

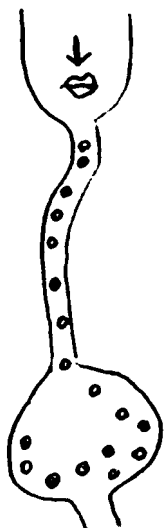
L'enfant s'interroge sur son corps

Au cours de l'année scolaire 92/93, les élèves de cours moyen deuxième année de Michel Bonnetier (École Karine, Strasbourg) se sont intéressés au problème de la respiration. Plusieurs séances de travail se sont succédé, sur environ un trimestre. Le premier travail de l'enseignant a été de rassembler les connaissances des enfants, les représentations qui étaient les leurs. Pour en savoir plus, de nombreuses activités ont été organisées : expériences, recherche documentaire, observation de radiographies et même... dissection.

Première étape

On parle de « la respiration » :

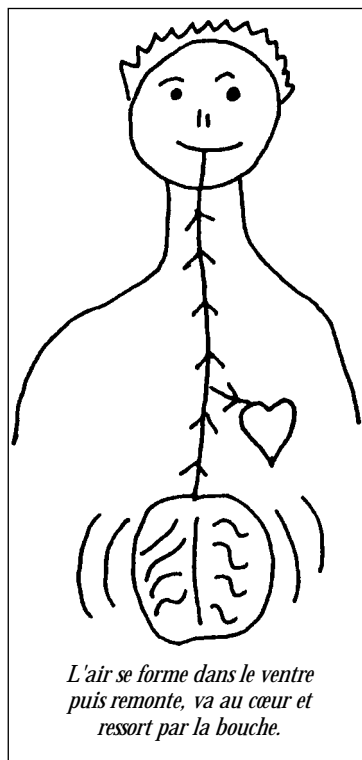
- La respiration rentre par le nez puis va vers le corps jusqu'au ventre et ressort par la bouche.
- D'abord on respire, puis l'air passe vers le cerveau pour le faire fonctionner.
- D'abord on respire par le nez, après la respiration va vers le cœur, après vers le poumon et après au cerveau.
- Quand j'ai couru, mon ventre gonfle, mon cœur bat vite, l'air passe par le ventre.
- C'est la bouche et le nez qui fabriquent l'air.
- L'air rentre dans le nez, passe tout autour du cœur et sort par la bouche.
- L'air entre par le nombril et sort par la bouche.
- L'air descend jusqu'au ventre.
- L'air se forme dans les poumons. »



La bouche fabrique de l'air

Deuxième étape

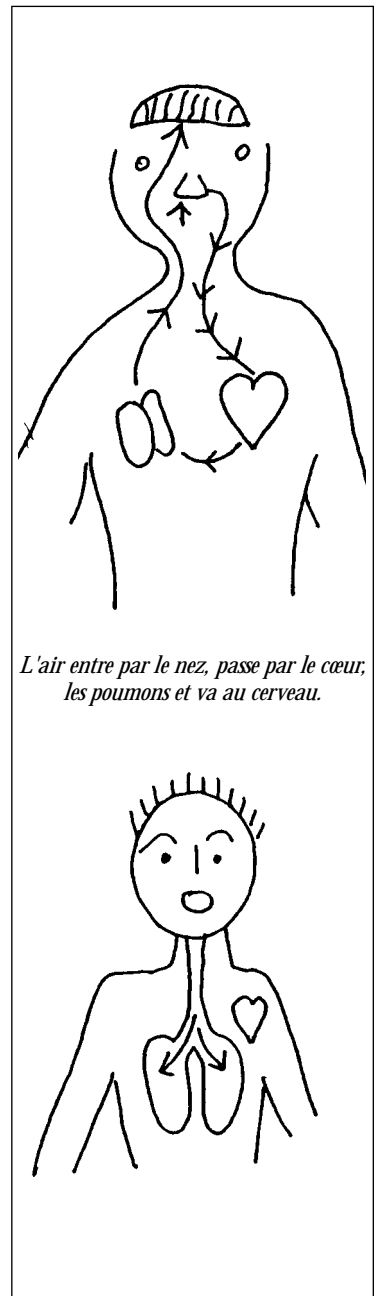
On dessine « la respiration ». J'ai repris les dessins « premier jet » de mes élèves. Les représentations apportent des éléments intéressants : la présence des poumons, l'apparition de l'oxygène, du gaz carbonique (voir premier encadré page suivante).



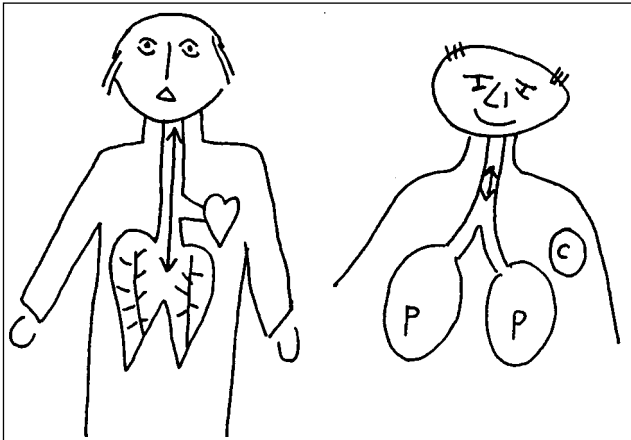
L'air se forme dans le ventre puis remonte, va au cœur et ressort par la bouche.

Premières représentations du va-et-vient :

La « circulation », le trajet de l'air, est représentée dans divers croquis de ce genre :



L'air entre par le nez, passe par le cœur, les poumons et va au cerveau.

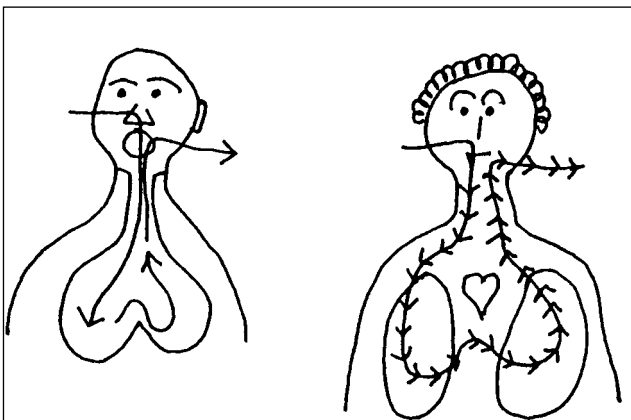


L'air monte et descend de la gorge aux poumons.

On respire pour ramener l'oxygène.

Ce qui est mis en évidence après ces moments de libre parole et de libre représentation :

- On manque de mots, de vocabulaire



L'air rentre par le nez et ressort par la bouche.

L'air rentre dans le nez, va dans les poumons et ressort par la bouche

précis, pour dire, décrire (par exemple : « la respiration va vers le cœur »).

- On ne sait pas dessiner l'intérieur de notre corps.

- Tout le monde a pris conscience de l'entrée et du rejet de l'air.

- Et a également pris conscience de son importance : « si l'air n'entre pas, c'est comme les noyés. »

Troisième étape

Mise au point d'un « canevas » (ci-dessous).

Si les représentations orales et dessinées ont pu paraître pauvres, le canevas montre que, dans la classe, certains élèves possèdent des connaissances, même si elles ne sont pas toujours précises.

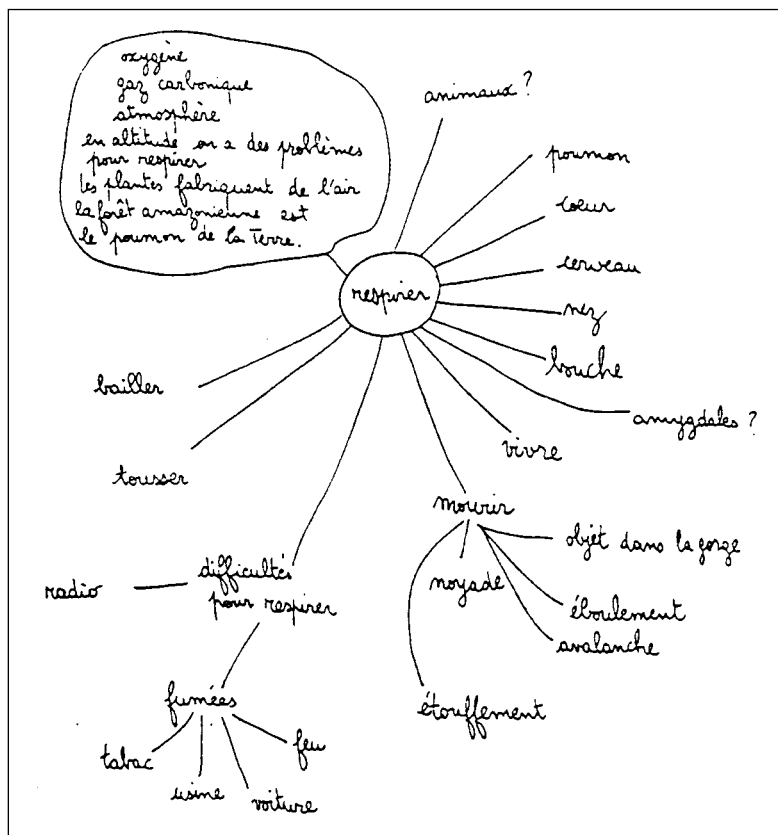
« Est-ce que les animaux respirent ?

- Est-ce que les amygdales ont quelque chose à voir avec la respiration ? »

Quatrième étape

Une dizaine d'élèves observe le stock de radiographies du musée scolaire.

On identifie facilement les mains, les pieds, les crânes puis la colonne vertébrale. Deux élèves disent avoir été radiographiés à l'hôpital, mais ils n'ont pas vu les radios. Personne ne sait identifier les radios des poumons.



« L'oxygène, c'est dans l'air... Le gaz carbonique ne sent pas bon... »

On comprend, avec ce canevas, l'idée d'« appareil respiratoire ». Deux questions apparaissent :

J'en présente de différentes grandeurs. On ne trouve pas tout de suite le rapport grand-petit (radio de poumons d'adulte ou radio de poumons de bébé, d'enfant).



On ne comprend pas la réduction (format 8 cm sur 7 cm) de la radio jointe à un électrocardiogramme.

Les élèves parlent librement : on se demande le pourquoi des radios et on aborde tout de suite le thème des maladies. Je demande lesquelles. On me répond « le cancer » et les témoignages fusent : « on perd les cheveux... »

Je prononce le mot « tuberculose » : personne ne réagit. On prend le dictionnaire (Éditions Hachette) : on ne comprend rien, mais tout à coup, les élèves s'éveillent : « le BCG, moi, je sais ce que c'est : c'est quand on a une piqûre ! »

On expose les radiographies sur une table. Puis on fait le point. De nouvelles remarques sont énoncées :

« Si on court, le cœur bat plus vite, on respire plus vite.

– Quand on dit une longue phrase, on est obligé de respirer.

Un choc coupe la respiration.

– Quand on siffle, de l'air sort de la bouche.

– Quand on parle aussi.

– Quand on chante, on a besoin de respirer ».

L'intérêt grandit. De nouvelles questions apparaissent à propos de l'air, à propos des maladies dues au tabac, et on veut savoir aussi si l'air empêche « le

vomi » de remonter (pendant les sorties en autocar, je fais faire des exercices d'inspiration et d'expiration forcées et, habituellement, les malaises disparaissent). On parle aussi d'un petit élève de l'école qui porte un respirateur, petit tube de plastique adapté directement au larynx.

Cinquième étape

Nous organisons la recherche documentaire.

Très vite, nous constatons :

– le petit nombre de documents présents au Centre de documentation,

– les difficultés de lecture.

Je prépare une fiche de vocabulaire, à l'aide du dictionnaire d'éveil. Les mots soulignés sont travaillés collectivement, oralement. On réalise également une fiche de mots qui iront rejoindre le répertoire orthographique.

On observe aussi les schémas des livres, mais tout cela paraît encore mystérieux : ces schémas sont bien différents des représentations dessinées par les élèves.

Une fille permet d'aller plus loin : « l'autre jour, ma mère avait acheté un lapin au supermarché. J'ai soufflé dans les poumons du lapin, c'était rigolo ».

Sixième étape

J'achète une fressure de porc au supermarché voisin, pour 15 francs (une fressure, c'est l'ensemble « cœur-poumons-trachée », le plus souvent de porc ou de mouton).

À la vue de l'objet, plusieurs élèves quittent la salle en disant « je ne veux pas voir ça ! »

Il est vrai que les schémas des livres sont agréables à regarder, la couleur rose paraît douceâtre. Sur la table, la fressure, qui dégage une odeur spéciale, est moins agréable à regarder.

Des élèves osent la manipuler. On remarque le cœur ; les poumons sont comme « les grandes oreilles du cœur ». La trachée retient l'attention de certains. Quelqu'un propose d'enfoncer un tuyau en plastique dans la trachée et de souffler dedans.

Les résultats sont immédiats et spectaculaires.

Quelqu'un remarque ensuite la structure de la trachée : « on dirait du plastique ! » On découpe un poumon, on voit nettement une bronche et diverses ramifications.

Mon manque d'expérience en ce domaine, des instruments peu coupants... tout cela est bien sanguinolent... On arrête la découpe. Une élève emportera les restes et le cœur pour les donner à son chien.

Souffler dans une fressure donne des résultats impressionnants. On perçoit bien que le sang a un rôle important dans la respiration, que le cœur est la machine qui fait fonctionner tout cela...

Et c'est une avalanche de questions :

« Est-ce qu'on respire comme les porcs ?

– Est-ce que nos poumons ressemblent à ceux des porcs ? Sont-ils plus gros ? Plus petits ?

– Combien de litres d'air peuvent-ils contenir ?

– Est-ce que les animaux respirent tous de la même façon ? »

Les poissons posent problème tout de suite, les remarques fusent :

« Les poissons meurent à l'air.

– Ils sortent un tout petit peu la tête de l'eau pour respirer.

– Les poissons avalent de l'eau, ils devraient gonfler.

– Ils ont des trucs qui s'ouvrent sur le côté.

– Il y a de l'oxygène dans l'eau... »

À propos des serpents, les élèves repèrent des informations du genre :

« Le serpent possède des poumons, mais pour beaucoup d'espèces, seul le poumon droit fonctionne. Le poumon gauche n'est pas développé ou parfois même absent. Il respire aussi par la peau : les écailles souples permettent le passage de l'air à travers la peau. »

À propos des vers de terre :

« Un ver privé de toute humidité ne tarde pas à mourir. Il n'a en effet ni branchies, ni poumons et ne respire que par la peau. Mais cette respiration n'est possible que si la peau est humide. »

Alors commence une recherche intéressante au Centre documentaire. On veut savoir comment respire un oiseau, un lézard, une mouche, un ver de terre, un poisson.

Cette recherche, intéressante, n'aboutit pas toujours à du concret. Lire que le ver de terre ou le serpent respirent par la peau est insuffisant. Je suis souvent obligé de dire : « *vous apprendrez plus tard...* ». Le problème de la respiration des plantes n'a pas été abordé.

Septième étape

On essaie de « mesurer » la respiration. On se propose donc d'effectuer un certain nombre de petites expériences à partir des questions :

« *Combien de litres d'air contiennent mes poumons ?* »

– *Est-ce que l'air est lourd ?*

– *Combien de temps peut-on tenir sans respirer ?* »

J'ai répondu à cette dernière question en évoquant les plongeurs en apnée. Je n'avais pas de données précises sous la main. Des élèves ont dit : « *c'était à la marche de la Gloire à la télé, il est resté 24 heures dans l'eau sans respirer* ». Heureusement, d'autres ont corrigé ces données.

Il est difficile de présenter ici des résultats précis. Notre salle de « sciences » (ou de bricolage...) ne possède pas d'appareil genre spiromètre. Nous avons travaillé avec du matériel simplifié du type « boîte en plastique, bouteille d'eau minérale, balance peu précise... ».

pour 100 cm ³ d'air	air inspiré	air expiré
oxygène	21 cm ³	16 cm ³
dioxyde de carbone	très peu	4 à 5 cm ³
azote	79 cm ³	79 cm ³

– essai de mesure de la capacité thoracique en chassant l'eau de plusieurs bouteilles ;

– transvaser de l'air ;

– aspirer de l'air : un élève a proposé : « on gonfle un ballon de baudruche, on le met sur le plateau d'une balance, on le pèse ». On a essayé... mais le ballon ne tenait pas en place sur le plateau !

– comptage de nos inspirations et expirations au repos et après un effort.

Ces petites expériences sont assez faciles à mettre en œuvre. Les élèves expriment des résultats du genre : « j'ai soufflé environ 3 litres d'air dans les bouteilles » ou bien « l'air contenu dans un ballon de baudruche pèse entre 1 et 2 grammes ».

Les mesures effectuées sont approximatives, faute d'un matériel de plus grande précision.

Nous avons rencontré des difficultés

pour comprendre le tableau suivant, tiré d'un manuel scolaire (voir encadré) :

J'ai constaté tout de suite la confusion cm³/centilitre

Certains élèves ont même parlé d'aire !

Nous avons dû retravailler la notion de volume à partir du matériel utilisé en base dix : cubes de 1 cm³, barres de 10 cm³, plaques de 100 cm³, cubes de 1000 cm³ ou 1 dm³.

Ce matériel a été « critiqué » par certains élèves : « *quand on souffle, on ne souffle pas des petits cubes, des barres ou des plaques !* »

Des élèves ont voulu représenter leur souffle sous forme de boules. Alors, on a essayé de mesurer le volume d'une boule de billard plongée dans une éprouvette graduée contenant de l'eau. Cela a donné l'occasion de nouveaux tâtonnements.

Des élèves ont proposé de calculer la quantité d'oxygène inspirée en classe, dans une journée. Ces calculs n'ont pas abouti. D'autres ont pris le relais.

D'autres questions, d'autres constats apparaissent à tout moment :

« *Si on gonfle un ballon de baudruche, c'est mouillé dedans.* »

– *On court, on respire plus vite et on sue : pourquoi ?*

– *L'air ne sent pas. Parfois il y a des odeurs, du parfum ou de la puanteur. Comment se forment les odeurs ?*

– *Comment on les sent ?*

– *Est-ce que l'air odorant pèse plus que l'air normal ?*

– *A quoi sert le nez ?*

– *Pourquoi le nez pique à la piscine ?*

– *Si on ne fume pas, on grossit.*

– *Qu'est-ce que c'est qu'une cigarette ultra-légère ?*

– *Comment se fait la pollution dans les villes ?*

– *Pourquoi on rote quand on boit de la limonade ou du coca-cola ?*

– *Comment se fait la voix ?*

– *etc. »*

Pour conclure...

La classe a connu d'autres intérêts... Les problèmes respiratoires ont baissé d'intensité. Je pensais, à un moment donné, construire un bel édifice de connaissances qu'on aurait pu évaluer... Il n'en a rien été ; plus on avançait, plus on découvrait de nouvelles pistes, de l'inconnu.

Beaucoup trop de questions n'ont pas eu de réponses. Les expériences sont restées trop approximatives.

Cette recherche m'amène à plusieurs constats :

– je dois intensifier les moments d'étude sur le corps humain, son fonctionnement, les maladies...

– j'ai senti chez mes élèves une véritable soif de savoir, le désir de faire des choses nouvelles, principalement des expériences.

Même imparfait, incomplet, le travail mené aura peut-être aidé certains élèves à clarifier quelques-unes des questions qu'ils se posent à propos de leur corps.

Michel Bonnetier
École Karine, Strasbourg