

Avec quatre bocaux de sable

Henri Latreille* président fondateur d'Ébulliscience

En hommage à mes petits-enfants pour qui j'ai créé cette manipulation dans leur bac à sable en vacances en Ardèche.

Nous avons annoncé l'inauguration d'« Ébulliscience », créée à Vaux-en-Velin pour sensibiliser le public jeune (et moins jeune...), par une expérimentation libre, à la démarche de la science qui est d'abord l'observation suivie du questionnement. Henri Latreille, président fondateur, nous donne ici le mode d'emploi et la genèse de ce centre éducatif municipal dynamique qu'il dirige.

La Rédaction

Il règne une curieuse façon « d'entrer en science » à Vaux-en-Velin [1-5]. A Ébulliscience, les visiteurs sont accueillis par de grandes banderoles : « S'il vous plaît, touchez ». Des animateurs, à la tenue très voyante avec un grand point d'interrogation dans le dos et que l'on nomme les « complices », leur confient dès leur entrée un des éléments d'une manipulation en leur disant un provocant : « Qu'est-ce qui va arriver ? ».

Souvent, comme première recherche, c'est un bocal en verre plein de sable que l'on pose sur une planche inclinée.

Qu'est-ce qui va arriver ? Chacun peut avoir une petite idée car ce matériel fait partie de la vie de tous les jours et ne semble pas effrayant. « Ça va rouler » ; « Ça va rouler vite », « Ça va rouler de plus en plus vite », « Ce sera un mouvement uniformément accéléré » etc. Chacun part de son stock personnel de connaissances, de sa « zone proximale de développement ». Chacun s'exprime, chacun se sent concerné, chacun entre déjà dans le comportement de chercheur, inné mais que trop d'académisme a souvent engourdi. Déjà un groupe de recherche se constitue avec des gens qui l'instant d'avant ne se connaissaient pas. On ne leur demande pas leurs diplômes, ni leur âge, ni leur sexe, ni leur religion, ni la couleur de leur peau. Ils ne commencent pas par se méfier les uns des autres, ou par se battre, ils se parlent.

* Ébulliscience, 15, rue des Verchères, 69120 Vaux-en-Velin. Tél. : 04.78.80.70.42. Fax : 04.78.80.05.06. E-mail : ebul@wanadoo.fr

Et lorsque tout le monde s'est exprimé, l'un des visiteurs fait la manipulation. L'un des visiteurs, et non pas le « complice ».

Le résultat est très simple : le bocal plein de sable roule suivant un mouvement qui s'accélère nettement. On se félicite, on se congratule, on prend son temps, on recommence. Quelqu'un du groupe, éventuellement le complice mais seulement en cas d'attente prolongée, propose de faire rouler un autre des quatre bocaux présent sur la table, par exemple le numéro 2 qui n'est plein qu'aux trois-quarts environ. S'il n'y a pas déjà quelqu'un pour demander à haute voix « Qu'est ce qui va se passer ? », c'est le complice qui le dit. Une des phrases le plus souvent proposée comme hypothèse est : « Ça va aller moins vite parce que c'est moins lourd ». Excellente occasion pour signaler que la manipulation « boule de pétanque et boule lyonnaise » permettra d'étudier si la masse intervient dans la chute des corps. Mais le complice ne se permet pas de dire « c'est faux » : il laisse le visiteur faire l'expérience.

Surprise : le bocal prend un mouvement lent et nettement uniforme. Bien sûr, à la mise au point, les paramètres de cette manipulation ont été longuement étudiés et choisis pour obtenir, comme dans la plupart des 36 autres, un résultat surprenant qui pousse à réfléchir.

Lorsqu'il sent le groupe disponible, le « complice » lance la deuxième provocation : « Qu'est-ce qui compte ? ». Et déjà il commence à se retirer parce

que déjà chacun donne son idée : éventuellement il signale que cela s'appelle des hypothèses, et que, en recherche, il ne faut pas dire « on va vérifier que... », mais « on va voir si... ». Il dit qu'il reste à disposition et qu'il peut donner du matériel supplémentaire si on lui propose d'autres manipulations à faire.

Qu'est ce qui compte ? « La pente », « le poids du sable », « le diamètre du bocal », « la rugosité de la planche », voici des hypothèses fréquentes. Des objets souvent demandés « pour voir si... » sont dans un placard sous la planche inclinée, disponibles à la demande, mais à la demande seulement : des cales d'épaisseur, une balance et ses poids, des bocaux de diamètre différents... Et aussi des sables d'autre caractéristiques, du sel fin et du sel gros, des lentilles et du riz, de l'eau, de l'huile et du shampoing.

Et « qu'est ce qui va se passer » avec le bocal ostensiblement numéroté 3 et qui ne contient environ qu'un quart de son volume de sable ? Étonnant : il s'immobilise sur la pente.

Et avec le bocal numéro 4 qui contient très peu de sable : il prend un

• Ébulliscience

15, rue des Verchères,
69120 Vaux-en-Velin.
Tél. : 04.78.80.70.42.

- Du lundi au vendredi,
8 h 30 à 12 h 30
13 h 30 à 17 h 30,
- et les samedi et dimanche,
13 h 30 à 18 h 30.

mouvement qui s'accélère nettement, comme le bocal numéro 1.

Nous avons déjà vu passer plus de 12 000 visiteurs sur cette manipulation en moins d'un an. 12 000 personnes qu'on a pris au sérieux, à partir de leurs connaissances et de leurs représentations, pour qu'elles aient l'occasion et la joie de chercher par elles-mêmes.

Auront-elles en une ou deux heures compris toute la physique du tas de sable ? Certainement non, mais souvent elles nous ont dit plus tard qu'elles continuaient à chercher. D'ailleurs bien d'autres Chercheurs professionnels, avec un C majuscule, ont la simplicité de dire qu'ils n'ont pas encore tout compris. Dans un tiroir sous la planche inclinée, il y a les affiches annonçant les conférences à l'École Centrale de Lyon de Pierre-Gilles de Gennes sur ce sujet, et les livres d'Étienne Guyon [6] ou de Jacques Duran [7]. Et aussi *Science et Vie*, *La Recherche*, etc. Non pas pour donner la réponse, mais pour pousser à continuer à chercher. A continuer dès ce soir à la maison car on y retrouvera le matériel mis en œuvre à Ébulliscience. Et qu'on aura fait sien un problème, un vrai problème non encore résolu.

Il y a actuellement dans la salle Ébulliscience de Vaulx 36 manipulations. Une vingtaine d'autres sont en phase finale de développement. La mise à disposition du grand public de manipulations de chimie pose de difficiles problèmes de sécurité, d'approvisionnement et de nettoyage ; nous sollicitons vos propositions.

Faut-il vous raconter que quelques râleurs nous agressent, déstabilisés à l'idée d'avoir à sortir sans LA réponse. Eh oui, nous ne donnons jamais la réponse. Pour un complice, donner la réponse est une faute professionnelle grave méritant le renvoi immédiat.

« Au risque que l'on s'en aille sans avoir compris, voire avec des idées fausses » s'indignent certains. Excellente occasion de réfléchir en commun sur ce que c'est que « comprendre ». La formulation mathématique du comment est-elle la seule et la plus importante façon de maîtriser un sujet et de dire le pourquoi ? Lorsqu'on a écrit sur un tableau la loi de Newton, a-t-on compris pour autant ce qu'est la

masse ? A-t-on compris pourquoi deux masses s'attirent ? On a décrit comment, pas pourquoi. Et ce n'est pas pour faire plaisir à Newton, ou pour obéir à sa loi, que les masses s'attirent. Qu'elle est belle l'humilité d'un Georges Charpak décrivant la recherche du boson de Higgs par ses collègues du CERN, le Centre Européen de Recherche Nucléaire près de Genève : pourquoi les atomes ont-ils de la masse ? Ce prix Nobel nous fait l'honneur de participer à notre conseil scientifique avec deux de ses confrères de l'Académie des sciences, Pierre Léna et Yves Quéré et de nombreux scientifiques lyonnais sous la présidence de François Juillet.

Pour donner à nos visiteurs des moyens pour aller plus loin, dans un tiroir sous la manipulation il y a, comme nous l'avons dit, un dossier bibliographique, avec des références extrêmement variées, qui commencent par des revues que l'on peut acheter chez les marchands de journaux et continuent par les grands classiques actuels du sujet. Des applications techniques, industrielles, médicales, artistiques, sociales sont citées. Le citoyen visiteur s'arme ici pour entrer dans les débats de sa société : faire des manipulations et aussi réfléchir sur l'énergie, la radioactivité etc., voilà bien des domaines où il faut se demander « Qu'est-ce qui va arriver SI » et « Qu'est-ce qui compte ? ».

On nous demande souvent pourquoi avoir choisi Vaulx-en-Velin pour faire ainsi de la science. C'est dans cette ville de 40 000 habitants de la région lyonnaise que les forces motrices du Rhône furent pour la première fois utilisées à grande échelle sous forme de courant électrique triphasé dans l'usine hydro-électrique de Cusset. C'est dans cette ville aussi que sont installées l'École d'architecture de Lyon, et l'École Nationale des Travaux Publics de l'État, toutes deux très actives dans la vie citoyenne. Tout récemment construite, une installation de co-génération donne un bel exemple de gestion optimisée de l'énergie.

Des initiatives pédagogiques associatives et institutionnelles très volontaristes y ont été depuis longtemps soutenues et encouragées tant par la municipi-

palité que par l'Éducation nationale et, récemment, l'Institut National de la Recherche Pédagogique y a reconnu un site pilote de La Main à la Pâte.

Dans la ville voisine de Villeurbanne, sur le très important campus de La Doua, sont réunis l'université Lyon-I, l'INSA de Lyon (Institut National des Sciences Appliquées), l'École Supérieure de Chimie Industrielle de Lyon, l'Institut de Physique Nucléaire IN2P3, l'Institut de Recherche sur la Catalyse du CNRS, des laboratoires de recherche privés et une pépinière d'entreprises très actives.

Tout était prêt pour que collaborent sur le terrain un universitaire passionné de travaux pratiques et un directeur d'école en poste là sur sa demande depuis 18 ans : des étudiants de l'INSA qui faisaient de l'alphabétisation dans la rue furent les artisans de cette rencontre. La municipalité de Vaulx-en-Velin qui venait, dans le cadre de son Projet Educatif Global, de construire le Planétarium de la région lyonnaise, comprit immédiatement l'intérêt du projet porté initialement par l'Association pour le Développement dans l'Éducation de la Micro-Informatique et des Réseaux (ADEMIR) et ouvrit un local de 1 000 mètre carrés : c'est maintenant Ébulliscience, la salle de découvertes scientifiques de Vaulx-en-Velin/Grand Lyon.

Et déjà plusieurs villes nous demandent de créer chez elles de telles salles de découvertes scientifiques.

Références

- [1] Charpak G., *Enfants, Chercheurs et Citoyens*, éd. Odile Jacob, Paris, 1998, p. 130.
- [2] Sillion B., *Ébulliscience, L'Actualité Chimique*, avril 1999, 4, p. 2 et p. 54.
- [3] Morin H., *Ébulliscience, Le Monde*, 18 janvier 1999, p. 25.
- [4] Polesse G., *Les Écrans du Savoir, La Cinquième*, 8 février 1999 à 9 heures (10 min).
- [5] Bonaldi J., *Quoi de neuf, Jérôme, Canal+*, *L'autre journal*, 4 février 1999 à 20 heures (3min).
- [6] Guyon E., Troadec J.P., *Du sac de bille au tas de sable*, éd. Odile Jacob, Paris, 1994.
- [7] Duran J., *Sables, Poudres et Grains*, éd. Eyrolles, Paris, 2^e éd., 1999.