternelle suscite toutes les occasions d'une découverte active du monde et en sollicite les représentations. »

1. Ce texte ne remplace pas le document « Sciences et langage dans la classe » inclus dans *Enseigner les sciences à l'école, cycles 1, 2 et 3* qui s'applique globalement à l'ensemble des cycles. Il se propose d'identifier ce qui est plus spécifique de l'école maternelle.

2. Il s'agit là d'une facette de l'enseignement à l'école maternelle, importante mais non exclusive ; les programmes du 25 janvier 2002 précisent la diversité des activités à pratiquer avec régularité dans tous les domaines importants pour un développement harmonieux des enfants, en insistant sur la progressivité que le projet d'école doit organiser.

Le langage oral

Les situations de recherche et d'exploration relevant du domaine scientifique présentent une richesse et une complexité qui stimulent les interactions de toute nature, qui étayent l'action et la réflexion de chacun. Les activités permettent, en situation, un enrichissement continu du lexique ; à cette fin, le maître n'hésite pas à donner les mots qui rendent possible une description précise de la réalité. De la petite section, où les différences entre les enfants sont importantes et les outils langagiers encore limités, à la grande section où le langage s'est beaucoup enrichi, l'équilibre entre les situations pourra se déplacer progressivement vers un temps plus long d'échange collectif.

Le dialogue avec l'adulte et la parole pour soi

Dans des temps de dialogues singuliers maître/élève, courts et variés, l'enfant peut appuyer sa parole sur celle de l'adulte, affirmer sa pensée et consolider les formes langagières en cours d'acquisition. Ces moments s'intègrent aux temps d'accueil (aller voir où en est une expérience, commenter une trace d'activité antérieure, redire la recherche en cours...) ou sont proposés quand l'enfant décroche d'une activité collective.

Les plus petits ont souvent besoin de refaire pour eux-mêmes, dans le cadre d'un isolement momentané, un geste, une action expérimentée au préalable. Ce temps d'appropriation qu'il convient de leur ménager est aussi celui du monologue (faire et refaire, dire et redire). Ce monologue plus ou moins intériorisé permet ensuite, en particulier en situation de grand groupe, une meilleure compréhension et une participation plus active.

Les échanges

L'organisation d'échanges fondés sur des supports concrets et diversifiés en fonction des objectifs amène les enfants à formuler leurs idées personnelles, donc à préciser leurs observations ou leur pensée pour les rendre compréhensibles, à prendre conscience de points de vue différents et à tenir progressivement compte des avis ou réflexions des autres. Le maître, en grande section, commence à faire raisonner sur des différences de points de vue et de formulations ; il fait percevoir que certaines formes sont meilleures que d'autres parce qu'elles sont plus justes, plus précises.

S'il n'est pas le lieu le plus efficace de la construction individuelle des compétences langagières, le regroupement de tous les élèves est un moment important de mobilisation et de définition de l'activité, mais aussi d'élaboration et d'évolution des formulations collectives qui feront référence. Les acquisitions dans le domaine du langage se construisent pour partie dans ces moments communs, pour partie en petits groupes. Dans ces derniers, les élèves qui participent peu aux échanges collectifs pourront plus aisément assurer leur compréhension et mobiliser leurs acquis.

Dans tous les types d'échanges, la reformulation par l'adulte (et/ou par d'autres enfants) amène à plus de précision et plus de correction dans les énoncés, favorise une formulation des connaissances de mieux en mieux organisée. La parole du maître est suffisamment précise et stable pour créer des repères dont les enfants pourront se saisir. Elle n'impose pas à l'enfant des formes langagières trop formalisées dans lesquelles ce dernier ne reconnaîtrait pas la nature de sa propre action sur le réel ou de sa relation personnelle à l'objet.

L'oral et la production de traces

Pour aider à la prise de parole et étayer l'enrichissement conjoint du discours et de la pensée, des supports variés peuvent être sollicités : albums, photos, dessins, images, empreintes, maquettes, enregistrements audio ou vidéo, écrits divers. En prenant appui sur des supports concrets, le propos de l'enfant peut s'assurer, se préciser, s'organiser, se construire. Garder trace participe ainsi à la capitalisation des apprentissages.

Toutes les « traces³ » qui peuvent être recueillies ou élaborées en classe permettent à la fois de donner du sens à l'écrit sous toutes ses formes et de construire de nouveaux savoirs.

Des traces diversifiées

Produites en classe ou collectées, les traces sont de nature variée : individuelles et/ou collectives, figuratives et/ou symboliques, à plat et/ou en volume, rapportées, tirées d'albums, de livres et documents divers, objectives telles que photos, empreintes, etc.

Ces traces ont des fonctions différentes :

- elles sont mobilisées dans les étapes de réflexion, d'élaboration, de mise en relation ou d'organisation pour préciser le questionnement, guider l'action, alimenter le débat, stabiliser les acquisitions ;

- leur statut conduit à mieux distinguer, sur des thèmes identiques, le réel dont on aide à la représentation (photo d'une plante chaque lundi, collages de pictogrammes ou de codes sur un calendrier, dessins commentés, etc.) et l'imaginaire (contes, comptines, productions plastiques, jeux de rôles, etc.). Les enfants investissent fortement leurs productions ; en utilisant les dessins pour montrer ce qui a changé ou ce qui « est pareil », on amène progressivement à distinguer le dessin d'imagination ou d'expression du dessin pour informer, voire du schéma.

La part des productions personnelles de l'enfant (copie, écriture, dessin, schéma, etc.) est variable selon les compétences qu'il a acquises. La dictée au maître, qui oblige à modifier l'oral spontané pour formuler un texte dans le langage de l'écrit, est une forme de travail particulièrement adaptée pour consigner une étape ou un bilan de l'activité engagée. Passer de l'oral à l'écrit permet d'inscrire les apprentissages dans le temps et d'y prendre des repères. Inversement, l'habitude de s'appuyer sur les écrits d'une séance pour commencer la suivante contribue à valoriser les traces qui ont vocation à constituer la mémoire du travail scolaire et à soutenir les acquisitions attendues des élèves.

L'organisation des productions

Les productions langagières des élèves (orales ou écrites) sont très liées à la nature de l'activité, aux actions, aux interactions. À l'école maternelle, elles restent très dépendantes des supports choisis par le maître. Il est nécessaire de veiller, en ce qui concerne particulièrement la production écrite, à ne pas tendre vers des formes stéréotypées, même si des régularités ou des ressemblances sont nécessaires. L'écrit doit d'abord traduire l'intention de son auteur.

Les traces écrites collectives

Produites lors des bilans ou des temps de réflexion ménagés au cours des activités sur des supports adaptés (affiches, panneaux...), elles permettent une mise à distance, favorisent la réorganisation des conceptions et l'émergence de nouvelles catégorisations.

Sous des formes variées (reprises de traces individuelles, nouvelles représentations ou formulations), elles constituent une mémoire collective, disponible et évolutive. Elles peuvent prendre la forme d'un album collectif de la classe. Élaboré avec l'ensemble des enfants, l'album collectif :

- constitue une mémoire de classe transmissible et mobilisable à des moments espacés ;

- témoigne de la vie de la classe ;

- sélectionne des modes de représentation ou de présentation qui pourront être réinvestis ultérieurement ;

- met à disposition des enfants un niveau de formulation plus abouti que l'oral spontané ;

- constitue un système de références inscrites dans le temps.

Il peut intégrer des traces variées (photos et dessins commentés, avis des enfants sur ce qu'ils ont appris, etc.) et un texte de présentation par le maître (objectif, méthode, organisation de l'activité des enfants, par exemple).

3. Ces « traces » s'entendent au sens large ; il importe qu'elles soient représentatives de la pluralité des expériences menées. On pourra en particulier constituer des collections d'objets, des herbiers, des séries de photos qui deviendront autant de ressources pour l'élaboration de représentations.

L'album collectif est à la disposition des parents pour une consultation dans la classe. Enfin, le maître peut avec profit créer des liens avec d'autres productions collectives comme un imagier ou les dictionnaires de classe.

L'album individuel, premier carnet d'expériences

Il permet à l'enfant de mieux identifier la place des apprentissages dans les activités qu'il mène à l'école et lui donne des repères concrets pour utiliser les outils collectifs de la classe.

Il contient tous les types de traces produites ou choisies par l'enfant, seul ou avec l'aide de ses pairs ou de l'adulte. On peut, si on le souhaite, y inclure des pages réservées à des explorations faites à la maison au sujet des thèmes abordés en classe.

Il doit pouvoir être consulté par l'enfant lors d'activités ultérieures et constitue un support de dialogue entre l'école et la famille.

Dominantes et évolution du rôle du maître de la petite section à la grande section⁴

Au niveau du lexique et de la syntaxe

- Il apporte les éléments du lexique pour nommer, qualifier.
- Il suscite comparaisons et mises en relation.
- Il reprend les mises en relation pour favoriser des catégorisations de plus en plus liées aux connaissances.

Au niveau des échanges

- Il ménage des temps d'écoute et de reformulation individuels, valorise la parole de chacun dans le groupe et en tient compte.
- Il permet la discussion entre pairs grâce à des supports sur lesquels ou avec lesquels agir.
- Il favorise les échanges et les recentre, donne de la rigueur au questionnement.

Au niveau des productions de traces

- Il donne suite au questionnement pour amener à des productions.
- Il aide à la reprise des productions antérieures pour les compléter ou les reformuler.
- Il accompagne la production de traces et d'écrits multiples, s'assure que cette production traduit bien l'intention de l'élève.

Les sciences cognitives – un nouvel éclairage de certaines questions pédagogiques

Une nouvelle branche de la psychologie a émergé ces dernières années : les sciences cognitives. Celles-ci étudient les fonctions cérébrales et leur substrat matériel, le cerveau, comme un objet scientifique externe, sans se fonder sur l'introspection personnelle ou sur l'analyse de l'histoire du sujet.

Il ne s'agit pas de nier l'importance de la subjectivité humaine, des différences individuelles ou de l'histoire de chacun, mais les sciences cognitives ont pour but de cerner les caractéristiques communes du fonctionnement de tout cerveau humain. Le postulat principal des sciences cognitives est que le fonctionnement cérébral, depuis des fonctions simples comme la réponse à une barre placée dans le champ visuel, jusqu'à des fonctions cognitives complexes telles que le langage ou la conscience, peut être décomposé en étapes de traitement, assurées par des groupes de neurones dont il est possible de définir la fonction. Par exemple, le langage peut être défini, comme le fait *Le Petit Larousse*, comme « une faculté propre à l'homme d'exprimer sa pensée au moyen d'un système structuré de signes », mais la trop grande généralité de cette définition rend difficile de comprendre comment le cerveau perçoit et produit du langage. La démarche suivie en sciences cognitives sera donc de décomposer cette faculté en une succession d'étapes qui peuvent être analysées séparément.

Par exemple, si on se limite à la perception de la parole, il faut qu'une onde acoustique soit transformée en impulsions électriques, que ces informations soient ensuite converties en phonèmes et syllabes qui seront elles-mêmes regroupées en mots. Un sens et une fonction grammaticale seront attribués à ces mots. Le

4. D'une section à l'autre, les exigences antérieures ne s'effacent pas mais se cumulent avec les nouvelles.

● ● ●

tout sera mis en contexte pour aboutir à une compréhension non seulement littérale de la phrase mais éventuellement de ses sous-entendus. L'ensemble de ces étapes se réalise en quelques centièmes de millisecondes et met en jeu successivement ou en parallèle de nombreuses régions cérébrales, notamment à gauche dans le cas du langage. Tant que nous ne sommes pas en difficulté, nous ne réalisons pas la complexité des opérations réalisées en permanence par notre cerveau mais un accident vasculaire cérébral qui empêche brutalement l'accès à l'une ou l'autre de ces opérations ou tout simplement une conversation dans une langue étrangère dans un bar bruyant nous font prendre conscience que la machine peut parfois « se gripper ». De la même façon, le développement cognitif de l'enfant peut ne pas se faire de manière aussi harmonieuse que prévue et un déficit particulier comme la dyslexie, la dyscalculie, etc., peut compliquer la scolarité.

Même chez l'enfant qui ne présente pas de trouble particulier, l'apprentissage peut se trouver facilité ou au contraire handicapé par l'environnement culturel ou par des pratiques pédagogiques qui interfèrent avec les contraintes liées au fonctionnement particulier de notre cerveau. Par exemple, du fait de l'irrégularité de la conversion grapho-phonémique, les enfants anglophones apprennent moins vite à lire que les petits Italiens ou Suédois. Bien plus, les lecteurs adultes italiens lisent plus vite que les lecteurs adultes anglais. Un autre exemple : la base de numération dix est clairement indiquée dans les noms de nombres en chinois alors que dans les langues occidentales, l'irrégularité des noms de nombre entre dix et vingt, à laquelle s'ajoute en français celle du nom de certaines dizaines, rend l'acquisition de ce concept plus difficile. Dans ces deux cas, on voit comment la pratique culturelle peut favoriser ou non les apprentissages.

La complexité cérébrale est impossible à appréhender dans son ensemble. En revanche, comprendre où et comment une opération élémentaire peut être déficiente est à notre portée. Le cerveau n'est pas non plus un ordinateur. Il obéit à des lois propres, fruits de son héritage biologique et évolutif. L'intérêt des sciences cognitives est de permettre de mieux cerner comment notre cerveau traite les informations qui lui parviennent et comment il peut les réorganiser pour acquérir de nouvelles connaissances. Dans une société qui devient de plus en plus complexe sur le plan technique, la maîtrise des savoirs par l'ensemble de la population est une demande pressante. Pour y répondre, et aider à franchir certaines étapes-clés comme l'acquisition de la lecture, de la maîtrise des nombres, de l'analyse logique, etc., il nous faut comprendre quelles sont les contraintes, liées à notre fonctionnement cérébral, qui pèsent sur ces apprentissages.

Sans prétendre réduire le fonctionnement cérébral à un modèle purement mécanique et électrique, les sciences cognitives progressent dans cette direction. Comme nous l'avons illustré par quelques exemples, elles sont en mesure d'apporter un éclairage nouveau à des débats pédagogiques très anciens. C'est à ce titre qu'il nous semble intéressant et important d'attirer l'attention des enseignantes et enseignants de maternelle sur l'émergence de ce domaine de la connaissance.

Ghislaine Lambertz-Dehaene (INSERM)
et Denis Le Bihan (Académie des sciences).

■ Pour en savoir plus

– Brigaudiot M., Falaize B., *Temps et temporalité*, CNDP/CRDP du Limousin, 2002, coll. « Doubles pages ».

Canevas d'une séquence

Ce canevas de séquence s'appuie sur le canevas des documents d'accompagnement des programmes « enseigner les sciences à l'école » et prend en compte les spécificités de l'école maternelle dans le domaine du vivant, des objets et de la matière.

Il ne doit pas être compris comme un modèle qui enfermerait dans un fonctionnement trop stéréotypé. Les étapes décrites se retrouvent en fait dans les différentes séances menées mais ne correspondent pas à la description systématique d'une séquence.

Les séquences décrites par la suite montrent bien la souplesse du schéma et la grande variété des possibles : on y retrouvera la démarche, mais sous des mises en œuvre très différentes.

La structuration des acquis se fait tout au long de l'investigation des élèves guidés par le maître, avec des temps forts à l'issue de chaque séance de sciences et de technologie, en général lors du regroupement. C'est l'occasion d'un travail sur le langage qui se construit progressivement : acquisition d'un vocabulaire scientifique adapté, expression de la causalité et de la mise en relation de divers paramètres.

Choix d'une situation de départ

- Choix opérés en fonction des objectifs des programmes et en adéquation avec le projet d'école et de cycles.
- Caractère productif de la situation de départ : souvent à caractère ludique, ancrée dans l'action, afin de susciter la curiosité, une conduite exploratoire et le plaisir de la découverte.
- Ressources locales (en matériel et en ressources documentaires).
- Pertinence de l'étude entreprise par rapport aux intérêts propres des élèves et sensibilisation alimentée par la vie et les projets de la classe.
- Prise en compte de la progressivité des apprentissages tout au long de la scolarité à l'école maternelle.

Vers un questionnement partagé au sein de la classe

- Nécessité d'un temps préalable pour une familiarisation, une exploration conçue par le maître.
- Travail guidé par le maître qui aide à l'émergence des questions et à leur verbalisation.
- Choix orienté et justifié par le maître de l'exploitation de questions productives.
- Émergence et prise en compte des conceptions initiales des élèves (quels que soient leurs modes d'expression, qu'elles relèvent ou non de l'imaginaire ou de l'affectivité). Confrontation des éventuelles divergences pour favoriser l'appropriation par la classe du problème soulevé.
- Étape d'identification de la démarche qui va être mise en œuvre (rapport au réel, recherche de rationalité). Phase importante dans la structuration du langage pouvant prendre du temps dans des formes variées (individuelles, petit ou grand groupes).

Activités et investigation menées par les élèves

- Importance des échanges en grand groupe à cette étape de la démarche.
- Gestion par le maître des modes de regroupement des élèves (alternance petit groupe/grand groupe), des consignes données (fonctions et comportements attendus au sein des groupes).
- Formulation orale, encouragée et valorisée par le maître, des propositions et des prévisions des élèves.
- Évocation verbale ou gestuelle d'une action à mettre en œuvre (ou pour les plus grands, d'une succession d'actions).
- Formulation orale par les élèves de leurs prévisions : « Que va-t-il se passer selon moi ? » (et pour les plus grands : « pour quelles raisons ? »).
- Reformulation des consignes par le maître.
- Formes diverses de l'organisation de l'investigation (classe entière ou petits groupes).
- Différenciation des modalités de l'exploration menée par les élèves (participation éventuelle aux divers ateliers, niveaux d'exigence différents et adaptés au rythme de chaque élève, variation du guidage du travail par le maître).
- Échanges entre enfants encouragés par l'adulte.
- Importance de la réalisation de traces diverses :
 - variables en fonction de l'âge des élèves ;
 - soit réalisées par l'enfant : dessins (où l'adulte note les commentaires, inscrit la date et le nom de l'atelier) et/ou description orale ;
 - soit réalisées par l'enseignant : synthèse, tableau, photos, films, enregistrements audio, etc., qui sont élaborés pour synthèse et mémoire de l'activité en cours et qui peuvent figurer dans le carnet d'expériences.

Structuration des acquis

- Comparaison et mise en relation des résultats obtenus au cours des investigations, en général lors des regroupements, lieux privilégiés pour les échanges structurants.
- Confrontation avec le savoir établi (recours aux albums, documentaires, supports audiovisuels...) respectant des niveaux de formulation accessibles aux élèves.
- Recherche des causes d'un éventuel désaccord, analyse critique d'expériences faites et proposition d'investigations complémentaires (souvent suggérées par le maître).
- Représentation écrite élaborée par les élèves ou par le maître (en fonction de l'âge) sous forme collective (album de classe, affiches, photographies légendées, films...) et/ou sous forme individuelle (cahier de vie, carnet d'expériences...). Exploitation de ces productions pour communiquer au sein de la classe, de l'école et vers l'extérieur.
- Activités de réinvestissement dans des contextes variés au cours du cycle, qui complètent et renforcent la structuration des acquis.

L e monde, mes sens et moi –

petite section

L'école maternelle suscite toutes les occasions d'une découverte active du monde et en sollicite des représentations. Elle s'appuie sur des expériences vécues et mobilise, nécessairement, la découverte sensorielle du monde qui nous entoure ; cette forme de découverte est le fil conducteur de cette séquence.

À partir des perceptions individuelles, il s'agit de :

- activer les sens ;
- rendre plus rationnelles les prises d'informations ;
- élaborer des représentations du monde à partir de la réalité perçue.

Cette séquence propose une exploration sensorielle à partir d'un panier de fruits. Les enfants sont conduits à établir une première analyse de leur environnement fondée sur la mise en ordre des perceptions qu'ils en reçoivent. C'est par l'usage des sens qu'ils reconnaissent les fruits ; les aider à mieux les découvrir, c'est enrichir et développer leurs aptitudes sensorielles, leur permettre de s'en servir pour distinguer des réalités différentes, les classer ou les ordonner, les décrire grâce au langage.

Dans cette perspective, l'enseignant propose des situations d'investigation sensorielle qui permettent l'appropriation de moyens d'analyse, de comparaison, de classement. L'enchaînement des séances amène chaque élève à développer des attitudes d'attention, de volonté, de patience, de persévérance. En définitive, chacune des situations vécues concourt aux apprentissages tant langagiers que scientifiques et élargit le domaine des sensations comme celui des acquisitions.



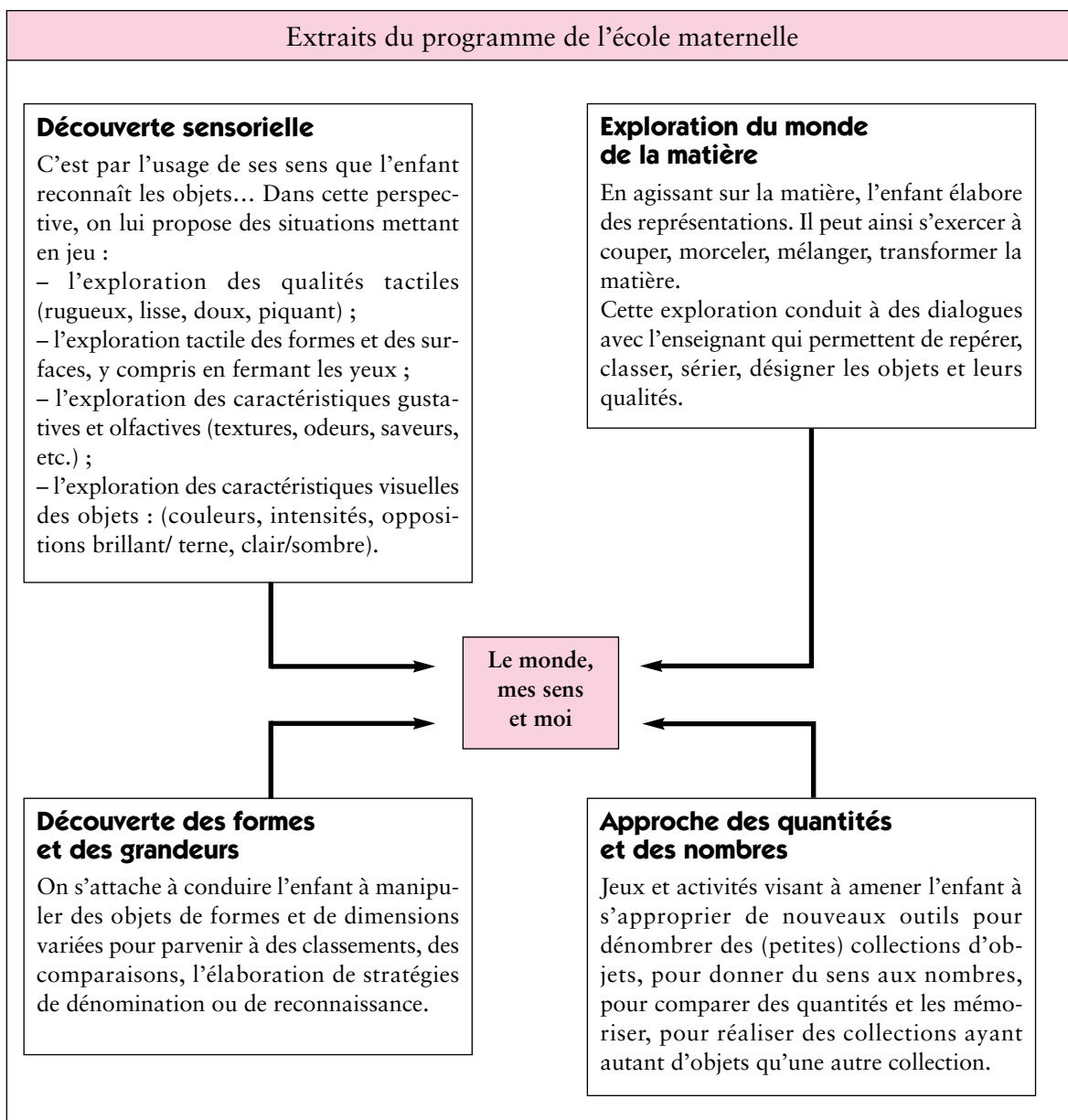
Figure 1. Le panier de fruits.

L'organisation de la séquence proposée

Place dans les programmes

À l'école maternelle et au cycle des apprentissages fondamentaux il s'agit de mettre en évidence l'importance des sens au service de la découverte du monde.

Les activités proposées aident les élèves à développer et enrichir leurs aptitudes sensorielles, à les utiliser pour distinguer des réalités différentes, les classer, les ordonner grâce au langage.



Les connaissances et savoir-faire suivants sont à construire au cours de la séquence :

- Enrichir son langage.
- Reconnaître, nommer, décrire, comparer et classer des fruits en fonction des critères liés au sens (couleur, forme, taille, goût...).
- Associer à des perceptions déterminées les organes des sens correspondants.
- Comparer, réaliser des collections en utilisant des procédures numériques ou non numériques.

Les conditions de mise en œuvre

Le déroulement de la séquence

Cette séquence de découverte sensorielle mise en œuvre en petite section est menée à partir d'un panier de fruits. Elle se déroule sur une période d'environ six à huit semaines et peut être proposée à tout moment de l'année ; l'enseignant adaptera le choix des fruits en fonction de la saison. Les fruits peuvent être apportés par l'enseignant ou achetés par l'ensemble de la classe lors d'une sortie au marché (où l'on pourra mener, en fin d'année car les compétences des élèves sont alors plus grandes, une petite « enquête-interview » auprès du marchand de primeurs en lui posant des questions préparées au préalable avec l'aide de l'enseignant sur son métier, les fruits, leur provenance).

Au cours de ce travail se succèdent des moments d'activités avec l'ensemble de la classe (regroupements) et des moments d'activités individuelles ou par petits groupes (ateliers¹ par groupes homogènes/hétérogènes, dirigés/en autonomie).

Les élèves peuvent ainsi développer leurs aptitudes sensorielles par la découverte de fruits variés. Ils les observent, les trient, les coupent, les goûtent... puis enrichissent leurs expériences en comparant des fruits crus et cuits. Ils se familiarisent avec le sujet abordé, réinvestissent les acquis de la séance précédente, structurent progressivement les connaissances, savoirs et savoir-faire en jeu.

Tout au long de la séquence, il est important de mettre en relation les résultats obtenus dans les ateliers et d'évoquer les démarches mises en œuvre afin d'enrichir le vécu de chaque élève. Les regroupements collectifs de début et de fin de séance sont propices à ce travail de reformulation, de mémorisation, de mise en commun en tenant compte de chacun. Cette synthèse peut s'appuyer sur des supports muraux (réalisés collectivement ou en petits groupes puis affichés dans la classe).

Les investigations conduites par les élèves en ateliers peuvent durer de 15 à 20 minutes et permettre à chacun d'avancer à son rythme. Un roulement sur plusieurs jours est organisé par l'enseignant pour que chaque élève puisse participer, à tour de rôle, aux différentes activités mises en place. Certains ateliers peuvent être proposés ponctuellement, d'autres tout au long de la séquence : on conserve alors le même support pédagogique mais en variant la consigne selon l'évolution des sujets étudiés et les connaissances acquises par les élèves. Lors des regroupements, l'enseignant veille à présenter les objectifs des ateliers et précise les consignes de travail. Une activité dirigée par un adulte peut se transformer en activité où les élèves travaillent en autonomie lorsque la familiarisation avec le matériel et la consigne est suffisante. Ces activités peuvent aussi enrichir le « coin sciences » de la classe et être en libre accès.

Le lexique à construire

Il est essentiel que l'enseignant favorise la structuration du langage par la reprise quotidienne du champ lexical étudié et des images mentales associées.

Au-delà des substantifs par lesquels on « étiquette » naturellement les objets du monde, on veillera à donner et faire utiliser les verbes qui disent les actions et les qualificatifs qui apportent des précisions.

Substantifs	Ananas, avocat, banane, citron, clémentine, cœur, coque, couteau, épluchure, feuille, fruit, grain, graine, grappe, jus, kiwi, lychees, mangue, noix, noix de coco, noyau, orange, pamplemousse, panier, peau, pépin, poire, pomme, quartier, queue, raisin, tranche...
Verbes	Boire, couper, dessiner, écouter, éplucher, faire cuire, goûter, manger, observer, peler, peser, regarder, sentir, tâter...
Adjectifs	– Couleur : jaune, marron, orange, rouge, vert... – Taille : allongé, gros, long, petit... – Forme : ovale, rond... – Goût : acide, bon, sucré... – Texture : doux, lisse, piquant, dur, mou...

1. Un atelier désigne ici un moment d'activités individuelles ou par petits groupes.

La sensibilisation à l'hygiène, la santé et la sécurité

L'hygiène et la santé

On ne fait ici que rappeler le texte des programmes pour en souligner le caractère impératif.

« Chaque jour et de manière très concrète, dans le respect des habitudes culturelles de chacun, l'élève apprend à satisfaire aux règles élémentaires d'hygiène :

- du corps : lavage des mains (notamment aux moments de manipulations et de dégustations) ;
- des locaux : remise en ordre, maintien de la propreté ;
- de l'alimentation : régularité des repas, composition des menus (découvertes d'aliments, explorations gustatives...)2. »

La sécurité

Les exigences de sécurité imposent une vigilance particulière de la part de l'enseignant qui sensibilisera les enfants aux risques inhérents à l'environnement familial :

- objets dangereux (couteaux pointus, ustensiles de cuisine, plaques de cuisson...) ;
- produits toxiques (produits ménagers, médicaments...) ou allergisants pour certains élèves ;
- végétaux non comestibles pour l'homme (baies, champignons...) ;
- objets non destinés à la consommation (perles, billes...) ;
- étouffements (graines et fruits secs, petits noyaux...) ;
- accidents domestiques.

La sécurité des aliments : les bons gestes

Il est important que l'élaboration d'aliments ou goûters dans les classes soit faite en s'entourant de tout le soin nécessaire pour éviter les risques pour les consommateurs :

- consommation des produits (se renseigner sur les allergies alimentaires des élèves, jeter les produits non consommés le jour même...) ;
- transport des produits jusqu'à l'école (réduire le temps de transport, utiliser des sacs isothermes si nécessaire, protéger les produits afin de réduire les risques de contamination...);
- matières premières à utiliser (respecter la date limite de consommation des ingrédients, ne pas utiliser de produits entamés...) ;
- précautions à prendre lors de la fabrication (nettoyer et désinfecter les surfaces de travail, les ustensiles, se laver les mains...) ;
- conditions de conservation des produits (protéger les aliments par du film alimentaire, respecter la température de conservation...).

« En particulier, l'attention des directeurs d'école, des enseignants et des parents d'élèves doit être attirée sur les moyens à mettre en œuvre pour limiter les risques que peuvent présenter certaines denrées très périssables si elles ne sont pas fabriquées et conservées dans des conditions adéquates, notamment de température... Certaines denrées présentent des dangers plus grands que d'autres à cause de leur composition qui permet plus facilement le développement des microbes.

Produits à éviter par exemple : gâteaux à base de crème Chantilly, de crème pâtissière, mousse au chocolat, truffes ("bonbons") au chocolat, mayonnaise "maison" (œuf cru)3. »

2. *BO* hors série n° 1 du 14 février 2002 (programmes de l'école primaire), page 32 : découverte de différents milieux, sensibilisation aux problèmes de l'environnement.

3. *BO* n° 2 du 10 janvier 2002 page 101 : circulaire n° 2002-004 du 03 janvier 2002 : santé des élèves – la sécurité des aliments, les bons gestes.

Un déroulement possible de la séquence		
Séances	Activités	Connaissances
Séances 1 et 2. Si on découvrait les fruits ? Si on triait les fruits ?	<ul style="list-style-type: none"> - Découvrir les fruits : nommer, observer, comparer, trier, représenter. 	<ul style="list-style-type: none"> - Développer les aptitudes sensorielles avec les fruits crus. - Reconnaître des fruits, les représenter, les comparer, les nommer. - Développer des champs lexicaux. - Distinguer des critères de reconnaissance.
Séances 3. Si on comparait les fruits : entiers/coupés, crus/cuits ?	<ul style="list-style-type: none"> - Couper les fruits. - Observer.(intérieur, noyaux, pépins). - Goûter les fruits crus/cuits. - Cuire les fruits. - Utiliser des ustensiles de cuisine. - Observer les transformations des fruits cuits. 	<ul style="list-style-type: none"> - Découvrir les caractéristiques gustatives et olfactives des fruits cuits. - Explorer le monde de la matière (couper, transvaser, mélanger) et modifier la matière (par cuisson). - Sensibiliser aux risques de l'environnement familial (éducation à la sécurité).
Séances 4. Si on se rappelait ?	<ul style="list-style-type: none"> - Tous ensemble. - Par groupes. - Tout seul. 	<ul style="list-style-type: none"> - S'approprier le lexique, le réemployer à bon escient - Réinvestir et transposer ses connaissances dans différents domaines.
<p>Principales attitudes recherchées</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se poser des questions. - Respecter les conditions d'écoute et, en fin d'année, de prise de paroles. - Écouter les consignes de travail. - Respecter les consignes de sécurité. - Observer - S'étonner, être curieux. - S'impliquer dans une activité de recherche. - Manipuler librement. - Être patient. 		
<p>Langage oral</p> <ul style="list-style-type: none"> - Participer à un échange collectif. - Augmenter son capital lexical. - Mémoriser les noms des fruits. - Parler de ses actions. - Raconter un événement vécu. - Passer du réel aux images. - Respecter l'ordre chronologique (recette de cuisine). 		<p>Activités graphiques et langage écrit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Créer un imagier des fruits. - Représenter les fruits. - Découvrir une recette de cuisine.

Si on découvrait les fruits ?

■ **Objectifs spécifiques :**

- Observer les fruits étudiés.
- Développer les cinq sens.
- Élaborer le champ lexical en lien avec les activités.

L'élève doit être capable de mettre à profit son observation pour identifier, nommer, comparer, représenter les fruits étudiés.

■ **Matériel :** une corbeille de fruits (banane, pomme, poire, ananas, noix, lychees, orange, pamplemousse, citron, clémentines, mangue, avocat, raisin, kiwi, noix de coco), imagier des fruits, paniers, peinture, boîtes.

Regroupements

Découverte du panier de fruits

Les enfants sont réunis au coin regroupement autour de la maîtresse et de Mulotte, la marionnette de la classe. Ce matin, Mulotte a apporté un cadeau : un panier magnifiquement emballé. « Qu'y a-t-il dans le panier de Mulotte ? » Les élèves découvrent que le panier est rempli de fruits très variés : banane, différentes pommes et poires, ananas, noix, orange, pamplemousse, citron (vert et jaune), clémentines, mangue, avocat, différents raisins, kiwi, noix de coco !

Chaque enfant va alors évoquer ses impressions. Il est en effet important de prendre le temps de recueillir l'expression des premières perceptions et des expériences antérieures. Le panier est vidé progressivement par les élèves qui sont invités à nommer chaque fruit. Cette phase est fondamentale pour repérer les fruits qui ne sont pas connus des élèves ou ceux qu'ils confondent (mangue/pomme, mangue/pamplemousse, avocat/poire, clémentine/orange). L'enseignant ne donne pas immédiatement la réponse exacte mais prend en compte les idées préalables de ses élèves. Il reviendra ultérieurement sur l'exploration sensorielle des fruits méconnus pour amener les enfants, par la mise en place d'une observation plus fine de ces fruits, à prendre conscience de leurs confusions.



Figure 2. Tri par « familles » de fruits.

Tri par « familles » de fruits

On se remet en mémoire l'événement (« le cadeau de Mulotte ») et on poursuit la découverte des fruits : les élèves déposent les fruits dans différents petits paniers en les classant par « familles » et en nommant chaque « famille » : les pommes (de différentes couleurs), les oranges, les bananes, les poires (de différentes sortes)...

Dégustation de fruits

Pendant le déroulement de la séquence, les dégustations sont menées avec l'ensemble de la classe à partir de tout ou partie des fruits du panier. Elles sont préparées en atelier avec l'aide d'un adulte pour un petit groupe de cinq à six élèves. Les explorations gustatives et olfactives permettent à chaque élève d'enrichir ses expériences et de réinvestir les acquis de la dégustation précédente. Les élèves goûtent chaque morceau l'un après l'autre et donnent leurs impressions (sucré/acide) ou plus simplement, dans un premier temps, « pique ou ne pique pas ? ». Tout au long de cette séquence,

c'est une véritable éducation au goût que l'enseignant peut mener avec ses élèves en leur proposant de manger un fruit différent chaque jour.

Ateliers

Graphisme : représentation des fruits dans le panier

Dessiner les fruits apportés par Mulotte dans le panier (activité en autonomie).

Arts plastiques : empreintes des fruits

Tremper les fruits dans de la peinture (assez liquide) puis les rouler sur une feuille pour réaliser une empreinte de la peau du fruit et prendre conscience des différentes textures ; ceci vise au développement du toucher (activité dirigée avec des groupes de quatre ou cinq élèves).

Langage : imagier des fruits⁴

Il s'agit d'une activité dirigée avec des groupes de six à huit enfants (pour permettre à chacun de répondre aux demandes en fonction de son niveau langagier) et menée pendant tout le déroulement de la séquence.

Lors des premiers ateliers, demander aux élèves de mettre en correspondance les fruits (réels) et leurs images. Puis, progressivement, chaque enfant devra savoir :

- reconnaître le fruit nommé par l'adulte (« montre-moi la banane, la mangue... ») ;
- reconnaître l'image du fruit désigné par l'adulte (« maintenant, montre-moi la carte de la pomme, de la poire... ») ;
- nommer le fruit montré par l'adulte (« dis-moi comment s'appelle ce fruit-là ? ») ;
- nommer le fruit représenté sur la carte (« comment s'appelle le fruit dessiné sur cette carte ? »).

Cet imagier pourra être fabriqué en collaboration avec les élèves et laissé en libre accès ou en affichage collectif. Ce document, à hauteur et portée des enfants, favorisera « échanges » et « commentaires » spontanés, en dehors de toute incitation d'adultes.



Figure 3. L'imagier des fruits.

4. Un imagier est un ensemble d'images sur lesquelles figurent la représentation d'un objet ou d'un personnage et son nom.

Ateliers scientifiques

Préparation d'une dégustation de fruits

Cette activité dirigée peut être faite avec des groupes de cinq ou six élèves et menée pendant tout le déroulement de la séquence.

Préparer, avec l'aide d'un adulte, une dégustation à partir de tout ou partie des fruits du panier. Il s'agira ici de développer des compétences :

- motrices (épluchage/partage) : les enfants découvrent des ustensiles de cuisine, apprennent à choisir l'outil adapté à l'action (éplucher, couper, dénoyer, épépiner...) et à s'en servir. L'activité de découpage en petits morceaux permet aux enfants de percevoir les différentes textures des fruits (la mangue se coupe plus facilement que la pomme...);
- sociales (partage/répartition dans les assiettes);
- scientifiques (découverte sensorielle/éducation au goût).

Faire du « bruit » avec les fruits

- En autonomie, secouer diverses « boîtes à bruits » fabriquées à partir de boîtes contenant des noix et comparer les sons produits.
- Secouer des boîtes (de même matériau) qui contiennent un nombre différent de noix et reconnaître la boîte qui contient le plus/le moins/une seule noix « en utilisant seulement ses oreilles » puis vérifier en ouvrant la boîte (activité dirigée qui se transforme progressivement en activité en autonomie).

Si on triait les fruits ?

■ Objectifs spécifiques :

- Trier les fruits selon différents critères.
- Enrichir le champ lexical en lien avec les activités.
- Mémoriser le nom des fruits.

■ L'élève doit être capable de :

- trier, classer, comparer, représenter les fruits étudiés ;
- nommer et décrire les fruits ;
- associer le fruit et son image.

■ **Matériel** : fruits, imagier des fruits, jeux des paniers de fruits, un ballon, des boîtes à chaussures, des morceaux de papiers de différentes textures/couleurs.

Regroupements

Retour sur l'observation des fruits et sur les confusions

En utilisant l'imagier des fruits, l'enseignant favorise la réutilisation du lexique et s'assure que les enfants commencent à mémoriser les noms des fruits et à construire les images mentales correspondantes. Il insiste sur les confusions décelées lors de la séance précédente : « Vous avez confondu la pomme, la mangue et le pamplemousse ! Regardez bien ces fruits, pensez-vous qu'ils se ressemblent ? Qu'est-ce qui est pareil ? ou pas pareil ? » Il peut alors proposer de comparer trois fruits désignés par le nom de « pomme » et permettre ainsi aux élèves d'identifier et nommer les éléments qui les ont entraînés à confondre des fruits.



Figure 4. « Sont-ils mous ou durs ? »

On regarde les fruits : couleur, taille, texture, forme, poids, présence ou non d'une queue... On les sent : « Ont-ils tous la même odeur ? Lequel sent très fort ? » On les touche : « Sont-ils mous ou durs ? Est-ce que je peux enfoncer mon doigt dedans facilement ? »

L'enseignant peut consolider cette observation par l'exploration gustative et olfactive des trois fruits lors d'une dégustation.

Énonciation des critères de tri des fruits

L'enseignant demande aux élèves d'énoncer des critères de différenciation des fruits relatifs à la couleur, la forme (grand, moyen, petit), la taille (rond, allongé, gros, petit...), l'odeur (ça sent, ça ne sent rien...), la texture (doux, lisse, piquant). À l'issue de cette recherche collective, des activités complémentaires en petits groupes (en ateliers scientifiques) sont mises en place en fonction des critères listés par les élèves pour permettre à chaque enfant de percevoir la pertinence et l'étendue de ce qu'il vient d'apprendre.

Synthèse des activités de tri

La synthèse des investigations menées lors des activités de tri (collectives ou en ateliers) peut prendre la forme d'un panneau récapitulatif élaboré soit avec toute la classe, soit par un petit groupe d'enfants.



Figure 5. Synthèse du tri par taille.

Ateliers

Langage

Imagier des fruits (suite)

Poursuivre le travail démarré précédemment pour imprégnation du lexique spécifique (activité dirigée avec des groupes de six à huit enfants).



Figure 6. Jeu du panier de fruits.

Jeu du panier de fruits⁵

Lors des premiers ateliers, demander aux élèves de mettre en correspondance les « cartes-fruit » et les emplacements du panier. Puis, progressivement décliner cette activité en fonction du niveau des élèves, des compétences à mettre en place, des consignes et du degré de guidage de l'adulte.

- Reconnaissance des fruits : à partir de l'image d'un fruit, nommer le fruit, trouver la « carte-fruit » correspondante et la placer sur le panier de fruits (activité guidée).
- Tri par couleur : à partir d'un « carton de commandes » de couleur, chercher les « cartes-fruit » de cette couleur et les placer sur le panier de fruits (activité en autonomie).
- Approche des quantités :

- remplir le panier avec autant de « cartes-fruit » que d'emplacements (activité en autonomie) ;
- à partir d'un « carton de commandes » où est dessinée une quantité donnée de fruits, par exemple cinq pommes, trois poires, deux mangues, réaliser cette collection en plaçant les « cartes-fruit » correspondantes sur le panier de fruits (activité dirigée qui se transforme progressivement en activité en autonomie).

Graphisme : représentation des fruits (dessin d'observation)

En activité dirigée, avec des groupes de six à huit enfants, dessiner les fruits : choisir la couleur, tracer le contour du fruit posé sur sa feuille pour bien déterminer sa taille et sa forme, observer les caractéristiques du fruit (queue, taches...). L'enseignant peut également noter sur les dessins des enfants ce qu'ils lui décrivent, « c'est la queue de la pomme ».

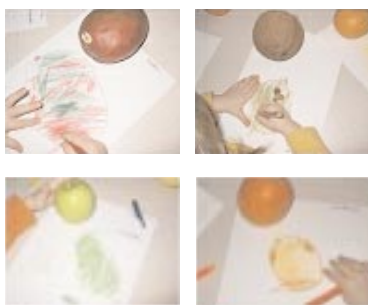


Figure 7. Dessins d'observation des fruits.

Ateliers scientifiques

Activité dirigée avec des groupes de six à huit enfants pour permettre de rendre efficaces les échanges entre enfants et générer la verbalisation des premières justifications.

Tri des fruits en fonction de la couleur (vue)

Grouper les fruits d'une même couleur puis mettre en correspondance chaque groupe avec une étiquette des différentes couleurs (orange, vert, jaune, marron, rouge). L'adulte profite de cette activité de classement pour faire nommer les fruits et les couleurs par les élèves.

Tri des fruits en fonction de la texture (vue/toucher)

Prendre les fruits dans sa main, les passer sur sa paume, sur ses joues pour mieux comprendre les « notions » de poilu, rugueux, piquant, lisse... Les fruits sont alors classés en deux catégories : « lisse » et « pas lisse », pouvant être, chacune, matérialisée par un référent (par exemple, papier de verre et morceau de velours ou de satin). En prolongement, on peut faire fabriquer un « domino tactile » à partir de matériaux de textures diverses.

Tri des fruits en fonction de l'odeur (odorat)

Trier les fruits selon le critère « sent ou ne sent pas ? », soit avec « les yeux bandés » (si les enfants l'acceptent), soit à l'aide de « boîtes à odeurs » fabriquées à partir de boîtes à chaussures dont le couvercle a été percé afin de laisser « échapper » l'odeur du fruit (entier, coupé, pelures d'agrumes...) sans qu'il soit visible.

5. Le jeu du panier de fruits est fabriqué par l'enseignant à partir de cartes de fruits à placer sur un panier. Pour fixer les « cartes-fruit » sur le panier-support, on peut choisir d'utiliser de la pâte à fixer ou du tissu « scratch » que l'on fixe sur le panier et au dos des « cartes-fruit ».

L'enseignant peut approfondir ce premier classement (lors des dégustations par exemple) en réitérant plusieurs fois l'expérience pour que les enfants mémorisent les parfums « spécifiques » de certains fruits très caractéristiques (orange, banane, clémentine...).

Tri des fruits en fonction de la forme (vue/toucher)

Comparer la forme du fruit avec celle d'une balle : « Ça roule comme une balle ou ça ne roule pas ? » Ce premier classement peut être enrichi par une approche des formes et volumes géométriques.

Tri des fruits en fonction de la taille (vue/toucher)

Classer les fruits « du plus petit au plus grand ».

En prolongement, faire découvrir des outils de mesure des longueurs (bande de papier, ficelle, règle...).

Tri des fruits en fonction de la masse (vue/toucher)

Classer les fruits « du plus lourd au plus léger ».

En prolongement, faire manipuler des outils de mesure des masses (balances de divers types).

Si on comparait les fruits ?

■ Objectifs spécifiques :

- Observer les fruits coupés.
- Développer les sens.
- Enrichir le champ lexical en lien avec les activités.
- Distinguer des quantités.
- Observer les modifications liées à la cuisson des fruits.
- Découvrir un support d'écrit : la recette.

■ L'élève doit être capable de :

- mettre à profit son observation pour identifier, nommer, comparer, représenter les fruits coupés ;
- associer fruit entier/coupé ;
- comparer des fruits crus et cuits ;
- réaliser et comparer les collections ;
- ranger des images séquentielles ;
- savoir choisir l'outil adapté à l'action.

■ **Matériel :** fruits (dont des pommes), couteaux (à bouts ronds), assiettes, épluche-légumes, dénoyauteurs, épépineurs, presse-purée, fourchettes, cuillères, marteau, sucre, recette de la compote de pommes, plâtre, peinture, imagier des fruits, jeu des paniers de fruits.

Regroupements

Observation de l'intérieur des fruits

« On a observé l'extérieur des fruits... Et maintenant, si on regardait à l'intérieur de tous ces fruits ? À votre avis, qu'allons-nous voir ? »

Les élèves décrivent l'intérieur des fruits qu'ils connaissent et imaginent les autres, puis vérifient en les ouvrant. Ils observent les différents aspects de l'intérieur des fruits et mettent en mots ce qu'ils voient, sentent, tâtent (chair molle pour la mangue et les lychees, dure pour la pomme et la noix de coco, avec des pépins ou des noyaux, des quartiers pour les agrumes...). L'ouverture de la noix de coco (à l'aide d'un marteau manipulé par un adulte) permet aux enfants de tester sa solidité et de découvrir l'« eau de coco ».



Figure 8. L'intérieur de la noix de coco.

Retour sur la dégustation des fruits crus

L'enseignant poursuit le travail mené depuis le début de la séquence dans les ateliers « préparation d'une dégustation » (activité dirigée avec des groupes de six à huit enfants) et dans les moments de dégustation collective (activité dirigée collective). Chaque enfant dispose d'une assiette dans laquelle il y a des morceaux de chaque fruit qu'il essaye de reconnaître avant de les manger en réinvestissant les connaissances acquises sur les caractéristiques des fruits et en utilisant ses sens (couleur, odeur, aspect et texture de la chair).

« Est-ce que l'on mange la peau de tous les fruits ? Comment l'enlever si on ne veut (ou ne doit) pas la manger ? Quels outils utiliser pour éplucher ? Peut-on manger les fruits entiers ? Comment faire pour les couper ? Avec quels couverts ? Les fruits ont-ils tous le même goût ? »

L'enseignant favorise l'enrichissement des connaissances par une mise en commun des expériences vécues tout au long de la séquence et, notamment, l'exploration gustative et olfactive des fruits lors des dégustations. Les élèves réinvestissent les apprentissages tant langagiers que scientifiques liés aux diverses activités d'investigations sensorielles menées.

Un prolongement peut être envisagé avec la réalisation d'une salade de fruits.

Comparaison fruits crus/fruits cuits

Une journée sera consacrée à la réalisation d'une compote de pommes (découverte de la recette, mise en œuvre, cuisson, dégustation).

L'enseignant affiche la recette de la compote de pommes et la découverte du texte est menée avec l'ensemble de la classe.



Figure 9. Recette de la compote de pommes.

Les élèves vont :

- dire de quoi il s'agit ;
- émettre des propositions sur le déroulement de la recette (« Que va-t-on faire ? ») ;
- décrire les illustrations, verbaliser les actions (« Comment doit-on procéder ? ») ;
- lister le matériel et les ingrédients nécessaires (« De quoi a-t-on besoin ? »).

La compote de pommes est réalisée en activité dirigée, soit collectivement (préparation des pommes et rajout des autres ingrédients), soit par petits groupes (cuisson, malaxage).

Ces activités permettent aux enfants d'explorer le monde de la matière (couper, transvaser, mélanger), d'observer les transformations de la matière par cuisson (fruits crus, fruits cuits), mais également de prendre conscience des risques de l'environnement familial (éducation à la sécurité).

La dégustation est avant tout un moment convivial de découverte qui permet de poursuivre le travail mené précédemment en comparant les fruits crus et cuits (textures, saveurs, odeurs, couleurs...). C'est aussi le moment d'apprendre les règles élémentaires de l'hygiène (lavage des mains, propreté des tables...).

Ateliers

Langage

Imagier des fruits (suite)

Travailler à partir des images seules sans s'aider des fruits réels (activité dirigée avec des groupes de six à huit enfants).

Jeu des paniers de fruits (suite)

Se servir de ce matériel pour associer la carte du fruit coupé et celle du fruit entier puis les placer dans le panier de fruits.

Favoriser le réinvestissement en autonomie des apprentissages tant langagiers que scientifiques :

- à partir de « cartons de commandes » qui font référence aux diverses notions abordées au cours des séances précédentes (couleur, quantités, taille, texture), les enfants doivent trouver les « cartes-fruit » correspondant à ces « commandes » et les placer sur le panier de fruits (activité en autonomie) ;
- un premier enfant énonce la commande, l'autre l'exécute, le premier vérifie le travail du second, puis ils changent de rôles (activité en binôme et en autonomie).

Graphisme : représentation des fruits coupés (dessin d'observation)

Dessiner les fruits coupés : choisir la couleur, tracer le contour du fruit posé sur sa feuille pour bien déterminer sa taille et sa forme, observer les caractéristiques de l'intérieur du fruit (pépins, noyaux, quartiers...). L'enseignant peut également noter sur les dessins des enfants ce qu'ils lui décrivent : « c'est le noyau de la mangue » (activité dirigée avec des groupes de six à huit enfants).

Arts plastiques : empreintes des fruits coupés

Réaliser des empreintes de fruits soit avec du plâtre, soit avec un tissu éponge imbibé de peinture puis utiliser ces empreintes pour reconnaître les fruits (activité dirigée avec des groupes de quatre ou cinq élèves).

Ateliers scientifiques : réalisation et dégustation d'une compote de pommes

Préparation des pommes

Au préalable, l'enseignant épluche les fruits afin que les enfants n'aient plus qu'à les couper (avec un couteau à bout rond), les épépiner, les verser dans une casserole et ajouter les ingrédients – eau, sucre (activité dirigée collective).



Figure 10. Dessins d'observation des fruits coupés.

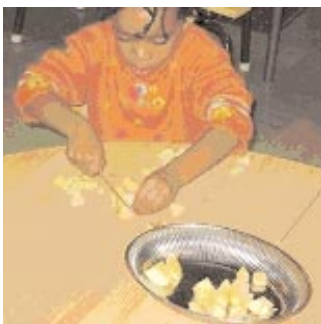


Figure 11a. Couper les pommes.



Figure 11b. Ajouter des ingrédients aux morceaux dans la bassine.



Figure 11c. Écraser les pommes cuites.

Cuisson des pommes

Les élèves émettent des hypothèses sur ce qui risque de se passer lors de la cuisson. Puis, par petits groupes avec un adulte, ils regardent ce qui se passe réellement (chaleur, bulles à la surface, couleur des pommes, texture...) et évoquent les dangers liés à la cuisine – éducation à la sécurité (activité dirigée avec des groupes de quatre ou cinq enfants).

Réalisation de la compote

Les élèves manipulent les divers ustensiles de cuisine (presse-purée, fourchettes, cuillères, couteaux à bout rond) pour écraser, malaxer, rendre plus lisse, retirer les morceaux de fruits...

Cette activité se fait par tâtonnement et imitation ; elle permet aux enfants de trouver les gestes adaptés à l'outil employé et d'en découvrir son fonctionnement. L'enseignant invite les élèves à rechercher l'ustensile de cuisine le plus performant pour écraser les pommes cuites – la fourchette est mieux que la cuillère..., mais le presse-purée est optimal (activité dirigée avec des groupes de six à huit enfants).

Dégustation de la compote

Les élèves s'expriment sur ce qu'ils ressentent au niveau des textures et des saveurs. On pourra enrichir cette dégustation par une comparaison entre pomme cuite et pomme crue mais également entre la compote de la classe et la compote industrielle (activité dirigée collective).

Si on se souvenait ?

Les savoirs langagiers installés tout au long de cette séquence à travers des activités d'investigations sensorielles doivent être entretenus régulièrement sur un temps assez long pour s'assurer de l'appropriation définitive de ce nouveau capital lexical.

Pour ces séances de réinvestissement l'enseignant pourra utiliser :

- des situations naturelles (collations, goûters ou fêtes d'anniversaire, pour lesquels de nouveaux fruits seront apportés et les fruits déjà rencontrés servis frais ou en salade de fruits, en confiture ou en compote...)
- la succession des saisons pour établir un « calendrier des fruits » tout au long de l'année ;
- des événements comme la Semaine du goût ;
- la fabrication de jus de fruits (un prolongement peut être envisagé, voir la séquence « La main, le geste, l'objet technique », page 41) ;
- la création d'un jardin dans la cour de l'école ou d'un espace « semis et plantations » dans la classe (un prolongement peut être envisagé, voir la séquence « Planter, semer : graines de pensées », page 52).

Il pourra également utiliser les outils pédagogiques suivants.

Des fiches de travail individuelles

Ces fiches permettent à l'enseignant d'évaluer les acquis de ses élèves :



Figure 12a. Activité en autonomie : « Je sais retrouver la carte du fruit coupé et la coller sur la fiche à côté du fruit entier. »



Figure 12b. Activité dirigée : « Je sais reconnaître les fruits qu'on me nomme et je sais nommer les fruits qu'on me montre. »



Figures 12c et 12d. Activité en autonomie : « Je sais lire la commande » puis « Je sais compléter le panier selon "le carton commande" ».

Des tableaux de synthèse collective

Ceux-ci sont réalisés en regroupement avec l'ensemble des élèves puis sont affichés dans la classe, à hauteur et portée des enfants. Ils favorisent les échanges et commentaires spontanés des élèves entre eux. Ils leur fournissent des situations de réinvestissement tant langagiers que scientifiques des diverses activités d'investigations menées tout au long de cette séquence.



Figure 13. Activité collective : « Je sais associer le fruit entier, le nom du fruit, le fruit coupé et ce qui est à l'intérieur du fruit. »

Du matériel fabriqué au cours de cette séquence

Le matériel a été fabriqué en collaboration avec les élèves et se trouve en libre accès dans le « coin sciences » de la classe.



Figure 14. Panier de fruits : « Je sais nommer les fruits que je mets dans le panier. »



Figure 15. Dominos : « Je sais associer fruit entier/fruit coupé. »



Figure 16. Loto : « Je sais associer deux images identiques. »

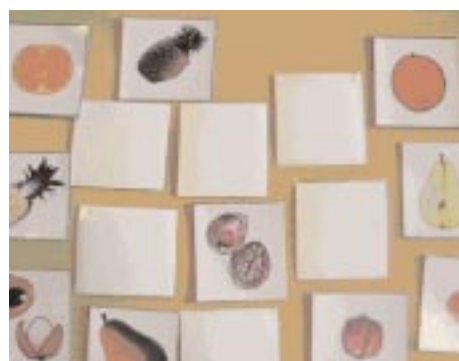


Figure 17. Memory : « Je sais mémoriser la place des fruits par paires. »

Pour en savoir plus

Livres pour les élèves

- Percy Hélène, *Fruits et gourmandises*, Les livres du dragon d'or, 1991.
- Massepain André, *Elle est ronde, toute ronde*, Magnard, 1982.
- Graticola Maryse, *Bon appétit. Imagier*, Flammarion, 1975, coll. « Père Castor ».
- *Les Cinq Sens, le toucher, l'odorat, la vue, l'ouïe et le goût*, Gallimard, 2001, coll. « Découvertes ».
- *Les Cinq Sens*, Bordas jeunesse, 1992, coll. « Le petit chercheur ».
- Dreyfuss, *En utilisant mes cinq sens*, Casterman, 2001, coll. « Brico éco ».
- Van Der Meer R. et A., *Je vois, j'entends et toi ?*, Nathan, 1987.
- Barbey Dominique, *Quels sont les cinq sens ?*, Gallimard, 1989, coll. « Découverte benjamin ».
- Fijalkow Jacques, *Les Cinq Sens*, Magnard, 1994, coll. « Doc ».

Livres, cédéroms et revues pour les maîtres

- Serres Michel, *Les Cinq Sens*, Grasset, 1985.
- Jouet Jacques, *Les Mots du corps*, Larousse, 1996.
- Brillat-Savarin Jean-Anthelme, *Physiologie du goût* (1825).
- This Hervé, *La Casserole des enfants*, Belin, 1998.
- Sicre Laurent, *50 activités pour apprendre le goût à l'école*, CRDP Midi-Pyrénées, 1997.
- Cabrol Claude, *Croquer la santé, c'est chouette !*, CRDP Languedoc-Roussillon, 1994.
- *Le Goût et les Cinq Sens*, Odile Jacob multimédia /CNDP, 2002 (cédérom).
- *La Ferme de Tournicoti (santé et sécurité pour les enfants de 4/6 ans)*, Micro-Intel, 2001 (cédérom).
- *La santé vient en mangeant, guide alimentaire pour tous*, INPES (Institut national de prévention et d'éducation pour la santé), 2002.
- *Wakou*, hors séries n° 4 et n° 1.
- « Les cinq sens : le goût, fiches et poster », *Éducation infantine*, novembre 2002.
- « Les sciences par les sens », *JDI*, n° 10, juin 2004.

Sélection indicative de sites

- www.artsculture.education.fr (entrée « domaines artistiques et culturels » puis « Arts du goût ». Dans la rubrique « dispositifs » : les grandes orientations du plan « Arts du goût ». Dans « les ressources » : des cédéroms, des pistes pédagogiques, des ressources documentaires proposées par différents CRDP).
- www.crdp-poitiers.cndp.fr/gout (site d'aide à la construction de projets pédagogiques).
- crdp.ac-paris.fr (entrée « arts et culture » puis « dossiers »). Possibilité de télécharger les fiches pédagogiques « Ateliers expérimentaux du goût » proposées par Hervé This, physico-chimiste à l'INRA).
- www.cliclait.com (consacré aux produits laitiers avec une rubrique « Envie de travailler sur le goût ? »).
- www.aprifel.com et www.10parjour.net (tout sur les fruits et légumes, l'alimentation, les saveurs).
- www.hygiene-educ.com (site de l'institut Pasteur sur l'hygiène et la santé).

L a main, le geste, l'objet technique¹...



Figure 1.

Il existe une véritable fascination des enfants pour les objets techniques. Des expériences réalisées avec des petits de deux à trois ans à qui l'on donne, par exemple, des lampes torche, des systèmes serrures-clés, une essoreuse à salade, des robinets, des lecteurs de cassettes, des moulins à légumes... montrent qu'immédiatement, l'objet, entre leurs mains, génère l'envie de l'utiliser.

On peut constater, en suivant un de ces enfants, qu'il effectue ses propres découvertes en mettant à profit celles des autres : il essaie de faire fonctionner un objet, en prend un second, observe un camarade plus débrouillard réussir à utiliser le premier, tente un nouvel essai...

Chacun fait preuve d'une telle persévérance pour faire fonctionner l'objet, que ce qui est dit habituellement concernant la durée raisonnable des activités pour des élèves de cet âge peut être remis en question...

Bien souvent, ce sont des objets dont l'usage est interdit dans le milieu familial et les risques encourus, l'identification à l'adulte, la transgression de l'interdit habituel sont, sans doute, des facteurs de motivation et d'enthousiasme pour les enfants. Les projets nécessitant leur utilisation seront transmis et explicités aux parents. Leur manipulation exige de prendre parfois des précautions particulières ; une éducation à la sécurité prendra tout son sens à l'occasion de ces « travaux ».

Des repères pour les activités technologiques

Découvrir le monde des objets, éducation à la sécurité

Les actions sur les objets guidées par le maître ne se réduisent pas à des activités purement manuelles.

Elles sollicitent la réflexion de l'enfant et le conduisent à une première appréhension de ce que sont un système et les éléments qui le composent.

L'utilisation d'objets techniques variés dans des situations fonctionnelles (vie de l'école, alimentation et cuisine, communication, jeux...) conduit à la découverte de leurs usages et au développement de l'habileté de l'utilisateur. Ces situations permettent aussi de tenter de répondre à des questions simples : à quoi servent ces objets ? comment les utiliser ? d'où viennent-ils ? Quelquefois, l'enfant ne peut que mimer ce qu'il ne parvient pas encore à dire. L'enseignant le conduit à préciser ses gestes, à trouver les mots qui les accompagnent, à dire enfin ou à représenter ce qu'il a compris.

L'ambition de ces activités est limitée. L'enfant prend conscience de l'usage de l'objet, de ses différentes parties. Il constate s'il fonctionne ou non (une analyse méthodique du fonctionnement et des principales pannes est réservée à l'école élémentaire).

La fabrication d'objets contribue tout aussi fortement à cette première découverte du monde technique.

La séquence préparée par l'enseignant permet d'articuler projet de réalisation, choix des outils et des matériaux adaptés au projet, actions techniques spécifiques (plier, couper, coller, assembler, actionner...), organisation de l'atelier de fabrication.

1. Document conçu à partir du travail réalisé dans la classe d'Annie Zambeaux, école maternelle Rosemonde-Gérard, 10440 La Rivière-de-Corps, avec la collaboration de Gaëlle Devingt et Isabelle Vasseur, école Berniolle, 10300 Sainte-Savine, et Marc Gauer, école Voltaire, 10600 La Chapelle-Saint-Luc.

On peut ainsi explorer :

- des montages et des démontages (jeux de construction, maquettes...);
- des appareils alimentés par des piles comme des lampes de poche, des jouets, des magnétophones, etc. (pour d'évidentes raisons de sécurité, on prend soin de montrer aux enfants comment les distinguer de ceux qui sont alimentés par le secteur);
- des objets programmables.

La prise de conscience des risques occupe une place importante dans ce domaine d'activités :

- risques de la rue ou de la route (piétons et véhicules);
- risques de l'environnement familial proche (objets dangereux et produits toxiques) ou plus lointain (risques majeurs).

Les connaissances et savoir-faire à développer sont :

- Préciser et adapter le geste en fonction des objets techniques utilisés.
- Mettre en mots les actions, les gestes effectués, les parties des objets techniques manipulés.
- Choisir les objets techniques les mieux adaptés à une tâche. Les comparer. Justifier les choix.
- Prendre conscience des performances d'un objet technique.
- Choisir les outils et les matériaux adaptés à un projet de réalisation.
- Coder et décoder des actions. Réaliser un écrit particulier, une fiche technique.

L'enfant, utilisateur d'objets techniques

C'est une entrée à privilégier surtout avec les élèves de petite et moyenne sections. L'utilisation d'objets de cuisine est une pratique assez courante à l'école maternelle, mais souvent, par crainte de lasser l'enfant, on vise un résultat immédiat en offrant l'objet le mieux adapté à la situation et en montrant le geste le plus performant. Certes, cette pratique procure du plaisir à l'enfant, mais la situation de tâtonnement où il essaie, compare, sélectionne les objets en fonction des performances de ceux-ci est beaucoup plus riche du point de vue d'une éducation technologique et des compétences langagières et comportementales qu'elle met en œuvre.

De l'objet au projet

Divers objets techniques peuvent être mis à disposition dans le coin « découvertes ». Au départ, aucune consigne particulière n'est donnée, ce qui permet à l'enfant de se familiariser avec les objets et à l'enseignant d'observer les réactions des enfants.

Par exemple, parmi divers objets de cuisine, on peut choisir des râpes, que l'on fera fonctionner à « vide ». Mais si on projette de râper du gruyère, plusieurs problèmes d'ordre technologique vont se poser : quels objets choisir ? comment faire ? quelles sont les actions à coordonner pour utiliser l'objet le plus efficacement ? Par exemple avec une râpe plate : qu'est-ce qui bouge, le morceau de gruyère ou la râpe ? dans quel sens frotter le morceau de gruyère ? Avec une râpe à manivelle : dans quel sens tourner ? comment positionner la râpe ? Quel type de râpe utiliser pour un besoin précis ? (Selon la grosseur voulue du « râpé » ; selon ce qui doit être râpé, du gruyère ou des carottes ; etc.)

Ces questions vont se poser dans l'action, en comparant le résultat effectif avec l'effet attendu.

Si, pour certains enfants, cette comparaison se fait spontanément, pour d'autres, elle devra être initiée par l'enseignant au moment opportun, c'est-à-dire pas trop tôt pour ne pas inhiber l'action, pas trop tard sinon le problème ne sera plus d'actualité.

Ainsi, on dégagera le « concept de râpe », que l'on pourra retrouver dans d'autres objets techniques (râpes à légumes) ou outils (râpes à bois).

Les pannes sont aussi des moments privilégiés à exploiter pour mettre en relation organes (râpe, manivelle...) et fonctions (arracher la matière, faire tourner...).

Du projet vers les objets

C'est le projet de faire (par exemple, « du jus de raisin », « de la farine à partir de blé », « du vent pour faire avancer le bateau à voile », « des trous dans du carton, du

bois... », « casser des noisettes », etc.) qui amène l'enfant à rechercher des objets, les essayer, les comparer et sélectionner les plus performants...

L'enfant, fabricant d'un objet technique ou d'un produit

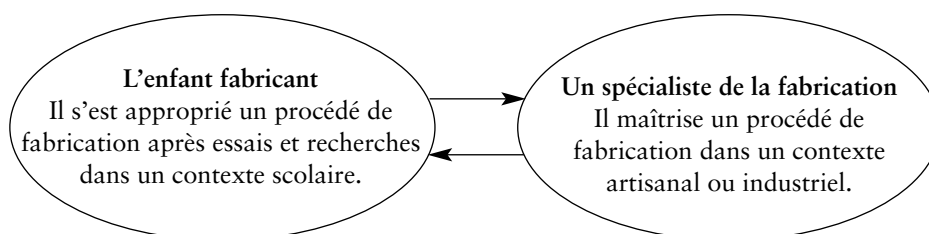
On privilégiera une démarche où l'action précède la réflexion car il est difficile pour de jeunes enfants de concevoir d'abord un objet avant de le réaliser.

C'est la représentation mentale de l'objet (le manège, le bateau, la voiture...) ou du produit (pain...) qui amène l'enfant à fabriquer à partir de matériaux mis à sa disposition une première production (un premier jet) qui sera questionnée, puis améliorée, transformée pour obtenir le produit final. Celui-ci, très différent bien souvent de l'image mentale projetée au début, doit, même si ses performances sont dans l'absolu médiocres, fonctionner.

Les améliorations successives des productions nécessiteront l'accès à des ressources diverses : d'autres objets, l'aide d'un spécialiste, le recours à une fiche technique ou à un documentaire...

Cette démarche tâtonnante de conception et de réalisation amène l'enfant à renégocier son projet initial, à établir en somme, petit à petit, un « cahier des charges ».

L'enfant, dialoguant avec un spécialiste de la production



Traditionnellement, les visites de lieux de production (pressoir, boulangerie, poterie...) précèdent les activités de fabrication des produits en classe. Mais, il peut être intéressant d'inverser le processus : faire que l'enfant ayant fabriqué un produit (du pain, une poterie...) par tâtonnement, questionnement, et avec les moyens que lui offre une « production scolaire », aille ensuite rencontrer le spécialiste de la fabrication. La visite du lieu de production prend alors un tout autre intérêt : c'est l'occasion d'interroger une pratique sociale à partir de questions au fabricant.

Prenons l'exemple de la « fabrication du pain ». Après avoir confectionné du pain à l'école, les élèves savent qu'il faut réaliser la pâte, la faire lever, la fractionner, la faire cuire... Ils questionneront le boulanger avec ces actions-là en tête : « Comment le boulanger réalise-t-il sa pâte ? A-t-il aussi un grand saladier et du personnel pour remuer la pâte à la main, comme nous avons fait ?... »

Le mot de l'Académie des technologies

C'est dans l'interaction avec son environnement que le jeune enfant acquiert la conscience de soi et la confiance croissante en ses capacités qui provoquera sa participation active à l'école. Le processus de ce développement passe par une emprise sur le monde extérieur par la main de l'enfant, le toucher, la saisie, la manipulation des objets de ce monde extérieur ; tout ceci lui permettra l'appropriation et développera le contrôle de soi-même par le contrôle du geste. Passer de la saisie visible à la saisie derrière un obstacle, c'est se préparer à manipuler virtuellement en image mentale, à maîtriser la relation entre le projet de faire et l'action réelle ; c'est se rendre capable de décrire, oralement, avec des mots justes, l'action prévue et l'action réalisée, de faire acte d'intelligence par le contrôle de la pensée sur le réel.

Une deuxième étape, pour l'enfant, consiste à s'approprier un objet comme objet « intermédiaire » prolongeant la main dans un geste plus élaboré mais opératoire. L'enfant connaît bien l'objet intermédiaire à charge affective, il lui faut maîtriser l'outil comme un prolongement de lui-même en vue de faire : il le fait par imitation tant qu'il ne se l'est pas approprié et le jeu répété s'ouvre sur l'initiative personnelle pour utiliser

l'objet intermédiaire et obtenir au mieux l'effet voulu. Cet effet peut être à la fois prudent mais malhabile, puis efficace mais avec des limites. L'enfant peut alors apprendre le juste emploi pour un effet efficace et en évitant un effet dangereux pour lui-même et pour les autres ; l'effet dangereux présente un risque, donc des limites à ne pas dépasser, comme toute action dans le monde qui doit éviter l'inefficacité, mais avec prudence : l'enfant devient ainsi sensible à la nécessité des limites d'emploi grâce à la maîtrise de la technique de l'outil et à la maîtrise des risques dans un environnement concret qui valorise son apprentissage.

Un exemple – fabriquer du jus de raisin en moyenne section

Dans une région de vignoble, cette séquence peut faire suite à la visite d'une exploitation viticole au moment des vendanges et à la découverte d'un pressoir professionnel. Dans les autres régions, cette séquence peut venir en prolongement d'une réflexion sur l'origine des produits de consommation : les pommes de terre, le lait, les pâtes, les jus... La séquence proposée est réalisée en six séances de durée variable. La séance **4bis** nécessite plusieurs étapes. Elle sera fractionnée dans le temps (phase de découverte de fiches techniques, phase de dessins, phase de sélection, phase de codage).

Déroulement de la séquence			
Séances	Activités	Activités	Savoirs
Séance 1. Les premiers essais pour faire du jus de raisin	Produire du jus de raisin avec les doigts, puis en utilisant des objets de l'environnement proche.	Désigner (grappes, grains, écraser...) des objets et des actions.	<ul style="list-style-type: none"> – Prendre un « plaisir sensible » à transformer la matière. – Choisir des objets pour réaliser une tâche (écraser le raisin). – Discuter du résultat obtenu.
Séance 2. Avec d'autres objets	Produire du jus en utilisant des objets divers utilisés habituellement pour la cuisine et dont les fonctions d'usage sont diverses.	<ul style="list-style-type: none"> – Échanger pour adapter le geste à l'objet. – Expliquer ses choix compte tenu du résultat. 	<ul style="list-style-type: none"> – Trouver les gestes adaptés à la bonne utilisation des objets techniques. – S'entraîner. – Prendre conscience de dangers et de la possibilité de s'en protéger ; savoir prendre des précautions. – Essayer, comparer et sélectionner les objets selon leur performance. – Prendre plaisir dans la maîtrise du fonctionnement d'un objet technique.
Séance 3. Avec un pressoir à raisin	<ul style="list-style-type: none"> – Utiliser un objet technique spécialisé : le pressoir à raisin. – Comprendre son fonctionnement. 	<ul style="list-style-type: none"> – Échanger pour découvrir comment monter les différentes pièces du pressoir. – Acquérir un vocabulaire spécifique. 	<ul style="list-style-type: none"> – Identifier les organes et les assembler de manière fonctionnelle. – Tâtonner, essayer, conclure. – Identifier les fonctions techniques du pressoir.
Séance 4. Fabriquer un pressoir à raisin	Concevoir et réaliser un objet technique à partir de matériaux mis à disposition.	<ul style="list-style-type: none"> – Nommer des actions. – Justifier des choix compte tenu du résultat. 	Identifier les fonctions et sélectionner les matériaux nécessaires pour la construction.

Séances	Activités	Activités	Savoirs
Séance 4bis. Fiche technique	<ul style="list-style-type: none"> – Découverte d'un type d'écrit, la fiche technique. – Produire une fiche technique. 	<ul style="list-style-type: none"> – Découvrir une fiche technique. – Nommer les éléments nécessaires et les différentes étapes. 	<ul style="list-style-type: none"> – Sélectionner les informations à communiquer. Les symboliser. – Représenter les objets et les actions. – Se donner des critères de sélection des productions. – Accepter une répartition des tâches.
Séance 5. Faire du jus de pomme, pas si simple...	Réinvestir des savoir-faire pour essayer de faire du jus avec un autre fruit, la pomme.	<ul style="list-style-type: none"> – Expliquer ses choix avant de manipuler. – Formuler les problèmes. 	Essayer les objets déjà découverts les plus performants dans un nouveau contexte et rechercher les causes de l'échec en particulier avec le presseur à raisin.
Séance 6. Recherche de solutions	Chercher, essayer : les élèves émettent des hypothèses sur les objets qui leur semblent les plus performants pour réaliser cette tâche. Ils les testent et envisagent, le cas échéant d'autres procédés.	Faire référence au vécu pour agir efficacement.	<ul style="list-style-type: none"> – Émettre des suppositions et les tester. – Conclure.

Les conditions de mise en œuvre

Ce travail, réalisé en atelier avec des groupes de sept à huit enfants, nécessite la présence de l'enseignant qui devra donc prévoir de « tourner » auprès des divers groupes. Les moments d'échange entre les groupes feront bien sûr évoluer le cours du déroulement des séances qui ne seront donc pas strictement identiques pour tous les groupes.

Matériel pour un groupe de sept ou huit enfants :

- des grappes de raisin ;
- des assiettes en carton ;
- des objets de cuisine : essoreuse à salade, presse-citron, presse-ail, presse-coulis (c'est un appareil très simple, à manivelle, vendu en quincaillerie), coupe-frites, pilon, moulin à légumes, râpe à manivelle... ;
- un presseur à raisin de ménage (éventuellement, il peut être remplacé par un presseur à agrumes). À défaut de ces objets, pour la séance 3, on visionnera une vidéocassette présentant le fonctionnement d'un presseur à raisin ;
- faisselles à fromage blanc, diverses boîtes (à camembert, à fromage blanc, en aluminium...), du bois (divers morceaux, des tiges, des disques...);
- colle à bois, marteau, râpe à bois.

Séance 1. Avec les doigts

■ Objectifs :

- Mobiliser les enfants sur le projet de réaliser du jus de fruit.
- Faire prendre conscience par différents essais de la faisabilité de la tâche « fabriquer du jus de raisins », mais aussi de la nécessité de faire des choix pour être le plus efficace possible.

On vise essentiellement une mise en projet. Les enfants vont d'abord prendre plaisir à écraser le raisin avec leurs doigts, puis, sous la conduite de l'enseignant, rechercher dans l'environnement de la classe des objets susceptibles d'écraser.

- ### ■ Matériel :
- grappes de raisin, assiettes et objets de la classe.

Des grappes de raisin sont mises à la disposition des enfants qui sont invités à produire du jus. Après un moment d'inhibition pour certains, ils prennent un réel plaisir à cette tâche. Ici, il est important que les enfants agissent d'abord. C'est à l'enseignant d'amener progressivement les élèves à se poser des questions : comment récupérer le jus ? obtient-on un jus de qualité satisfaisante ?...

Les enfants commencent en écrasant avec les doigts (figure 2). Très rapidement se pose la question de la récupération du jus, dans une assiette ou un autre récipient...

L'enseignant les invitera alors à utiliser d'autres objets de leur proche environnement, par exemple empruntés au coin cuisine (le rouleau à pâtisserie, le verre doseur...). Il doit accepter que l'enfant détourne les objets de leur fonction d'usage. La phase d'action remporte généralement un vif succès lié au « plaisir sensible » de la transformation de la matière. Il appartiendra à l'enseignant d'aller au-delà et d'amener les enfants à comparer le résultat constaté avec celui visé pour susciter des réactions du type de celle de Nicolas : « Avec le verre doseur, on a tout de mélangé, les pépins, le jus, la peau » (figure 3).



Figure 2. Écraser avec les doigts.



Figure 3. Écraser avec un verre doseur.

Séance 2. Avec des objets de cuisine

■ Objectifs :

- Utiliser les différents objets et trouver pour chacun d'eux le geste adapté à sa bonne utilisation. Cette recherche se fera par tâtonnement, imitation, essais. Dans le cas de blocages, l'enseignant fera prendre conscience des problèmes (où doit-on appuyer ? Dans quel sens tourner la manivelle ? Où mettre les raisins ?...) et suscitera l'entraide entre enfants pour progresser. En se confrontant à la réalité et en résolvant un certain nombre de problèmes, les enfants découvriront alors le plaisir de la maîtrise du fonctionnement d'un objet technique.
- Sélectionner les objets selon leur capacité à produire un jus de qualité et en quantité suffisante. Cette prise en compte des performances ne se fera pas spontanément, elle devra être initiée par l'enseignant.

■ **Matériel :** raisin, assiettes,essoreuse à salade, presse-citron, presse-ail, coupe-frites, pilon, moulin à légumes, râpe à manivelle, presse-coulis.

Les enfants utilisent d'abord les objets. Ils recherchent les gestes les plus adaptés en essayant et tâtonnant. Ils sont souvent tentés d'utiliser l'objet qui fonctionne bien dans les mains d'un camarade. Mais dans leurs propres mains cet objet se révèle parfois d'utilisation plus délicate qu'ils ne le soupçonnaient... L'entraide entre enfants se met alors en place ; il appartient à l'enseignant de susciter le cas échéant.

Certains objets présentent des risques s'ils sont utilisés sans précaution. La prise de conscience des risques contribuera alors, en situation, à une éducation à la sécurité. La phase d'action sera suivie d'une réflexion afin de sélectionner les objets les plus performants pour produire du jus de raisin. L'enseignant invitera les enfants à observer le résultat et à le comparer avec ce qui était attendu. Ils devront raisonner pour opérer cette sélection d'objets.

Avec le pilon, « tout est mélangé : la chair, les pépins, le jus et la peau ». Avec le coupe-frites, « on a que du jus dans l'assiette, mais pas beaucoup ». Avec les presse-citron et l'essoreuse à salade, « ça ne fait rien ». Avec les presse-ail, « on a que du jus dans l'assiette, mais on ne met qu'un grain à la fois ». Avec la moulinette, « on peut mettre toute la grappe, on a tout de mélangé, la chair, les pépins, la peau et le jus ». Avec le presse-coulis, « on peut mettre toute la grappe, on obtient que du jus dans l'assiette ». Après discussion, c'est le presse-coulis qui remporte la palme de la meilleure performance. Ce genre d'activité mobilise aussi les parents qui peuvent prêter des objets encore plus performants, comme un petit pressoir à raisin...

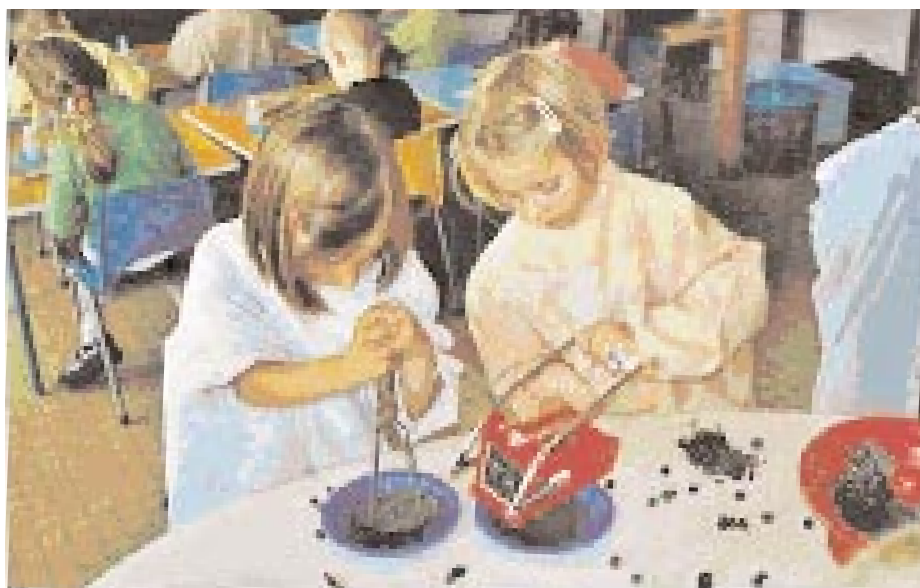


Figure 4. Avec un pilon ou un coupe-frites.

Séance 3. Avec un presseur à raisin

■ **Objectif** : faire découvrir le fonctionnement d'un objet dont la fonction d'usage est celle recherchée dans la tâche à accomplir (produire du jus de raisin).

■ **Matériel** : un presseur de ménage (les familles pourront être sollicitées)².

Le presseur démonté sera présenté aux enfants. À eux de tâtonner pour assembler les pièces de manière fonctionnelle. L'enseignant accompagnera le montage par des mots pour enrichir le vocabulaire des enfants. La supériorité technique de cet appareil (rapidité, quantité, qualité) sur les autres objets sera vite découverte.



Figure 5. Utilisation du presseur.

Séance 4. Fabriquer un presseur

Concevoir avant de réaliser

■ **Objectifs** : identifier les fonctions de l'objet à fabriquer et rechercher les matériaux susceptibles d'assurer ces fonctions.

■ **Matériel** : diverses boîtes (à camembert, à fromage blanc, en aluminium...), faiselles à fromage blanc, ronds de bois, tige, morceaux de bois divers..., colle à bois, marteau.

Cette étape oblige à anticiper, à l'inverse des précédentes où l'action précédait la réflexion. Ici, il faut identifier les fonctions à réaliser (écraser et filtrer) avant de réaliser l'objet.

La réalisation se fera de manière tâtonnante pour sélectionner les objets et essayer de fabriquer un pilon (pour écraser) et une boîte filtrante pouvant récupérer le jus. Le rôle de l'enseignant est là aussi primordial pour amener l'enfant à expliciter ses actions, identifier des problèmes et rechercher des solutions.

Cette recherche peut se faire avec seulement une partie de la classe qui présentera le résultat de son investigation à l'ensemble du groupe avant de construire l'objet (lors de la séance suivante).

2. Si on ne dispose pas de presseur on pourra se référer à un document vidéo ou un livre documentaire qui présente cet objet.

faut : coller un bâton sur un rond en bois.
 - une boîte percée
 - une boîte normale



Figure 6. Pressoir fabriqué par les enfants.

Réaliser une fiche technique

C'est le besoin de communiquer un savoir-faire, par exemple aux parents, qui motivera cette activité.

Pour aborder cette séance, il est souhaitable que les enfants aient été familiarisés avec l'écrit « fiche technique ». On pourra alors élaborer collectivement la fiche technique du pressoir fabriqué à partir des représentations graphiques des enfants :

- on rappelle les différentes actions à représenter (« on met le raisin dans la boîte percée, on met la boîte percée dans la grande boîte, on appuie avec le pilon fabriqué ») ;
- on se partage la tâche : le travail est réparti entre trois groupes, chaque groupe peut choisir une des trois actions à représenter. Chacun des enfants du groupe réalise un dessin. Pour chacun des groupes, l'enseignant affiche les productions des enfants. On commente, argumente et sélectionne, en expliquant pourquoi, les représentations-types pour illustrer l'action (figure 7) ;
- on peut alors élaborer un codage commun pour réaliser la fiche technique (l'enseignant fait éventuellement des propositions de codage si les enfants n'y parviennent pas encore – figure 8).



Figure 7. Les étapes représentées par un enfant.

Séance 5. Faire du jus de pomme

- **Objectifs** : réinvestir un savoir-faire et analyser une situation pour apporter une solution à un problème.
- **Matériel** : des pommes, le pressoir et les objets de la séance 2 à disposition.

Les enfants, mis en situation de produire du jus d'un autre fruit, sont bien sûr tentés d'utiliser l'appareil le plus performant pour le jus de raisin. Hélas, le pressoir résiste ! (Figure 9.)

L'échec amène une réflexion collective : les pommes sont trop grosses, il faut d'abord les râper pour en extraire le jus. La réussite de cette action procure une joie extrême aux enfants.

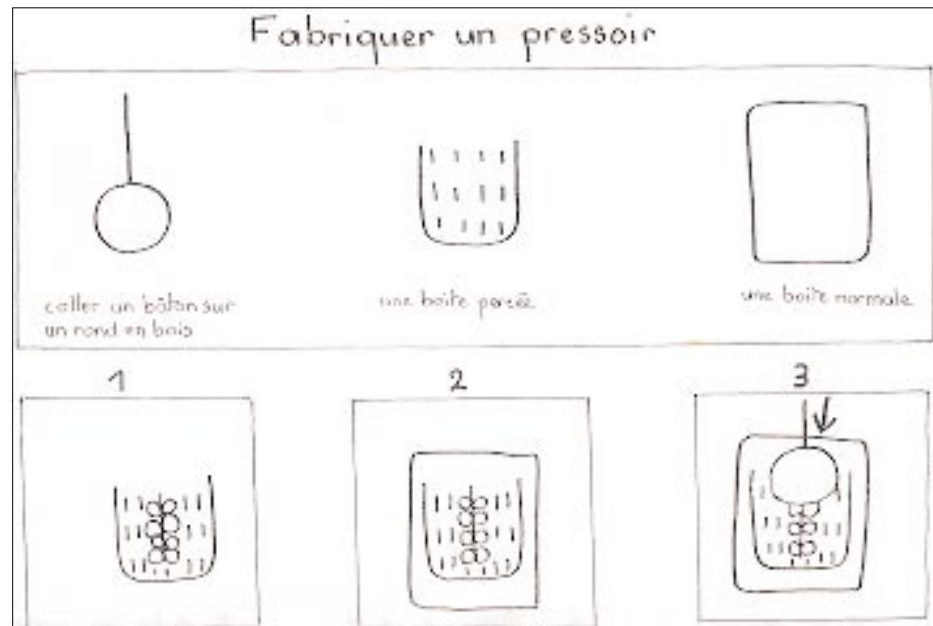


Figure 8. Fiche technique réalisée par l'enseignant.



Figure 9. Fabriquer du jus de pomme.

Pour en savoir plus

- *L'Élaboration du vin en Champagne*, Pierron Multimédia (vidéocassette).
- *BT*, n° 895, PEMF.
- *BTJ*, n° 470, PEMF.

P

lanter, semer – graines de pensées

Découvrir la vie végétale à l'école maternelle

Des cultures à l'école : une activité riche et motivante

Mettre en place des cultures en classe et/ou dans le jardin de l'école est une activité très motivante pour les élèves. À l'origine, ce peut être un projet de décoration de la cour de l'école, d'aménagement du coin potager ou la création d'un jardin à thème (jardin d'odeurs ou de couleurs...). Si la place dans la cour de l'école ne le permet pas, l'aménagement d'un espace « semis et plantations » dans la classe peut permettre de nombreuses activités et apporter bien des satisfactions.



Figure 1. « On dirait des cornes, des branches, de la serpillière... » (à propos des racines).

Au plaisir de l'action se joint, pour l'élève, celui des sensations tactiles, olfactives, visuelles, pour apprécier l'esthétique des couleurs et des formes ou sentir les fleurs qui viennent de s'épanouir. Plaisir également de l'observation du développement de ses végétaux et, parfois, celui de la récolte. Jardiner peut donc contribuer pour un jeune élève à développer la confiance en soi mais aussi l'habileté motrice. Cette activité suscite l'emploi d'une terminologie précise pour dire l'action de la main qui gratte, qui creuse ou qui enfouit... Elle nécessite de choisir des outils adéquats pour être plus efficace : simple bâton, pelle, grattoir ou râteau... Par ailleurs, mener des cultures oblige, bien souvent, à s'organiser entre enfants.

D'une année à l'autre, à l'école, il est possible de revenir sur les activités, en les diversifiant et en les complétant. Les enfants enrichissent ainsi leurs expériences des végétaux et la découverte de la vie végétale, ils construisent leurs premières représentations ou un premier palier de connaissances, sur lesquels s'élaboreront des concepts à l'école élémentaire.

Une exploration active et réfléchie pour découvrir la vie végétale

Cultiver, c'est tout d'abord agir et manipuler. L'enfant, certes, aime jardiner, c'est-à-dire toucher et découvrir le monde avec les mains. Cependant ce n'est pas la main seule mais le couple main-cerveau qui est sollicité pour faciliter une exploration active et réfléchie du jeune élève dans sa découverte de la vie végétale.

À l'école maternelle, le végétal est intéressant quand il déroule son cycle entier, mais également à travers des manifestations plus ponctuelles de sa vie. C'est le haricot semé qui permet la récolte de nouveaux haricots, pouvant donner eux-mêmes de nouvelles plantes : ces découvertes prendront une grande valeur pédagogique. Pour les élèves de l'école maternelle, planter en respectant le plus possible les conditions naturelles (terre, grands récipients, diversité des plantations) permettra de nombreuses observations. En complément de ce type d'activités sur le long terme, des temps plus courts, plus ciblés sur une action et le contrôle de ses effets sur la plante, pourront favoriser une investigation et inciter à une mise à l'épreuve des idées.



Figure 2. « Celle-là est moins grande... » Activité de comparaison entre espèces.

Ainsi, beaucoup d'enfants pensent qu'en semant plusieurs graines dans le même « trou », on obtiendra une plante plus grosse. Effectuer des semis et orienter l'observation permet de faire constater qu'une graine, si elle germe, donne une seule plante. D'autres enfants s'interrogent sur leurs plantations de pommes de terre qui se « penchent vers la fenêtre ». Déplacer ou tourner légèrement les plants permet de constater l'influence de la lumière dans l'orientation de la croissance végétale.

En effectuant des semis et des plantations, en s'occupant des végétaux, l'enfant constate des manifestations de la vie végétale : la croissance, les besoins en eau et éventuellement en lumière. Avec des conditions favorables au développement de la plante (terre, espace...), il peut prendre conscience du cycle végétal que constitue la germination, la croissance et le développement, la reproduction, la mort de la plante. Il découvre que « ses plantes » peuvent être mangées par un animal. Il les compare entre elles et avec d'autres plantes de l'environnement naturel, en particulier les arbres qui sont des végétaux à longévité prolongée. Il apprend à reconnaître quelques arbres grâce à leurs feuilles et il peut les nommer.

Une contribution à la structuration du temps

En jardinant à l'école, en découvrant les végétaux, leur longévité et les cycles saisonniers, les élèves sont conduits à appréhender autrement le temps. Les activités incitent au repérage temporel : on note le jour, on fait référence au calendrier, on mène une première approche de la mesure du temps en suivant le déroulement de la germination, de la croissance, de la transformation de la fleur en fruit. Elles permettent aussi d'aborder les notions d'âge (plantes pluriannuelles, cernes du bois) et de cycle (cycles saisonniers).

L'esprit scientifique se développe aussi par l'observation comparative et prolongée dans le temps. Tout projet éducatif sur les végétaux suscite un engagement dans la durée et une ouverture sur l'environnement naturel. Aux activités de jardinage et de soins aux plantations peuvent aussi être associés l'observation des transformations des arbres de la cour de l'école tout au long des saisons, une attention à l'ouverture des premiers bourgeons au printemps et un suivi de la transformation des fleurs en fruits.

Cette séquence est l'occasion de découvrir le végétal comme un être vivant et de construire les premiers savoir-faire et connaissances sur lesquels s'appuieront les apprentissages futurs. Au cycle 2, « Une graine, une plante¹ » est un prolongement possible de ce travail fondamental mené à l'école maternelle.

Un cadre de référence pour cette activité

Plusieurs rubriques des programmes fournissent des repères pour organiser des activités dans ce domaine.

– Compétences dans le domaine du vivant :

- reconnaître des manifestations de la vie végétale, les relier à de grandes fonctions : croissance, nutrition, reproduction ;
- retrouver l'ordre des étapes du développement d'un végétal ;
- reconstituer l'image d'un végétal (partie aérienne, partie souterraine) à partir d'éléments séparés.

– Compétences dans le domaine de la structuration du temps :

- reconnaître le caractère cyclique de certains phénomènes, utiliser des repères relatifs aux rythmes de la journée, de la semaine et de l'année, situer des événements les uns par rapport aux autres ;
- exprimer et comprendre, dans le rappel d'un événement, la situation temporelle de chaque événement par rapport à l'origine posée, leurs situations relatives (simultanéité, antériorité, postériorité), en utilisant correctement les indicateurs temporels et chronologiques.

– Compétences relatives aux quantités et grandeurs :

- comparer des quantités en utilisant des procédures non numériques ou numériques ;
- comparer, classer et ranger des objets selon leur taille.

Des repères pour organiser une séquence structurée

Cette séquence sur la vie végétale permet, à partir d'une même organisation matérielle générale, de travailler à tous les niveaux de l'école maternelle de manière non linéaire, avec une progression d'objectifs, en essayant de dépasser le stade « jardinage » pour découvrir les grandes fonctions du vivant : nutrition, croissance, reproduction.

La mise en place dans la classe et au jardin peut se faire sur une période courte de six à huit semaines ou être envisagée sur des durées plus longues. L'automne est propice au tri de feuilles, à la mise en herbier, à la plantation de bulbes et aux cueillettes de fruits (avec une attention pour une éducation à la sécurité). L'hiver est la saison des semis expérimentaux, permettant par exemple de comparer la germination et la croissance en fonction de la température, tandis que le printemps sera choisi pour des développements plus aboutis permettant d'observer et de récolter fleurs, fruits et graines.

1. *Enseigner les sciences à l'école, cycles 1, 2 et 3, op. cit.*

Une des difficultés majeures du travail sur le végétal est la gestion du temps. C'est aussi une occasion privilégiée pour éprouver le temps qui passe par rapport au temps virtuel qui est un temps contracté. Il est peu productif de s'appuyer sur une seule activité car elle s'étirera forcément dans le temps : de deux semaines pour des semis jusqu'à plusieurs mois pour obtenir des plantes complètes, des fleurs, des fruits et des graines. Cette difficulté est d'autant plus importante qu'on s'adresse à de jeunes enfants.

On pourra maintenir l'intérêt des élèves à un niveau élevé en menant conjointement des activités dans les trois domaines complémentaires de la séquence :

- avec des graines : aux sources de la vie végétale ;
- avec des plantes naturelles et des plantes artificielles : les besoins des végétaux ;
- avec des rameaux feuillés et des feuilles : détermination de l'espèce végétale.

Support	Activités	Connaissances
Graines.	Semis libres.	Les graines germent et donnent des plantes. Des graines différentes donnent des plantes différentes.
	Semis expérimentaux.	Une graine ne donne qu'une seule plante. Pour germer, une graine a besoin d'eau et d'air. Elle est sensible au chaud et au froid.
	Tri. Semis organisés. Collection.	Il existe une grande variété de graines. Chaque sorte de graine donne une même espèce de plante.
	Observation continue du développement.	Les plantes grandissent et produisent des racines, des tiges, des feuilles, des fleurs, des fruits, des graines. Les graines obtenues donneront de nouvelles plantes. Ce développement est progressif et nécessite du temps.
Plante naturelle, plante artificielle.	Soin. Observation. Expérimentation.	Les plantes sont vivantes. Elles peuvent mourir. Les plantes ont besoin d'eau et de lumière. Les plantes ont une partie aérienne et une partie souterraine. Les racines des végétaux absorbent l'eau. Les plantes artificielles ne sont pas vivantes. Elles n'ont aucun besoin. Elles n'ont pas de racines.
Feuilles.	Collecte. Observation. Comparaison. Mise en herbier. Détermination.	Chaque espèce d'arbre produit une même sorte de feuille. Je reconnais quelques arbres grâce à ses feuilles.

Matériel

- Graines assorties, germant facilement, de taille moyenne ou grosse (maïs, haricot, pois, fève, blé, avoine, tournesol, lentilles...) ; bulbes et tubercules divers ; plantes et boutures (chlorophytum, bégonia, tomate, misère...). Ne pas oublier que ce matériel est vivant, il nécessite donc une attention particulière. Quelques plantes et fleurs artificielles réalistes (en soie ou en plastique).
- Pots assortis (terre, plastique, verre), jardinières...
- Supports de culture assortis : terreau pour semis, terreau universel, tourbe, sable, coton, éponge, laine de verre...
- Arrosoirs, seringues, pissettes, petites bouteilles en plastique de récupération (bouteilles d'eau minérale), grattoirs, petites pelles, cuillères, fourchettes...
- Catalogues de pépiniéristes.

Avec des graines : aux sources de la vie végétale

Le passage indispensable par des activités de familiarisation pratique permet de découvrir quelques premières connaissances factuelles ; elles doivent être complétées par des temps d'investigation, avec des mises en relation qui permettent d'approfondir et de structurer des connaissances plus générales.

Activités de familiarisation pratique

■ Connaissances en jeu :

- Les graines germent et donnent des plantes.
- Il existe une grande variété de graines.

Proposer des graines variées

– Organisation matérielle : l'enseignant prépare des sachets qui ne contiennent pas exactement les mêmes collections de graines ; dans certains sachets, il y aura des graines qui ne seront pas présentes dans d'autres sachets. Parfois, c'est la proportion de graines d'une espèce qui variera. Chaque élève a un sachet.

Le but est qu'après semis, les élèves obtiennent des résultats très différents.

– Déroulement : en présentant le matériel, l'enseignant questionne et suscite des interrogations : « Qu'est-ce que c'est ? Comment sais-tu que c'est une graine ? Moi j'en ai des pareilles, mon papa il les a semées et c'étaient des radis... Comment les a-t-il semées ? Tu l'as aidé ? »

Installer des semis pour apprendre à semer

L'objectif est de maîtriser une technique de semis fiable. L'enseignant donne la consigne : « Vous allez semer les graines qui sont dans les sachets. »

– Organisation matérielle : les élèves ont besoin de s'appropriier le matériel, ils doivent donc pouvoir semer comme ils veulent. Pour chaque groupe de travail, des pots ou des récipients assez larges et pas trop profonds sont regroupés sur une table. L'enseignant laisse les élèves manipuler les graines et attend les demandes éventuelles. Il cherche à faire exprimer la succession des actions à mener.

On prévoit de la terre et, pour arroser, des pissettes ou de petites bouteilles d'eau au bouchon percé, permettant de bien maîtriser la quantité d'eau.

Un élément facilitant consiste à ne proposer que très peu de matériel à la fois.

En fonction des demandes, des hésitations, des réalisations, l'enseignant va pouvoir noter les représentations des élèves et ainsi orienter le choix des activités à mener dans le module.

Les semis sont d'abord individuels. Une fois les besoins d'appropriation par les semis individuels dépassés, il sera possible de proposer aux élèves des semis collectifs qui nécessitent une organisation commune et de la coopération.

De son côté, l'enseignant fera des semis en prenant soin d'identifier chaque sorte de graine semée (collage sur le pot par exemple).

– Exemples de représentations et de compétences rencontrées :

- Le lien entre graine et plante est ou n'est pas vraiment installé.
- Les élèves savent que les graines deviennent des plantes, mais la relation « une graine donne une seule plante » n'est pas acquise.
- La manière dont les élèves sèment des graines montre qu'ils connaissent ou ne connaissent pas les conditions nécessaires à la germination d'une graine.

Cette évaluation permet de juger de la nécessité de consacrer plus ou moins de temps aux pratiques de familiarisation, avant de passer à une activité d'investigation.

Quelques jours après cette première phase de découverte, des graines vont germer plus ou moins vite, ou ne pas germer. Ces résultats vont être la source de remarques et de questions, prélude aux activités d'investigation qui suivront :

- Il n'y a pas de plantes dans ce pot.
- Dans ce pot, les plantes ne sont pas les mêmes.
- Dans ce pot, il y a beaucoup de plantes...
- Cette plante est la plus grande...

- Dans ce pot, il n'y a pas beaucoup de cette sorte de plante...
Comment les élèves se rappellent-ils ? On ne peut faire de relations que si l'on est sûr.



Figure 4. « J'ai mis toutes les mêmes... »

Montrer qu'une même sorte de graine donne une même espèce de plante.

– Prolongements :

- Des sachets de graines peuvent être donnés aux enfants pour des semis libres menés à la maison.
- Une fois le travail sur les graines commencé, il est possible de demander aux enfants de ramener des graines de la maison afin de commencer une collection. L'objectif dans ce cas est différent : ces graines serviront de lien entre l'école et la maison, elles permettront de montrer aux élèves la grande diversité des espèces de graines et donc de plantes. Le problème de la taille des graines utilisées ne se pose plus. C'est le bon moment pour mener des activités de tri.
- On peut pratiquer des semis variés (mini-jardins, tableaux vivants) avec des graines peu utilisées dans les activités d'investigation comme les akènes de pissenlits, les pois chiches, pois de senteur, maïs, sachets de graines pour les oiseaux, etc.) pour voir « ce que cela donne ! », pour s'étonner...

Des temps d'activités d'investigation

■ Connaissances en jeu :

- Chaque sorte de graine donne une même espèce de plante.
- Une graine ne peut donner qu'une seule plante.
- Les graines germent dans certaines conditions.

À partir des remarques ou des suppositions des élèves, il est possible de cerner quelques questions qui suscitent une investigation. L'enseignant choisit un ou des sujets en fonction des circonstances, sans chercher à suivre un programme pré-établi. La structuration du temps lié au développement du végétal sera un souci commun à chaque activité.

Chaque sorte de graine donne une même espèce de plante

L'enseignant questionne à partir du semis libre dans un pot :

« Dans ce pot, nous voyons des plantes qui ne sont pas présentes dans les autres pots, comment est-ce possible ?

- Certaines plantes sont plus grandes que d'autres... Pourquoi ?
- Il y a beaucoup de plantes très différentes... Pourquoi ? »

Deux pots sont comparés : les plantes sont différentes à l'intérieur de chaque pot, et elles sont différentes entre les deux pots... Pourquoi ? C'est parce que les graines étaient différentes. C'est parce qu'elles ne sont pas semées pareil. C'est parce que des graines poussent mal.

En petite et moyenne sections, il est possible que le maître prépare dans un pot un semis avec une seule espèce de plante. En comparant ce pot avec ceux des élèves, ceux-ci peuvent faire des remarques sur les différences observables.

En grande section, si l'idée « des graines différentes donnent des plantes différentes » est très utilisée et partagée par le groupe-classe, il est possible de demander aux élèves de mettre à l'épreuve leur idée. Consigne possible : « Préparez un pot dans lequel il n'y aura qu'une espèce de plante. »

Une graine ne peut donner qu'une seule plante

L'enseignant provoque le questionnement : certains pots contiennent plus ou moins de plantes... Pourquoi ? Comment est-ce possible ? Cela vient du nombre de graines. Cela vient de la taille des graines.

En petite et moyenne sections, faire un semis représentant la suite numérique de 0 à 10. Les pots pourront être codés avec le nombre de gommettes correspondant et le nombre écrit. Utiliser des grosses graines : fèves, pois ou haricots.



Figure 5. « Combien en as-tu dessiné ? » Correspondance une graine, une plante.

L'album *Dix Petites Graines* (voir « Pour en savoir plus », page 60) est un complément intéressant à cette situation.

En grande section, il s'agit de provoquer la réflexion et le désir d'exploration par des questions du type : « Est-ce que le nombre de plantes dépend du nombre de graines ? »

Orienter l'observation en arrachant délicatement avec les élèves une graine qui commence à germer (dans du sable). On retrouve et on observe les restes de chaque graine.

On peut aussi proposer un défi : demander aux élèves de reproduire avec des graines trois cultures présentées par le maître avec des quantités différentes de plantes (exemple : cinq plants dans le premier pot, dix plants dans le deuxième et beaucoup plus dans le troisième).

Les graines germent dans certaines conditions

Pour germer, une graine a besoin d'eau et d'air. Elle est sensible au chaud et au froid. La lumière n'a pas d'influence sur la germination. Des facteurs internes à la graine (dormance, longévité de la graine) peuvent expliquer l'échec de certains semis. Il ne s'agit pas, en maternelle, de travailler sur les conditions de germination (programme du cycle 3) mais de les découvrir. C'est l'enseignant qui propose le témoin de l'expérience : par exemple, pour vérifier si une graine a besoin d'eau, les élèves peuvent arroser leur semis, l'enseignant proposera un semis sec.

Questionnement provoqué :

- « Pourquoi dans ce pot les graines n'ont-elles pas germé ?
- Comment est-ce possible ? À votre avis pourquoi est-ce ainsi ?
- Comment expliquer que des graines ne germent pas ? »

En grande section, il est possible de demander de vérifier toutes les idées données lors des échanges précédents. Cela demande la mise en place de protocoles d'expériences. Pour aider les élèves, l'enseignant proposera de traiter chaque problème point par point et apportera l'essentiel de l'essai expérimental.

Exemples d'interrogations : « Comment savoir si le manque ou l'excès d'eau empêche les graines de germer ? Faut-il enterrer les graines très profondément ? »

Chaque investigation est construite autour d'une interrogation précise. L'enseignant peut laisser les élèves proposer oralement les solutions possibles, les mises à l'épreuve qu'ils envisagent, les résultats auxquels ils s'attendent. Il suscitera une tentative de représentation collective servant de support à la réflexion et au débat et proposera par son questionnement la présence d'un témoin.

Par exemple, pour mettre en évidence le besoin en eau : graines identiques ou différentes ? un pot avec de l'eau ou un pot sans eau ?

On utilisera une démarche similaire pour découvrir que les graines sont sensibles au chaud et au froid.

Un défi peut être lancé afin d'explorer les conditions de germination : semer des graines dans tous les supports de culture possibles (terre, sable, papier absorbant, coton, laine de verre...).

Le but du défi est de faire germer les graines (le support doit retenir l'eau) et d'obtenir un enracinement indispensable pour le développement de la plante. La diversité des supports permet de faire un rangement du meilleur vers le moins bon. Pour mener ce défi, les élèves devront avoir déjà acquis une familiarisation pratique avec les semis et les cultures.

Plantes naturelles, plantes artificielles : les besoins des végétaux

Phase de familiarisation pratique

■ Connaissances en jeu :

- Les plantes sont vivantes. Elles naissent, elles grandissent, elles se reproduisent. Elles meurent.
- La plupart des plantes ont une partie aérienne, visible, et une partie souterraine.
- Les plantes artificielles n'ont aucun besoin, elles ne sont pas vivantes.

Comparer des plantes naturelles avec des plantes artificielles

– Organisation matérielle : l'enseignant apporte en classe une ou plusieurs plantes et fleurs artificielles (en plastique, en soie...) d'aspects différents. Certaines sont dans un pot avec de la terre et d'autres non. Les plantes naturelles de la classe sont mises en scène avec les plantes artificielles.

– Déroulement : « Qu'est-ce que c'est ? Pourquoi celle-là n'est-elle pas dans la terre ? » Il n'est pas souhaitable d'introduire trop tôt les termes « vivant/non vivant ». Il vaut mieux s'attacher à comparer et à mettre en évidence des différences et des similitudes. Les enfants comparent forme, taille et couleur et font référence à un lexique : « feuille, tige... », si celui-ci est disponible. Dans le cas contraire, l'enseignant introduit les mots nécessaires.

Les enfants comparent les matières et leurs propriétés (toucher, odeur, souplesse...). D'autres propriétés et différences peuvent être identifiées : la plante artificielle peut être déplantée et replantée facilement, la plante naturelle ne peut pas ; l'une est solide, l'autre est fragile...

Des enfants proposeront peut-être des commentaires relatifs aux besoins des plantes vivantes : « Il faut arroser celle-ci, pas celle-là », mais cette première définition des besoins des végétaux se construira plus spécifiquement en situation lors d'une activité consacrée à l'entretien des cultures. On retrouvera les mêmes enjeux autour de

« vivant/non vivant » avec l'entretien des élevages autorisés. Certains élèves peuvent proposer des mises à l'épreuve : « Il faut essayer de les mettre dehors, pour voir si les bourdons savent reconnaître les vraies fleurs des fausses fleurs. »

La terminologie « plante vivante » pourra être proposée dès que les enfants auront épuisé l'expression de leurs premières observations. C'est aussi l'occasion d'amorcer une réflexion sur la représentation des êtres vivants (dessins, photographies, films...) souvent ambiguë pour les jeunes enfants : l'image d'un être vivant n'est pas un être vivant.

Observer le développement complet de la plante

Le défi « obtenir la plus grande plante possible » peut être productif. Il s'agit d'identifier des espèces différentes (certaines plantes resteront toujours de petite taille) pour observer l'unité et la diversité du monde végétal. Toutes les plantes étudiées produisent des racines, des tiges, des feuilles, mais avec des différences (temps, taille...) selon les espèces. On met en culture des graines, des boutures ou des plants dont on va observer le développement sur des durées importantes. L'objectif est de mettre en évidence la croissance et l'apparition d'organes particuliers : croissance des racines, ramification et allongement des tiges, développement des bourgeons. Le développement éventuel des fleurs, fruits et graines permet de découvrir la fonction de reproduction : les graines obtenues vont donner de nouvelles plantes.

On utilisera la photographie pour mettre en évidence et conserver une trace de la croissance et des transformations. Ces images serviront de support à des activités de rangement pour retrouver les grandes étapes du développement.

La nature même du défi proposé suscitera des activités de repérage de mesure et de comparaison (utilisation de bandelettes pour construire des histogrammes). L'activité sera très propice à une structuration du temps en relation avec le développement.

Quelles espèces choisir ? On utilisera prioritairement des graines permettant d'obtenir facilement fleurs, fruits et graines qui pourront être semées à nouveau : haricots, pois, fèves, maïs (grosses graines), tomates, moutarde, radis (petites graines). Certaines espèces ont des besoins spécifiques en chaleur et lumière et le cycle complet est aléatoire en période scolaire ; par contre les pois et les fèves permettent des semis précoces.

Remarque – Il peut être intéressant de comparer la taille des graines et de faire des prévisions à propos de la taille des plantes obtenues.



Figure 6. Observer le développement d'un plant de fève.

Obtenir de nouvelles plantes sans semer de graines

En amorce ou en complément, il est possible de solliciter les élèves pour qu'ils enquêtent auprès de leurs parents ou grands-parents. Les élèves pourront ainsi ramener des exemples concrets et expliciter des techniques à reproduire en classe.

Parallèlement l'enseignant proposera :

– Des bulbes (au moins un par élève, jacinthe, narcisse...) ou des tubercules (pomme de terre) : Est-ce qu'on peut les planter ? De quelle façon ?

On proposera des plantations en pots individuels. On pourra également faire parallèlement des plantations particulières : bulbes sur du gravier ou sur un pot au-dessus de l'eau ou dans des pots en verre pour observer les racines, expositions variées (classe ou jardin).

– Des boutures : un chlorophytum qui a émis des stolons est un complément intéressant. C'est une plante traditionnellement présente dans beaucoup d'écoles et qui se reproduit très facilement en émettant des stolons, tiges aériennes portant de nouvelles plantes potentielles qui s'enracineront au contact du sol. C'est une multiplication végétative (sans reproduction sexuée) de la plante qui peut aussi produire des graines (reproduction sexuée). On bouturera facilement du géranium, du bégonia, du saint paulia...

Découvrir l'organisation d'un végétal

Une fois que les enfants ont découvert la variété des végétaux, il est possible par des comparaisons de mettre en évidence une organisation commune. Les végétaux, quelle que soit leur taille, ont une partie aérienne visible (les tiges portant des feuilles et des bourgeons, éventuellement des fleurs et des fruits) et une partie souterraine (les racines). Le tri d'un panier rempli de « fruits et légumes » du marché permet de s'interroger et de situer quelle est la partie de la plante que nous consommons.

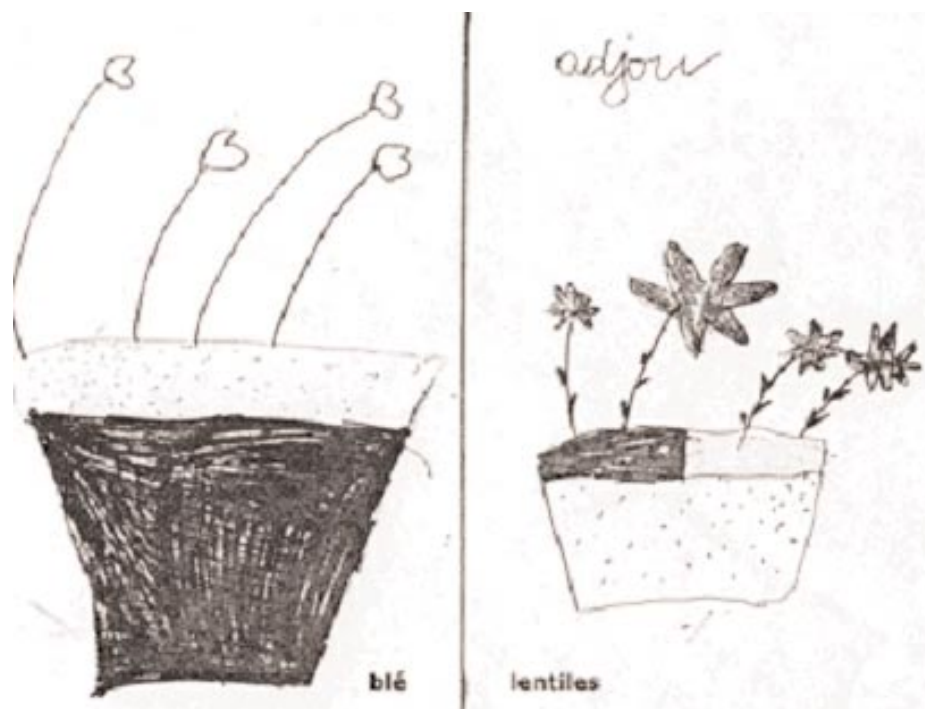


Figure 7. Premiers dessins d'observation pour distinguer des espèces.

Remarque – Le mot « légume » n'est pas un terme de botanique mais un terme relatif à l'alimentation. Les légumes peuvent être des fruits (aubergines, tomates), des graines (haricots, petits pois), des tubercules (pommes de terre), des racines (carottes, navets), des feuilles (épinards, salades), des fleurs (choux-fleur, artichauts) ou bien encore des tiges (asperges).

Des temps d'investigation

■ Connaissances en jeu :

- Les plantes ont besoin d'eau, et de lumière. Elles sont sensibles au chaud et au froid.
- Les racines des plantes absorbent l'eau.

■ Matériel : bulbes, plantes, boutures, pots, plantes artificielles...

Les plantes ont besoin d'eau

Les plantes (vivantes et artificielles) sont regroupées par l'enseignant et mélangées. L'enseignant fait comparer, sollicite les enfants à propos des besoins et de l'origine de ces plantes. « Qui veut soigner les plantes ? Qu'est-ce qu'on doit faire ? Faut-il arroser toutes les plantes ? Lesquelles ont besoin d'eau ? Pourquoi ? »

Des analogies enfant/poupée et plante naturelle/plante artificielle seront examinées par la classe : « Est-ce que la poupée a besoin de boire ? Et vous, avez-vous besoin de boire ? Pourquoi ? »

Si l'adjectif « vivant » n'est pas encore utilisé, il faudra l'apporter aux enfants et exprimer la connaissance qu'on a fait émerger : « Je suis vivant. Je bois de l'eau. Les plantes sont vivantes. Elles ont besoin d'eau. »

Remarque – Les plantes artificielles ne sont pas mortes puisqu'elles n'ont jamais été vivantes. On pourra à un autre moment apporter un rameau qu'on aura laissé dépérir pour observer les effets du manque d'eau sur un végétal. On exprimera le fait qu'une plante qui ne trouve pas ce dont elle a besoin peut mourir.

Les plantes sont sensibles au froid

Situations de déclenchement :

- on pourra comparer le développement de deux cultures (semis, rameaux...), l'une installée à l'intérieur et l'autre à l'extérieur ;
- effet du gel ; une plante très sensible au gel, par exemple le chlorophytum déjà cité, le bégonia qu'on reproduit très facilement par bouturage ou bien encore des pieds de tomate ou de haricot cultivés en classe se prêteront à une expérimentation proposée par l'enseignant. Si l'une de ces plantes est exposée au gel, elle meurt. La plante témoin dans la classe ne meurt pas. On peut identifier d'autres espèces qui résistent au gel.

Les plantes ont besoin de lumière

Les enfants confondent généralement chaleur et lumière ; on ne pourra faire découvrir la nécessité de lumière que si la classe a pu mener des expériences sur le besoin en eau et sur la sensibilité au chaud et au froid. Si c'est le cas, notamment avec les plus grands, on pourra provoquer un débat en faisant germer des haricots ou des fèves dans l'obscurité et attendre les premiers effets du manque de lumière sur le développement (les tiges feuillées s'allongent en blanchissant, les plantes s'étiolent) ou exploiter une observation de jeunes plantes dont les tiges s'orientent vers une fenêtre dans la classe. On utilisera là encore les plantes artificielles comme témoin.

Remarque – Le manque de lumière n'agit pas sur la germination mais sur la croissance de la plante.

Les enfants font des observations et l'enseignant les aide à poser les problèmes : « Les plantes deviennent toutes blanches quand on les fait pousser dans le placard. Qu'est-ce qui leur manque ? Qu'est-ce qui est différent entre ces deux cultures ? » (Nécessité d'avoir des plantes se développant à la lumière pour comparer.)

La plante absorbe de l'eau par les racines.

L'objectif est de mettre en évidence l'apparition et la croissance des racines et de relier cette évolution à une fonction : la nutrition (on se limitera à l'absorption de l'eau, les substances minérales, étant invisibles, pourront être, si nécessaire, brièvement évoquées).

L'enseignant apporte des bulbes (au moins un par élève) ; des semis de fèves, haricots, tomates ou pois en cours de développement dans du sable pour pouvoir les arracher facilement ; des boutures de plantes (géranium, papyrus, impatiens...).

Quelques jours après les plantations, on constate que des racines se sont développées à la base des bulbes, des graines semées, ainsi qu'à la base des boutures.

On a observé que les bulbes et les plantes font des racines qui trempent dans l'eau (cas des bulbes et des boutures)... « À votre avis, pourquoi ? » « La plante boit » sera l'hypothèse logiquement proposée par les enfants.

Avec les plus grands, l'enseignant proposera d'imaginer un dispositif permettant de montrer cette manifestation. Un dispositif correct sera fait avec deux bulbes dont l'un aura les racines sectionnées ou dont les racines ne toucheront pas l'eau. On comparera le développement des deux plantes, mettant en évidence la fonction de nutrition liée au rôle de l'absorption d'eau par les racines.

Avec des feuilles : comparer, trier, reconnaître

■ **Connaissances en jeu :**

- Acquérir le nom de quelques arbres de l'environnement proche.
- Les reconnaître grâce à leurs feuilles.

■ **Matériel :** branches, feuilles, écorce...

Activités de familiarisation pratique

Étudier les êtres vivants, c'est aussi savoir les identifier en les distinguant entre eux. On peut déterminer le nom des espèces végétales, notamment les arbres grâce à leurs feuilles. Les meilleures saisons pour travailler sur les feuilles des arbres sont le début de l'automne ou la fin du printemps. L'enseignant organise une sortie afin de prélever des rameaux de quelques arbres de l'environnement proche. Le nombre d'espèces sélectionnées sera fonction de l'âge des élèves et de leur éventuelle expérience dans ce domaine. Chaque enfant pourra par ailleurs ramasser une dizaine de feuilles. Celles-ci devront être bien formées et intactes pour pouvoir être mises à sécher à plat et collées dans un herbier.

Activités d'investigation

De retour en classe, des groupes sont formés. Les feuilles sont mélangées et les enfants invités à les trier. Une comparaison associée à une description visuelle la plus précise possible est menée collectivement. On utilisera également le toucher et l'odorat.

Comme les animaux, les arbres ont des noms. On pourra mener un apprentissage progressif des noms par des jeux de reconnaissance et utiliser des guides naturalistes adaptés au niveau des élèves pour retrouver le nom des arbres.

On les reconnaît à la forme de leurs feuilles : feuilles en aiguilles ou en écailles, feuilles planes, lisses, dentées ou lobées...

Il sera très utile d'afficher un référent collectif écrit dans la classe : feuille et nom de l'arbre. Quand les enfants savent reconnaître les feuilles et nommer quelques espèces végétales, on pourra organiser une nouvelle sortie pour identifier les arbres sur lesquels on a fait les prélèvements. Outre leur détermination par reconnaissance de la feuille, les arbres eux-mêmes peuvent être décrits : taille, forme...

On observera peut-être que certains se trouvent dans un jardin public ou dans un petit bois, près d'un ruisseau, ou dans des endroits plus secs, au sommet d'une colline, isolés dans un champ ou bien encore au fond d'une vallée... On découvrira ainsi le milieu de vie de chaque espèce et on constatera quelques premières relations écologiques.

Prolongements

- Recréer un espace nature (maquette) à partir de la photo de l'endroit visité et des photos de chaque espèce que l'on souhaite faire identifier.
- Si la forme des feuilles est le moyen le plus simple de déterminer les espèces d'arbres les plus communes, on peut également utiliser l'écorce, les fruits et les graines si la saison s'y prête. À partir de ces matériaux, les élèves peuvent organiser des collections, des tris... Nommer, classer, catégoriser sont des temps privilégiés pour observer, comparer et poser de nouvelles questions...
- Réaliser avec des dessins, des photos l'affiche d'un arbre de l'environnement proche aux quatre saisons.

Pour en savoir plus

Albums

- Brown Ruth, *Dix Petites Graines*, Gallimard jeunesse, 2001 (dès la petite section).
- Douzou Olivier, *Arrosoir*, Rouergue, 2000 (dès la petite section).
- Voltz Christian, *Toujours rien*, Rouergue, 1999 (dès la petite section).
- Pommaux Yvan, *Le Potiron du jardin potager de madame Potier*, Éditions du Sorbier, première édition, 1983 (dès la petite section).
- Séchan Edmond, *Le Haricot*, L'école des loisirs, première édition, 1984 (fin cycle 1).
- Lucht Irmgard, *Rouge coquelicot*, Archimède, 1985 (fin cycle 1).
- Anno Mitsumasa, *Les Graines magiques*, Flammarion, 1996, coll. « Père Castor » (grande section).
- *L'Arbre*, Gallimard, 1989, coll. « Découverte » (également sous forme de cédérom).
- Bertrand Bernard, *L'Herbier oublié*, Plume de carotte, 2003
- Lachaud Catherine, *Mon Herbier*, Flammarion 2004
- Vaake Charlotte, *Mon Guide des fleurs sauvages*, Gallimard jeunesse, 2004.

Livres pour l'enseignant

- Coquidé Maryline, Giordan André, *L'Enseignement scientifique à l'école maternelle*, Delagrave, 2002.
- Grumiaux Fabien, *À la découverte du monde vivant au cycle 1*, CRDP du Nord - Pas-de-Calais, 2002.
- Lamarque J., Tavernier Raymond, *La Découverte du monde vivant*, Bordas, 2002.
- Lamarque J., Tavernier Raymond, *De la maternelle au cours élémentaire*, Bordas, 1993.
- Coué Aline et Vignes Michel, « Découvrir le monde des objets à la maternelle », in Martinand Jean-Louis (dir.), *Découverte de la matière et de la technique*, Hachette éducation, 1995.

Sitographie

- www.mnhn.fr/museum/foffice/index.html (Muséum d'histoire naturelle).
- cartables.net/links/Sciences/Monde_vegetal (le « Net des cartables » : le monde végétal).

L e vent, le souffle, l'air en mouvement

Pour les élèves de l'école maternelle, il n'y a, *a priori*, aucun rapport entre souffler des bougies d'anniversaire et mettre un moulinet en mouvement grâce au vent. L'objectif est de les aider à mettre en relation des situations où se manifeste un même phénomène : le déplacement de l'air. Deux approches complémentaires sont proposées ci-après. L'une exploite des activités fondées sur les effets du souffle propre de l'élève (expiration, aspiration) avec, au final, l'utilisation d'appareils souffleurs. L'autre approche prend appui sur l'observation et la reproduction des effets de l'action mécanique du vent. La mise en évidence de l'air et de sa matérialité par ses manifestations statiques est moins immédiate et ne sera abordée qu'à partir de l'école élémentaire (voir la séquence « L'air est-il de la matière ? » du document *Enseigner les sciences à l'école*¹).

Deux approches possibles, non exclusives

Dans la première, l'objectif est de faire découvrir différents paramètres qui influencent le souffle. Il y a des paramètres relatifs à celui qui souffle (façon de souffler, possibilité d'aspirer, direction du souffle) et des paramètres relatifs à l'objet sur lequel on souffle (masse, forme), accessibles plus tard.

Au début de la séquence, par divers jeux, le maître lance la sensibilisation. Il accepte éventuellement l'expression « je souffle de l'air » même s'il est bien entendu que, du point de vue chimique, « air » expiré et air atmosphérique n'ont pas la même composition. Après s'être centrés sur le corps et avoir formulé ce que sont l'expiration et l'aspiration, les enfants éprouvent le besoin d'utiliser des outils (instruments) qui puissent prendre le relais et faire progresser les solutions proposées. Progressivement vient la phase de formulation : « On a déplacé de l'air. »

Dans la seconde, l'objectif est de faire découvrir que l'on peut « faire du vent ». Partant d'une perception sensorielle et de l'observation des effets du vent sur les objets, on amène les enfants à découvrir que, par leur propre action, ils peuvent obtenir des mouvements comparables à ceux produits par le vent.

Par la suite, pour les plus grands, les actions exercées directement avec son corps (souffler, courir) ou par l'intermédiaire des objets (pompes, ventilateurs) conduisent progressivement à une première prise de conscience que l'air est partout et que l'on peut agir dessus.

Au cours des séquences sur le souffle, les enfants vivent et intériorisent de nombreuses expériences : en soufflant, ils peuvent éteindre une bougie, mettre un moulinet en rotation ou provoquer le déplacement d'un objet, observer les effets du vent. La même cause produit des effets différents. Au cours d'une autre activité, en utilisant des soufflets, ils peuvent produire les mêmes effets. Ces différentes expériences, si elles sont intériorisées et analysées, peuvent fonder l'idée qu'il n'y a pas de différence, du point de vue des effets mécaniques, entre le souffle produit par le corps et celui produit par le soufflet. L'analyse peut être poursuivie plus loin : les observations à propos du vent montrent que celui-ci peut provoquer les mêmes effets. Ainsi le vent, phénomène météorologique, dont on ne contrôle pas la production, peut être rapproché du souffle corporel et du courant d'air produit par le soufflet. C'est un objectif important que d'amener les enfants à le comprendre.

1. *Enseigner les sciences à l'école, cycles 1, 2 et 3, ibid.*, page 29.

Trois conditions sont pour cela nécessaires :

- fournir aux élèves ce cumul d'expériences sans lequel aucune comparaison n'est recevable ;
- leur donner aussi souvent que possible l'occasion de mener cette comparaison, notamment au moment des bilans ;
- enfin, leur donner du temps, en gardant à l'esprit que l'élaboration de comparaisons et de notions ne se fait pas rapidement, ni au même rythme pour tous les élèves.

La place dans les programmes

Le thème de l'air s'inscrit dans une continuité de l'école maternelle au collège ; il importe d'autant plus d'organiser une progressivité des approches qui organise un parcours d'apprentissages et ne donne pas aux élèves l'impression d'une simple répétition. Au cycle des apprentissages fondamentaux, les élèves vont peu à peu établir l'existence d'une matière qui n'est pas visible, qui peut se conserver, se déplacer, agir même immobile. Au cycle des approfondissements, les élèves comprennent que l'air a une masse. La notion d'état gazeux se construit peu à peu. En biologie, le caractère vital de l'air est abordé par l'étude des êtres vivants.

Au collège, l'air est étudié du point de vue chimique. Une propriété est approfondie : la compressibilité. La notion d'état gazeux se construit avec la rencontre d'autres gaz (dioxygène, diazote) et s'appuie sur le modèle moléculaire. En biologie, l'air sera étudié en tant que milieu de vie.

Les enseignants de l'école maternelle peuvent se référer à la fiche connaissance n° 3 relative à l'air². Écrite à l'origine pour les enseignants des cycles ultérieurs, elle est aussi pertinente pour eux. Ce document met, entre autres, l'accent sur les écueils du vocabulaire quotidien.

Extrait du programme « découvrir le monde » à l'école maternelle

Exploration du monde de la matière à l'école maternelle

Une première appréhension intuitive du concept de matière peut être sous-tendue par la distinction entre les objets et les substances dont ils sont constitués, elles-mêmes caractérisées par leurs propriétés. En agissant sur la matière, l'enfant élabore des représentations. Il peut ainsi s'exercer à modeler, tailler, couper, morceler, mélanger, assembler, fixer, transporter, transvaser, transformer en agissant sur des matériaux nombreux et variés. Grâce à ces actions, il complète son expérience du monde en découvrant quelques propriétés de matières usuelles comme le bois, la terre, la pierre, le sable, le papier, le carton, le tissu... Il repère des réalités moins visibles comme le vent et ainsi prend conscience de l'existence de l'air. Cette exploration conduit à des dialogues avec l'enseignant qui permettent de repérer, classer, sérier, désigner les matières, les objets et leurs qualités.

Connaissance et savoir-faire à construire pendant les séquences

- Le mouvement respiratoire produit du souffle tout comme les instruments qui aspirent et rejettent l'air.
- Le vent est un déplacement d'air par rapport à un repère, on en perçoit les effets.
- Actions motrices : contrôler sa respiration, contrôler les paramètres du souffle, affiner la coordination.

2. *Fiches connaissances, cycles 2 et 3*, CNDP, 2002, coll. « École », page 12.

Le souffle, l'air en mouvement – fin de petite ou moyenne section

Un déroulement possible de la séquence		
Séances	Activités langagières	Savoirs et savoir-faire mis en jeu
<p>Un temps de sensibilisation Plusieurs séances pour mettre en jeu différents moyens de déplacer des objets et des matières.</p>	Mettre des mots sur des objets et des actions.	Exercer son corps ; exercer son imagination.
<p>La découverte active Séance 1. Produire des effets avec l'air en mouvement.</p> <p>Séance 2. Faire bouger en maîtrisant son souffle.</p> <p>Séance 3. Transporter ou déplacer.</p> <p>Séance 4. Choisir les bons instruments souffleurs.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Utiliser un lexique de plus en plus précis. – Exprimer les réussites et les difficultés. – Enrichir les propositions des autres avec ses propres idées. – Utiliser le vocabulaire exact : j'aspire, je souffle, il se déplace... Justifier ses choix (« parce que... »). – Pouvoir dire qu'on a fait « déplacer de l'air » en soufflant ou en aspirant. – Échanger sur les relations entre causes et effets. 	<ul style="list-style-type: none"> – Contrôler sa respiration. – Trier des instruments selon leur efficacité. Contrôler les paramètres (façon de souffler, direction du souffle, aspiration). – Réinvestir la maîtrise acquise. – Mener à son terme une action finalisée. – Être plus précis dans la formulation d'un problème. – Différencier et trier des instruments en fonction de leur efficacité. – Mettre en relation les effets obtenus avec le souffle corporel et ceux obtenus avec les instruments. – Repérer les effets similaires du vent, du souffle et des instruments souffleurs.
<p>Des prolongements Réinvestir les savoirs et savoir-faire précédents ; stabiliser les acquis.</p>	Réinvestir le vocabulaire précédent en faisant des propositions.	Transposer la maîtrise acquise en s'adaptant à des situations nouvelles.
<p>Matériel Pour la séquence rapportée ici, il est constitué de poires à eau, éventails, morceaux de carton, foulards, pailles, tubes rigides, tubes souples en plastique, gonfleurs, soufflets, pinces à linge, papiers d'épaisseurs variées et de formes différentes (très gros confettis, papiers de bonbons, de soie...), plumes, récipients, petits plats, flacons souples, bac à eau, maquettes de bateaux à voile, moulins en papier, guirlandes, habits de poupées, rubans, filaments de papier, raphia... Des adaptations et d'autres choix sont possibles.</p>		

La phase de sensibilisation

En exploitant l'environnement proche de l'enfant et les activités menées dans différents domaines, cette phase de sensibilisation permet peu à peu de déboucher sur des sujets relevant du domaine « découvrir le monde ».

Agir et s'exprimer avec son corps – « Les déménageurs »

Il s'agit de déplacer des objets au sol, sur un parcours.

Des balles de tennis, des palets de hockey, des anneaux, des foulards, des plumes sont déplacés avec des crosses de hockey, des raquettes, des bâtons, mais aussi grâce à des pailles, des tubes souples ou rigides, des éventails et des soufflets.

Cette activité permet aux élèves de :

- réaliser qu'il existe différentes façons de déplacer un objet en utilisant ou non son corps (main, pied, souffle, etc.) ;
- prendre conscience de l'usage d'« outils » qui peuvent remplacer l'action réalisée avec son corps, de leur adaptation au projet de déplacer un objet en manipulant ces « outils », en les observant ;
- comparer des actions et des effets, des relations action/effet.

Souffler, aspirer et observer les effets produits

Cette activité permet de conduire les enfants à différencier l'aspiration et l'expiration ; ceci sera repris ultérieurement.

Il s'agit :

- d'« aspirer des papiers » pour les coller à la paille ou de souffler dessus pour les déplacer, les éparpiller ;
- d'aspirer de l'eau (boire) et de souffler dans l'eau (faire des bulles).



Figure 1. Souffler de l'encre pour dessiner.

On pourra introduire des encres, des paillettes, du sable pour répartir des taches de couleurs, des matières, les répandre, les mélanger. Les gestes, les effets, les précautions à prendre pour rester sur le support seront évoqués en bilan.

Remarque – Il faut très attentivement veiller à la sécurité ; on ne donnera de l'encre ou d'autres produits susceptibles d'être aspirés, et donc avalés, que si l'on est assuré que les enfants ont acquis une maîtrise de leur souffle et de leurs gestes ; même dans ce cas, on s'assurera de la non-dangereuse des produits mis à leur disposition. On pourra choisir de la semoule, du riz, du sucre, du sel, des clous de girofle, de la farine, du chocolat en poudre, des pâtes alphabet, etc., plutôt que du sable, et des sirops (menthe, grenadine, etc.) plutôt que de l'encre même si les traces, dans ce cas, ne sont pas aussi évidentes.

Ces premières observations montrent qu'un même effet peut être produit par plusieurs causes. Elles peuvent être enrichies par la lecture d'albums et de livres documentaires.

La phase de découverte active

La phase de découverte active repose sur cinq ateliers, pendant plusieurs séances, de manière à ce que chaque élève pratique la plupart des ateliers, chacun participant à un atelier par séance. D'une séance à l'autre, les ateliers sont sensiblement identiques, mais le maître introduit, à chaque nouvelle séance, des consignes nouvelles correspondant à une progression dans les objectifs à atteindre : les élèves abordent l'atelier du jour avec leurs acquis personnels des ateliers précédents et un acquis collectif lié à la démarche du groupe-classe. Le maître guide toujours, au fil des séances, le même atelier.

L'objectif est de découvrir différents paramètres (façon de souffler, direction du souffle, possibilité d'aspirer), de les contrôler et d'en étudier les effets.

Chaque séance peut s'organiser en quatre étapes :

- pour commencer, les élèves évoquent ce qui a déjà été fait ou observé dans leur environnement proche ou au cours d'une activité à l'école. Ils tentent un inventaire du matériel proposé et émettent des idées pour les actions à venir ;
- puis, c'est le temps de l'activité elle-même. Le maître présente les modalités de l'organisation en ateliers, de la mise en recherche, des manipulations adaptées à la découverte et aux tentatives d'expériences et les consignes de travail ;
- en regroupement, c'est le moment des témoignages, des échanges, de la présentation des résultats ;
- enfin, c'est la mise en forme des traces : dessin, photo, enregistrement audio, prise de notes par le maître (il écrit en reformulant le cas échéant, et en demandant l'accord des enfants sur sa formule) pour une ébauche de compte rendu.

Sur les cinq ateliers, l'un est dirigé par le maître, l'autre en semi-autonomie (supervisé par l'ATSEM), trois sont en autonomie. Au cours des quatre séances, le maître guide le même atelier, ce qui permet de construire dans le temps, avec tous les élèves successivement, les étapes des savoirs et des savoir-faire. L'atelier dirigé est un lieu privilégié pour les acquisitions langagières, la réflexion et le travail sur l'attitude. Dans cette séquence, c'est l'atelier 2 qui a été choisi car il conduit les élèves à identifier et à mettre en jeu les différents paramètres ; l'interaction avec le maître y est indispensable pour les aider à formuler et reformuler leurs propositions.

Séance 1 : Produire des effets avec l'air en mouvement

Le jeu de « Pigeon vole » introduit un questionnement collectif. Ce jour-là, ne sont nommés que des objets de l'environnement proche : crayons, ciseaux, boules de coton, foulards, papiers de bonbon, ballons de baudruche, chapeaux de jardinier, cheveux... Les joueurs indiquent leur choix « vole ou ne vole pas » en mimant l'envol avec les mains. Les avis sont partagés. Le débat est lancé.

Les ateliers

La présentation est faite en regroupement en même temps que la présentation des listes des participants à chaque atelier.

– Atelier 1. Aspirer avec une paille pour soulever des objets légers (atelier semi-autonome) : une paille est donnée à chaque enfant. Le maître demande « Pouvez-vous dire à quoi sert cette paille ? » La réponse est immédiate : « À boire. » Plusieurs élèves miment, produisent une aspiration. Le maître demande le mot pour décrire cette action ; il n'y a pas encore de réponse. Il propose alors aux enfants de « faire comme si on buvait » pour soulever des petits papiers déposés dans un plat ; ces petits papiers pourront être variés en taille, matière, etc., afin d'induire une adaptation.

– Atelier 2. Souffler pour déplacer les objets comme dans le gymnase (atelier guidé) : le maître reprend la comptine « Soufflez, monsieur le vent » et indique qu'il faut tenter de reproduire les effets du vent sur plusieurs petits objets déposés sur une ligne de départ à un bout de la table. L'expérience consiste à déplacer les objets jusqu'à la ligne d'arrivée sans les toucher. Le maître fait référence aux jeux pratiqués dans la salle de gymnastique : « Rappelez-vous, lorsque nous avons joué aux déménageurs. »



Figure 2. Démonstration magistrale du souffle.

Plusieurs élèves soufflent dans leurs mains, d'autres testent des instruments pour produire de l'air.

– Atelier 3. Souffler pour déplacer des maquettes de voiliers sur l'eau : le maître indique qu'il ne faut pas les toucher directement avec les mains : « Utilisez votre souffle ou bien des instruments pour les faire avancer. »

– Atelier 4. Faire bouger des matériaux légers sans les toucher : le maître propose aux élèves des matières légères comme du crépon, des rubans, des filaments de papier, des guirlandes et aussi des vêtements de poupées suspendus « qu'on fait semblant de faire sécher »... « Comme si tous ces objets étaient dehors, dans le vent ! »

– Atelier 5. Souffler pour faire tourner les moulins en papier : plusieurs formes de moulins sont à la disposition des élèves.

Observations d'élèves

Pour les ateliers autonomes, l'activité est immédiate. Pour les deux autres, l'adulte reprend sommairement la présentation puis guide les actions qui provoquent toutes sortes de réactions : hésitations, maladresses, curiosité, précipitation, échappements, nouvelles expériences, avancées. Dans l'atelier 1, il y a quelques difficultés de maîtrise : les actions de souffler et aspirer ne sont pas aisément produites de manière volontaire. La coordination est instable et il y a des surprises. Certains enfants ne peuvent pas changer le sens du souffle sans hésitations nombreuses et échecs répétés. On constate des gestes involontaires, souffler alors qu'il faut aspirer et inversement.

Dans l'atelier 2, plusieurs enfants sont en difficulté. Ils contrôlent mal leur respiration. Ils « crachouillent ». Les plumes restent collées sur la table (plaquées par le souffle ou alourdies par la salive). Un élève est particulièrement à l'aise. Il teste les différents instruments, les différents objets, recommence, choisit un objet et s'exerce avec tous les instruments. Ses actions le font s'éloigner du jeu lui-même, pourtant, au final, il annonce que tous les objets « peuvent faire la course ». Les autres enfants délaissent des instruments qui semblent inefficaces et recommencent plusieurs fois avec ceux qui « marchent ».

Dans l'atelier 3, les bateaux bougent, tournent, avancent. Plutôt que d'accompagner les bateaux en tournant autour du bac avec eux, les élèves ramènent les objets vers eux et recommencent à souffler pour les faire s'éloigner. En utilisant la paille puis le tuyau souple, un enfant dirige le souffle dans l'eau, sous le bateau. Les effets sont spectaculaires et vite reproduits par les autres. Dans les ateliers 4 et 5, après avoir soufflé avec la bouche, les enfants agitent les objets en les prenant par une extrémité pour les matières ou par le manche pour les objets. Ils obtiennent des effets analogues sauf pour les moulins en papier. Pour ces derniers objets, un élève tente de souffler par l'extrémité du manche.

Le regroupement

Les bilans des ateliers autonomes se font par des démonstrations devant la classe entière. Quelques expériences sont reproduites. La maîtresse commente les gestes et sollicite le groupe d'élèves de l'atelier concerné pour compléter le compte rendu.

À l'issue de cette séance, il se peut que les paramètres visés (intensité du souffle, direction) ne soient pas encore formulés. Les enfants éliminent en général les instruments inefficaces. Ils sont encore dans le jeu plus que dans la recherche, ce qui ne les empêche pas de faire des expériences ou des tests.

Pour entrer dans le domaine scientifique, le maître prévoit de solliciter des constats en relation avec les objectifs de départ : aspiration, souffle, action sur les objets.



Figure 3. Faire déplacer des objets de différentes façons.

Observations d'élèves

Exemple, pour l'atelier 2. Souffler pour déplacer les objets comme dans le gymnase :

La maîtresse : Qu'as-tu utilisé pour déplacer la plume ?

Un élève : Le carton, et puis la poire aussi...

La maîtresse : Comment as-tu fait avec cet instrument ?

Un autre élève : J'appuie très fort dessus, la plume vole.

En interrogeant sur la manière d'utiliser l'objet, l'enseignant conduit l'élève à affiner sa formulation.

L'objectif est d'obtenir la formulation des relations de cause à effets. Le vocabulaire se précise. Un élève indique qu'il a aspiré. Un autre ajoute qu'il peut souffler. Un autre dit que « tous les objets avancent mais seulement avec la paille ».

L'atelier assisté par le maître fait l'objet d'un écrit sur une feuille, format panneau. Le récit des expériences est repris oralement, les quelques phrases descriptives sont transcrites très lisiblement par le maître devant la classe réunie.

Le titre de l'atelier, la date, les auteurs sont inscrits. Ces documents seront utilisés pour la séance suivante.

Séance 2 : Faire bouger en maîtrisant son souffle

La séance débute par la reprise de la comptine « Soufflez, monsieur le vent ». Puis une paille est distribuée à chacun. L'action est reproduite à nouveau. C'est l'instant propice pour rappeler le vocabulaire : aspirer, souffler.

Les ateliers

– Atelier 1. Aspirer avec une paille pour déplacer des objets légers : le texte produit en bilan de la séance précédente est lu, le but de l'activité étant maintenant de maîtriser l'aspiration pour retenir les petits papiers assez longtemps.

Les recommandations habituelles sont exprimées, rappelant que chacun doit respecter les règles de sécurité et d'hygiène.

Des remarques sont faites par les enfants sur la fragilité relative de la paille.

Un élève montre comment il a fait à la séance précédente.

On encourage les plus réticents à la manipulation : « On a fait semblant de boire... on a aspiré... »



Figure 4. Aspirer ou souffler pour déplacer des objets.

- Atelier 2. Souffler pour déplacer les objets sur une table, en prenant en compte les résultats de la première séance : les nouveaux participants reproduiront sensiblement les mêmes expériences pour vérifier l'efficacité des différents instruments. Le panneau où s'affichent des informations dictées lors de la première séance est présenté, lu et l'élève, auteur du texte, confirme. Il donne des indications sur ses « trouvailles » pour diriger le souffle. Certains enfants veulent « faire la course ».
- Atelier 3. Souffler pour déplacer les maquettes de voiliers sans les faire couler : le maître demande : « Comment faire pour que les bateaux puissent continuer d'avancer sans couler ? », et ajoute : « Je compte sur vous pour trouver des idées. Les maquettes sont fragiles. »
- Atelier 4. Faire bouger des matériaux légers en n'utilisant que le souffle : la plupart des objets proposés sont les mêmes que ceux de la séance précédente. Il est demandé aux enfants de ne pas les agiter et de n'utiliser que leur souffle.
- Atelier 5. Faire tourner les moulins en contrôlant la direction et l'intensité de son souffle : la consigne se précise pour inviter les élèves à se concentrer sur les paramètres souhaités.

Le regroupement

À la fin des activités, des témoignages, des remarques et des descriptions permettent de formuler des constats : par exemple un enfant confirme que c'est la paille et le tuyau en plastique qui « marchent le mieux pour la course parce que tous les objets bougent avec ». Les deux textes produits la dernière fois sont repris et enrichis de nouvelles remarques. Le bilan de la séance permet de vérifier que la façon de souffler, l'aspiration, la direction du souffle sont en bonne voie de maîtrise.



Figure 5. Exploitation des traces écrites.

Séance 3 : Transporter ou déplacer

En reprenant un chant « Maman, les petits bateaux qui vont sur l'eau... », le maître relance le questionnement sur les effets du vent. La discussion s'achève sur une mise en relation résumée ainsi : « Pour avancer, un bateau à voile à besoin de vent comme nos maquettes ont besoin de souffle. »

Les ateliers

Les consignes de l'ancien atelier 1 évoluent. Il s'agit maintenant de transporter des papiers découpés et déposés dans un plat. « En aspirant, vous transportez les papiers dans le flacon. »

Du matériel supplémentaire (par exemple un gonfleur, un soufflet...) est présenté collectivement. Il sera, par la suite, mis à la disposition de l'atelier 2.

Observations d'élèves

La maîtresse : Qu'est-ce que c'est ?

La maîtresse montre un gonfleur souple destiné à gonfler les matelas

Un élève : C'est pour faire du vent.

Un autre élève : C'est pour gonfler les roues des vélos, pour les voitures.

La maîtresse : Comment faire ? Montrez-moi puis passez à votre voisin.

L'objet passe de main en main.

Il est important de souligner ici la relation que les enfants établissent eux-mêmes entre le souffle et le vent. L'idée est de la faire partager par tous en profitant des échanges en grand groupe.



Figure 6. Présentation d'un gonfleur.

Un changement a lieu dans l'atelier 4. Le maître propose des matières comme des paillettes, du sable, des confettis. Le but est cette fois de piéger les matières sur une tache de colle. Les élèves vont pouvoir exercer leur maîtrise en variant la direction et la force du souffle.

– Atelier 1. Aspirer pour transporter des objets légers d'un récipient dans un autre.

– Atelier 2. Souffler pour déplacer des objets d'un bord à l'autre de la table ; matériel nouveau (atelier guidé).

– Atelier 3. Déplacer les maquettes de voiliers sans qu'elles s'emmêlent.

– Atelier 4. Souffler sur des paillettes ou du sable pour les piéger sur de la colle.

– Atelier 5. Souffler pour faire tourner les moulins très vite puis lentement.

L'autonomie s'installe, la durée des ateliers s'allonge. Chacun s'implique dans la poursuite du projet de chaque atelier, reprenant à son compte les avancées des groupes précédents. Des photos sont prises.

Le regroupement

Le bilan de la séance est un constat sur la production du souffle. Les élèves sont capables de caractériser et de décrire l'action de souffler et d'aspirer. En s'appuyant sur le récit des problèmes rencontrés, le maître conduit les enfants à justifier le choix d'un geste ou d'un outil par rapport à son efficacité, ce qui permet à chacun d'aller plus loin dans la formulation des problèmes et dans la perception du déplacement de l'air.

Séance 4 : Choisir les bons instruments « souffleurs »

Le but de la séance est de généraliser l'utilisation des instruments que certains ont déjà manipulés. À la fin de la séquence, un tri sera fait en fonction de leur efficacité.

Les ateliers

Les consignes, reprises de la séance précédente, sont complétées par des exigences supplémentaires concernant l'efficacité, ce qui relance la recherche de la relation entre cause et effets.

– Atelier 1. Aspirer pour répartir les objets légers dans plusieurs récipients afin de les trier.

– Atelier 2. Choisir la manière la plus efficace et la trajectoire la plus rapide pour déplacer les objets vers le bord de la table (atelier guidé).

– Atelier 3. Déplacer les maquettes de voiliers le plus vite possible (la régates).

- Atelier 4. Compléter et enrichir les travaux de la semaine précédente en conduisant la trajectoire des paillettes : choisir le bon instrument .
- Atelier 5. Souffler pour faire tourner les moulins ou les mobiles avec des instruments souffleurs.

Observations d'élèves

– Atelier 1 : les progrès des uns encouragent les autres à persévérer. Ils changent de paille, ils changent la nature des papiers à transporter, ils adaptent l'aspiration. Ils procèdent par imitation de celui qui réussit. Leurs gestes sont accompagnés par l'adulte qui nomme précisément les actions et leur enchaînement pour aider les plus maladroits. Alors la coordination s'acquiert et la répétition des gestes produit des résultats. Les enfants sont prêts à faire évoluer les conditions expérimentales. Ils affinent le dispositif en s'investissant sur les paramètres essentiels (position de l'instrument par rapport à l'objet à transporter, optimisation du transport, contrôle du souffle en intensité et direction).



Figure 7. Tri des objets.

– Atelier 2 : l'émulation introduite par la course des objets conduit les élèves à mobiliser leurs compétences pour réussir. Ils confirment que le soufflet ou le gonfleur ne sont pas efficaces en comparaison de la paille qui est l'instrument le plus satisfaisant à leurs yeux. Ils optimisent la position relative de la paille et de l'objet pour « aller tout droit ».



Figure 8. La course des objets.

– Atelier 3 : pour la régates, la vitesse est recherchée, les collisions sont évitées. Les enfants combinent les techniques et privilégient l'utilisation du tube souple, directionnel, plus long et plus efficace que la paille. La fragilité du matériel est prise en compte.



Figure 9. La régates.

– Atelier 4 : pour piéger les différentes matières sur la tache de colle, les élèves testent différents instruments souffleurs et éliminent ceux qui ne sont pas adaptés. Ils s'inscrivent dans les traces élaborées à la séance précédente, en les respectant grâce à leur maîtrise.



Figure 10. Déplacer des paillettes.

– Atelier 5 : les mobiles et les moulins s’animent sous l’effet du souffle corporel. Pour alléger leurs efforts, les élèves favorisent l’usage de divers instruments. Ils agitent des cartons, des éventails et utilisent le soufflet et le gonfleur.



Figure 11. Faire tourner mobiles et moulins.

La phase de prolongement : fabriquer un costume

À l’occasion d’une fête, une activité de fabrication d’un costume avec des matières qui s’envolent quand on les expose au souffle est lancée. Dans un premier temps, il s’agit de trier des bandes de différentes matières. Les matières sélectionnées auront la propriété de s’envoler sous l’effet du vent ou des courants d’air. Dans un deuxième temps, les enfants fixent les bandes par une extrémité sur une ceinture et/ou sur une couronne et/ou sur une tige. Ils ont à leur disposition des bandes de différentes tailles en différentes matières (papier, textile, plastique, toile cirée, en raphia, en liège, lino...). Quand une matière est pressentie, elle est testée. Les enfants l’exposent aux courants d’air, au souffle des machines et instruments, au souffle corporel avant de la fixer (colle, agrafe, scotch). Ils réinvestissent ainsi les acquis des phases précédentes.

Les acquis en fin de séquence

- Les élèves savent maintenant qu’ils peuvent provoquer le mouvement des objets par déplacement de l’air (produit soit par le souffle, soit par les instruments souffleurs) et utilisent le vocabulaire adapté. Ils font la relation entre le mouvement des objets et le déplacement de l’air.
- Ils maîtrisent le souffle corporel (aspiration/expiration) et l’utilisation d’instruments « souffleurs ».
- Ils sont capables de transposer et de mettre en cohérence leurs savoirs et leurs savoir-faire pour résoudre de nouveaux problèmes.

Le vent, l’air en mouvement – petite ou moyenne section

L’organisation des séances est étroitement dépendante des conditions météorologiques : certaines activités peuvent avoir lieu en classe entière, d’autres en groupes à effectifs réduits.

En petite section de maternelle, il s’agira surtout de permettre aux enfants d’explorer des sensations liées à l’existence de vent, et de les intégrer à l’ensemble des significations

qu'ils élaborent sur le monde qui les entoure. Pour cela, il est important de cerner ce qui est lié au vent, en comparant « le vent » à « l'absence de vent », et en aidant les enfants à expliciter en quoi les effets du vent sont comparables à des effets obtenus par des actions directes ou par l'intermédiaire d'objets. Certaines indications proposent une adaptation à la moyenne section.

Le déroulement possible d'une séquence			
Séances	Activités conduites avec les élèves	Activités langagières	Savoirs et savoir-faire en jeu
Séance 1. Percevoir, exprimer, explorer	Il s'agit ici de jouer dans et avec le vent, de l'éprouver.	Les mots (des élèves et du maître) accompagnent les actions et expriment les émotions. Le maître lit des albums.	Désigner, décrire des objets, des sensations, des actions.
Séance 2. Comment sait-on qu'il y a du vent ?	Exploration sensorielle du vent : ce que l'on voit, ce que l'on entend.	<ul style="list-style-type: none"> - Participer à un échange collectif. - Utiliser le vocabulaire proposé par le maître pour mieux se faire comprendre. - Dire ce que l'on observe. 	<ul style="list-style-type: none"> - Raconter ses expériences. - Observer, identifier et nommer des réalités. - Reconnaître des éléments du monde sonore. - Distinguer explicitement ce qui est entendu de ce qui est vu.
Séance 3. Que fait le vent sur les foulards, les ballons... ?	Observation, description et comparaison des effets du vent sur différents objets : ballons, foulards, rubans...	<ul style="list-style-type: none"> - Nommer ses actions et les effets obtenus. - Raconter les observations réalisées ou expliquer ce que l'on a fait dans certaines conditions. - Dire ce que l'on va faire. - Rechercher, comparer, organiser, des représentations (photos, pictogrammes) des actions exercées pour faire du vent. 	<ul style="list-style-type: none"> - Observer et décrire des situations. - Garder trace des ressemblances et des différences dans les effets observés.
Séance 4. Comment faire bouger les objets comme le vent ?	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en relation de l'absence de vent et de l'immobilité des objets déjà manipulés. - Recherche de solutions pour mettre les objets en mouvement comme le fait le vent. 		<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en relation la cause (le vent) et l'effet (mouvements observés). - Associer les effets du vent et ceux produits par d'autres actions.
Séance 5. Comment faire comme le vent dans la classe ?	<ul style="list-style-type: none"> - Constat des limites des solutions précédentes sur des objets plus petits. - Recherche d'autres actions autorisées dans la classe pour « faire du vent ». 		<ul style="list-style-type: none"> - Première conscience que l'air est présent même quand on ne le perçoit pas. - Adaptation de ses actions aux qualités des objets. - Exploration d'objets techniques qui font du vent.
Séance 6. Réinvestissement	Réinvestissement des propriétés des matériaux.	<ul style="list-style-type: none"> - Justifier ses choix. - Rappeler des expériences, des acquis. 	Mobiliser les savoirs et savoir-faire acquis dans un autre contexte.

Matériel

L'essentiel est constitué d'objets ou matériaux souvent déjà présents dans les classes : foulards, rubans, papier de soie..., ou facilement accessibles (dans le commerce y compris) : pailles, éventails en papier fort, ballons de baudruche, plumes, moulinets (éventuellement ceux fabriqués par les élèves de grande section), sacs en plastique ou en tissu léger...

Une vigilance particulière des adultes sera exigée lors des manipulations de sacs en plastique notamment.

Séance 1. Percevoir, éprouver, explorer

Cette séance est d'abord destinée à construire une expérience commune à la classe, à donner aux enfants des raisons et des outils langagiers qui les amènent à exprimer et dominer leurs émotions, décrire, partager, comparer, questionner...

Il est sans doute préférable de profiter de deux ou trois jours successifs de vent (fort, si possible), afin de permettre le dialogue avec l'adulte pour tous les enfants.

Cette phase de familiarisation avec le phénomène « vent » est l'occasion d'élargir le champ lexical en situation et dans le cadre de la lecture d'album où les enfants reconnaîtront ce qu'ils ont éprouvé. On les encouragera aussi à emporter à l'extérieur des objets de la classe, ou des objets qu'ils ont l'occasion de manipuler, afin qu'ils soient confrontés avec leur comportement dans le vent. Cela nourrira par la suite leurs anticipations dans des séances plus construites.

Paroles d'enfants : « le vent, ça pique les yeux » ; « il fait froid » ; « c'est fatigant » ; « ça me pousse »...

Séance 2. Comment savoir qu'il y a du vent ?

Introduction à la séance, un jour de vent

Avant de sortir, l'enseignant, le cas échéant en profitant du rituel de la météo, demande aux enfants s'il y a du vent aujourd'hui et comment ils le savent : « On voit les arbres bouger », « On entend le vent. »

On favorisera les échanges sur cette phrase du langage courant. Est-ce bien le vent qu'on entend ? Ou plutôt les effets du vent sur des objets mis en mouvement. L'écoute et l'observation de situations variées devraient amener l'idée que ces sons proviennent d'objets mis en mouvement par le vent et n'en sont, donc, que des effets. Des moments d'écoute seront ménagés afin de distinguer les nombreux bruits entendus et de les désigner plus précisément : « ça siffle », « ça fait claquer les volets », « on entend les feuilles des arbres »...

Des enregistrements des bruits les plus caractéristiques pourront permettre de reprendre et d'approfondir ces activités de discrimination auditive en les intégrant à d'autres moments d'écoute en classe : bruits, musiques, voix, instruments...

Pour lancer l'activité, le maître demande aux enfants, une fois dans la cour, de montrer tout ce qui bouge quand il y a du vent pour qu'il puisse en prendre des photos.

Observations possibles et bilan

Par petits groupes, les élèves observent leur environnement proche ou plus lointain (végétaux, objets, vêtements des uns et des autres, cheveux...), choisissent ce qui sera pris en photo par l'enseignant.

Puis, ils sont rassemblés pour un temps d'échange des observations. Le maître les aide à s'exprimer sur ce qu'ils ont vu et ressenti, en reformulant les questions de départ, en apportant des mots plus précis pour décrire certains effets : se pencher, s'envoler, se soulever... C'est aussi le moment de faire clairement le tri entre ce qui décrit ce que l'on entend et ce qui décrit ce que l'on voit (et que l'on a photographié) Chaque élément en mouvement pourra être ainsi repéré collectivement, noté par le maître, ce qui permettra un tri ultérieur en fonction des observations.

En classe de moyens, on pourra, en prenant éventuellement appui sur des albums, proposer des pictogrammes ou des codages des principaux mouvements repérés (qui seront aussi désignés par un écrit). Cela permettra de faire le lien avec la séance suivante.

Séance 3. Que fait le vent sur les foulards, les ballons... ?

Introduction à la séance

Les photos prises pendant la séance précédente sont distribuées à raison d'une ou deux à chaque enfant. Le maître invite chacun à un affichage avec ses commentaires ; il apporte une aide pour l'utilisation du vocabulaire préalablement proposé, il incite à faire des regroupements de photos qui aient une signification.

L'enseignant annonce ensuite une nouvelle sortie dans la cour, avec des objets qu'il demandera aux enfants de désigner : foulards, rubans, sacs en plastique (leur manipulation par les enfants exigera une vigilance particulièrement rigoureuse des adultes), ballons de baudruche (gonflés et attachés à des ficelles), poupées à cheveux longs, moulinets... Il fera faire des prévisions aux élèves : « Que va faire... ? »

Les enfants sont répartis en groupes, installés par exemple sur autant de bancs, et chargés des explorations concernant un ou deux objets. On veillera à ce qu'il y ait autant d'objets que d'enfants. On demande à chacun d'observer ce « que fait le vent sur ces objets ».

Observations possibles et bilan

Les enfants manipulent et sont encouragés par le maître à s'exprimer (proposition de formulations précises) sur ce qu'ils observent : les objets s'envolent, ils se soulèvent, les sacs se gonflent, flottent, tournent...

L'enseignant prend des photos des mouvements observés. Il s'assure également que chaque enfant est allé jusqu'au bout de ses manipulations et il encourage l'entraide entre pairs.



Figures 12 et 13. Observer les effets du vent sur des objets.

Pour clore le moment à l'extérieur, le maître organise les échanges :

– chaque groupe montre et énonce, à tour de rôle pour les autres, les effets du vent sur son objet ;

– en classe de moyens, on se réfèrera aux codages et aux écrits préalablement utilisés. Le maître aide les élèves à formuler les différences et les points communs : est-ce que tous les objets se soulèvent, s'envolent si on les lâche ? Que font-ils quand le vent s'arrête ? Les sacs et les foulards se gonflent, et les ballons ? Se gonflent-ils plus ? (Ce problème pourra être repris plus tard : « Que faudrait-il faire pour les gonfler encore plus ? » Souffler dedans... et le parallèle s'établit entre le souffle et le vent : les deux sont de l'air.)

La structuration se fera à travers les comparaisons que l'on peut établir entre les traces diverses (photos, affiches regroupant les objets...). L'organisation de ces observations passe par la réorganisation des traces (photos, dessins, écrits) autour des verbes identifiant les principaux effets du vent. Il s'agit d'une première catégorisation : le vent fait pencher, s'envoler, tourner, flotter, gonfler...

Séance 4. Comment faire bouger ces objets comme le vent (quand il n'y a pas de vent dans la cour) ?

Cette séance nécessite d'avoir gardé des traces des séances précédentes montrant la relation entre vent et mouvement. Elle n'est pas indispensable au déroulement de la séquence, en particulier en petite section, et on peut décider de sauter cette étape. Elle peut aussi se dérouler dans un gymnase ou un local similaire.

Introduction à la séance, un jour sans vent

Le maître annonce aux enfants qu'ils vont aujourd'hui encore aller dans la cour pour voir si les objets bougent comme la dernière fois ; il leur demandera de prévoir si les objets vont s'envoler, se gonfler... comme lors de la séance précédente.

L'enseignant n'attire pas, dans un premier temps, l'attention des enfants sur la présence ou non de vent à l'extérieur. Une fois dans la cour, il invite les enfants à observer les objets et les amène à constater qu'ils ne « bougent » pas.

La classe va alors chercher collectivement à savoir pourquoi, le maître sollicitant si nécessaire les souvenirs des observations antérieures relatifs aux objets, mais aussi aux arbres, aux vêtements.

Certains enfants peuvent ne pas immédiatement proposer l'absence de vent comme explication possible. Certains tiennent des raisonnements qu'il est intéressant de faire discuter et qui révèlent ce qu'ils ont jusqu'alors compris : ainsi, par exemple, « les objets ne bougent pas parce que la fumée n'est pas penchée ». Pour faire de la position de la fumée une conséquence du vent et donc pour dépasser la confusion possible entre le vent et la « fumée penchée qui va sur les arbres et les fait bouger », on pourra faire observer la trajectoire de la fumée un jour où la direction du vent a changé ; les enfants constateront que la fumée ne va pas sur les arbres mais ils bougent quand même.

N.B. – Ce phénomène est plus difficile à exploiter qu'il n'y paraît. Même en l'absence de vent, un nuage de fumée finit par s'étaler horizontalement.

Relance et recherches nouvelles

Le maître demande aux enfants de faire bouger les foulards, les sacs, les ballons, mais aussi les objets de la cour observés dans la séance 3, comme le fait le vent. Une fois les objets répartis, les enfants les manipulent librement. L'enseignant repère les différentes actions proposées et aide les élèves à les exprimer avec précision : courir, sauter, agiter, lancer...

Ceux qui tiennent les sacs et les foulards ont plus de mal à trouver une solution. Quelques-uns se mettent à courir ou tournent sur eux-mêmes et soulèvent légèrement les objets. D'autres donnent des coups de pieds dans des feuilles mortes...

Le maître encourage l'entraide entre les enfants, en particulier pour inciter à dire aux autres ce que l'on a fait.

Bilan

Pendant la mise en commun, chaque groupe propose les solutions trouvées pour son objet ; l'enseignant demande aux élèves des autres groupes de reproduire les actions présentées et de dire si elles produisent les mêmes effets sur leurs objets.

À partir de photos des actions exercées et des effets produits, les enfants pourront s'exprimer sur ce qu'ils ont fait et observé : pousser avec la main, tirer, souffler, agiter, courir avec...

Ils pourront alors comparer les résultats obtenus par ces différentes actions avec ceux observés sous l'action du vent.

Les pictogrammes peuvent être mobilisés en classe de moyens, en particulier pour organiser les regroupements des objets ou de leurs représentations.



Figures 14 et 15. Exemples de pictogrammes.

Séance 5. Comment faire comme le vent dans la classe ?

Introduction à la séance

En classe, où l'on n'a pas habituellement le droit de courir ou de sauter, on cherche dans cette séance à reproduire les effets du vent sur d'autres supports plus légers et plus petits : plumes, morceaux de papier, bandelettes de soie ou de tissus...

Les élèves sont amenés à explorer de nouvelles façons de « faire du vent », notamment en soufflant, les objets manipulés précédemment ne favorisant pas en général le recours à cette solution.

Dans un premier temps, les mêmes supports (foulards, sacs, ballons) peuvent être utilisés de façon à donner l'idée que « le vent intérieur » est le même que le « vent extérieur ». Ces manipulations sur des objets plus petits, donc plus « mobiles », exigent de limiter l'agitation qui règne autour.

Même si l'influence de mouvements non maîtrisés peut permettre l'observation d'effets intéressants (air mis en mouvement par un enfant passant à proximité, courant d'air...), il semble toutefois préférable de mettre en œuvre cette séance pendant que la classe fonctionne en ateliers (pas forcément tous sur le même thème), favorisant une relative autonomie des enfants et permettant ainsi à l'enseignant de guider et d'observer les investigations menées sur les différentes façons de « faire du vent ».

Le maître peut demander aux enfants d'anticiper sur ce qui se passerait si on mettait les plumes, le papier... dans le vent. On peut s'attendre à des réponses telles que « ils s'envoleraient », « ils bougeraient »...

Le problème est alors posé par l'enseignant : « Dans la classe, comment faire du vent pour faire bouger les plumes, les morceaux de papier... ? »

Travail en groupes

Le maître amène les enfants à évoquer les solutions trouvées dans la cour en l'absence de vent et à les éprouver avec ces nouveaux supports : les enfants observent que les plumes, le papier de soie bougent un peu si on les agite ou si on court avec, mais moins que les foulards ou les ballons.

D'autres solutions sont vite envisagées : les lancer en l'air (on pourra cependant amener les enfants à remarquer qu'au lieu de « s'envoler », d'être soulevés, les objets « volent » en retombant), souffler dessus.

Il est alors important de laisser les élèves expérimenter les solutions imaginées et d'autres qui naissent dans l'action.



Figure 16. Moment de réflexion en commun.

Au questionnement de l'enseignant sur ce qui sort de la bouche quand on souffle, les enfants peuvent indifféremment répondre « du vent » ou « de l'air ». À ce point des investigations, le maître rappelle les séances antérieures et conduit ainsi les enfants à remarquer que respirer, c'est prendre de l'air, le faire entrer dans le corps puis l'en faire sortir. Ainsi, quand on souffle fort, on fait sortir de l'air très fort et « ça fait comme le vent » ou « on fait du vent ».

De même, en demandant « où on trouve l'air qu'on fait entrer dans le corps », on peut commencer à mettre en évidence que l'air est là, autour de nous, même si on ne le voit pas.

Les enfants ne pensent pas forcément à mettre l'air en mouvement en agitant une feuille ou leur main : ainsi la mise à disposition d'éventails, que l'on nommera (on y entend le mot « vent ») et dont on cherchera l'usage, permettra d'envisager cette autre possibilité de « faire du vent » ou « de faire de l'air » dans les groupes.

L'introduction d'autres objets techniques qui font du vent est intéressante dans la mesure où les enfants ont ou auront l'occasion d'acquérir une certaine familiarité avec ces objets. Sinon, il est préférable de réserver cette dimension à la grande section.



Figure 17.

Bilan

Ces manipulations permettent de conduire les enfants à conclure que même quand il n'y a pas de vent, on peut toujours en faire. « Je peux faire du vent dans la classe qui a les mêmes effets que le vent de la cour. »

Il est difficile avec une classe de petite section de parvenir au constat plus général et structuré qu'on peut « faire du vent » en faisant bouger l'air ou en bougeant dans l'air.

Séance 6 : Réinvestissements possibles

Pour réinvestir et approfondir les conclusions et savoir-faire précédents, le maître peut organiser des ateliers de fabrication de mobiles, permettant aux enfants de manipuler des objets ou matériaux facilement mis en mouvement par le vent

Toutes les expérimentations menées au cours des séances précédentes serviront de références pour imaginer le plus de solutions possibles pour créer (choisir les matières, les formats et les agencements) et faire bouger les mobiles.

D'autre part, à partir des photos prises pendant ces diverses séances, le maître peut demander aux enfants, individuellement ou en petits groupe, de procéder à des activités de classements des actions exercées pour « faire du vent » (souffler, courir, agiter...) ; des activités de recherches, dans des albums ou des documentaires, d'illustrations, de photos, de pictogrammes... représentant le vent ou les possibilités d'en faire sont également envisageables, ce sont autant d'occasions de réemployer le vocabulaire, de rappeler des expériences.



Figures 18 et 19.

Le vent, l'air en mouvement – moyenne ou grande section

Les mises en œuvre proposées après les séances 1 et 2 ne suivent pas une progression chronologique : elles ouvrent des pistes d'investigation reprenant les nouveaux questionnements qui ont pu émerger après les premières observations et expérimentations.

Selon ce qui aura été fait préalablement en petite section, on pourra ou non se passer des séances préliminaires de familiarisation avec le vent et les phénomènes liés au vent.

Déroulement possible d'une séquence			
Séances	Activités conduites avec les élèves	Activités langagières	Savoirs et savoir-faire en jeu
Familiarisation. Comment sait-on, à quoi voit-on, qu'il y a du vent ?	<ul style="list-style-type: none"> – Explorations sensorielles. – Observation des effets du vent dans l'espace proche. 	<ul style="list-style-type: none"> – Utiliser des mots plus précis. – Faire des phrases précises en situation. 	<ul style="list-style-type: none"> – Désigner, observer des réalités. – Dire ses expériences et les confronter à celles des autres.
Séance 1. Que fait le vent sur des objets variés ?	Observation, description et comparaison des effets visibles du vent sur les objets.	<ul style="list-style-type: none"> – Participer à un échange collectif. – Utiliser le vocabulaire proposé par le maître pour mieux se faire comprendre. 	<ul style="list-style-type: none"> – Observer et décrire des situations. – Échanger sur les raisons possibles des phénomènes observés.
Séance 2. Comment faire du vent dans la classe ? Comment faire bouger les objets sans les toucher ?	<ul style="list-style-type: none"> – Recherche de solutions pour mettre en mouvement tissus, ballons, voiliers, moulinets... – Description des actions exercées et des mouvements observés. – Première mise en évidence de la mise en mouvement de l'air. – Émergence d'autres questionnements guidés par le maître. 	<ul style="list-style-type: none"> – Nommer ses actions, les effets obtenus, un fonctionnement. – Anticiper des actions et leurs effets. – Raconter les observations réalisées ou expliquer ce que l'on a fait, et dans quelles conditions. – Classer des représentations (pictogrammes, photos) des actions exercées. – Dicter un texte à l'adulte. 	<ul style="list-style-type: none"> – Prévoir les résultats de ses actions. – Chercher comment utiliser un objet. – Relier la cause et l'effet. – Chercher à expliquer le résultat de ses actions. – S'interroger. – Organiser les objets en fonction de différents critères.
Séance « Souffler ». Qu'est-ce qui se passe quand on souffle ? D'où vient l'air qui sort par la bouche ?	<ul style="list-style-type: none"> – Observation et analyse des mouvements du corps observés quand on respire. – Variation de la « force » du souffle ou de l'air mis en mouvement. – Utilisation et observation du fonctionnement de sèche-cheveux, pompes, soufflets, gonfleurs... 		<ul style="list-style-type: none"> – Observer le fonctionnement de son corps et en désigner certaines parties. – Repérer des conditions permettant la respiration. – Formuler des relations de causalité. – Classer des objets en fonction de leur usage.
Séance « Ventiler ». Choisir la source de vent la plus adaptée	<ul style="list-style-type: none"> – Utilisation et observation du fonctionnement d'éventails, de ventilateurs. – Organisation de courses de voiliers. 		Comparer des objets techniques et en préciser l'usage le plus pertinent.
Prolongement. Séances de fabrication	<ul style="list-style-type: none"> – Fabriquer des moulinets en suivant une fiche guide et les tester (possible avec des moyennes sections). – Fabriquer un épouvantail qui bouge et s'agite selon la « force du vent » (de préférence avec des grandes sections). 	<ul style="list-style-type: none"> – Utilisation d'un écrit pour agir. – Lien avec des albums et des contes : lecture et production. 	<ul style="list-style-type: none"> – Plier, couper, assembler. – Mener à bien un projet de réalisation. – Retrouver les effets précédemment observés sur les moulinets fournis. – Réinvestir les propriétés des matériaux et des objets dans une situation de création plastique et sonore.

Matériel

L'attention des enseignants est attirée sur les conditions de sécurité à mettre en œuvre dans la manipulation des sacs plastiques comme dans l'utilisation des objets techniques. Les règles de sécurité liées à l'utilisation des appareils électriques seront explicitées et mises en application par le maître.

Le matériel nécessaire est constitué de : moulinets, manches à air, éventails (faciles à fabriquer), bateaux – flotteurs (pour le bain) et tout objet à voile, anémomètre, (girouette – voir avec les enseignants de l'école élémentaire), ballons de baudruche, pompes, sèche-cheveux et ventilateur (à manipuler en la présence du maître).

Pour les fabrications, on prévoira des tiges de bois, du carton mince, des perles (pour les moulinets), des structures en carton, des matériaux de couleurs et de matières diverses (épouvantail), des ciseaux, de la colle, etc.

Séance de familiarisation

Dans le cas d'une toute première approche du vent et/ou de l'air, un recueil des conceptions initiales des élèves est organisé en groupe-classe par un échange oral. Exemples de réponses obtenues quand on pose les questions : « Qu'est-ce que le vent ? Comment sait-on qu'il y a du vent ?

- Le vent, c'est quand les arbres bougent.
- C'est quand il fait froid.
- Le vent pousse les feuilles.
- Le vent, il fait bouger les arbres.
- Quand le vent vient, alors les feuilles elles tombent.
- L'air, c'est le vent. »

À partir de ces formulations, le maître peut faire apparaître différentes questions et approches liées aux objectifs des programmes :

- une exploration sensorielle du vent ;
- la mise en évidence du vent comme de l'air en mouvement ;
- la mise en action d'objets dans le vent, auxquelles certaines propositions de la partie précédente : « Le vent, l'air en mouvement – petite ou moyenne section » peuvent répondre, permettant ainsi de constituer une base de références communes (savoirs et savoir-faire) sur lesquelles les investigations suivantes pourront s'appuyer.

L'exploration sensorielle du vent sur soi, sur les autres, sur les objets observables autour de soi ou dans le lointain, est une étape nécessaire. On peut se reporter aux séquences davantage destinées aux petites sections pour des propositions qui pourront être mises en œuvre plus rapidement avec des plus grands.

Séance 1. Que fait le vent sur des objets variés ?

Les objets peuvent faire partie de l'environnement habituel des élèves, mais on n'hésitera pas à introduire des objets nouveaux par rapport à la séance de familiarisation, en particulier des objets habituellement actionnés par le vent : moulinets, voiliers (dans des bacs remplis d'eau), manches à air, anémomètres... peuvent constituer le support des recherches conduites par les élèves. Des réalisations techniques d'élèves de l'école élémentaire 3 peuvent être testées à cette occasion.

Anticiper des effets possibles

Les enfants, collectivement puis individuellement, prévoient les effets possibles du vent sur chacun des objets. L'enseignant guide la formulation, apporte le vocabulaire pour désigner notamment les éléments les moins familiers (voir un anémomètre, un manche à air), prend en note (par exemple, sur une affichette par objet) les propositions faites en schématisant autant que possible les observations à mettre en œuvre pour rendre ainsi les hypothèses « lisibles » aux enfants au moment de les tester.

Expérimenter et organiser ses observations

Dans le vent, à l'extérieur, par petits groupes, les enfants observent les comportements de leur objet et préparent la formulation la plus exacte possible de leurs observations

pour le moment collectif. L'enseignant aide à utiliser le vocabulaire à bon escient. Chaque groupe d'élèves doit pouvoir observer plusieurs objets.

De retour en classe, chaque groupe essaie de catégoriser les objets selon les mouvements observés :

- ceux qui volent ou s'envolent (feuilles, tissus, plumes) ;
- ceux qui tournent (moulinet, anémomètre) ;
- ceux qui se gonflent (sacs, manche à air) ;
- ceux qui avancent en flottant, en roulant (balles de ping-pong, voiliers, chars à voile), par exemple en les regroupant sur des affiches.



Figure 20. Essai des objets fabriqués.

Bilan

On compare les observations effectuées entre elles et on les confronte aux prévisions grâce aux écrits préalablement produits.

Le bilan ayant lieu dans la classe, le lien avec la séance suivante se fait simplement, le cas échéant sur proposition des élèves pour vérifier une affirmation ou lever un désaccord.

Séance 2. Comment faire du vent dans la classe ? Comment faire bouger les objets sans les toucher ?

Anticiper des solutions

Le maître aide les élèves à formuler les actions à exercer. Là encore, il peut noter sur une affichette pour chaque objet toutes les propositions.

Exemples de propositions d'élèves en réponse à la question « Comment faire bouger ces objets sans les toucher ? » :

- Le moulin : « il faut courir et souffler pour ça tourne ».
- Le bateau : « pour faire bouger le bateau, il faut souffler, faire tourner le moulin, tourner autour du bateau pour faire de l'air et le faire avancer, secouer une feuille, secouer la main, faire tourner sa main ».
- La manche à air : « on va souffler dessus, il faut la secouer ».
- L'anémomètre : « il faut courir, il faut souffler ».

Tester les solutions proposées

L'organisation de la classe en autant de groupes que d'objets différents à tester (avec la mise à disposition d'un objet pour chaque élève) peut être envisagée dans la mesure où la mise en activité est précédée de consignes précisant :

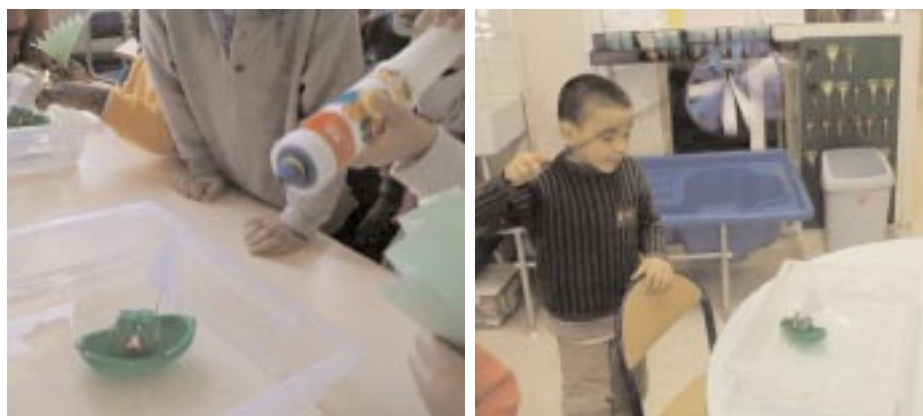
- que les groupes échangeront leurs objets au moment indiqué par le maître (chaque enfant pourra donc tout manipuler) ;
- que chacun devra choisir une des possibilités proposées et la vérifier. On veillera néanmoins à ne pas empêcher une exploration qui n'aurait pas été prévue et dont l'idée viendrait pendant la séance.

Pendant que les enfants manipulent les objets, le maître les encourage et les aide à s'exprimer sur ce qu'ils font et à observer les résultats obtenus. Il prend également des photos des actions exercées et des effets produits.

Échanger

Une première mise en commun suivant immédiatement cette phase de manipulations mettra les enfants en situation :

- de communication orale des résultats observés, mis en évidence autant que nécessaire par des démonstrations ;
- de comparaison de leurs différentes observations, de leurs observations par rapport aux hypothèses, et de discussion, pouvant déboucher sur de nouvelles propositions ou de nouveaux questionnements à mettre en œuvre au cours d'autres expérimentations.



Figures 21 et 22. « Faire du vent » avec une pompe ou un moulin.

Quelques observations faites par les enfants

La manche à air :

- On a couru, la manche à air est bien droite.
- Quand on souffle très fort, elle bouge un peu.
- Quand on l'agite très fort, elle se met à l'horizontale.

L'anémomètre :

- Quand on souffle dessus, l'anémomètre tourne.
- Quand on court, il ne tourne pas.

Le moulin :

- On a couru, il tournait.
- On a soufflé en face sur le moulin, il ne tournait pas.
- On a soufflé sur le côté, ça tourne.
- On l'a tenu dehors, il tournait (il y avait un peu de vent).

Le bateau à voile :

- J'ai soufflé, le bateau a avancé un peu.
- J'ai soufflé très fort sur le bateau, j'ai gagné la course.
- J'ai secoué la main, le bateau a avancé un peu.
- J'ai soufflé, le bateau s'est coincé (au bord).
- J'ai fait tourner le moulin (avec la main), le bateau n'a pas avancé.

Bilan

La séance peut donc permettre :

- de reprendre les observations faites en s'appuyant cette fois sur les photos prises qui, plus qu'une illustration, peuvent servir de supports à des regroupements en fonction des actions exercées (souffler, courir, le vent) ou des effets produits (tourner, avancer, se soulever) ;
- d'interpréter les résultats observés : quand on agite la main, le bateau avance. À partir de cette observation, le maître peut amener ce type d'échanges : « Pourquoi ? Qu'est-ce qui le fait bouger ? Avec la main on fait du vent. – D'où vient ce vent ? De la cour », mais tout est fermé. « De la main », mais quand on ne l'agite plus, on ne sent pas l'air. « – Pourquoi on sent l'air sur son visage, quand on agite la main ? Parce que la main agite l'air et ça fait du vent. »

On pourra proposer une nouvelle expérimentation de ces conclusions, avec un objet que chaque enfant choisira, et pour lequel il constatera que « ça fait pareil » (« on peut faire du vent ») quand on fait bouger l'air et quand on bouge dans l'air ;

- de poser de nouveaux problèmes, dont certains sont repris ci-dessous pour des séances suivantes dans deux directions : souffler, ventiler.

Séance « Souffler »

Réflexion et observations sur le souffle

Lors de la séance 2 en particulier, les enfants ont été amenés à exercer leur souffle.

Une réflexion et des observations sur le souffle peuvent alors être conduites :

- « Qu'est-ce qui se passe quand on souffle ? On fait de l'air avec la bouche et ça fait bouger le bateau, le moulin... »

- « D'où vient l'air qui sort par la bouche ? Du ventre. » Les enfants font référence aux activités de respiration réalisées en activité de chant. On peut alors décomposer avec eux les opérations et les mouvements liés à la respiration : on prend l'air qui est à l'extérieur, on voit alors se soulever la cage thoracique (« là où il y a les poumons ») parce que l'air est entré dans le corps, puis on le fait sortir en soufflant.

Réflexion et observations sur la force du souffle ou de l'air en mouvement

Des questions sur « la force³ » du souffle ou de l'air en mouvement sont posées : « J'ai soufflé très fort, le bateau a avancé très vite. »

On peut se reporter à la séquence « Le souffle, l'air en mouvement » en section de petits ou de moyens pour des situations à adapter aux connaissances des élèves.

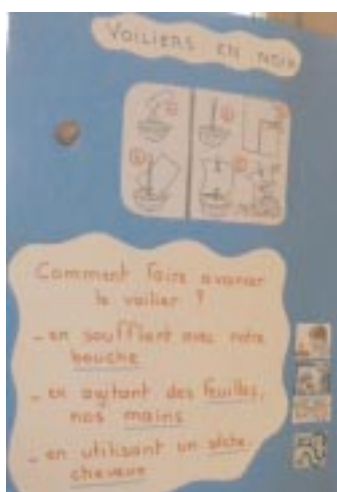
D'autres observations mettent en évidence la relation entre la force du souffle et l'effet produit : par exemple, des ballons de baudruche identiques, tous bien gonflés, et reliés à leur embouchure à des morceaux de tuyaux de diamètres différents (petits, moyens, grands) vont faire avancer les voiliers à des vitesses différentes. Par l'observation et la comparaison des dispositifs ballons-tuyaux, le maître peut amener les enfants à établir une relation (qui restera qualitative) du type : « Plus le tuyau est gros, plus il y a d'air qui sort et plus cela pousse fort le bateau qui avance plus vite. »

Cette activité complémentaire peut être présentée et menée par l'enseignant ou quelques enfants désignés pour « assister » l'adulte dans ses manipulations.

Réflexion et observations sur des appareils qui font du vent

L'utilisation de l'anémomètre à l'extérieur peut permettre de repérer « les forces » différentes du vent. La manipulation de cet instrument en classe aura permis de constater que plus on soufflait fort, plus l'anémomètre tournait vite et plus il se soulevait. Le maître peut alors donner les explications sur l'usage et le fonctionnement de cet objet, que les enfants testeront dans la cour au fil des jours.

Par ailleurs, cette question de la force du souffle ou de l'air en mouvement peut amener les enfants à chercher d'autres façons « de faire beaucoup de vent dans la classe » pour organiser des courses de voiliers, par exemple.



Figures 23 et 24. Comment faire avancer le bateau ?

3. Le terme « force du vent » est consacré par l'usage, notamment maritime, le terme scientifique correct est « vitesse du vent ».



Les enfants repèrent dans leur environnement proche des objets ou appareils permettant de souffler fort, en cherchant dans des catalogues, des photos et parmi des objets proposés par le maître. C'est le moment d'introduire des objets techniques moins connus : des pompes, des sèche-cheveux, des gonfleurs...

Les objets retenus seront testés par la classe, manipulés par le maître pour les appareils électriques (c'est l'occasion d'aborder les dangers possibles) et par les enfants dans le cadre de petits groupes chargés de comparer leur « efficacité » (en terme de vitesse). On peut arriver à un classement : de celui qui fait avancer le plus vite (qui souffle le plus fort) à celui qui fait avancer le moins vite (qui souffle le moins fort).



Figures 25 et 26. Les moulins à vent.

Séance « Ventiler »

D'autres objets qui ne soufflent pas ont produit néanmoins les effets attendus et « fait du vent » en faisant bouger l'air. Il est intéressant dans une courte séquence d'y revenir, et là aussi d'expérimenter leurs effets sur tout ou partie des objets sur lesquels on a précédemment agi.

L'étude du fonctionnement des appareils est l'occasion d'observer qu'ils « font du vent » :

- soit en agitant, en faisant bouger l'air (ventilateur, éventail) ;
- soit en prenant l'air puis en le rejetant (pompes, souffle).

On peut amener les enfants à observer (ou leur dire) que ces objets fonctionnent partout parce que l'air qu'ils « utilisent » est partout autour de nous.

L'enseignant fera ainsi le lien avec la séquence « L'air est-il de la matière ? » du document d'accompagnement pour le cycle 2⁴.

Prolongement possible : activités de fabrication

Fabriquer des moulinets en moyenne section

C'est l'occasion d'utiliser un écrit pour fabriquer un objet personnel avec lequel on pourra reprendre un certain nombre de manipulations des séances précédentes, jouer dans la cour (avec et sans vent) et que chacun pourra emmener à la maison.

Fabriquer un épouvantail en grande section

Le rôle de l'épouvantail sera précisé à partir de contes, d'albums, mais aussi de photos ou de reproductions d'œuvres.

L'épouvantail doit s'agiter au moindre souffle et produire des effets visuels et sonores différents selon la « force » du vent. Les objets ou matériaux seront testés par les élèves à l'aide des appareils qui font du vent. On peut intégrer à cette composition des objets relativement importants, comme un anémomètre, des clochettes, mais aussi des papiers métallisés, etc., selon les ressources locales.

On pourra installer ces épouvantails dans la cour de l'école ou son jardin, ou dans les plates-bandes avec la complicité des jardiniers municipaux !

« Soufflez monsieur le vent
Faites danser les nuages
Et les cheveux des enfants sages

Soufflez monsieur le Vent
Emportez les papiers
Et le chapeau du jardinier
Fff ! »

4. Enseigner les sciences à l'école, cycles 1, 2 et 3, op. cit.

Pour en savoir plus

- Papon Pierre, *La Matière dans tous ses états*, Fayard, 2001.
- Berkes Istvan, *La Physique de tous les jours*, Vuibert, 1997.

Albums

- Mandokoro Isako, *Hugo dans le vent*, Mango, 2005.
- Rascal, *Le vent m'a pris*, L'école des loisirs, 2004, coll. « Pastel ».
- Heitz Bruno, *Format A4 ou le Songe d'une feuille de papier*, Mango, 1996, coll. « Les petits papiers ».
- McKee David, *Elmer et le Vent*, L'école des loisirs, 1999
- Hall Marie, *Gilberto et le Vent*, L'école des loisirs, 1986 (épuisé).
- Chevalier-Boser Jean-Louis, *Le Petit Nuage*, Magnard jeunesse, 1980 (épuisé).
- Félix Monique, *Histoire d'une petite souris qui rencontre le vent*, Gallimard jeunesse, 1991.
- Douzou Olivier, *République du vent*, Éditions du Rouergue, 1998.
- Tibo Gilles, *Simon et le Vent d'automne*, Milan, 1990 (épuisé).
- Vogel Nathalie, *Comme un cerf-volant*, Milan, 1995.
- Ruillier Jérôme, *Lola sous l'orage*, Casterman, 2001.
- Barbarà Diane, *La Commère et les Vents*, Actes Sud junior, 2000.
- Rose Gérard, *Un sac gonflé de vent*, Flammarion, 1987 (épuisé).
- Freedman Claire, *Petite plume s'envole !*, Dragon d'or, 2004.
- Brown Ruth, *Dix Petites Graines*, Gallimard jeunesse, 2001.

Conte

- Éluard Paul, *Grain d'aile*, Pocket jeunesse, 2002.

Documentaires

- Grant Donald, *Le Vent*, Gallimard, 1998, coll. « Premières découvertes ».
- Vandewiele Agnès, *L'Eau, la Terre, l'Air et le Feu*, Nathan, 2004, coll. « Questions-réponses 3/6 ans ».
- Nessmann Philippe, *L'Air*, Mango jeunesse, 2002, coll. « Kézako ? ».
- Ardley Neil, *L'Air*, Bordas jeunesse, 1991, coll. « Le petit chercheur » (épuisé).
- Davies Kay, *Mon ballon*, Gamma jeunesse, 1991, coll. « Science facile » (épuisé).
- Dodeman Catherine, *Coups de vent*, Épigones, 1991 (épuisé).
- Laferty Peter, *Du vent au vol*, Gamma jeunesse, 1990, coll. « Héritage (épuisé).
- Mainwaring Jane, *La Plume*, Gamma jeunesse, 1991, coll. « Science facile ».
- *L'Imagier du ciel*, Magnard, 2000.

Sitographie

- www.meteo.france.com/FR/pédagogie/dossiers_thématiques (Météo-France).
- www.educnet.education.fr/meteo (site des technologies de l'information et de la communication du ministère).
- www.cite-sciences.fr/meteo (Cité des sciences et de l'industrie de La Villette).
- www.meteolafleche.com/vent (site météorologique).
- www.lavoile.com/vent (site des gens de voile).