

Aujourd'hui, faut travailler pour planer !

Aérodynamique : science qui étudie les phénomènes accompagnant tout mouvement relatif entre un corps et l'air qui le baigne. Il s'agira donc ici de voir ce qu'il est possible de faire avec des enfants, de la Grande Section (GS) de maternelle au CM2. Ce thème est passionnant d'emblée avec les enfants. Ils y sont très souvent confrontés, mais en comprennent plus souvent les conséquences que les causes. De plus, ces mêmes enfants sont très rapidement amenés à se poser des questions, à s'étonner, à rechercher.

Voyons tout d'abord l'emboîtement, l'étagement possible des contenus.

GS, CP, CE : là, il est nécessaire de commencer par une réalité qui ne va pas de soi : l'air est présent partout autour de (et dans) nous. (Il a un poids, et mieux exerce une pression, ce qui n'est pas tout à fait la même chose). On peut même commencer l'aérodynamique proprement dite, et aborder les phénomènes de résistance au mouvement dans l'air (voir exemple plus loin).

CE2, CM : ici, pourront s'enchaîner plusieurs notions : l'air pèse, mais mieux, il exerce une pression, ce qui, bien qu'étant seulement une conséquence du poids, pose cependant des problèmes différents : il faudra en effet que les enfants non seulement prennent conscience, mais comprennent qu'un poids sur un fluide (ou son propre poids) exerce une pression dans toutes les directions.

On pourra ensuite au CM2 et plus tard chercher à comprendre le vol d'un planeur et de là, la portance d'une aile.

Jean-Louis LAVAINÉ

LE PARACHUTE

Par Anne-Marie LEGRAND

Démarche vécue par des enfants de cycle 2 (GS, CP, CE) une vingtaine d'enfants formant un groupe très contrasté (grands « débrouillés »/petits « réservés »). Atelier décroisé entre 2 classes.

Nous ne montrerons pas ici la nécessité et l'importance de mener des activités d'éveil scientifique avec de jeunes enfants. Nous partirons plutôt de leur volonté de comprendre le monde qui les entoure, à partir du moment où un fait quelconque et commun devient sujet de questionnement et d'étonnement.

Nous étions d'avis que les enfants avaient une connaissance implicite de l'air, et l'objet de ces séances était de mettre en évidence sa réalité ainsi que son action de résistance sur les corps.

Il fallait trouver une approche de cette étude attrayante et nécessaire pour chacun des enfants.

Ainsi après un inventaire rapide de ce qui vole, plane, se déplace dans le ciel, je proposai à chaque

enfant de construire un parachute, tout en leur faisant préciser avant la construction le rôle de celui-ci :

« — ça sert à freiner, à retenir le bonhomme qui saute, à descendre doucement — ».

Après avoir sorti le matériel nécessaire, le plus varié possible (différentes sortes de tissu et de fils) les enfants se mettent aussitôt à la fabrication. (Formation spontanée de groupe de 2 à 5 enfants, le travail de groupe étant habituellement encouragé).

Certains enfants choisissent déjà la taille de leur tissu en fonction d'un bonhomme en pâte à modeler, présenté à tous comme étant celui qu'on ferait descendre avec leur parachute. (Pour plus de commodité je fus amenée à fabriquer un bonhomme par enfant).

Au cours de la construction, je reste très présente, aidant les enfants qui « ne savent pas faire » à expliquer ce qu'ils veulent et n'intervenant que pour faire les nœuds. Dès que le parachute est terminé, les enfants l'essaient. « Il

faut l'essayer dehors, ici il n'y a pas de vent », certains vont alors faire les essais dehors mais la pluie et le sol mouillé abiment les parachutes, ces enfants sont donc contraints de faire les essais en classe « tiens oui, ça marche ».

Première surprise, mais pas de tentative immédiate d'explication, malgré mon insistance.

« Ah ! pourquoi ?, ici, il n'y a pas de vent !

Qu'est-ce qui permet à ton parachute de descendre ? ».

Viennent alors les premiers constats :

« ça vole pas bien »

« ça marche pas ».

En effet, les parachutes se retournent, ne ralentissent rien, les ficelles s'emmêlent.

Ces essais sont commentés à voix haute entre enfants et permettent à ceux qui n'ont pas terminé de réajuster la construction, mis à part un groupe à l'écart qui construit suivant son idée sans observation ni écoute des autres.

Les premières moqueries.

« Le tien ne va pas voler, il a des trous », rire général envers celui qui va essayer son parachute et qui, à la surprise de tous s'avère descendre aussi bien que ceux sans trous !

Les premières réponses aux observations :

« Les ficelles doivent être pareilles » (même longueur)
« le bonhomme est trop lourd » (modification du personnage).

A l'issue de cette première séance, je ramasse les parachutes.

— un enfant a fait un parachute rond alors que tous les autres se sont contentés de tailler un carré ou un rectangle de tissu et, à équilibré d'emblée la masse de son personnage à la taille du parachute,

— un parachute descend parfaitement bien (CP),

— deux enfants ont fait un parachute fermé (les quatre pointes du tissu se rejoignent et de là part une seule ficelle),

— un enfant a fait un parachute plein de mousse « pour que ça reste gonflé ».

Pour ces trois derniers, la conscience même implicite de l'air ne me semble pas effective.

Remarque importante : durant toute cette séance les enfants ne parlèrent pas de l'air, mais du vent, pour eux tout se fait grâce au vent...

Malgré l'absence de vent, ou courant d'air en classe !

ANALYSE

De là il nous a semblé qu'une observation collective de tous les parachutes que je lancerai, d'une même hauteur, leur classement - (1) ceux qui ralentissent - (2) ceux qui tombent - et de l'analyse par comparaison, des raisons de leur non fonctionnement permettraient aux enfants de sentir plus précisément le rôle de l'air.

Ceci étant renforcé par deux expériences, semblant a priori n'avoir aucun point commun avec ce qui nous occupe :

- la bouteille d'eau,
- la planche qui tombe.

La deuxième séance était prête.

Au cours de l'observation des parachutes, les enfants sentent la nécessité de faire un troisième groupe, correspondant aux parachutes mal équilibrés.

Je pose alors deux questions :

a) que doivent faire ceux qui ont un parachute qui tombe pour le rectifier ?

b) qu'est-ce qui fait que ceux du groupe (1) descendent doucement ?

Et si les enfants ne sont pas avares de conseils, pour « faire rectifier » les parachutes qui tombent :

« les ficelles sont mal tendues »
« le bonhomme mal accroché »
« le tissu est trop petit »
et sur l'influence du poids du bonhomme : « il est trop lourd ».

(Tout en ne comprenant pas, à cet instant le problème des parachutes insuffisamment lestés).

Ils peinent pour expliquer pourquoi certains descendent doucement :

« Les parachutes sont grands »
« Le vent vient en-dessous le parachute et l'empêche de tomber »
« Le vent pousse le parachute ».

Ces deux dernières propositions, semblant en contradiction laissent penser toutefois que la relation air/parachute s'établit pour les enfants mais n'est pas encore maîtrisée au point de s'énoncer clairement.

Suivent les deux expériences choisies pour permettre aux enfants d'aborder le même phénomène physique : l'air existe, il se déplace sous l'effet d'un poids, d'une poussée.

1) Bouteille vide + entonnoir hermétiquement joint à la bouteille, avec de la pâte à modeler :

on verse de l'eau
l'eau ne passe pas
pourquoi ?



— « l'eau est serrée »
— « c'est la pâte à modeler qui l'empêche de passer »
— « on comprend pas »
. je fais un trou permettant à l'air contenu dans la bouteille de sortir, laissant ainsi la place à l'eau.

Alors, pourquoi l'eau passe-t-elle maintenant ?

— « ??????? ».

Les enfants ne comprennent pas ce qui peut se passer, je refais 2 ou 3 fois l'expérience.

Quelques réponses viennent :

— « l'air peut passer, c'est pour ça ».

— « Il passe où ? »

— « Ben, il rentre dans la bouteille alors l'eau peut passer aussi ».

Comme souvent lorsqu'un enfant trouve une solution à un problème sur lequel les autres sèchent, les enfants sont tentés de reprendre sa solution, d'autant que je ne m'y oppose pas violemment et ne dis rien, essayant simplement de leur faire préciser leur pensée.

Je passe à la deuxième expérience.

2) Je laisse tomber une planche assez lourde 1 m x 0,60 m environ et demande aux enfants d'observer ce qui se passe au sol :

- « la planche tombe »
- « les poussières volent »
- « le tapis se soulève ».

Alors comment fait la planche pour pousser ce qui se trouve au sol ?

— « c'est l'air qui passe sur les côtés ».

— « il fait ça (l'enfant montre avec ses bras l'expulsion de l'air sous le poids de la planche).

On refait plusieurs fois l'expérience.

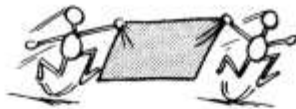
3) Puis je sors un parachute troué au centre.

Demande : va-t-il ralentir le bonhomme ? - **NON** (seul un enfant flairant le piège dit attendre de voir et surprise : « ça marche bien »).

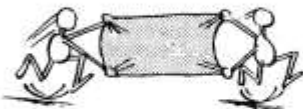
Puis, je demande à chaque enfant d'aller m'écrire sur une feuille la réponse à la question suivante :

Suite à tout ce que nous venons de faire, à ce que vous avez vu, pouvez-vous me dire pourquoi le parachute descend doucement ? Comment se fait-il ?

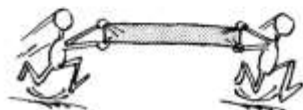
Les réponses variées reprennent les formulations dites plus haut, à savoir : « le vent vient en-dessous », « le vent pousse le bonhomme », seul un enfant formule parfaitement : « c'est l'air qui est sous le parachute qui l'empêche de descendre vite ».



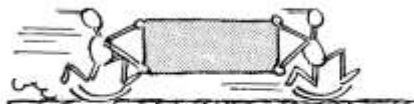
(1) « le drap vole »
drap tenu par une main chacun



(2) « le drap se gonfle »
« ça fait une voile »
drap tenu à 2 mains chacun.



(3) « il ne se gonfle pas »
« si un tout petit peu »
« c'est parce qu'il est serré »
« c'est parce qu'il est petit »
drap plié (longueur) tenu à 2 mains



(4) drap tenu à 2 mains enfant courant l'un derrière l'autre
— « le drap ne se gonfle pas »
— « il vole pas »
— « ils ne vont pas vite »
— « c'est parce que X est devant le vent ne peut pas passer ».

ANALYSE

Sur le coup, je fus très sceptique sur l'utilité de l'expérience de la bouteille, celle-ci me semblait avoir été inutile et puis en y réfléchissant, ce fut sans aucun doute le moment le plus fort de cette séance, les enfants se posèrent énormément de questions, cherchant véritablement à comprendre avec le besoin impérieux de refaire eux-mêmes l'expérience, criant d'un seul coup « ça y est, j'ai compris », puis aussi brutalement : « alors, explique-nous » et la question « comment tu fais ? » était devenue « qu'est-ce qui se passe ? » « comment ça se fait ? ». Avec le décalage du temps je me rends compte qu'à ce moment-là les enfants prirent conscience qu'un phénomène rendait compte de cette situation et qu'il était impératif de le comprendre.

Tout s'était donc mis en place dans la tête de chacun, les questions multiples et les éléments de réponse, décousus et mal agencés. Il restait donc un moment important à avoir avec eux, celui qui leur permettrait d'organiser ce qu'ils avaient vécu, de rassembler questions et réponses, comme ces casse-têtes au-dessus desquels on se penche, refaisant cent fois les mêmes gestes jusqu'au moment où la vision du petit truc indispensable qui jusque là nous avait échappé permet à l'édifice de se construire d'un seul coup, sans effort.

La situation que je choisis fut un jeu avec des draps ; il s'agissait pour les enfants de courir par 2, d'un bout à l'autre de notre salle polyvalente, en variant leur façon de tenir le drap.

Chaque enfant eut un moment d'observation et un moment où lui-même expérimentait.

Quatre idées furent trouvées, reprises et essayées plusieurs fois, les observations ayant pour consigne de comprendre ce qui se passe dans chacune de ces situations.

La situation (2) est reprise et privilégiée et à la question pourquoi le drap se gonfle-t-il ? les enfants répondent : « c'est l'air qui vient dedans ».

Alors on s'arrête :

- rien ne bouge, on observe où se trouve l'air :
- « partout »
- « c'est-ce qu'on respire »
- « c'est là mais on ne le voit pas ».

J'insiste alors sur cette dernière phrase et redemande « si l'air est déjà là, que fait la voile pour se gonfler ? ».

- « les enfants courent, alors elle se gonfle »

— « c'est parce qu'on la tire ».

C'est à ce moment-là qu'un apport magistral me semble judicieux, formuler de façon exacte ce qui est dans l'esprit de chacun, de manière à les aider à affiner ce qui est déjà compris.

« En effet, l'air est là, il ne bouge pas et nous en tirant le drap on pousse l'air, mais il ne peut pas passer, alors comment fait-il ? ».

- il passe en-dessous,
- ou sur les côtés,
- et au-dessus aussi.

— « Oui, pour nous laisser sa place, à nous et au drap ».

La transposition avec le parachute se fait alors tout naturellement, et « c'est parce que le bonhomme est lourd qu'il tire le parachute », et « l'air passe sur les côtés »

« ou dans le trou (parachute troué) ».

Et cette séance qui me délivre totalement du souci de n'avoir pas fait tout ça pour rien se termine par l'observation de « vrais » parachutes, troués ! De leur utilisation en parachutes freins pour certains avions et de l'explication historique des trous du parachute qui évite vrilles et ballottage.

Tout ceci sera achevé par la fabrication d'un deuxième (voir troisième pour certains) parachute qui marchera, du premier coup ! OUF !

Puis d'une fiche technique, plan de fabrication et explications du « principe du parachute » (à destination des enfants de 2 classes). Ceci permettant de synthétiser et de recentrer l'ensemble des découvertes et explications faites au cours des 3 autres séances.

Nous ne pouvons pas terminer sans avoir un bref aperçu sur le comportement social des enfants au cours de ces journées.

Pour les plus jeunes (GS), la richesse de la vie avec des plus âgés n'est plus à démontrer, ceci me permettant de douter de l'intérêt d'une telle séquence avec des petits uniquement.

L'enrichissement par la confrontation et l'observation Moi/mes copains/les autres fut là encore particulièrement vérifié.

D'autre part, le sujet et la constitution du groupe (décloisonnement et choix de l'atelier par les enfants) ont assuré enthousiasme et intérêt.