

Faut-il représenter la mitochondrie ?

En ce qu'il mêle des mots, des symboles mais aussi des dessins figuratifs représentant la réalité, le schéma est un outil et un levier efficace. Encore faut-il avoir conscience qu'il relève d'une forme spécifique de langage, qui nécessite un apprentissage.

Corentin Poffé, assistant de formation au service de didactique des sciences biologiques de l'université de Liège et formateur d'enseignants à l'ASBL Hypothèse

Mélanie Laschet, assistante de formation au service de didactique des sciences biologiques de l'université de Liège et enseignante au collège royal Marie-Thérèse de Herve

Marie-Noëlle Hindryckx, enseignante-chercheuse et chef de service, didactique des sciences biologiques à l'université de Liège

Au moment de créer les supports pour l'étude d'une notion, les futurs enseignants¹ sélectionnent des schémas, dans des ouvrages ou sur le web, de manière instinctive. D'une manière générale, ils choisissent les schémas avec les yeux de celui qui sait et non pas avec ceux de celui qui doit apprendre. Ils ne sont en aucun cas conscients du fait que des difficultés de compréhension par leurs élèves du langage « schéma » constituent des obstacles à l'apprentissage des concepts scientifiques. Ainsi les schémas constituent-ils un véritable langage à apprendre, puisque chaque schéma a son langage propre. Par exemple, une flèche ne signifie pas toujours la même chose.

Partant de ces constats, nous avons souhaité, en tant que formateurs d'enseignants, mettre en place un module de formation.

Préalablement à la première séance, les étudiants sont avertis qu'ils devront s'y présenter munis d'un schéma de synthèse, extrait d'un livre, du web ou imaginé, à utiliser avec leurs élèves du secondaire sur un thème déterminé. En

présentiel, les étudiants, répartis en groupes de quatre, découvrent leurs schémas respectifs et élisent celui qui les convainc le plus. Un représentant par groupe vient exposer le schéma choisi à l'ensemble de la classe et en donne les raisons et les limites. Une discussion collective s'amorce afin de dégager une liste

Le fait de travailler en groupe permet de voir tout de suite ce qui est significatif pour un ou pour tous.

de critères permettant de juger de la pertinence d'un schéma en fonction des objectifs qui lui sont assignés.

UN LANGAGE SPÉCIFIQUE

Le travail mental de décodage qui est demandé à l'apprenant quand il est face à ce type d'écrits, véritable travail de lecture d'un langage étranger, est souligné. Une réflexion sur les différents schémas, abordés comme des modélisations d'une réalité, avec la nécessité de contrôler leurs domaines de validité, est amorcée avec les étudiants. À l'étape suivante, ils ont comme consigne de produire un schéma de synthèse sur le thème imposé.

Lors de la mise en commun, la question posée concerne d'abord les

difficultés rencontrées et les questions qui sont apparues lors de l'écriture de ces schémas. Les étudiants relèvent la difficulté de cerner le niveau de matière à représenter schématiquement. Ils signalent le danger d'une simplification abusive d'un concept et donc, de donner des informations fausses. Le fait de travailler en groupe permet de voir tout de suite ce qui est significatif pour un ou pour tous. La représentation schématique nécessite une bonne compréhension des concepts ainsi que des allers-retours entre les connaissances et leur représentation écrite en train de se faire.

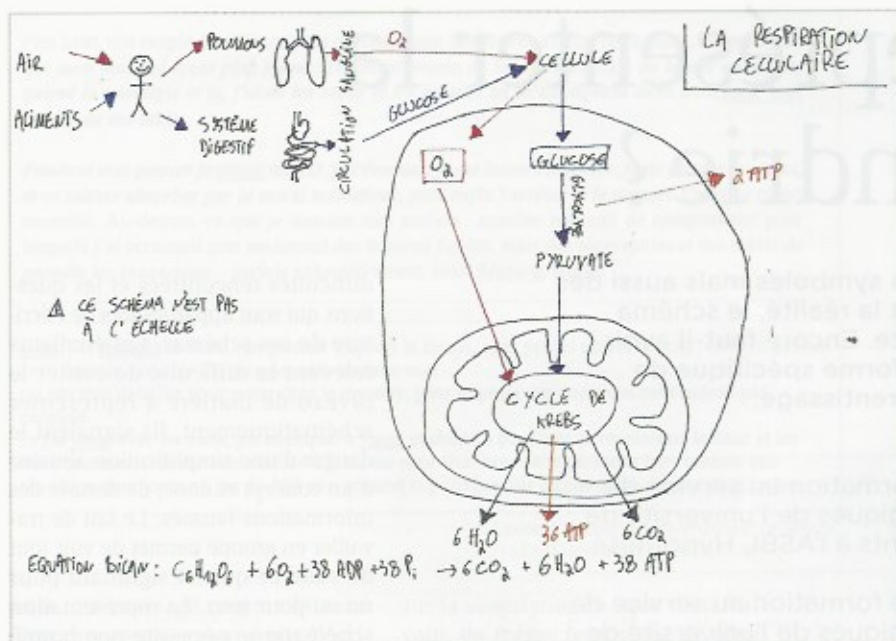
Les contraintes techniques sont importantes : choix des conventions pour illustrer un phénomène, une relation (taille et sens des flèches, couleurs, légendes, etc.) ; respect des tailles relatives des composants, des formes réelles (niveau d'abstraction) ; ancrage dans le réel sans compliquer la représentation graphique ; nécessité ou non de l'utilisation de couleurs ; problèmes liés à la reproduction des copies.

Certains évoquent des difficultés de représenter schématiquement ce qui est pourtant clairement présent à l'esprit (difficultés graphiques ou techniques). Tous mentionnent l'avantage de la fabrication du schéma par soi-même, car on peut sélectionner ce qu'on veut dire et connaître la signification de chaque signe présent puisque utile, et mettre l'accent sur les apprentissages visés. Si l'enseignant fait ses schémas lui-même, il instaure une certaine continuité au long du cours et cela doit faciliter le décodage par les élèves.

Vient ensuite l'analyse des schémas créés par les groupes. Celle-ci permet d'identifier les convergences et divergences dans les différentes productions, indices ouvrant un travail sur la transposition didactique d'un concept. Faire réfléchir les étudiants sur la présence, ou non, de certains éléments dans la schématisation et sur le choix d'une représentation très figurative permet d'en faire émerger les ■■■

¹ Il s'agit de futurs enseignants du secondaire supérieur (élèves de 15 à 18 ans) en sciences biologiques en Fédération Wallonie-Bruxelles.

2. Des écrits pour apprendre



■ ■ ■ raisons et d'évaluer leur pertinence en regard d'un objectif ciblé d'apprentissage.

Lors de l'écriture d'un schéma de synthèse sur le thème de la respiration cellulaire, les réalisations des étudiants sont finalement fort semblables. Un exemple est présenté ci-dessous. Tous ont senti le besoin de mettre en contexte plus global le phénomène étudié, par un système de zoom partant du corps humain. Le rapprochement avec le réel et le concret semble donc être important pour l'apprentissage aux yeux des étudiants. On remarque une simplification des informations représentées, dans un souci de compréhension du lecteur et de respect des prescrits légaux.

Cette simplification n'est donc pas due à des difficultés de représentation graphique, même si elles existent. Les couleurs sont utilisées

Mesurer l'importance d'effectuer des allers et retours entre écriture et lecture de schémas avec leurs élèves.

avec parcimonie. Ils pensent également à préciser que leurs représentations ne sont pas à l'échelle. Par contre, le schéma ne met pas en évidence ce qu'est la respiration cellulaire, et les flèches qui représentent le glucose et l' O_2 (dioxygène) se dirigent d'abord vers le mot « cel-

lule » et entrent ensuite dans la représentation de la cellule. Le glucose est indiqué en toutes lettres dans le schéma et en formule chimique dans l'équation bilan. La mitochondrie n'est pas identifiée.

Lors de l'évaluation du module de formation, les étudiants ont souligné qu'ils ne soupçonnaient pas les difficultés que pouvaient rencontrer leurs élèves face à la lecture d'un schéma, qui sont autant d'obstacles à l'apprentissage des concepts scientifiques visés. Être placés dans une situation d'écriture de schémas leur a permis la prise de conscience des choix qu'un auteur doit inévitablement poser dans ce type d'écrits. De plus, être confrontés à une diversité de productions venant pourtant en réponse à une consigne identique a mis en lumière les conséquences des choix posés par les auteurs sur les productions finales. De ce fait, nos étudiants ont pu affiner leur manière d'appréhender un schéma lors de sa lecture.

Nous faisons l'hypothèse qu'en ayant mesuré eux-mêmes les bénéfices de l'écriture de schémas pour améliorer leur propre lecture de ce type d'écrits, nos étudiants ont pu mesurer l'importance d'effectuer des allers et retours entre écriture et lecture de schémas avec leurs élèves. La familiarisation avec ce type de langage permettrait sans doute de lever une partie des obstacles à l'apprentissage lorsque des schémas sont utilisés comme langue d'enseignement des sciences. ■



ENSEIGNER, FORMER : ÉCRIRE

On n'y consacre guère d'attention. On se laisse bien souvent gagner par les facilités des formules toutes faites, ou encore le jargon du langage administratif. Regardons alors de plus près nos pratiques d'écriture et tentons d'en faire des opportunités de développement professionnel.