

EAU, AIR, TERRE, LUMIÈRE ET PLANTES VERTES

Guy Rumelhard

nutrition,
respiration,
photosynthèse,
partie obligée
des programmes

Ce numéro est l'occasion de faire le point sur quinze ans de travaux de recherche en didactique concernant un ensemble de questions de physiologie végétale étroitement interdépendantes : nutrition, respiration, photosynthèse. Ces questions posées principalement au niveau des végétaux verts sont, en effet, partie obligée des programmes d'enseignement depuis le plus jeune âge étant donné leur importance théorique et pratique pour la vie humaine. Mais l'importance biologique des phénomènes ne les rend pas pour autant plus aisés à comprendre. Bien au contraire. Et c'est donc très logiquement que de nombreux travaux se sont attachés à en rendre l'assimilation plus facile.

La revue *ASTER* publiait, dans sa première parution en 1985 un article portant sur "*Quelques représentations à propos de la photosynthèse*". Il faisait la synthèse de travaux effectués à l'Institut National de Recherche Pédagogique à partir de 1976 et qui figuraient parmi les premiers travaux méthodiques sur ce thème. Bien entendu, de nombreuses innovations avaient eu lieu auparavant et ont continué depuis. Elle portent principalement sur des montages expérimentaux et des activités à réaliser de manière pratique en classe.

une synthèse
approfondie des
travaux actuels

Dans ce numéro l'article de Pedro Cañal de Leon permet de faire une synthèse approfondie des travaux actuels, et il comprend ainsi quarante trois références correspondant à quarante auteurs de plusieurs pays différents. Ces travaux concernent, il est vrai, essentiellement les élèves du niveau École ou Collège. Les études concernant le niveau Lycée et les étudiants de l'Université sont rares dans ce domaine.

une
problématique
plus théorique

Pour mieux situer les analyses présentées dans les différents articles il faut rappeler que les quinze années écoulées correspondent à une période d'évolution, d'organisation et de structuration des travaux de didactique. Tout en conservant un aspect "engagé" ou "impliqué" inhérent à tout travail réalisé en partie au moins "en classe", les travaux tendent à dégager une problématique plus théorique et des comparaisons méthodiques utilisant des techniques d'observation et d'enquête.

Plusieurs thèmes se dégagent des cinq articles réunis ici sur le thème de la photosynthèse. Nous pouvons particulièrement souligner deux ensembles d'idées qui traversent plusieurs articles.

Eau, terre, air, lumière, plantes vertes sont des termes du langage courant qui marquent à la fois les "connaissances"

réduire la terre,
l'air et l'eau en
leurs
composants,
enrichir la
lumière d'une
fonction
énergétique

que les élèves possèdent et dont on peut partir pour enseigner, et en même temps, les obstacles à surmonter, les progrès cognitifs à faire. Certains termes se présentent de manière syncrétique pour les élèves, c'est-à-dire comme des "tout" indécomposables : la terre, l'air sont des entités. La recherche de ce qui est "élémentaire", des "parties" qui, par composition vont constituer les corps qui nous entourent, fait partie de la pensée commune. Une analogie serait à faire avec les travaux d'Aristote qui a bien souvent mis en forme scientifique des opinions communes antérieures. Il pensait ainsi décrire les constituants "élémentaires" de la nature sous la forme : eau, air, terre et feu. Le progrès cognitif consiste donc à réduire la terre et l'eau en leurs composants. Tandis que la lumière, par contre, doit s'enrichir d'une fonction énergétique qu'elle n'a pas dans la représentation commune, sauf sous forme de chaleur. C'est ce caractère élémentaire qui est discuté dès l'époque de Van Helmont.

les animaux,
sources
d'analogies à
rectifier par la
suite

Par ailleurs, dans ce domaine de la biologie comme dans les autres, les explications font appel à des analogies et à des modèles. Le choix de ces modèles dépend de la culture des élèves auxquels on s'adresse à un moment donné, tout autant que de la pertinence scientifique de comparaisons. Ainsi, les animaux sont plus "proches" des élèves par leur mobilité et par les relations affectives qu'ils suscitent, que les végétaux. Ils constituent donc une source d'analogies sur lesquelles il est possible de s'appuyer, dans une première étape, malgré les ambiguïtés des comparaisons. Ces analogies devront être, par la suite, rectifiées.

Les différents articles proposent ainsi des analyses des contenus et des démarches de construction du savoir scientifique, des choix raisonnés de contenu à enseigner, des propositions de situations d'enseignement à partir d'une conception constructiviste de l'apprentissage.

un exemple de
relation avec
l'agronomie

En biologie, les travaux de physiologie ne sont pas séparables de l'étude des maladies et de la recherche de remèdes. La physiologie végétale est étroitement reliée à l'agronomie et à la production agricole. C'est une caractéristique de l'enseignement biologique d'associer ces deux types de savoir. L'article de Philippe Leclerc, Jacques Besançon, Isabelle Nizet marque donc, ici, cette liaison.

L'article de Michelle Dupont prolonge la réflexion développée dans le précédent numéro d'ASTER et qui, bien évidemment reste ouverte à tous les prolongements et à toutes les reprises.

Un enseignement scientifique ne saurait être constitué uniquement d'un ensemble de résultats. Une réflexion méthodologique sur les raisonnements, les obstacles, les conditions de possibilité d'une conceptualisation, est indispensable pour que l'enseignement de la biologie constitue une pièce d'une culture scientifique. C'est ce que tente de montrer le dernier article.

Guy RUMELHARD
Lycée Condorcet - Paris 9^e
Université Paris 7
Équipe de didactique des sciences
expérimentales de l'INRP