

L'enfant s'interroge sur son corps

Michel Bonnetier
Ecole Karine, Strasbourg

Au cours de l'année scolaire 92-93, mes élèves de cours moyen deuxième année se sont intéressés au problème de la "RESPIRATION". Plusieurs séances de travail se sont succédées sur environ un trimestre.

J'ai rassemblé leurs connaissances, leurs questions, les représentations qu'ils se font, j'ai résumé les activités que nous avons organisées.

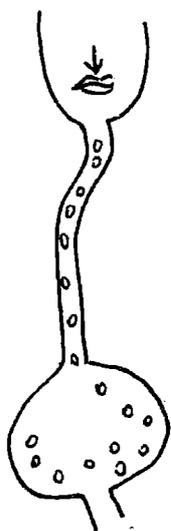
Première étape

On parle de la "respiration:

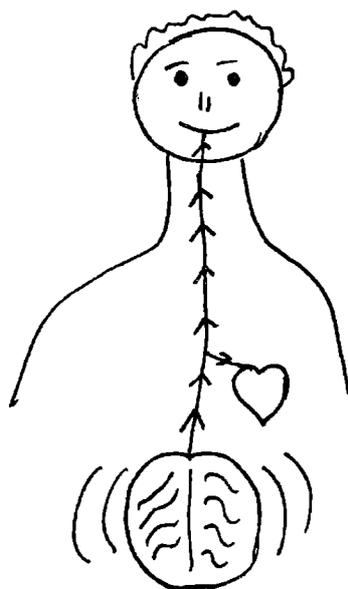
- "La respiration rentre par le nez puis va vers le corps jusqu'au ventre et ressort par la bouche"
- "D'abord on respire, puis l'air passe vers le cerveau pour le faire fonctionner."
- "D'abord on respire par le nez, après la respiration va vers le coeur après vers le poumon et après au cerveau."
- "Quand j'ai couru, mon ventre gonfle, mon coeur 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 coeur 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 le ventre."
- "L'air se forme dans les poumons."

Deuxième étape

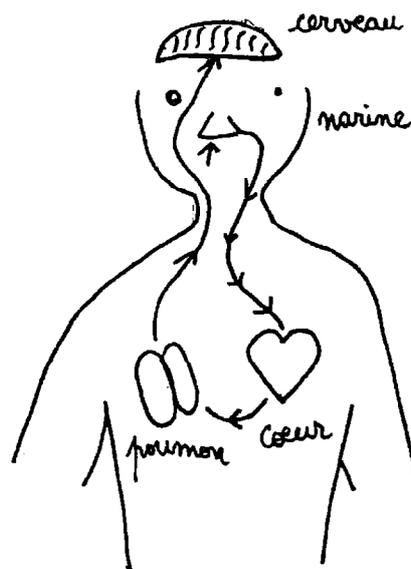
On dessine "la respiration."



la bouche fabrique
de l'air.

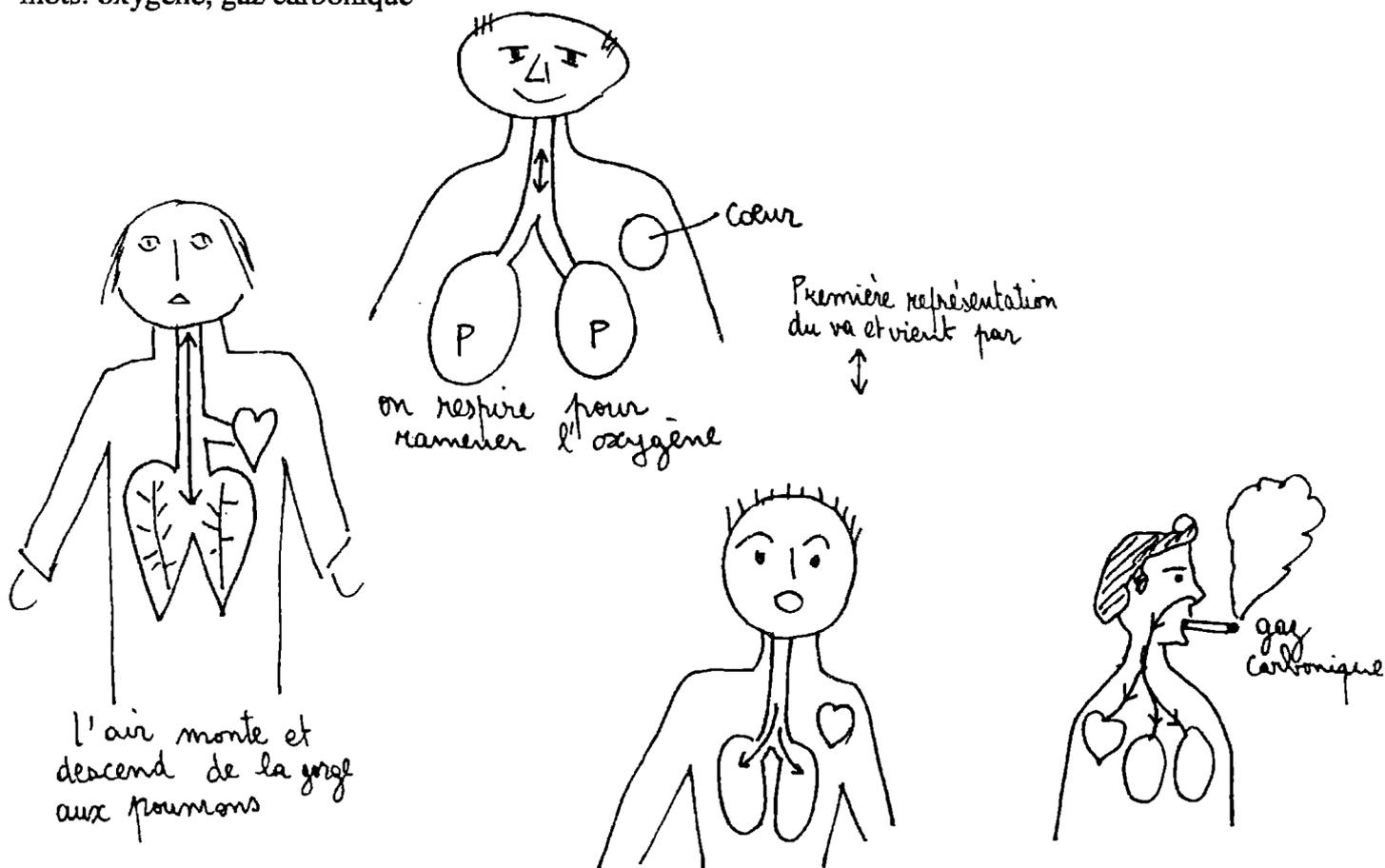


l'air se forme dans
le ventre puis remonte
va au coeur et
ressort par la bouche

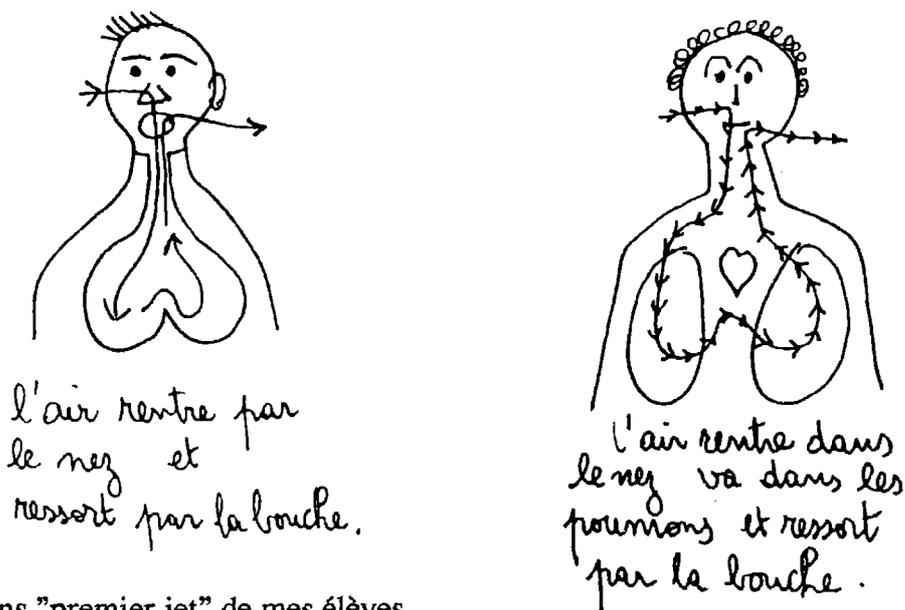


l'air entre par le nez
passe par le coeur,
les poumons et va au
cerveau.

Quelques représentations apportent des éléments intéressants: la présence des poumons, l'apparition des mots: oxygène, gaz carbonique



La "circulation", le trajet de l'air, est représentée dans divers croquis de ce genre.



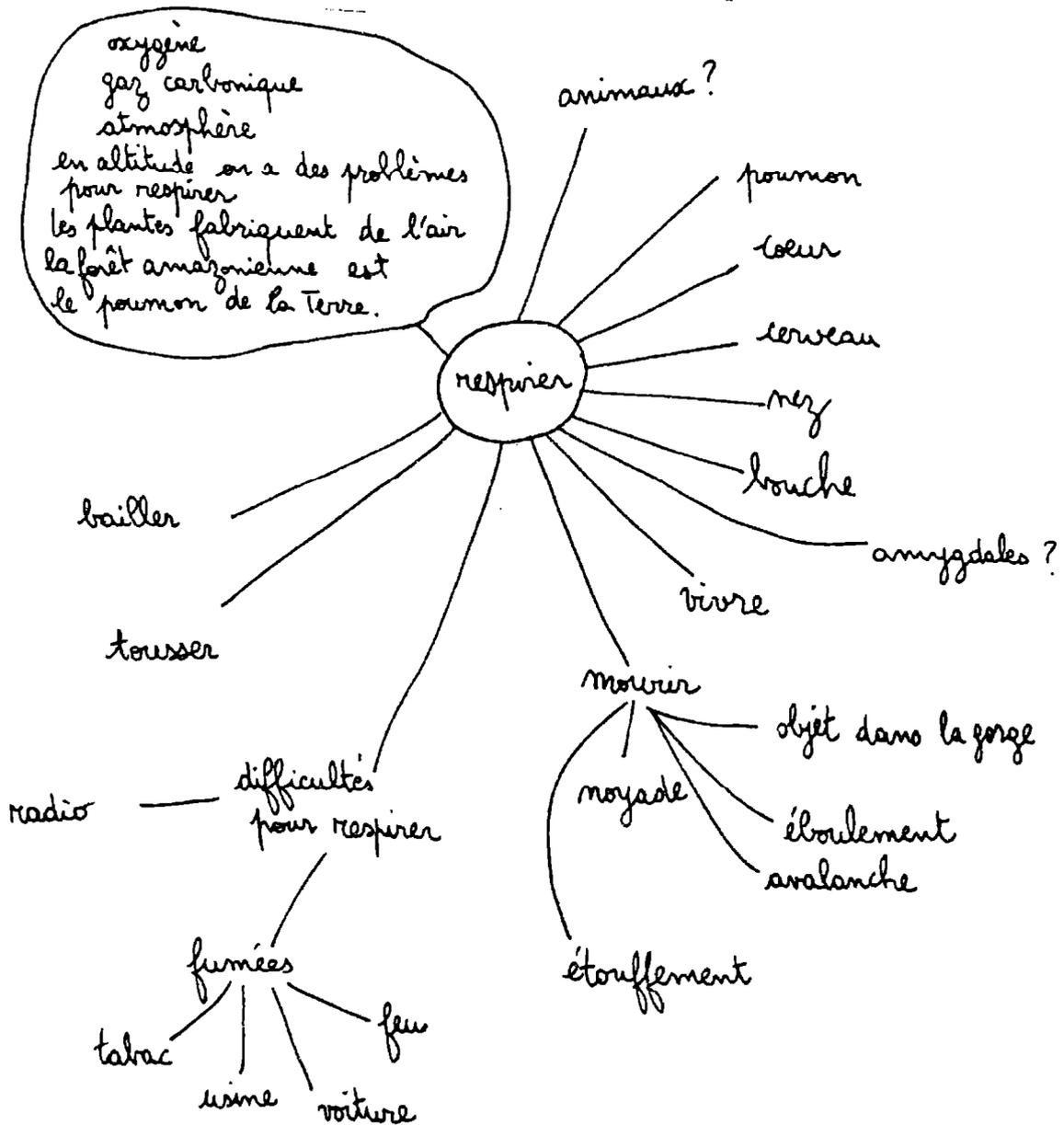
N.B. J'ai repris les dessins "premier jet" de mes élèves.

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

- 1°/ On manque de mots, de vocabulaire précis, pour dire, décrire.
par exemple "la respiration va vers le coeur"...
- 2°/ On ne sait pas dessiner l'intérieur de notre corps.
- 3°/ Tout le monde a pris conscience de l'entrée et du rejet de l'air.
- 4°/ Et également pris conscience de son importance:
"Si l'air n'entre pas, on meurt, c'est comme les noyés"

Troisième étape

Mise au point d'un "canevas"



Remarque:

Si les représentations orales et dessinées ont pu apparaître "pauvres", le canevas montre que dans la classe, certains élèves possèdent des connaissances -pas toujours précises- exemples: "L'oxygène, c'est dans l'air", "Le gaz carbonique ne sent pas bon", ..

On comprend, avec ce canevas, l'idée "appareil respiratoire".

Deux questions apparaissent:

- 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.

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 problème des maladies. Je demande lesquelles. On me répond le cancer et les témoignages fusent: *"La voisine perd les cheveux..."*

Je prononce le mot "tuberculose". Personne ne réagit. On prend le Dictionnaire d'Eveil (Editions Hachette). Un élève lit, on ne comprend rien, mais tout à coup les dix élèves s'éveillent: *"Le B.C.G., moi je sais c'que c'est.", "C'est quand on a une piqûre."* (voir définition plus loin)

On expose les radiographies sur une table. Puis on fait le point.

De nouvelles remarques sont énoncées:

- *"Si on court, le coeur 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 aussi on veut savoir 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 (voir document reproduit plus loin).

Les mots soulignés sont travaillés collectivement, oralement.

On réalise également une fiche de mots, mots qui iront rejoindre le répertoire orthographique (voir plus loin).

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

Une élève 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 "coeur-poumons -trachée", le plus souvent de porc ou de mouton)

A 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 douçâtre. Sur la table, la fressure, qui dégage une odeur spéciale, est moins agréable à regarder.

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

On le fait.

Les résultats sont spectaculaires et immédiats.

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 dans ce domaine, des instruments peu coupants... tout cela est bien sanguinolent.. On arrête la découpe. Une élève emportera les restes et le coeur pour les donner à son chien.

LA RESPIRATION

Dictionnaire d'Éveil (Editions Hachette)

L'appareil respiratoire de l'homme est formé des fosses nasales, de la trachée artère qui se divise en deux bronches, chacune pénétrant dans un poumon. Là, les bronches se ramifient pour conduire l'air dans les alvéoles. Les poumons ont des mouvements rythmiques pour se remplir (inspiration) et se vider d'air (expiration).

respiration absorption d'oxygène et rejet de dioxyde de carbone (ou gaz carbonique) et de vapeur d'eau.

poumon organe des animaux vertébrés qui ont une respiration aérienne. Sans cesse, l'air entre et sort des poumons par la trachée-artère et les bronches. C'est dans les poumons que se produisent les échanges gazeux de l'air avec le sang.

B.C.G. sigle qui désigne le vaccin contre la tuberculose mis au point en 1924 à la suite des travaux de Calmette et Guérin.

tuberculose maladie infectieuse et contagieuse des hommes et des animaux, due au bacille de Koch. Le bacille peut se développer dans une partie du corps ou dans sa totalité. La tuberculose pulmonaire est la plus fréquente. On s'en protège par la vaccination (B.C.G.) qui est obligatoire en France. On dépiste la tuberculose par des examens radiographiques. On traite les malades avec des antibiotiques.

oxygène gaz indispensable à la respiration des hommes, des animaux, des végétaux. Les végétaux verts terrestres et aquatiques rejetent de l'oxygène au cours de la photosynthèse.

ORTHO n° 20

respirer
 inspirer expirer
 la respiration
 l'appareil respiratoire
 le nez les fosses nasales
 la bouche
 la trachée artère
 les bronches les bronchioles
 les poumons
 la plèvre
 le diaphragme
 l'oxygène
 le gaz carbonique
 la noyade
 l'asphyxie
 la tuberculose
 le cancer des poumons
 la bronchite
 l'air est pur
 l'air est irrespirable
 l'odorat
 sentir bon sentir mauvais
 les mauvaises odeurs
 la pollution

 ça a l'air intéressant
 il a l'air idiot

Remarque:

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.

La fressure de porc déclenche 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?"

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. Les poissons posent problème tout de suite. Les remarques fusent:

- "Les poissons meurent à l'air." - "Les poissons sortent un tout petit peu la tête hors 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"...

Les élèves repèrent des informations du genre:
 à propos des serpents

Le serpent possède des poumons mais, pour beaucoup d'espèces, seul le poumon droit fonctionne. Le poumon gauche n'est pas développé ou même parfois absent.

Il respire aussi par la peau: les écailles souples permettent le passage de l'air à travers la peau.

à propos des oiseaux

Respiration:

En plus de deux poumons, les oiseaux possèdent 11 sacs aériens, tous, - l'exception du sac claviculaire qui est unique- répartis par paire dans l'ensemble du corps.

Le rythme respiratoire est rapide, puisqu'on peut enregistrer chez le Canari une moyenne de 90 à 100 respirations par minute. (20 à 30 chez le chien) L'accélération est stupéfiante dès que l'oiseau est en mouvement.

Trachée artère:

A la bifurcation des bronches se trouve le Syrinx, qui est l'organe du chant. Il est constitué par des anneaux cartilagineux: les derniers de la trachée et les trois premiers des bronches. Ses membranes vibrent sous l'action des muscles, ce qui produit chez le Canari le chant merveilleux qui a fait sa réputation.

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.

Remarque:

Cette recherche, intéressante, n'aboutit pas toujours à du concret. Lire que le serpent ou le ver de terre 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 on peut tenir sans respirer?

J'ai répondu à la dernière question en évoquant les plongeurs en apnée. Je n'avais pas de données précises sous la main; des élèves ont cité.... "C'était à la Marche de la Gloire à la télé, il est resté 24 heures dans l'eau sans respirer." ... Heureusement des élèves 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 précis genre spiromètre. Nous avons travaillé avec du matériel simplifié du type "boîte en plastique, bouteille d'eau minérale, balance peu précise..."

- essai de mesure de la capacité thoracique en chassant l'eau de plusieurs bouteilles
- transvaser de l'air
- aspirer de l'air
- peser de l'air
proposition d'un élève:
On gonfle un ballon de baudruche, on le met sur le plateau d'une balance, on 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 oeuvre. 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 g et 2 g."

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:

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

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 1 000 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 intérêts 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 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 et 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,
Ecole Karine, Strasbourg
octobre 1993

Si Chantiers Pédagogiques de l'Est présente souvent des recherches technologiques -récemment un mini-dossier de travaux sur les aimants-, ne pourrait-on pas développer un travail, des échanges en biologie? propose Michel. On attend vos courriers