

Programme

Cycle 2 :

La matière

Prise de conscience de l'existence de l'air.

Cycle 3 :

La matière

L'air, son caractère pesant.

Difficultés provenant des liens avec le vocabulaire courant

Le mot air est utilisé de différentes façons :

- « aller prendre l'air » sous-entend que l'air est plutôt présent à l'extérieur ;
- « être dans un courant d'air » peut renforcer l'idée que l'air n'a d'existence que si l'on en perçoit sa présence (ici sous forme d'un effet mécanique) ;
- il est souvent dit que l'on « manque d'air » quand on a chaud dans une pièce fermée ;
- une bouteille, un verre ou tout autre récipient sont qualifiés de vide s'ils ne contiennent pas (ou plus) de substances liquides ou solides... alors qu'ils sont remplis d'air. Dans le langage courant, le mot « vide » désigne donc l'absence de toute matière à l'état solide ou liquide. Dans le langage scientifique, le mot vide désigne l'absence de toute matière (solide, liquide ou gazeuse). Le langage courant renforce ainsi la conception de la non-matérialité de l'air.

Difficultés provenant des idées préalables des élèves

D'une manière générale, les enfants de cet âge ne conçoivent que ce qu'ils perçoivent avec leurs organes des sens. Cet obstacle se manifeste par ailleurs dans d'autres situations : la non-conception pour l'enfant de l'eau à l'état de vapeur (voir fiche n° 1 « États de la matière et changements d'état ») ou encore la disparition du sucre ou du sel dans l'eau (voir fiche n° 2 « Mélanges et solutions »).

Cependant, au cycle 3, les enfants sont suffisamment familiarisés avec l'air pour ne pas mettre en doute son existence (l'air est vital, il est tout autour de nous...). Mais, si pour eux l'air existe, il n'a pas acquis le statut de matière. En effet, ils

conçoivent implicitement la matière comme étant visible, résistante, palpable... en somme, tout le contraire de la conception qu'ils se font de l'air.

À la question : « Est-ce que l'air pèse ? », ils répondent volontiers par la négative en justifiant par des formules du type : « On en aurait lourd sur les épaules. » Ils argumentent parfois en faisant l'analogie avec l'eau : « Quand on rentre dans l'eau, ça fait un plaqué, dans l'air on ne sent rien. »

De plus, l'air est plutôt considéré comme un contenant (c'est l'atmosphère dans laquelle on déverse des substances) que comme un contenu. Cette vision du monde contribue aussi à renforcer la non-matérialité de l'air.

Quelques écueils à éviter lors des observations et des manipulations

Pour peser l'air, il faut bien sûr l'enfermer dans un récipient. Le ballon de baudruche n'est pas l'objet adéquat, car son volume gonflé et dégonflé n'est pas le même, ce qui provoque une différence de poussée d'Archimède qui rend insensible la différence de masse.

On privilégiera le ballon de volley, qui ne présente pas le défaut précédent. La différence de masse est alors de plusieurs grammes et peut être détectée même avec une balance peu sensible.

On ne fera pas de distinction entre masse et poids, puisque ces deux concepts ne sont pas à construire à l'école élémentaire, et on en restera à l'expression : « est pesant ». On s'habitue en revanche à dire d'un objet : « Il a une masse de x grammes. »

Connaissances

- L'air est de la matière au même titre que les liquides et les solides puisque l'air est pesant.

- La matérialité se manifeste également par d'autres propriétés : l'air peut être transvasé comme les liquides, l'air peut transmettre un mouvement comme les solides, l'air peut résister à un liquide, à un solide ou au mouvement (parachute), le vent est de l'air en mouvement...
- L'air est enfin un excellent isolant thermique (les duvets ne sont qu'un moyen de maintenir une couche d'air non renouvelée et donc chauffée par le corps.)

Pour en savoir plus

- L'air est pesant : 1,2 g par litre dans les conditions ambiantes.
- L'air est composé principalement de diazote (4/5) et de dioxygène (1/5). Il contient également divers gaz en faible proportion. L'air est dit pollué s'il comporte des gaz qui n'entrent pas dans sa composition

normale ou s'il contient des particules solides ou liquides en suspension.

– L'air atmosphérique n'est pas réparti uniformément sur la surface de la Terre et peut se déplacer par écoulement d'un lieu à un autre ; ce courant d'air est ce que l'on appelle le vent. L'air atmosphérique se raréfie en altitude.

– Si les élèves rencontrent l'expression « l'air liquide », il est possible de réinvestir à ce propos le concept de changement d'état : l'air, gazeux dans les conditions usuelles, passe à l'état liquide lorsqu'il est fortement refroidi (environ -200 °C).

Réinvestissements, notions liées

Fiche n° 1 « États de la matière et changements d'état » : la vapeur d'eau.

Fiche n° 16 « Énergie » : l'éolienne.