

Contextualisation

L'exemple de la cellule est beaucoup utilisé dans les manuels scolaires puisque les échanges entre la cellule et son milieu sont la raison pour introduire la notion d'osmose. Il est certain que c'est une utilité de l'osmose non négligeable pour des élèves du secondaire, même s'ils ne peuvent pas voir de cellules à l'œil nu. Ils doivent prendre conscience que la cellule est à la base de la vie et comprendre ses modes d'échange avec son milieu.

Cependant, la conservation des aliments est une application de l'osmose qui touche les jeunes de plus près. Raynald Pépin, dans le livre *Au-delà des apparences*, donne l'exemple de la confiture qui se conserve parce que les bactéries baignent dans une solution extrêmement sucrée et l'eau qu'elles contiennent s'en va dans la confiture pour diluer le sucre. C'est mortel pour les bactéries. Cet exemple facile à comprendre pourrait certainement intéresser des adolescents, car cela fait appel à leur vécu et à leurs sens. Le même principe est utilisé quand on sale les aliments, par exemple les poissons, pour les conserver plus facilement. Expliquer le salage et le séchage de la morue par les Gaspésiens pourrait s'avérer intéressant.



Il y a aussi l'exemple des végétaux. La plante va chercher son eau dans la terre par osmose. Il faut faire attention de ne pas mettre l'engrais trop près de la plante, car ses cellules contiendront plus d'eau que la terre, qui sera saturée en sels minéraux. De ce fait, les cellules donneront leur eau au milieu, ce qui pourrait leur être dommageable. En outre, l'état de turgescence des cellules leur est bénéfique, car cela joue un rôle de soutien. En effet, si les cellules sont gorgées d'eau, elles sont gonflées et si toutes les cellules des tiges sont gonflées, cela permet de soutenir la plante et ses feuilles. À titre d'exemple, un céleri qui manque d'eau devient mou. Si on le replonge dans l'eau, il redeviendra ferme par osmose. Cet exemple est concret et même tangible puisque l'on pourrait apporter en classe une plante comme la violette africaine,



dont les tiges deviennent molles si elle manque d'eau. Plusieurs sources présentent aussi l'expérience de la pomme de terre plongée dans une solution saturée en sel (qui se ratatine) et une autre plongée dans l'eau pure (qui se gonfle). Cela pourrait être fait en démonstration ou bien des élèves volontaires pourraient réaliser l'expérience chez eux et en présenter un compte-rendu à la classe.

Le principe de l'osmose inversée est de plus en plus utilisé dans la fabrication du sirop d'érable. On exerce une pression sur l'eau d'érable, les molécules d'eau n'ont

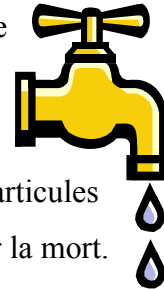


d'autre choix que de traverser la membrane semi-perméable et la solution devient plus sucrée, car les molécules de sucre y sont emprisonnées. Il y a plusieurs milieux où les sucreries font partie de l'économie de la région, ce qui en fait un exemple près des jeunes. De toute façon, partout au Québec, la plupart des jeunes ont déjà été à la cabane à sucre ou mangé des produits d'érable. Un élève dont la famille possède une telle entreprise pourrait même expliquer le principe ou encore on pourrait faire venir un expert. En région plus urbaine, l'étude de l'osmose pourrait être jointe à la visite d'une cabane à sucre.

Un contre-exemple que je vois dans le principe d'osmose consiste à montrer aux élèves que le soluté ne traverse pas la membrane. Je pourrais utiliser à nouveau l'analogie du portier du bar de rencontres qui empêche les hommes de passer. De plus, le fait que la concentration ne puisse pas être égale des deux côtés peut aussi être comprise avec la même analogie. Il ne pourra jamais y avoir autant d'hommes de part et d'autre de la porte puisqu'il n'y en aura jamais du côté réservé aux femmes. C'est comme l'eau pure qui ne deviendra jamais concentrée en soluté puisqu'il n'y en aura pas qui y pénétrera. Malgré cela, l'équilibre s'établira à cause de la pression, comme le fait d'être trop serrés empêche de nouvelles femmes d'entrer. Toutefois, le mouvement des molécules d'eau ne s'arrête pas à l'équilibre. En effet, les femmes continuent d'entrer, pourvu qu'une autre femme sorte en même temps. Ces conceptions erronées pourraient survenir lors de l'enseignement de l'osmose et il est important de pouvoir montrer qu'elles ne sont pas correctes, par un contre-exemple ou bien par le biais d'une analogie. Ces représentations

initiales des élèves sur l'osmose ont été identifiées et étudiées par Zuckerman en 1993, ainsi que par Friedler en 1985.

Je me suis intéressée au concept d'osmose parce que le procédé de purification de l'eau par osmose inversée est très en vogue, surtout depuis les événements de Walkerton. Les eaux contaminées sont un problème sérieux qui touche la population. *Le Soleil* en faisait état dans un article intitulé « Eau potable, mais à vos risques », paru le 10 mai 2001. Les bactéries et autres particules contenues dans l'eau du robinet peuvent nous rendre malades et même causer la mort. Par ailleurs, on s'interroge sur la qualité et sur la provenance de l'eau embouteillée



dans *L'Actualité* du 1^{er} octobre 2001 : « Eaux embouteillées, un Château Robinet ? » Il y a de l'eau de source embouteillée, mais il y a aussi de l'eau traitée, c'est-à-dire de l'eau du robinet filtrée puis embouteillée. En outre, le procédé de filtration par osmose inversée a été utilisé par les soldats canadiens pour venir en aide à des survivants lors d'un séisme en Turquie, tel que relaté par *La Presse* du 26 août 1999. Ces trois articles pourraient constituer un contexte réel, une mise en situation attrayante pour la présentation du concept d'osmose.

Plusieurs revues parlaient des systèmes de filtration de l'eau par osmose inversée, par exemple le magazine *Protégez-vous* de mai 1995 et le périodique *Sciences et technologies de l'eau* dans des numéros de 1984 et 1988. Il y a aussi un article de *La Recherche* publié en mai 1989 sur l'obtention d'eau pure pour les laboratoires par osmose inverse. Les scientifiques travaillent avec de l'eau distillée et parfois même déionisée. L'osmose inverse permet d'en obtenir plus facilement et à des coûts dix fois moindres. Il est important de sensibiliser les élèves au travail des scientifiques et cet article pourrait être utile à cet effet. En fait, il montre aux élèves une autre utilisation de ce principe tout en les introduisant au monde des scientifiques.

Par ailleurs, j'ai trouvé une petite merveille pour les enseignants dans la revue *Spectre* de février-mars 1996 : « Une façon d'enseigner la diffusion et l'osmose ». Cet article, rédigé en français, décrit une recherche effectuée à ce sujet et l'approche

didactique qui en résulte. On y explique les activités d'apprentissage et les questions à poser pour enseigner le concept d'osmose.

J'ai ensuite cherché des documents audiovisuels, car utiliser des méthodes pédagogiques variées est un facteur de motivation des élèves. J'ai trouvé *L'or bleu*, une série de cinq reportages concernant entre autres la contamination de l'eau potable, la controverse opposant la qualité de l'eau du robinet à l'eau embouteillée et le marché des eaux embouteillées. Il s'agit d'une cassette-vidéo de 58 minutes animée par Jean-François Lépine dans le cadre de l'émission *Enjeux*, diffusée à Radio-Canada en 1991. Celle-ci pourrait très bien être présentée à des élèves du secondaire dans le cadre de l'étude de l'osmose. C'est encore une fois un contexte qui pourrait devenir un prétexte à l'étude de ce concept et même à réaliser une recherche sur le sujet.



Par la suite, j'ai voulu trouver des sites Internet sur le sujet. J'ai découvert un endroit où l'osmose était très bien expliquée, mais pas illustrée. Il s'agit de : http://www.sciences-en-ligne.com/Frames_dictionary.asp.

J'ai aussi découvert les sites suivants, d'où j'ai tiré plusieurs informations pertinentes dont le dessin présenté au deuxième niveau concret et les équations mathématiques de la pression osmotique : <http://www.ulg.ac.be/virofond/biogen/page13.htm>

http://users.skynet.be/chr_loockx_sciences/exp_osmose_4.htm

Trouver des images attrayantes est important, surtout si l'enseignant prévoit donner aux élèves un document écrit sur l'osmose. J'ai cherché quelques images et les ai incluses dans mon travail. Cela enlève à la monotonie des documents avec de longues écritures, autant à l'université qu'au secondaire.