

Apprendre avec *elegans* pour construire du sens

Comment aborder en classe le concept complexe de la reproduction? Un atelier en biologie propose une approche expérimentale et pédagogique pour accompagner une véritable construction de sens dans l'apprentissage en sciences.

Marie-Pierre Chevron & Chantal Wicky



Lun des objectifs les plus importants de l'éducation est de développer chez les élèves la compétence de pouvoir utiliser en dehors de l'école leurs connaissances scolaires pour leur permettre de comprendre dans de nouveaux contextes des situations nouvelles¹. Lorsque cet objectif est atteint, on peut alors parler de transfert de connaissances réussi², et cela permet de vérifier que du sens a été construit dans les apprentissages. Si ce transfert indique une construction de sens, il facilite également l'acquisition de nouvelles connaissances et contribue à enrichir les concepts étudiés. En effet, la multiplication des transferts de contexte en contexte conduit à généraliser un concept particulier, qui devient véritablement porteur de sens et conduit alors à porter un tout autre regard sur ce qui nous entoure: on parle alors de concept seuil³. Ce type d'apprentissage significatif (*meaningful learning*) invite de plus à davantage d'engagement de la part des élèves. De façon regrettable, sur cette question particulière du transfert des connaissances, l'éducation ne semble pas remplir sa mission, et révèle ainsi les difficultés que nous avons à construire du sens à l'école⁴. Le plus souvent, à l'intérieur d'une même discipline, voire d'un même thème de biologie – la reproduction par exemple –, les liens et les transferts nécessaires à un apprentissage synonyme de sens ne sont pas faits. C'est ce que nous proposons d'exercer avec un atelier intitulé «Apprendre la reproduction avec *elegans*».

Un ver, deux systèmes de reproduction

La reproduction est un concept complexe, abordé dans le cadre scolaire le plus souvent au niveau des plantes et de l'humain. Même si les supports pédagogiques actuellement développés pour accompagner à l'école obligatoire le Plan d'études romand, le *Lehrplan 21* allemand ou le *Piano di studio della scuola dell'obbligo* en Suisse italienne illustrent souvent ce thème de la reproduction en multipliant les exemples chez le puceron, le dragon de Komodo, l'hydre ou l'humain, construire un modèle de la reproduction généralisable, et donc transférable, reste difficile.

L'atelier «Apprendre la reproduction avec *elegans*» que nous avons développé s'appuie sur une stratégie didactique visant à faciliter le transfert de connaissances. Cet atelier a été développé conjointement par Lab2Rue de l'Université de Fribourg (département de biologie et département des sciences de l'éducation) et AutreSens, une association active dans le domaine de l'éducation. Il propose une double approche, à la fois expérimentale et didactique, de la reproduction et utilise pour cela le petit ver *Caenorhabditis elegans*. Ce ver d'à peine un millimètre de long est utilisé en recherche pour étudier des questions fondamentales de la biologie. Sa transparence, sa simplicité et son accessibilité en matière de manipulation et d'observation ont convaincu les enseignants de l'utiliser en classe.

Les enseignants et les élèves peuvent aisément observer *C. elegans* sous la loupe binoculaire pour se familiariser avec son anatomie, son cycle de développement, puis observer sous le microscope ses organes reproducteurs, comprenant deux ovaires, un utérus, une vulve... et deux spermathèques, lieu de stockage des spermatozoïdes. Deux appareils reproducteurs en un! *C. elegans* est en effet un organisme hermaphrodite. Une observation attentive permet également d'observer des fécondations internes, et des divisions cellulaires en direct.

Biodiversité, recyclage, digestion...

Les fiches didactiques proposées permettent de structurer les contenus abordés, et d'exercer le transfert de connaissances. En effet, une fiche descriptive met en parallèle un schéma scientifique simple de l'appareil reproducteur de *C. elegans* avec celui de la femme et de l'homme. Une autre fiche permet de comparer chez ces deux organismes, humain et ver, le processus de fécondation ainsi que les toutes premières étapes du développement (premières mitoses). Une carte conceptuelle structurée et un tableau comparatif des différents modes de reproduction sont également proposés, ainsi que différents outils permettant d'accompagner la structuration des contenus chez les élèves.

En dehors du thème de la reproduction, *C. elegans* peut être également utilisé en classe à différents autres moments du programme, pour illustrer de manière expérimentale la biodiversité dans un écosystème, le recyclage de la matière carbonée, la digestion, les sens, la génétique ou encore l'évolution. Différents scénarios pédagogiques peuvent être proposés dans un travail de recherche collaborative avec les enseignants qui le souhaitent.

Nous sommes convaincues que cette approche, déjà éprouvée en classe, permettra d'exercer chez les élèves la compétence de transférer les connaissances acquises dans un contexte particulier à une situation nouvelle, et que cela leur permettra d'apprendre progressivement à savoir utiliser leurs savoirs scolaires en dehors de leur contexte d'apprentissage, compétence qui nous semble essentielle. •

Cette contribution fait partie de la série d'articles consacrée au concours Science on Stage (www.sciencesnaturelles.ch/scienceonstageCH) ainsi qu'à la promotion de la relève dans les domaines Mathématiques, Informatique, sciences Naturelles et Technique (MINT). Elle est coordonnée par l'Académie suisse des sciences naturelles SCNAT (www.scnat.ch).

¹ Mayer, R.E. (2001). «*Changing conceptions of learning: A century of progress in the scientific study of learning*». Edited by Corno, L. *Education across the century: The centennial volume - One hundredth yearbook of the National Society for the study of Education*, Chicago, National Society for the study of Education, 34-75.

² Haskell, R.E., 2001. *Transfer of Learning*. Academic Press, San Diego.

³ Kinchin, I.M., (2010). «*Solving Cordelia's dilemma: threshold concepts within a punctuated model of learning*». *Journal of Biological Education* 44, 53-57.

⁴ Tardif, J. et Meirieu, P. (1996). *Stratégie pour favoriser le transfert des connaissances*. Site consulté le 17.01.2016. <http://w3.uqo.ca/moreau/documents/Tardif1996.pdf>