
De l'unicité des relations entre représentation et système de valeur dans l'enseignement des SVT

*Unicity of the Relations Between Representations and Value Systems in the
Teaching of Biology and Geology*

Thomas Forissier et Yves Mazabraud



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/rref/130>
DOI : 10.4000/rref.130
ISSN : 2494-7830

Éditeur

CRDP de Guadeloupe

Édition imprimée

Date de publication : 15 décembre 2007
Pagination : 42-47
ISSN : 1962-2864

Référence électronique

Thomas Forissier et Yves Mazabraud, « De l'unicité des relations entre représentation et système de valeur dans l'enseignement des SVT », *Recherches et ressources en éducation et formation* [En ligne], 1 | 2007, mis en ligne le 24 avril 2020, consulté le 15 octobre 2020. URL : <http://journals.openedition.org/rref/130> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/rref.130>



La revue *Recherches et ressources en éducation et formation* est mise à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale.

« DE L'UNICITÉ DES RELATIONS ENTRE REPRÉSENTATION ET SYSTÈME DE VALEUR DANS L'ENSEIGNEMENT DES SVT »

Thomas FORISSIER (1,2) & Yves MAZABRAUD (1,3)

(1) CRREF, IUFM de Guadeloupe

(2) UMR STEF, ENS Cachan,

(3) LPAT/GEOL, EA 4098, Université des Antilles et de la Guyane

Contact : tforissi@iufm.univ-ag.fr

RÉSUMÉ : Une analyse croisée de la transposition interne des concepts d'agrosystème en première L et d'identité biologique en première S s'appuyant sur des analyses de programmes et de manuels scolaires est ici présentée. Les rapports entre l'enseignement de ces connaissances et certaines idéologies (productivisme, déterminisme) sont mis en évidence. Enfin, l'unicité des liens entre représentations, systèmes de valeurs et paradigmes scientifiques est discutée.

MOTS-CLÉS : Agrosystème, déterminisme génétique, système de valeurs, transposition didactique.

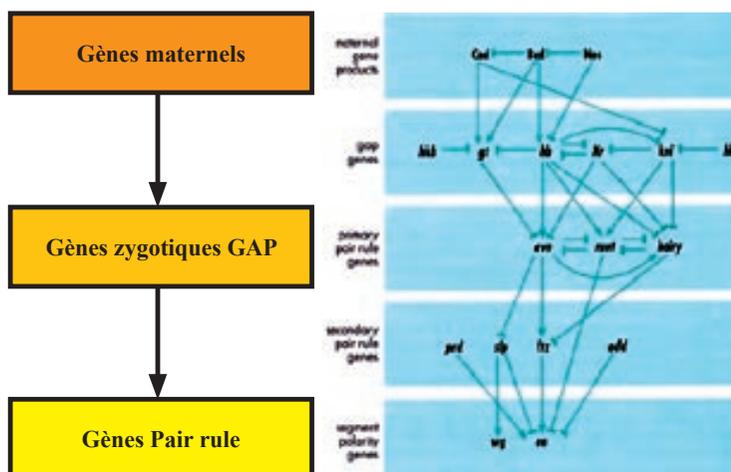
TITLE : Unicity of the relations between representations and value systems in the teaching of biology and geology.

ABSTRACT : A cross-analysis of the transposition (analysis of official instructions and textbooks) of the concepts of "agrosystem" and "biological identity" in French secondary school on is presented here. The relationship between the teaching of these knowledges and some ideologies (productivism, determinism) are highlighted. Finally, the uniqueness of the relationship between conceptions, value systems and scientific paradigms is discussed.

KEY-WORDS : Agrosystem, genetical determinism, system of values, didactical transposition

Introduction

Les connaissances de la Biologie moderne se sont construites autour de deux paradigmes principaux tour à tour dominants selon les spécialités (Kuhn 62). L'approche analytique qui consiste le plus souvent à isoler en laboratoire un facteur, a permis de très nombreuses avancées en physiologie, en génétique et en biologie du développement par exemple. Les représentations linéaires causales associées à ce paradigme dans l'enseignement scientifique (doc 1) ont à de nombreuses reprises montré leurs limites sur les conceptions des élèves (Clément 1994, Abrougui 1997, Atlan 1999). L'écologie, l'éthologie, la neurologie et l'entomologie sont classiquement citées comme exemples des apports de l'approche systémique. Cette dernière exprime une vision unitaire du monde (Bertalanffy 1968) insistant sur le rôle des régulations (Lemoigne 1990 Rumelard 1995) et étant souvent représenté par des schèmes cycliques.



Doc. 1 :
Deux représentations
des relations entre
les différents types
de gènes
du développement
chez *Drosophila
melanogaster*

Les approches analytique et systémique peuvent être comparées (J. de Rosnay, 1975). Les deux démarches sont possibles pour étudier le rôle des gènes de développement chez la drosophile par exemple (doc 1) ; mais sa modélisation ne peut se réduire à des chaînes linéaires causales : elle doit introduire des régulations, des processus cycliques (Gerhart 1997). L'interaction entre connaissances scientifiques et opinions est l'objet de travaux philosophiques (épistémologiques). Ils ont été particulièrement abondants dans les années 1960 à 1980 (Canguilhem 1970 : l'idéologie de la science par exemple), principalement sur les connaissances de Biologie (Desautels 1989, Fourez 1997). L'objet de cet article est d'identifier les valeurs implicites associées aux représentations linéaires de deux concepts de Biologie : l'identité biologique (Forissier 2003) et l'agrosystème (Forissier 2007). Nous tenterons ensuite de discuter les liens entre représentations, systèmes de valeurs et paradigmes scientifiques.

Matériel et méthode

Ce Travail s'appuie sur l'analyse de programmes et de manuels scolaire de lycée. La notion d'identité biologique était présente dans les programmes (BO du 27 octobre 1998) et manuels scolaires de 2000 de première S. Les manuels analysés sont les éditions 2000 des éditions Bordas, Hachette et Nathan. Le concept d'agrosystème est présent dans les programmes actuels de première L et ES (BO Hors série du 31 août 2000). L'ensemble des manuels existant ont été étudiés (éditions Bordas 2001, Hachette 2001 et Hachette 2006). L'analyse des corpus est une analyse de contenu basée sur l'étude des termes pivots « agrosystème » et « identité biologique » (Harris 1952) : occurrence et significations des cotextes. Une analyse des logiques argumentaires (liens logiques) est également pratiquée sur certaines parties des programmes. Les illustrations sont également analysées et catégorisées selon les conceptions véhiculées (grilles didactiques).

L'identité biologique en classe de première S

L'identité d'une personne est un concept complexe qui regroupe tout ce qui permet de l'identifier : ses caractéristiques aussi bien biologiques que sociales, psychologiques... L'identité biologique individuelle rassemble ce qui est spécifique à son espèce, et, au sein de cette espèce, à chaque individu. Si sa composante génétique est indéniable, elle est loin d'être suffisante pour cerner toutes les caractéristiques biologiques qui différencient, par exemple dans l'espèce *Homo sapiens*, chaque personne d'une autre. Ainsi, le fait d'être borgne est un trait caractéristique de l'identité biologique tout en étant le résultat d'un accident, et non de l'expression du génome. Mais d'autres traits individuels ont aussi des supports biologiques qui nous différencient : nos habitudes comportementales, notre langage et nos performances intellectuelles, nos goûts et préférences esthétiques : ils résultent de notre éducation et de notre histoire personnelle. Ils correspondent, dans notre cerveau, à des réseaux neuronaux qui nous sont propres. À ce titre, notre identité biologique exprime notre identité culturelle et sociale. Parler français, japonais ou encore avec un accent, et en accompagnant ou non les paroles de gestes, a un support biologique cérébral qui participe aussi à notre identité biologique mais qui n'est pas génétique.

Analyse des programmes

Dans le programme de première S de 1998, l'enseignement de la génétique est un point essentiel : la première partie du programme de 1ère S y est intégralement consacrée : « I-

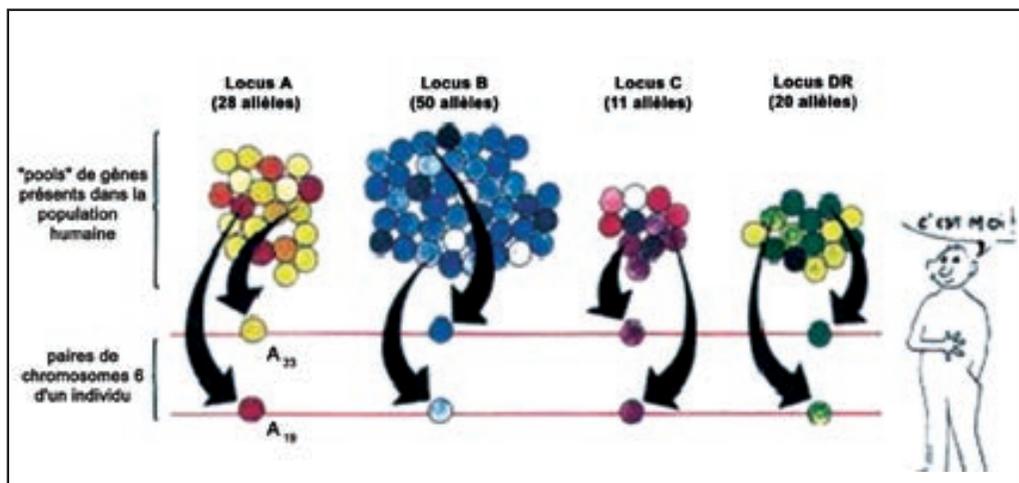
A : Edification de l'organisme, maintien de son identité biologique et information génétique ». Le concept d'identité biologique est proposé explicitement à deux reprises ; une fois dans la sous partie « *Identité biologique des organismes* », puis dans la sous partie « *Identité biologique et génotype* ».

La sous-partie « *Identité biologique des organismes* » a comme objectif de montrer que « *l'édification d'un organisme et le maintien de ses caractéristiques sont sous la dépendance du programme génétique* ». Aucune mention n'est faite ici à l'interaction génome / environnement. De plus, il est écrit dans les documents d'accompagnement que « *l'objectif essentiel de cette partie du programme (IA) réside dans l'élucidation des mécanismes par lesquels le génotype d'un organisme détermine son phénotype* ». L'absence de perte d'information génétique au cours de la mitose permet, selon le programme, d'expliquer le maintien de l'identité biologique.

La sous partie « *Identité biologique et génotype* » du programme de première S insiste sur le fait que « *l'identité biologique d'un organisme résulte de la combinaison des allèles des gènes de l'espèce qu'il possède* ». Les documents d'accompagnement de cette dernière sous partie situent l'identité biologique à trois niveaux reliés entre eux : l'organisme, la cellule et la molécule (d'ADN) et précisent que « *le programme génétique détermine les caractéristiques phénotypiques des cellules, et par là celles de l'organisme* ». Pourtant les documents d'accompagnement de cette sous partie précisent qu'il est essentiel « *de faire prendre conscience que, bien souvent, le phénotype ne dépend pas uniquement du génotype, mais de l'interaction de ce dernier avec l'environnement* » et propose de traiter l'exemple de la phénylcétonurie.

Mise à part cette dernière remarque, le programme de 1ère S de 1998 néglige donc les interactions génome/environnement afin d'insister sur un modèle linéaire causale : génotype → phénotype.

Analyse des manuels



Doc 2 : Un exemple de manuel (Bordas 1er S 1993) qui définit un individu uniquement par une combinaison d'allèles.

Le document 2 montre un exemple de manuel qui propose comme unique définition d'un individu (petit personnage disant « c'est moi ») un « pool » de gènes. Les chapitres des manuels reprennent et amplifient la dimension déterministe présente dans les programmes de 1ère S de 1998 : ils enseignent l'importance de l'explication linéaire causale : génotype → phénotype. Cette explication est certes fondamentale, et difficile à enseigner tant la conceptualisation du génotype et de son influence sur le phénotype, est loin d'être évidente pour les élèves. Mais limiter l'identité biologique des organismes à leur seul génotype ignore tous les mécanismes épigénétiques qui interviennent également dans la mise en place des phénotypes. Dans cet exemple qu'est la génétique, le raisonnement linéaire causal est mis en avant afin d'insister sur une caricature de la synthèse des protéines : un gène donne une protéine et correspond à une fonction. Afin d'insister sur cela, ce programme (corrigé dans le programme 2003) n'aborde pas l'interaction entre génotype et environnement, laissant les élèves face à l'idée que leur identité n'est que génétique et donc totalement déterminée. La modélisation linéaire causale est donc ici porteuse implicite d'une idéologie déterministe.

L'agrosystème en Classe de première L

Deux systèmes de valeurs sont présents dans le domaine de l'agriculture :

- Les approches productivistes ont comme point commun de ne considérer que la quantité de production comme objectif d'un agrosystème.
 - Les approches durables qui ont la volonté de prendre en compte également la qualité des produits et l'impact d'un agrosystème sur l'ensemble des acteurs du système.
- Cette analyse a pour objet de voir dans les programmes et manuel laquelle de ces approches est privilégiée et d'observer les liens entre approches systémiques ou analytiques et productiviste ou durable.

Analyse des programmes

Le programme d'enseignement scientifique de 1ère L définit une partie: « *Alimentation et Environnement* » au sein de laquelle une sous partie intitulée « *Production alimentaire et environnement* » propose une définition d'un agrosystème :

« Un agrosystème est un système déséquilibré dont l'exploitation intensive nécessite un entretien. Cet entretien permet de lutter par différents moyens contre les parasites, les ravageurs et les plantes adventices. L'apport d'engrais permet une productivité accrue. Les conséquences des apports exogènes (engrais, pesticides) sur un agrosystème induisent des «déséquilibres biologiques» et des pollutions qui peuvent nuire à la santé humaine et animale»

Dans cette définition, le seul objectif d'un agrosystème est la production intensive. Les engrais et pesticides d'une part et les pollutions et nuisances à la santé humaine d'autre part, apparaissent comme des conséquences nécessaires à l'existence même d'un agrosystème. L'éducation au développement durable n'est pas inexistante, mais elle s'appuie sur des circulaires spécifiques et sur les annexes aux programmes de première L. L'agrosystème y est alors envisagé dans une perspective systémique.

Analyse des manuels

B La connaissance des besoins des plantes permet d'adapter les apports.

Les apports d'engrais doivent tenir compte d'une part des teneurs en ions minéraux présents dans le sol avant la mise en culture, d'autre part des besoins particuliers de la culture envisagée. Par ailleurs, on a pu montrer expérimentalement qu'il existe une dose optimale d'engrais à apporter.

rendements d'une céréale en quintaux par hectare

dose d'engrais complexe (en kg ha⁻¹)

• Besoins en N, P, K de quelques plantes cultivées

Besoins en UF ¹ par ha	Plantes cultivées Céréales	Pomme de terre, betterave	Vigne
N	80 à 100	100 à 200	30 à 80
P	80 à 120	100 à 200	60 à 100
K	80 à 130	150 à 200	100 à 200

UF = unité fertilisante. Pour un élément donné, c'est la masse d'engrais contenant 1 kg de cet élément.

3 Une maîtrise de l'équilibre « au champ » : des engrais choisis en fonction des besoins des plantes.

Doc 3 : Un exemple de manuel (Hachette 1er L 2001) proposant un exercice productiviste

Les manuels reprennent et amplifient le message productiviste présent dans le corps du programme. Il est possible d'y trouver des exercices ou activités (doc 3) dont l'objectif est de faire calculer aux élèves la quantité optimale d'engrais à répandre sur un champs pour avoir la production maximale. Si le terme agrosystème sous entend une approche systémique, les schémas bilans sont tous de type linéaire causal. Dans cet exemple qu'est l'étude d'un agrosystème en classe de première L, le raisonnement analytique et linéaire causal est mis au service d'un système de valeur productiviste. A l'inverse, l'éducation au développement durable privilégie les raisonnements systémiques.

Conclusion

Les paradigmes analytique et systémique sont structurants dans la construction des savoirs de Biologie. Ils ont chacun apporté de grandes avancées aux différentes spécialités de Biologie et représentent chacun un objectif fondamental de l'enseignement des SVT d'aujourd'hui. Les deux exemples étudiés montrent que par un phénomène de transposition didactique (Chevallard 1985) le paradigme analytique et ses représentations linéaires sont privilégiés dans l'enseignement de première. Les représentations linéaires de certaines notions complexes comme l'identité biologique et le fonctionnement d'un agrosystème induisent des systèmes de valeurs ou des idéologies différentes dans ces deux cas : le déterminisme génétique et le productivisme agricole. L'unicité de la relation entre représentation et système de valeurs semble donc, à la vue de ces résultats, infondée ce qui pourrait remettre en cause une méthodologie de recherche classique en didactique des sciences qui consiste à analyser les représentations pour étudier et conclure sur systèmes de valeurs et conceptions.

Pourtant l'unicité de la relation entre représentation et paradigme n'est pas ici remise en question : représentation linéaire causale pour le paradigme analytique, représentation

cyclique pour le paradigme systémique. Enfin, si l'on considère les systèmes de valeurs comme inféodé aux paradigmes présentés (ce qui reste une posture à justifier) ce qui permettrait de retrouver une sorte d'unicité de relation entre représentation et système de valeurs, il reste nécessaire de proposer un cadre de pensée permettant de regrouper déterminisme et productivisme autour d'un système de valeur commun.

Bibliographie

- Abrougui M. (1997). *La génétique humaine dans l'enseignement secondaire en France et en Tunisie, Approche didactique*. Thèse de doctorat, Lyon 1.
- Atlan H. (1999). *La fin du «tout génétique» ?Vers de nouveaux paradigmes en biologie*. Ed INRA, Paris.
- Bertalanffy L. von. (1968). *General system theory*. G Braziller, new York.
- Clément P. (1994). *La difficile évolution des conceptions sur les rapports entre cerveaux, idées et âme*. In *conceptions et connaissances*. Giodan A., Girault Y., Clément P., p73-91, Ed peter Lang, berne.
- Desautels J., Larochelle M. (1989). *Qu'est ce que le savoir scientifique ?Points de vue d'adolescents et d'adolescentes*. Les presses de l'Université Laval, Québec.
- Chevallard Y. (1985). *La transposition didactique*. Ed. la pensée sauvage, Grenoble.
- Forissier T., Pierre Louis M., (2007). "The concept of agrosystem in French college". Actes de « Critical analysis of school science textbook » International Organisation for Science and Technology Education. Hammamet.
- Forissier T., Clément P. (2003). Teaching "biological identity" as genome / environment interactions. *Journal of Biological Education*. Volume 37 Number 2 p.85 à 91.
- Fourez G., Englebert-lecomte V., Mathy P. (1997). *Nos savoirs sur nos savoirs*. De Boeck Université, Bruxelles.
- Gerhart J., Kirschner M. (1997). *Cells, Embryos and Evolution : toward a cellular and developmental understandin of phenotypic variation and evolutionary adaptability*. Blackwell Publishing.
- Harrys Z.S. (1952). *Discourse analysis*. Language,n°28.
- Kuhn T. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*, University of Chicago Press.
- Lemoine J-L. (1990). *La modélisation des systèmes complexes*. Ed Dunod, Paris.
- Rose S. (1999). *Précis of Lifelines : Biologie, freedom, determinism*. In *Behavioral and Brain Sciences*, Cambridge, p 871 to 921.
- Rosnay J. de. (1975). *Le macroscope vers une vision globale*, Ed du Seuil, Paris.
- Rumelhard G. (1995). *La régulation en biologie, Approche didactique: représentation, conceptualisation, modélisation*. INRP.