

LA NOTION D'IDENTITÉ BIOLOGIQUE DANS LES MANUELS DE SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE EN 1^{ère} SCIENTIFIQUE

Thomas Forissier, Pierre Clement

► **To cite this version:**

Thomas Forissier, Pierre Clement. LA NOTION D'IDENTITÉ BIOLOGIQUE DANS LES MANUELS DE SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE EN 1^{ère} SCIENTIFIQUE. Journées internationales sur la communication, l'éducation et la culture scientifique et industrielle, 2001, Chamonix, France. <hal-01620768>

HAL Id: hal-01620768

<https://hal.univ-antilles.fr/hal-01620768>

Submitted on 20 Oct 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Atelier

**LA NOTION D'IDENTITÉ BIOLOGIQUE
DANS LES MANUELS DE SCIENCES DE LA VIE
ET DE LA TERRE EN 1^{ère} SIENTIFIQUE**

FORISSIER Thomas et CLÉMENT Pierre

LIRDHIST, Université Claude Bernard – Lyon 1

MOTS-CLÉS : TRANSPOSITION DIDACTIQUE – BIOLOGIE – GÉNÉTIQUE – ÉPIGENÈSE
- MANUELS SCOLAIRES – ENSEIGNEMENT SECONDAIRE -

RÉSUMÉ : Comment est proposé l'enseignement de la notion d'identité biologique en classe de 1^{ère} S ? Les participants de cet atelier ont étudié la transposition didactique interne de cette notion, avec plusieurs grilles d'analyse. Ils ont comparé le programme aux chapitres correspondants dans trois manuels scolaires. Les résultats révèlent un malaise : les stratégies des manuels, ainsi que leurs contenus et illustrations, sont très différents, allant jusqu'à éviter de citer cette notion. Mais, dans les trois manuels (comme dans les programmes) un message reste clair : génotype → phénotype.

SUMMARY : How is taught the notion of biological identity at nearly the end of secondary school ? The participants of this workshop had to learn the internal didactical transposition of this notion. They had to compare the syllabus with the corresponding chapters in 3 scholar textbooks. The results showed a problem : the strategies of each scholar textbook, their contents and images, strongly differ. In a case, there is no mention at all of « biological identity ». Nevertheless, in the 3 textbooks, as well as in the syllabus, a message is clear : genotype → phenotype.

1. INTRODUCTION

1.1 La notion d'identité biologique

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, mais on oublie souvent qu'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.

Notre équipe de Didactique de la Biologie au sein du LIRDHIST travaille sur le thème de l'identité biologique depuis plusieurs années sous deux angles complémentaires :

1- Celui de l'épigenèse cérébrale : nos traits psychologiques et sociaux sont gravés dans notre mémoire. Grâce à cette épigenèse, un cerveau génétiquement humain devient porteur de notre identité psychologique et sociale, qui se grave progressivement dans ses réseaux neuronaux (Clément et al 1998, Clément et Cottancin 1999, Abou Tayeh et Clément 1999, thèses en cours de P. Abou Tayeh et de C. Savy)

2- Celui de la génétique humaine : les programmes et manuels scolaires, ainsi que les médias, à force d'insister sur l'importance du déterminisme du phénotype par le génotype, sous-estiment ou passent sous silence les interactions entre le génome et son environnement. Ils propagent ainsi, souvent à leurs insu, une idéologie héréditariste, généralement implicite (Abrougui et Clément 1996, 1997, thèse d'Abrougui 1997, Clément et Forissier -Bio Ed sous presse).

1.2 Objectif de l'atelier : analyser la transposition didactique interne de la notion d'identité biologique (du libellé du programme aux chapitres qui en traitent dans les manuels scolaires).

L'identité biologique est une notion importante de la partie génétique du programme de 1^{ère} S. L'atelier proposé porte sur l'étude de ces programmes (publiés dans le BO n° 12 du 29 octobre 1998), de leurs document d'accompagnement et de 3 manuels scolaires (Bordas 1993, Hachette

1993 et Nathan 1993). Les programmes et leurs documents d'accompagnement s'imposent comme des références du savoir à enseigner et une comparaison avec les manuels scolaires positionne clairement notre problématique comme celle d'une transposition interne (Astolfi et al 1997). C'est ce que cet atelier a proposé comme activité à la trentaine de personnes qui y ont participé.

1.3 Présentation et première analyse du contenu du programme

Dans le programme de première S, l'enseignement de la génétique est un point essentiel : la première partie du programme de 1^{ère} 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 (I A) 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 1^{ère} S de 1998 néglige donc les interactions génome/environnement afin d'insister sur un modèle linéaire causale : génotype → phénotype.

Le travail réalisé lors de l'atelier avait pour objectif d'analyser les correspondances entre le libellé du programme de 1^{ère} S (et des documents d'accompagnement) et la manière dont les trois manuels étudiés traitent la notion d'identité biologique.

2. DÉROULEMENT DE L'ATELIER

2.1 Présentation du contexte théorique et des enjeux

L'identité biologique est introduite rapidement comme axe des recherches de notre équipe : elle ne peut être réduite à l'identité génétique. L'importance des processus d'épigenèse est succinctement rappelée. L'exemple de la phénylcétonurie est présenté : il illustre une interaction entre génome et environnement (régime alimentaire pauvre en phénylalanine) influant sur le phénotype (présence ou absence de l'idiotie phénylcétonurique, Paul 1998). Les consignes de travail sont ensuite proposées.

2.2 Consignes données aux groupes

5 groupes (entre 5 et 7 participants par groupe) travaillent en parallèle. Chacun des groupes dispose d'une copie des programmes et des documents d'accompagnement. Le reste du corpus diffère :

Les groupes 1, 2 et 3 effectuent une analyse des images d'un manuel. Trois grilles d'analyse sont suggérées : les champs disciplinaires, les émotions exprimées par les images et les symboliques attachées aux illustrations.

- Le groupe 1 dispose d'un exemplaire du manuel Bordas.
- Le groupe 2 dispose d'un exemplaire du manuel Nathan.
- Le groupe 3 dispose d'un exemplaire du manuel Hachette.

Les groupes 4 et 5 doivent repérer le "terme-pivot" "identité biologique", dénombrer son occurrence et analyser ses co-textes. Il leur est aussi demandé de repérer les éventuels paragraphes où les interactions génome/environnement sont mentionnées, ainsi que les éventuelles mentions faites à l'exemple de la phénylcétonurie.

- Le groupe 4 travaille sur le chapitre concerné du manuel Bordas.
- Le groupe 3 travaille sur les chapitres concernés des manuels Hachette et Nathan (qui sont plus rapidement analysés car les occurrences du terme-pivot y sont plus rares : voir les résultats).

2.3 le travail de groupe.

Chaque groupe travaille en parallèle avec pour consigne de préparer 1 ou 2 transparents pour exposer leurs résultats. Nous passons d'un groupe à l'autre pour répondre à leurs questions et leur proposer des photocopies sur transparent des manuels étudiés.

2.4 Exposés des résultats.

Chaque groupe devait exposer pendant 3 minutes ses résultats en s'appuyant sur leurs transparents. Les débats engendrés par ces exposés ont été très animés. Ils ont débordé sur la pause : la durée initialement prévue pour cette phase de l'atelier a finalement largement mordu sur la pause.

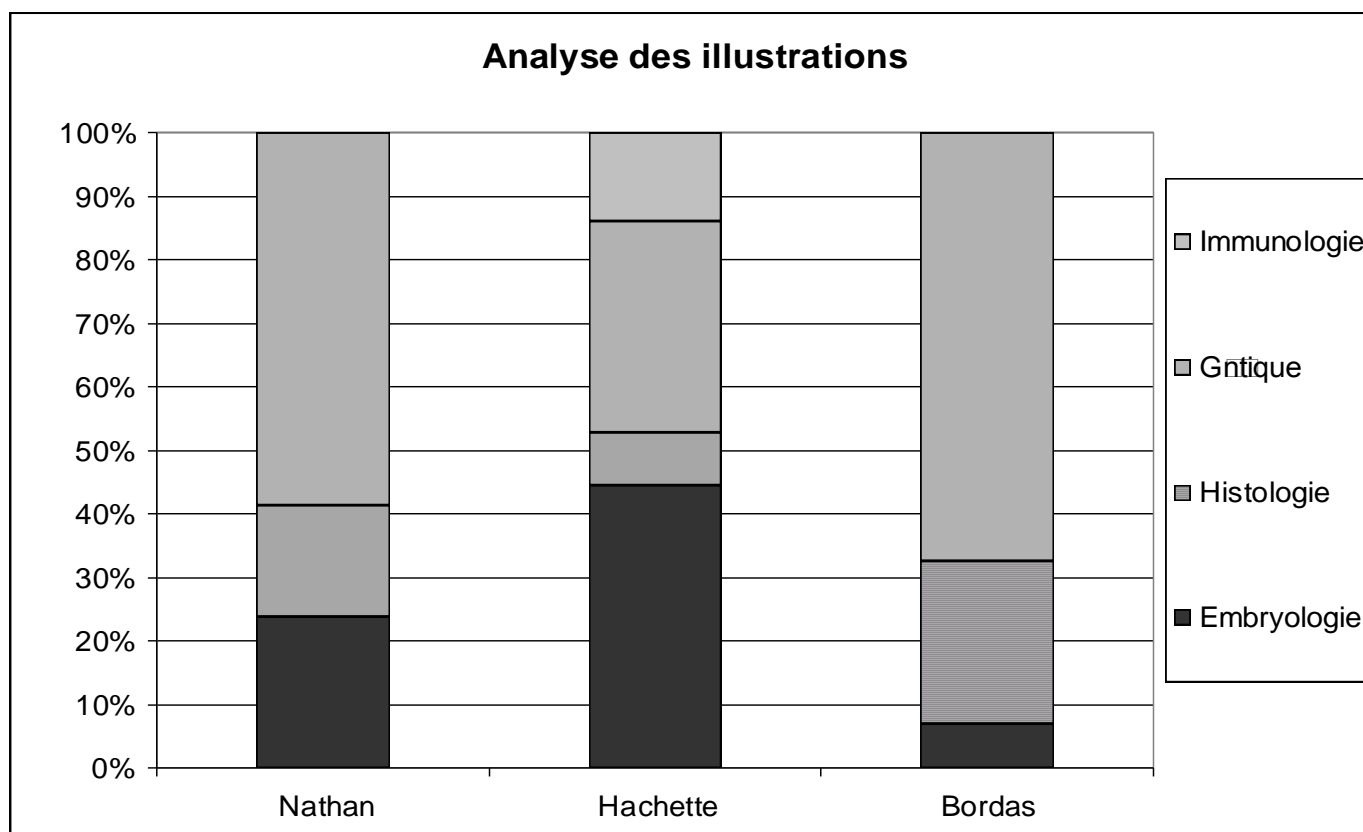
3. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

Nous regroupons ici les résultats présentés par les 5 groupes de travail de l'atelier, sous forme de 2 tableaux, accompagnés de commentaires succincts.

3.1 Analyse des illustrations (groupes 1, 2 et 3)

Les images insérées dans les chapitres 1 et 2 du "Nathan", le chapitre 1 du "Hachette" et le chapitre 1 du "Bordas" peuvent être catégorisées selon différents critères. Il avait été demandé aux participants de l'atelier que l'un de ces critères soit l'identification des disciplines biologiques que ces images illustrent. Elles relèvent de 4 approches : l'embryologie, l'histologie, la génétique et l'immunologie. Bien qu'elles ne soient pas a priori exclusives (comment classer une coupe histologique de cellule en mitose ?), il est possible, en recherchant l'objectif pédagogique des documents analysés, de les répartir dans ces 4 catégories (par exemple dans génétique si l'objectif de l'image de division cellulaire est l'apprentissage de la mitose ou de la méiose).

| Nombre d'illustrations de la partie "identité biologique des organismes" par manuels et par discipline. | | | | | | | |
|---|--------------|----------------------------|------|-------------------|------|-------------------------------|------|
| | | Nathan | | Hachette | | Bordas | |
| Première page | | Photos de stades larvaires | | Un embryon humain | | Mitoses (cellules en culture) | |
| Corps du chapitre | Embryologie | 19 | 24% | 16 | 44% | 3 | 7% |
| | Histologie | 14 | 18% | 3 | 8% | 11 | 26% |
| | Génétique | 47 | 59% | 12 | 33% | 29 | 67% |
| | Immunologie | 0 | 0% | 5 | 14% | 0 | 0% |
| | <i>Total</i> | 80 | 100% | 36 | 100% | 43 | 100% |



Nous avons longuement discuté des images pleine page qui introduisent ces chapitres. Elles jouent d'abord sur l'esthétique et l'émotion (embryon humain in utero, stades larvaires, mitoses en fluorescence sur fond noir). De plus, paradoxalement, tout en voulant introduire la notion d'identité biologique, elles ne différencient en rien les individus (chacun peut se reconnaître dans les images d'embryon proposées), ni même les cellules (mitoses).

Le tableau et l'histogramme montrent par ailleurs que, selon les manuels, l'identité biologique n'est pas associée aux mêmes spécialités. Seul le "Hachette" propose des images d'immunologie. Le "Nathan" et le "Bordas" privilégient les illustrations génétiques (59 % et 67 %). L'embryologie tient une part importante dans le "Hachette" (44 %), ainsi que le "Nathan" (23 %, avec 19 occurrences), alors qu'elle n'est quasiment pas illustrée dans le "Bordas" (7 % = 3 occurrences).

Ces différences importantes témoignent manifestement d'un malaise dans la façon de traiter la notion d'identité biologique. Les contenus mêmes sont loin d'être stabilisés. Chaque éditeur a adopté une stratégie spécifique : illustrations majoritairement embryologiques dans le "Hachette" (qui est aussi le seul à parler d'immunologie) ; majoritairement génétiques dans le "Bordas" ; grand nombre d'illustrations dans le "Nathan", avec plus de la moitié qui relèvent de la génétique.

3.2 Dénombrement des occurrences des termes "identité biologique" dans les 3 manuels.

| identité biologique | Nathan | Hachette | Bordas |
|----------------------------|-------------------------|--|--|
| titres | 0 | 2 | 6 |
| Introduction | 0 | 1 | 4 |
| Corps de chapitres | 0 | 1 (phrase introductive de la partie 2, p 14) | 5 |
| Conclusion/synthèse | 0 | 1 | 1 |
| Total | 0 | 5 | 16 |
| <i>Phénylcétonurie</i> | <i>Exemple non cité</i> | <i>Exemple non cité</i> | <i>Cité p. 115 dans une activité du chapitre "identité biologique et génotype"</i> |

Le tableau ci-dessus illustre très clairement trois stratégies radicalement différentes de la part des éditeurs et rédacteurs des manuels :

- 1 - Le "**Nathan**", par un découpage original du programme, des titres, synthèses et activités axées uniquement sur une approche génétique, et en n'hésitant pas à s'écarter du libellé du programme, évite d'aborder le concept d'identité biologique et parvient même à ne le mentionner à aucun moment. C'est une **stratégie d'évitement**

- 2 - Le "**Hachette**" adopte une **stratégie d'effleurement** : au total, le terme d'identité biologique n'est employé que 5 fois dans le chapitre et uniquement dans un titre ou une phrase introductive. La notion d'identité biologique n'est à aucun moment définie. Le manuel ne propose la notion d'identité biologique que dans ses titres (en accord avec le programme) : il ne l'aborde plus dans le corps de l'exposé.
- 3 - Le "**Bordas**" est le seul des trois qui a eu le courage "d'affronter" le concept d'identité biologique en en proposant une définition. C'est une "**stratégie d'affrontement**". Cependant, sa définition est très restrictive, réduisant l'identité biologique à l'identité génétique, et omettant quasi-totalement le rôle de l'interaction génome/environnement sur le phénotype : il ne la signale que très discrètement avec l'exemple de la phénylcétonurie, qu'il est le seul des trois à traiter (et qui avait été proposé dans le programme pour illustrer plus clairement cette interaction génome/environnement).

4 - CONCLUSION

Ce travail de transposition didactique interne, que nous venons de synthétiser à partir des principaux résultats obtenus lors de l'atelier, débouche sur deux types de conclusion :

4-1. L'enseignement de la notion d'identité biologique est loin d'aller de soi.

Chacun des trois manuels analysés a adopté des stratégies et contenus extrêmement différents, hésitant entre l'identité de soi (immunologie), l'identité cellulaire et l'identité génétique (la plus traitée dans les trois cas). Les exemples et illustrations diffèrent beaucoup d'un manuel à l'autre. L'usage même du syntagme « identité biologique » n'est pas consensuel : un manuel l'évite totalement ; un autre ne le mentionne que dans ses titres, sans vraiment le traiter, tandis que le troisième est le seul à tenter de mettre en œuvre les directives du programme officiel.

4-2. Au delà de ces profondes divergences, un message commun : génotype → phénotype

À ce propos, ces chapitres des manuels sont en totale harmonie avec les programmes de 1^{ère} S : 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 (notamment comportementaux, et surtout dans l'espèce humaine. À ce titre, l'identité biologique ne peut pas être réduite à l'identité génétique : elle

doit aussi prendre en compte tous les mécanismes épigénétiques qui la façonnent et sont le support de notre personnalité (cf. introduction, ainsi que Clément et Forissier sous presse). L'introduction très récente de l'enseignement de l'épigénèse cérébrale dans les nouveaux programmes de 1^{ère} S est un premier pas dans cette direction.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Abou Tayeh P., Clément P., 1999 - La biologie entre opinions et connaissances : Les conceptions sur le cerveau d'étudiants libanais de la cité internationale de Paris. in *L'actualité de la recherche en didactique des sciences et des techniques. Actes des Premières Rencontres scientifiques de l'ARDIST*, ENS Cachan, p.81- 87.

Abrougui M., 1997 - *La génétique humaine dans l'enseignement secondaire en France et en Tunisie, Approche didactique.* Thèse de doctorat, Université Lyon I.

Abrougui M., Clément P., 1996 - Evolution des conceptions d'élève de dix ans sur la génétique à la suite d'activités scolaires incluant une visite scolaire à la Cité des Enfants. *Didaskalia*, 8, p 33-60

Abrougui M., Clément P., 1997 - Human genetic in french and tunisian secondary school books: presentation of a school books analysis method. in H.Bayerhuber & F.Brinkman (eds) : *What - Why - How ? Research in didaktik of Biology* (ed. IPN - Materialien, Kiel). p.103-114.

Astolfi J.P., Darot E, Ginsbuger-Vogel et Toussaint J., 1997 - *Mots clés de la didactique des sciences, repères, définitions, bibliographies.* Bruxelles : De Boeck Université, p. 182.

Clément P., Cottancin D., Fèbvre V.,1998 - *Quelles conceptions sur les fondements biologiques de l'identité d'un être humain ?*, in *Actes des XXes journées internationales sur la communication, l'éducation et la culture scientifiques et industrielles*, Giordan A, Martinand J.L., Raichvarg D., Univ. Paris-Sud, p181-188.

Clément P., Forissier T. (sous presse) : in Actes de BioEd 2000, MNHN (Paris).

Paul D.B., 1998 - La trop belle histoire de la phénylcétonurie. in *Sommes-nous pilotés par nos gènes ?*, *La Recherche n° spécial 311*, juillet/août 1998, p 68-71.