

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).

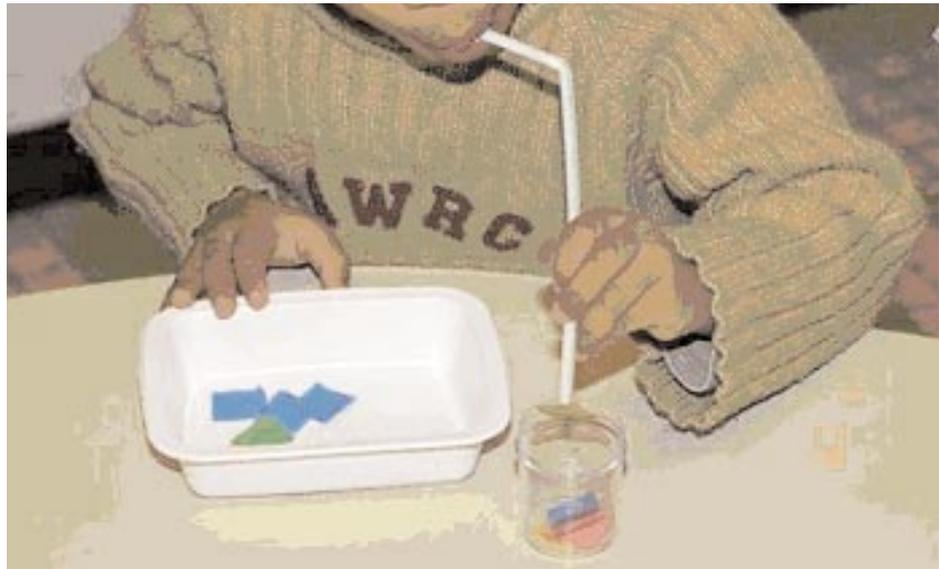


Figure 7. Tri des objets.

– 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 référera 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 ».



Figures 25 et 26. Les moulins à 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).

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).