



Ventilation, respiration au Cycle 3

Introduction

La ventilation, c'est l'action de faire circuler l'air entre les alvéoles pulmonaires et l'extérieur du corps. C'est une activité réflexe, mais que nous pouvons sensiblement contrôler.

La respiration, c'est le processus par lequel s'opèrent les échanges gazeux permettant d'oxyder les substances organiques. On ne peut pas agir directement sur l'efficacité de la respiration.

À SAVOIR

Respiration et ventilation

La **respiration** contribue aux fonctions de nutrition de notre organisme en apportant le dioxygène permettant la combustion lente des hydrates de carbone dans l'organisme, avec production de dioxyde de carbone, d'eau et de chaleur.

La **ventilation** assure la « circulation » de l'air chargé en dioxygène lors de l'inspiration et en dioxyde de carbone lors de l'expiration. Les échanges entre l'air ventilé et le sang se font à l'échelle microscopique dans les alvéoles.

Le mot **circulation** est employé ici au sens courant de déplacement. Il n'implique pas l'idée de « cercle » ou de « circuit fermé », contrairement à son usage dans l'expression « circulation sanguine ».

La ventilation permet aussi le refroidissement de l'organisme, l'évacuation d'un surplus de chaleur et assure la détection des odeurs.

Enfin, la ventilation est liée symboliquement et de façon très forte à la vie ; elle est signe de vie, du premier cri jusqu'au dernier souffle.

Ce dossier est paru sous le label
La main à la pâte dans la revue
LA CLASSE ; n° 192, octobre 2008.

L'air que nous respirons

Dans les manuels scolaires et les documentaires, le terme « air » recouvre en fait des substances différentes ou tout au moins différemment définies selon le point de vue ou le contexte d'utilisation du mot.

Dans l'expression « *L'air est constitué, en gros, d'un mélange de 1/5 de dioxygène et de 4/5 de diazote, avec environ 1% d'autres gaz...* », c'est l'air « en général » qui est évoqué, d'un point de vue chimique.

- « *L'air que l'on respire comporte, lorsqu'il est expiré, plus de dioxyde de carbone que celui qu'on a inspiré :*

*21 % de dioxygène et 0,03% de dioxyde de carbone dans l'air inspiré ;
16% de dioxygène et 5% de dioxyde de carbone dans l'air expiré.* »

L'air est ici considéré d'un point de vue biologique, qui décrit un air « local », en interaction avec notre corps.

- « *L'air comporte plus ou moins de vapeur d'eau selon les lieux et les moments, plus ou moins de dioxygène selon l'altitude, plus ou moins de particules en suspension (fumées), plus ou moins de gaz éventuellement toxiques tels que l'ozone par exemple, le dioxyde d'azote ou le monoxyde de carbone ; certains gaz sont détectables par leur odeur, d'autres non...* ».

Il s'agit d'un point de vue environnemental et médical qui fait référence à l'air « atmosphérique ».

La nomenclature chimique utilise les termes de « dioxygène » et « dioxyde de carbone », notés O_2 et CO_2 . Si cette nomenclature est préconisée pour le collège, les termes « oxygène » et « gaz carbonique » restent des noms d'usage courant utilisables à l'école primaire.

OBJET DU DOSSIER

Ce dossier concerne essentiellement la ventilation. Il propose d'étudier les mouvements respiratoires et le trajet de l'air dans le corps. Prolongé par l'étude de la composition de l'air inspiré et expiré, il permettra d'introduire l'idée d'échanges gazeux et d'envisager des liens avec la circulation du sang lors de séquences ultérieures.

Contenu des séquences

Les séquences proposent des observations du corps humain, des mesures, et des lectures documentaires, mais aussi des dissections d'animaux, pour que les élèves puissent observer *des organes proches de ceux de l'être humain*, réfléchir à leur fonctionnement, et trouver quelques réponses aux questions qu'ils se posent. Ces dissections permettent de voir les relations anatomiques entre l'appareil circulatoire et l'appareil respiratoire.

Objectifs

Les élèves perçoivent l'existence de l'air quand il est en mouvement, ou lorsqu'il produit des effets visibles sur des objets. Le mot *ventilation* renvoie à *vent, air en mouvement*.

Avoir travaillé sur la matérialité de l'air n'est pas indispensable pour les séquences proposées ici.

L'étude de la ventilation peut être un moyen de faire prendre conscience de la présence et des propriétés de cette substance qu'est l'air, non accessible directement à nos sens.

- L'air peut être déplacé (à l'extérieur du corps, mais il peut aussi l'être entre l'extérieur et l'intérieur de notre corps);
- Il est invisible (sauf quand il est très pollué) ;
- Il n'est pas toujours inodore, et a donc une composition variable, même si la plupart des tableaux de composition de l'air mis à disposition dans les manuels scolaires et les ouvrages documentaires sont très semblables!

Ces propriétés contribuent à le faire entrer dans la catégorie des « choses matérielles », même si son caractère pesant n'a pas lieu ici d'être utilisé ni exprimé.

Plan du dossier

Séance introductive : idées des élèves et questions qu'ils se posent sur la respiration

Séquence 1 : Observations et mesures des mouvements respiratoires (dès le CE2)

- Inspirer, expirer
- Amplitude thoracique
- La fréquence respiratoire
- Mise en commun et synthèse de la séquence
- Le mou, le dur et autres pistes...

Séquence 2 : Mesure du volume de l'air expiré (à partir du CM1)

- Se familiariser avec un dispositif de mesure
- La préparation de l'expérience
- A vos marques, prêts, soufflez !

Séquence 3 : La circulation de l'air dans le corps : à la découverte d'organes (CM2)

- Ce que je crois savoir et les questions que je me pose sur l'air dans mon corps
- Recherche d'informations par observation de l'appareil respiratoire d'un animal
- Prolongements : radios, squelettes et écorchés, maquettes ; recherches documentaires ; composition de l'air inspiré et expiré.