

« L'air est-il de la matière ? »

Cette phrase est extraite des programmes de l'école primaire, mais que signifie-t-elle de façon précise pour les enfants et que doivent faire les enseignants pour que cette phrase commence à avoir du sens pour les enfants ?

Il semblerait que certains enseignants ne voient pas très bien ce qu'ils peuvent faire avec leurs élèves concernant ce sujet.

Un constat

Tout d'abord, chacun sait que l'air est invisible à l'œil nu, qu'il est incolore, inodore et qu'en général on ne le perçoit pas. Donc ce serait « une matière » que l'on ne voit pas, que l'on ne perçoit pas, que l'on ne sent pas....bref une matière ... « immatérielle » !, contrairement à tout liquide ou tout solide. Comment dans ces conditions faire prendre conscience aux enfants que l'atmosphère qui nous entoure, qui est appelée au primaire « air », existe et est même de la matière ? Et ce n'est certainement pas en déclarant que l'air est constitué de gaz, de molécules, d'atomes que l'on arrivera à se convaincre que l'air est de la matière.... De même, cela ne suffit pas de peser l'air (masse volumique très faible) pour que les enfants se construisent cet « objet » assez abstrait qu'est l'air.

Que faire ?

A l'école maternelle, les activités tournent autour « du vent » et consistent à observer les effets du vent, à essayer de reproduire ces effets (à une échelle bien plus petite bien sûr), de constater que le vent peut déplacer des objets et que toute personne est capable de faire du vent (soit avec un éventail, soit en soufflant...), etc. (voir le document d'application : « Découvrir le monde à l'école maternelle » que vous trouverez sur le site de *La main à la pâte* à l'adresse : http://www.inrp.fr/lamap/?Page_Id=19 ou encore les activités proposées par le centre pilote *La main à la pâte* de Troyes à l'adresse suivante : <http://xxi-spip.ac-reims.fr/lamap-aube/spip/spip.php?article86>).

Ce qui est exploité là ce sont les **effets de l'air** en mouvement, effets que l'on ressent cette fois. Chacun est capable de dire qu'il y a du vent soit parce qu'il voit des feuilles d'arbres voler, soit parce qu'il le sent sur ses joues, soit parce qu'il a du mal à avancer, etc. Des effets similaires sont observables avec le « souffle » de l'enfant qui peut en soufflant, déplacer des objets, en faire voler certains ou encore sentir les effets de son souffle sur sa main. Ce qui cause tous ces effets est déclaré s'appeler « air ». Il est possible ensuite de faire construire des moulinets ou autres objets. Par ailleurs, beaucoup d'enseignants font souffler des enfants dans des pailles en plastique plongées dans de l'eau : on voit alors des bulles, bulles attribuées à l'air de leur souffle. Là encore, ce sont les effets qui sont détectés. Mais cela ne signifie pas du tout que cet air soit perçu comme étant de la matière (combien d'enfants déclarent qu'une bulle ne contient rien ? « La preuve », disent-ils, lorsqu'elles arrivent à la surface de l'eau, elles disparaissent !). En effet l'acquis, à ce niveau, est modeste, bien que non négligeable : vent et bulles révèlent la présence de quelque chose d'invisible que l'on appelle « air ».

A l'école élémentaire, il s'agit de faire prendre conscience aux enfants que l'air a des propriétés similaires à celles des liquides et des solides, comme par exemple : **l'air occupe de la place** (car l'air n'est pas compressible à l'infini), l'air se conserve (il n'apparaît pas ni ne disparaît), il augmente de volume lorsqu'on le chauffe (ou encore il se dilate), il peut être

transvasé, il peut être transporté et enfin il a une masse (mais ce n'est pas cela le plus facile à mettre en évidence, compte tenu de la valeur de la masse volumique)

A l'école maternelle, les enfants se sont aperçus que l'air en mouvement pouvait agir sur les objets et les êtres vivants. Au cycle 2, il s'agit d'étudier l'air « statique ». Pour bon nombre d'enfants, une pièce est vide d'air, une bouteille d'eau sans eau est déclarée vide (ne contient plus rien), etc.

Le but est de faire prendre conscience de l'existence de cet air « statique ». Ceci se fait en général au cycle 2 en demandant aux enfants d'attraper de l'air (cf. les activités proposées sur le site de Troyes (: <http://xxi-spip.ac-reims.fr/lamap-aube/spip/spip.php?article86>) et sur celui de Bergerac ([http://www.perigord.tm.fr/~ecole-scienc/pages/activite/matiere/visu_module.php?domaine=matiere&titre_module=L%20air%20est-il%20une%20matière%20?\(C2N1\)&activite=activite&matiere=matiere](http://www.perigord.tm.fr/~ecole-scienc/pages/activite/matiere/visu_module.php?domaine=matiere&titre_module=L%20air%20est-il%20une%20matière%20?(C2N1)&activite=activite&matiere=matiere)), d'attraper

l'air qui est partout et de montrer qu'il y a de l'air dans une bouteille « vide ». Nous avons vu dans des classes chinoises, les enfants prendre une petite bouteille plastique (sans eau) et la presser contre leur joue (ils sentent du vent) ou dans l'oreille (cela fait du bruit), etc. D'autres enfants mettent un ballon de baudruche sur la bouteille et la pressent : le ballon se gonfle. Il faut remarquer qu'il peut arriver que certains enfants mettent un peu d'eau dans la bouteille, persuadés que l'air est (dissous) dans l'eau. Un moyen de s'assurer qu'il y a ou non besoin d'eau est de demander de trouver la quantité d'eau nécessaire pour que le ballon soit le plus gros possible. Ils vont ainsi constater que c'est lorsqu'il n'y a pas d'eau dans la bouteille que le ballon est le plus gros.

Lorsque ceci est fait ; il est important de faire un long travail pour faire reconnaître le côté matériel de l'air à l'aide de l'étude des propriétés énoncées plus haut. C'est là qu'une démarche d'investigation joue un rôle primordial, tout comme le travail sur les conceptions ou idées qu'ont les enfants sur l'air. Cependant, ceci peut difficilement se faire en deux ou trois séances, car il s'agit pour les enfants, à l'aide d'exemples réels et variés, de construire un « objet abstrait », l'air.

Quelques pistes

De nombreuses expériences peuvent être proposées, mais attention, toujours en demandant de **prévoir** ce qui va se passer et d'essayer de dire pourquoi (la demande d'explication dépend de l'âge des enfants) et enfin, lorsque l'expérience est réalisée, de demander « comment peut-on expliquer ce que l'on a vu ? ». Mais cela suffit-il ? Bien souvent non car il est souvent nécessaire d'envisager une expérience, qu'elle soit proposée par l'adulte ou par les enfants où l'on verra des effets, comme du vent ou des bulles.

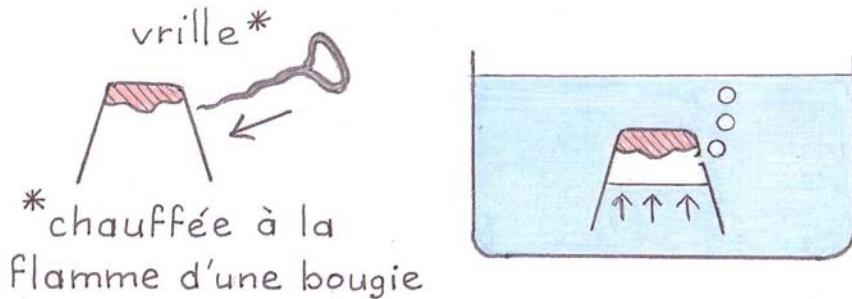
Donnons quelques exemples qui concernent tout d'abord la propriété « **l'air occupe de la place** car il n'est pas compressible à l'infini »

a) L'expérience du verre retourné contenant au fond un mouchoir en papier que l'on enfonce verticalement dans un récipient contenant de l'eau. Cette expérience a été décrite dans le livre *La main à la pâte*, paru en 1996 (Ed Flammarion). Pratiquement tous les enfants pensent que le mouchoir va être mouillé, car, pour eux, il n'y a rien dans le verre (et donc pas d'air) et l'eau va donc pouvoir monter dans le verre et mouiller le mouchoir. Lorsqu'on réalise l'expérience, ils voient (si le verre est en plastique transparent) que l'eau ne monte pratiquement pas dans le verre et constatent ensuite que le mouchoir n'est pas mouillé.



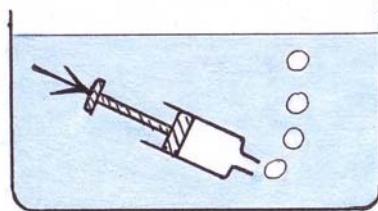
Certains élèves malgré tout pensent que l'eau monte (cf. Elisabeth Plé, ASTER n°24 pp213-220). La question suivante peut alors être posée aux élèves « trouvez par vous-même une expérience qui prouverait que l'eau monte ». Hélas pour les élèves, comme le dit E. Plé, « toutes les expériences qu'ils proposent (colorer l'eau, mettre un bouchon en liège comme flotteur...) vont à l'encontre de leurs prévisions... et les élèves finissent par accréditer le fait a priori inacceptable ».

Comment expliquer cela ? Les enfants ont beaucoup de mal. Certains (mais il y en a peu) pensent à l'air. D'où la question « comment savoir s'il y a de l'air dans le verre ? » Là, il peut être envisagé de faire sur le côté du verre un trou (avec des ciseaux ou une vrille) et de demander ce qu'il va se passer si on recommence l'expérience. Puis faire l'expérience. On voit alors des bulles sortir du verre (on visualise un effet) et (si le verre est transparent) l'eau monter dans le verre et mouiller le mouchoir.

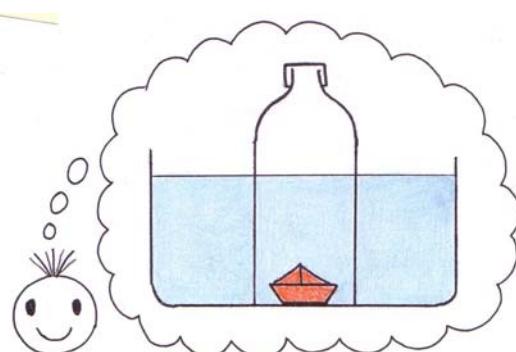
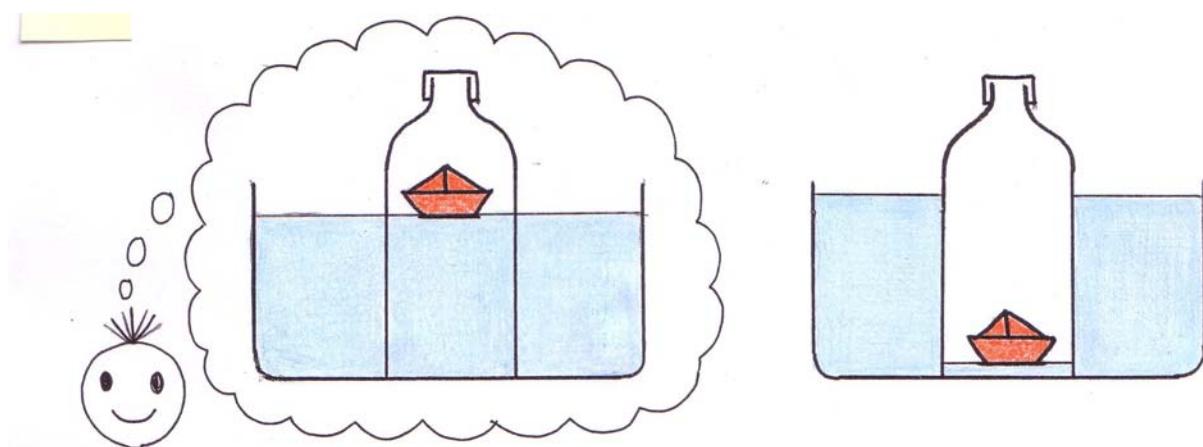
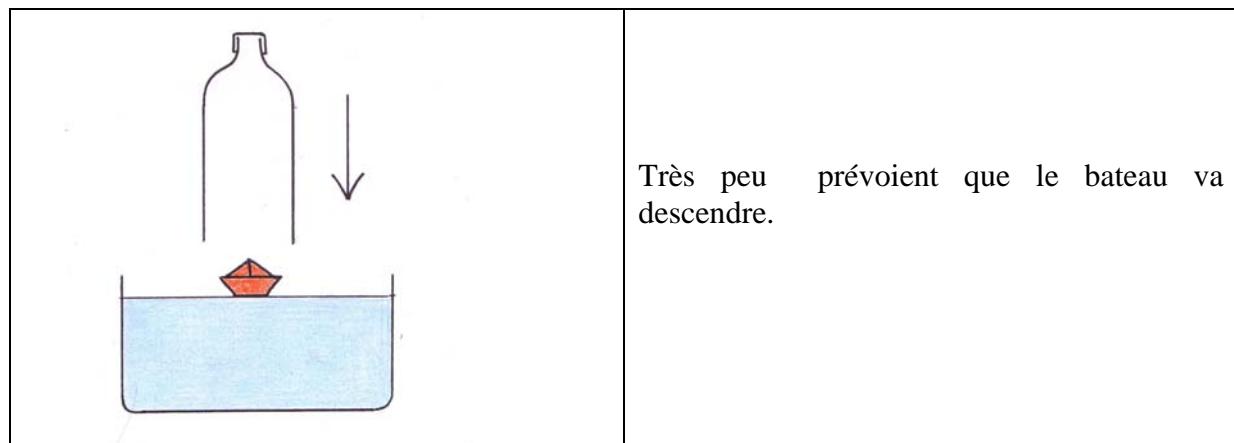


Il est important d'aider les élèves à constater qu'il y a quelque chose qui prenait de la place dans le verre, puisque l'eau ne pouvait pas monter et que ce quelque chose est de l'air. Est-ce suffisant ? Sûrement pas.

b) L'expérience de la seringue que l'on bouche avec le doigt. Quand on essaie de pousser le piston, on y arrive un peu (l'air est un peu compressible) puis on sent une résistance et enfin on ne peut plus pousser : il y a donc quelque chose dans la seringue qui prend de la place, place qu'il est impossible de réduire (on dit que l'on ne peut pas le « comprimer » davantage, mais c'est un terme à utiliser avec prudence avec les enfants). Par ailleurs, si on met la seringue dans l'eau et que l'on retire son doigt, on peut pousser le piston



c) L'expérience de la bouteille plastique sans fond et bouchée que l'on enfonce verticalement dans l'eau, eau sur laquelle flotte un petit bateau (cf. JM Rolando : <http://iufm74.edres74.ac-grenoble.fr/travaux/tphysique/air3c.htm>). Là encore, on demande aux enfants de prévoir ce qui va se passer quand on enfonce la bouteille (que va faire le bateau ?) et de tenter d'expliquer pourquoi.



Si aucune proposition ne vient, il est possible de leur proposer de percer le haut de la bouteille



Ou bien, si on retire le bouchon, que va-t-il se passer ? C'est ce que l'on peut voir dans le DVD « apprendre la science et la technologie à l'école », ou bien, il est possible de mettre à la place du bouchon, un ballon de baudruche.

Dans ces deux situations certains enfants expliquent que de l'air est sorti, mais certains enfants affirment que de l'air est rentré..... Que faire pour les convaincre ?

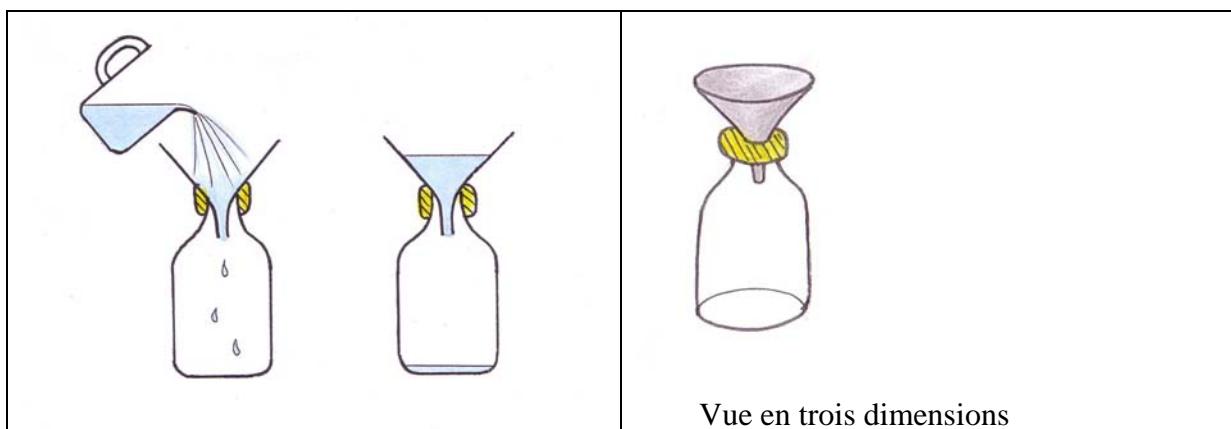
Dans les deux situations, il est possible de mettre de l'eau savonneuse au bord du trou ou au bord du goulot et de regarder dans quelle direction la mousse qui se forme va (vers l'intérieur de la bouteille ou vers l'extérieur ?).

Il est également possible de fixer un assez long tuyau souple sur le bouchon, de boucher l'extrémité libre du tuyau avec le doigt et de le plonger dans le récipient. Quand on retire son doigt, on voit des bulles.

Remarques : ce qui est exploité, ici c'est la **visualisation de bulles d'air**. Lorsque l'existence de l'air est reconnue, il est conseillé d'insister sur le fait que l'air occupe de la place car n'est pas compressible à l'infini (une des propriétés de la matière)

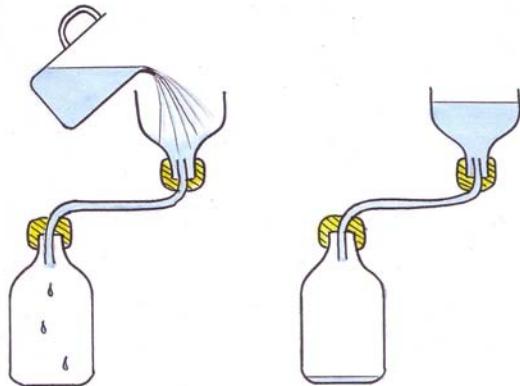
d) deux autres expériences peuvent être tentées :

Pour la première, il s'agit de prendre une petite bouteille « vide » (avec un petit goulot), donc pleine d'air, de mettre un entonnoir et d'entourer l'entonnoir au niveau du goulot de la bouteille de pâte à modeler (ou patafix) afin d'assurer l'**étanchéité** (c'est cela qui est important. Si ce n'est pas étanche, cela ne marche pas) afin que l'air ne puisse sortir. On demande ce qui va se passer si on verse avec un pichet de l'eau dans l'entonnoir (il est important que le diamètre du jet d'eau soit de l'ordre de grandeur du diamètre de l'entonnoir). Evidemment les enfants répondent que la bouteille va se remplir d'eau, ce qui n'est pas le cas, puisque cette bouteille contient de l'air qui occupe une certaine place. Il suffit ensuite de retirer la pâte à modeler pour que l'eau puisse venir couler et venir prendre la place de l'air, ce dernier pouvant sortir par les côtés.



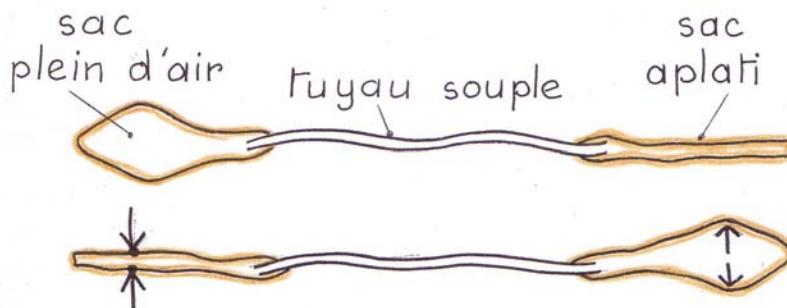
La seconde expérience est du même genre :

Deux bouteilles en plastique reliées par un tuyau, bouchées hermétiquement avec de la pâte adhésive (genre Patafix) dont on a retiré le fond de l'une. On pose la bouteille avec fond sur la table et on tient l'autre au dessus: on verse de l'eau dans celle-ci qui sert d'entonnoir et on demande aux enfants ce qui va se passer. La majorité des élèves pense que l'eau passera dans l'autre bouteille ! Erreur, l'eau reste dans la première ... pourquoi ? Parce qu'il y a de l'air dans la bouteille avec fond. Que faire pour chasser l'air ? Rendre les bouchons moins hermétiques (afin que l'air de la bouteille avec fond puisse sortir) ou encore presser la bouteille avec fond



e) Les séances proposées dans le document d'accompagnement « Enseigner les sciences à l'école » (http://www.inrp.fr/lamap/?Page_Id=19) utilisent tout d'abord des sacs plastiques opaques fermés dans lesquels il y a différents matériaux dont l'un contient de l'air. Les enfants doivent deviner ce qu'il y a dans chaque sac. Là encore, ils constatent qu'il y a un sac qui est déformable (un peu comme celui qui contient un liquide) mais non réductible à rien (c'est-à-dire impossible d'aplatir complètement le sac). La différence entre celui qui contient un liquide et celui qui contient de l'air, c'est que l'un est plus léger que l'autre et que l'on arrive à deviner l'existence, grâce au toucher, du liquide contrairement à celui qui contient de l'air. Des enfants peuvent dire que c'est « moelleux ». Certains pensent qu'il y a de l'air dans le sac, mais ces mêmes enfants peuvent dire « il n'y a rien dedans, car c'est de l'air, on ne voit rien ». Comment savoir qu'il contient de l'air ? On peut faire un trou et il y a du vent qui sort (on revient toujours à l'un des effets perceptibles de l'air) ou comme cela est indiqué dans « Enseigner les sciences à l'école ». En effet, dans ce document, on constate que de nombreuses expériences sont proposées et réalisées par les élèves mais beaucoup ne « marchent pas », comme par exemple, percer le sac au dessus d'une bassine d'eau et penser voir des bulles. Les discussions amènent les enfants à mettre le sac dans l'eau (et pas au dessus) et à le percer : ils voient alors des bulles.

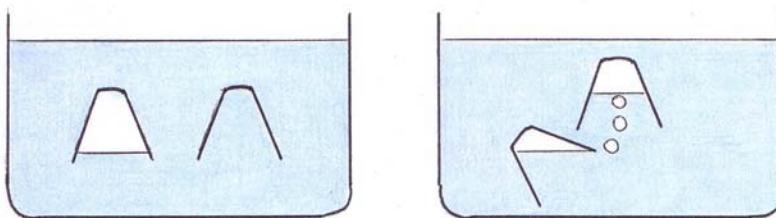
Autre propriété : **l'air peut se transvaser**. Un exemple est donné dans le document « Enseigner les sciences à l'école » où l'enseignante demande aux enfants de recueillir les bulles d'air obtenues par le procédé précédent dans une bouteille en plastique. Certains veulent les recueillir avec une cuillère et constatent assez vite que cela ne marche pas. Il est intéressant de noter qu'un élève finit par dire « les bulles d'air dans l'air, on ne peut pas les voir ». D'autres relient par un tuyau souple le sac plein d'air à l'autre sac aplati et, en appuyant sur le sac gonflé, arrivent à remplir le sac initialement aplati.



D'autres enfin veulent relier le sac plein d'air à la bouteille en plastique...

D'autres activités sur ce thème sont proposées sur le site de Bergerac ([http://www.perigord.tm.fr/~ecole-scienc/pages/activite/matiere/visu_module.php?domaine=matiere&titre_module=L%20air%20est-il%20une%20matière%20\(C2N1\)&activite=activite&matiere=matiere](http://www.perigord.tm.fr/~ecole-scienc/pages/activite/matiere/visu_module.php?domaine=matiere&titre_module=L%20air%20est-il%20une%20matière%20(C2N1)&activite=activite&matiere=matiere)).

Il est également possible de transvaser l'air contenu dans un verre retourné dans un aquarium (ou grand récipient transparent) dans un autre verre immergé mais rempli d'eau : à la fin de l'expérience, les deux verres auront échangé leurs contenus !

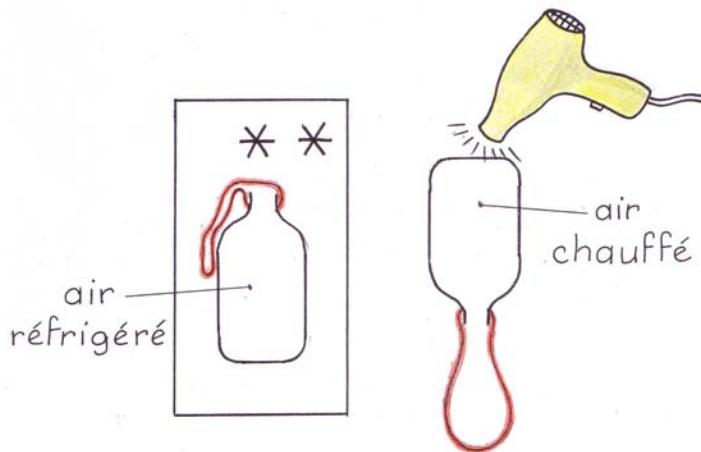


Derrière tout cela il y a une propriété importante qui concerne **la conservation de la matière**, propriété qui est loin d'être simple pour l'air puisque, répétons-le, on ne le voit pas. Il s'agit donc avec l'aide d'expériences et de discussion et de raisonnements d'une construction intellectuelle

Autre propriété : encore **l'air chaud occupe plus de place** que l'air froid ou encore l'air se dilate quand on le chauffe.

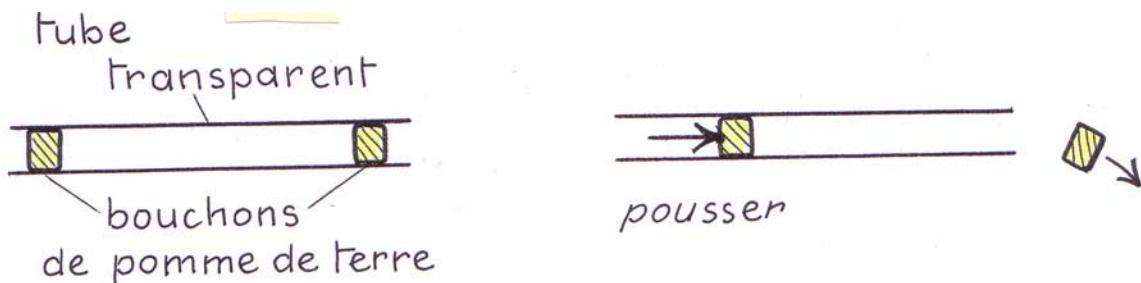
Ici l'expérience suivante peut être réalisée : prendre une petite bouteille plastique sur laquelle on fixe un ballon de baudruche. On chauffe le bas de la bouteille avec un sèche cheveux et on voit le ballon se gonfler.

Attention les enfants risquent d'en déduire que « l'air chaud monte », sans plus. Un moyen est de leur demander de faire la même expérience en mettant le système tête bêche (le ballon de baudruche en bas et on chauffe en haut avec le sèche cheveux). Car ici, ce qui est important c'est de constater que l'air, comme la plupart des solides, occupe plus de place quand on le chauffe. On peut rendre l'effet plus spectaculaire, en réfrigérant la bouteille avant l'expérience, mais cela marche très bien sans le faire)



Il est possible que certains enseignants aient alors envie de parler de densité ou masse volumique de l'air chaud et de l'air froid, ce qui est très possible, comme l'indique l'article de JM Rolando (http://www.gdes74.edres74.net/rubrique.php3?id_rubrique=46).

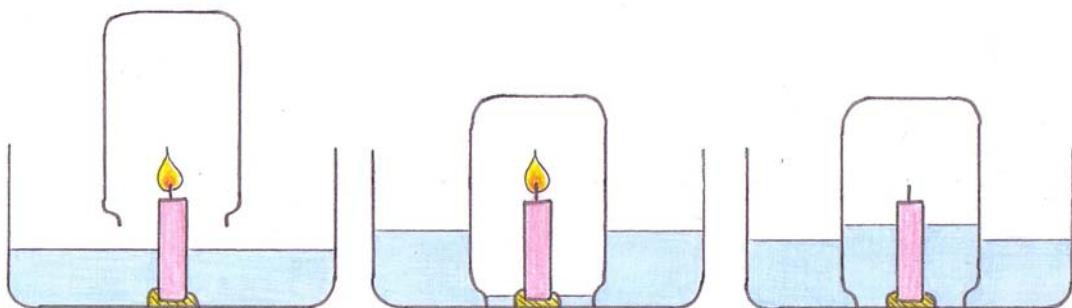
Autre propriété, déjà en partie étudiée : **l'air exerce des forces ou agit sur des objets lorsqu'il est en mouvement**. L'exemple le plus médiatisé est celui du fusil à patate ou du tube à patates (tube transparent avec à chaque extrémité un bouchon de pomme de terre). La question posée par E. Plé dans l'article d'ASTER déjà cité est « que va-t-il se passer lorsqu'à l'aide d'une tige, on appuie sur l'un des bouchons ? ». Après que chaque enfant ait écrit sa prévision, faire l'expérience et comprendre ce qui s'est passé. L'air transmet un mouvement comme un liquide ou un solide.



L'ensemble de ces expériences et de ces discussions amènent les enfants à construire une entité, appelée au sens large « air » et qui a des propriétés communes avec celles des liquides et des solides. Tout ceci correspond aux propriétés de la matière, et cela prend du temps. Reste à maintenant peser cet air.... Ici, plusieurs expériences sont proposées dans de nombreux livres. Pourquoi ne pas s'inspirer de celles qui sont décrites dans le livre « les leçons de Marie Curie », en utilisant du matériel plus moderne ? Par exemple, prendre une bouteille de vin vide. Acheter un Vacuvin (chez un marchand de vin) qui permet de faire le vide dans la bouteille, faire le vide et peser bouteille et Vacuvin. Puis retirer le Vacuvin afin que la bouteille puisse se remplir d'air et peser bouteille et Vacuvin (posé à côté). Le choix d'une bouteille en verre n'est pas neutre car le volume avec et sans air est le même, ce qui n'est pas le cas par exemple d'un ballon de baudruche et dans ce cas, il y a un autre facteur qui intervient, la poussée d'Archimède. Il est également possible de prendre un ballon de football (donc très peu déformable), de le peser vessie dégonflée puis de le gonfler et, quand il est bien dur, de le peser à nouveau. Attention, la masse volumique de l'air est faible (1,3g/litre...), la différence entre les deux pesées sera donc faible.

Toutes les expériences décrites ici (il y en a sûrement d'autres) sont proposées pour qu'avec l'aide du maître les enfants soient conduits à se focaliser sur des « faits observables », de faire des liens entre eux (non évidents à première vue) et d'expliquer tous ces faits observés par la reconnaissance de l'existence d'une matière que l'on ne voit pas, que l'on ne sent pas.... « L'air ».

Comme l'indique JM Rolando, une expérience est souvent proposée dans un certain nombre de manuels, à savoir une bougie allumée est fixée au fond d'un récipient contenant de l'eau. On la recouvre d'un bocal mais au bout de quelques secondes, on voit la bougie s'éteindre et l'eau monter sensiblement dans le bocal



« Une fois de plus cette expérience semble nier la conservation de la matière. Le volume gazeux a diminué alors que rien n'est entré et rien n'est sorti.... », comme l'indique JM Rolando. Il y a eu une réaction chimique, réaction qui, volontairement n'est pas au programme de l'école primaire. Par ailleurs, indépendamment de cette réaction chimique, il est difficile de maîtriser l'étanchéité du bocal par rapport au récipient et dans ce cas, il y a d'autres phénomènes qui interviennent (cf. Lavoisier)

En revanche, l'expérience proposée dans le DVD « apprendre la science et la technologie à l'école » (une bougie allumée recouverte d'un récipient, le tout posé sur une table (et non dans un cristallisoir rempli d'eau) est réalisable pour étudier le temps que met la bougie à s'éteindre en fonction de la taille (ou plutôt du volume) du récipient. Cela permet de faire des mathématiques très concrètes (mesures de temps, erreurs, et construction d'un graphe). On constate que la flamme de la bougie consomme de l'air et plus le bocal est grand, plus il y a d'air dans le bocal et plus la flamme dure longtemps.

Remarque

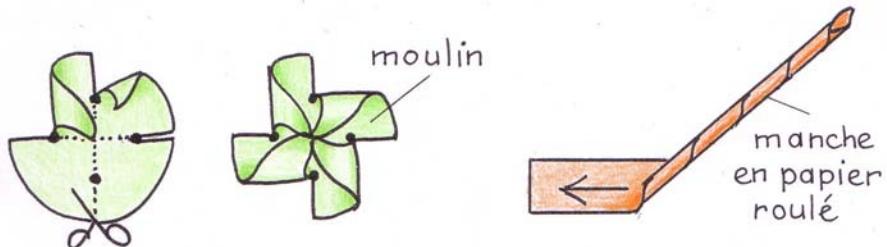
Un enseignant (et pourquoi pas un enfant) peut proposer de « colorer » l'air afin de pouvoir le visualiser. Cette suggestion est intéressante mais hélas impossible : en effet, comment colorer quelque chose que l'on ne voit pas ? On pourrait penser à utiliser un gaz coloré (attention, car la plupart de ces gaz sont dangereux pour la santé), mais alors ce que l'on verra c'est le gaz coloré et non l'air....

Prolongements possibles

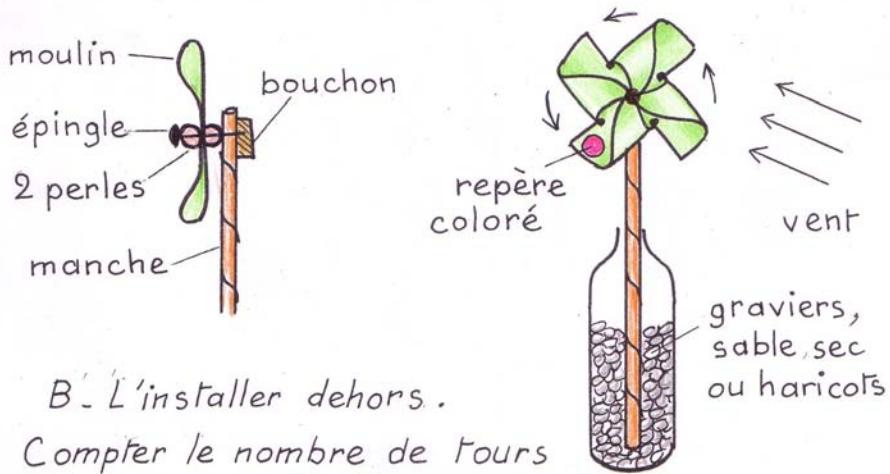
Lorsque l'on est sûr que les enfants ont bien construit cet « objet abstrait » qu'est l'air, alors il est possible de chercher par exemple à connaître la direction du vent. C'est ce qui est proposé dans « Enseigner les sciences à l'école » (http://www.inrp.fr/lamap/?Page_Id=19), ce qui permet aussi d'apprendre à se repérer, les points cardinaux, etc. Il est intéressant de laisser les enfants proposer des modèles de girouette (en effet au début ils risquent tous de construire une girouette symétrique qui n'indique pas la direction du vent mais la direction perpendiculaire).

D'autres objets peuvent être construits comme un anémomètre qui permet de mesurer la vitesse du vent, ou encore un moulinet, exemple cité par Mireille Hartmann (La physique est un jeu d'enfant. Eds Le Pommier).

MESURER LA VITESSE DU VENT :



A. Fabriquer une éolienne.



B. L'installer dehors.

Compter le nombre de tours
pendant 2 minutes.

Comparer avec un autre jour. Conclure.

D'autres comme la Montgolfière sont souvent réalisés. C'est sûrement très agréable pour un enfant de construire un bel objet (il peut être décoré) et de le voir s'envoler, mais les notions scientifiques sous jacentes sont assez complexes (le principe d'Archimède n'est pas au programme du primaire). Attention, tout ceci fait appel à d'autres propriétés que celles déjà énoncées et il est peut être prudent de s'être assuré au préalable que les enfants aient bien assimilé que l'air est de la matière.

Entre temps les enfants auront appris que l'air inspiré est différent de l'air expiré, le premier contenant beaucoup plus d'oxygène que le second et le second contenant en revanche plus de gaz carbonique. Il est alors possible de se demander comment et où se fait cet échange.... Mais ceci est une autre histoire.

Edith Saltiel et Mireille Hartmann

Pour en savoir plus

Il y a bien un phénomène qui permet de voir de loin l'air de l'atmosphère (mais ce phénomène est complexe). En effet, si nous regardons des photographies prises depuis un satellite, nous voyons sur celle de gauche les Alpes, une bande bleue et, au dessus, du noir. Sur celle de droite prise au dessus du Sud de l'Inde, on voit aussi une bande bleue surmontée de noir. Cette

bande bleue correspond aux endroits où il y a de l'atmosphère (constituée de gaz et donc d'air) : en effet, l'atmosphère reçoit de la lumière du Soleil et diffuse cette lumière dans le bleu (ou réemet dans le bleu).



De même on a pu peut prendre, depuis la Lune, une photo de la Terre : on remarque que le ciel est tout noir alors qu'il faisait grand jour sur la Lune. Comme vous le savez il n'y a pas d'atmosphère autour de la Lune, c'est pourquoi le ciel y est toujours tout noir.



Un petit résumé

Propriétés	Cycle	
<u>L'air se déplace, il déplace des objets</u>	C1	Document d'accompagnement « Découvrir le monde à l'école maternelle » http://www.inrp.fr/lomap/?Page_Id=71&Element_Id=431 http://xxi-spip.ac-reims.fr/lomap-aube/spip/spip.php?article86
<u>L'air peut être emmagasiné dans une bouteille, un sac...</u>	C2	http://xxi-spip.ac-reims.fr/lomap-aube/spip/spip.php?article86 http://www.perigord.tm.fr/~ecole-scienc/pages/activite/matiere/visu_module.php?domaine=matiere&titre_module=L%20air%20est-il%20une%20matière%20%C2%A0(C2N1)&activite=activite&matiere=matiere
<u>L'air peut se transvaser</u>	C1-C2	Document d'accompagnement des programmes : « Enseigner les sciences à l'école » http://www.inrp.fr/lomap/?Page_Id=71&Element_Id=393
<u>L'air est compressible mais pas indéfiniment</u>	C3	http://iufm74.edres74.ac-grenoble.fr/travaux/tphysique/air3c.htm ce texte Point de vue de Cécile de Hosson dans le DVD « apprendre la science et la technologie à l'école »
<u>L'air se dilate ou augmente de volume quand on le chauffe</u>	C3	http://www.gdes74.edres74.net/rubrique.php3?id_rubrique=46 ce texte
<u>L'air est pesant</u>	C3	
<u>L'air est nécessaire à la vie</u>	C3	respiration

Tout ce qui est souligné est commun aux solides et aux liquides

A part cela, l'air, comme tous les gaz, n'a pas de forme propre et occupe tout le volume dont il dispose.

Par ailleurs, l'air est un mélange de gaz. Dans ce mélange il y a de l'oxygène qui est utile à l'humain et qui entretient les combustions. Il est également soluble dans l'eau

http://www.crdp-montpellier.fr/cd66/map66/pages/activites_scientifiques/air/cadre_air.htm