

# Vraies et fausses frontières du savoir biologique à enseigner

Guy RUMELHARD

## Résumé

Le contenu et les frontières du savoir à enseigner sont étroitement liés, à condition de donner à ce terme le sens d'un lieu d'échange et de vigilance. Nous distinguerons donc et discuterons les vraies et fausses frontières : savoir enseigné, savoir nouveau, savoir oublié ou dépassé, savoir encyclopédique, savoir en situation sociale, savoir théorique, savoir utile médical et agronomique, etc.

Nous espérons ainsi montrer que réfléchir sur les frontières ne consiste pas à clore un domaine dans lequel on peut se replier sur le mode de la protection et de la défense. Il s'agit au contraire de sortir de sa réserve, de réouvrir ou de garder ouvertes un certain nombre de questions, ce qui n'exclut pas une surveillance vigilante des échanges.

Le texte ci-dessous a été initialement publié dans le compte rendu des *Journées Internationales sur l'Enseignement scientifique*, Chamonix, 1995. Il est mis à votre disposition par Adapt-Snes, avec l'aimable autorisation des organisateurs des JIES ; en complément de notre publication *La biologie, élément d'une culture – Connaître et enseigner le vivant, ... pas si simple !*, par Guy RUMELHARD, juin 2012..

Guy Rumelhard est professeur de SVT, enseignant en lycée, et directeur de recherches en didactique de la discipline, à l'INRP

Suivi éditorial de la publication par Adapt-Snes : Alain Prévot

Droits de reproduction réservés : © JIES

Adapt-Snes éditions, 46 avenue d'Ivry, 75013 Paris

01 40 63 28 30 – [www.adapt.snes.edu](http://www.adapt.snes.edu)

2<sup>e</sup> trimestre 2012

ISBN n° 978-2-35656-036-0

## **vraies et fausses frontières du savoir biologique a enseigner**

Le contenu et les frontières du savoir à enseigner sont étroitement liés, à condition de donner à ce terme le sens d'un lieu d'échange et de vigilance. Nous allons donc distinguer et discuter les vraies et fausses frontières : savoir enseigné, savoir nouveau, savoir oublié ou dépassé, savoir encyclopédique, savoir en situation sociale, savoir théorique, savoir utile médical et agronomique, etc.

L'établissement d'un programme d'enseignement du savoir biologique consiste à dégager, dans les diverses disciplines universitaires, ce qui doit être considéré comme l'essentiel, ou le fondamental, ou la base à un moment donné. Des critères pédagogiques permettent ensuite d'organiser ce savoir selon les niveaux et les âges. Ce type d'approche du contenu centre la réflexion sur le cœur du savoir plus que sur ses limites. D'ailleurs le terme de frontière fait surgir des questions « accrocheuses » mais latérales : « les frontières de la vie », « la vie dans les milieux extrêmes », etc. En prenant au sérieux le terme de frontière nous n'oublions pas l'avertissement de G. Bachelard concernant la recherche scientifique : « le concept de frontière épistémologique est seulement le signe d'un problème mal posé ». Il invite non pas à un arrêt du travail, mais à une conversion de méthode ou de représentation, il invite à inventer un déplacement ou un détour, à changer d'échelle dans la formulation d'un problème. Dans cette optique le savoir serait sans limites autres que temporaires. Mais la remarque de Bachelard concerne la physique ou la chimie et non la biologie ou son enseignement.

Le concept de frontière s'appuie parfois sur l'image d'une muraille infranchissable. La recherche de critères de scientificité comme garants de la validité d'un enseignement évoque le retranchement derrière les murs d'une forteresse. Mais, dans le domaine affectif et cognitif Bruno Bettelheim nous a prévenu, « la forteresse est vide » parce qu'elle est forteresse. Si l'on pense que des frontières sont à défendre, l'enseignement aura tendance à se tenir loin des limites, ce qui ne signifie pas se resserrer sur l'essentiel. De plus, si l'on croit savoir qu'il existe des bornes à ne pas franchir, sans savoir exactement où elles se situent, il est vraisemblable qu'on les dépassera sans le savoir.

### **Intégrer le savoir nouveau**

La question est rituelle à chaque changement de programme d'enseignement, et elle est liée aux progrès de la connaissance. Voici donc une frontière qui se déplace plus ou moins régulièrement. Mais les critères qui guident ce déplacement ne sont ni évidents, ni communément admis et changent selon les auteurs de programmes.

Il faut bien évidemment abandonner le savoir devenu obsolète, mais tout savoir ancien est-il nécessairement dépassé? Ne garde-t-il pas une validité dans un domaine parfaitement délimité et à un niveau précis d'intégration?

Le savoir nouveau peut-il être simplement juxtaposé, additionné sans réorganisation à la base, sans modification des représentations en jeu, sans mise en évidence de contradictions.

Ce savoir nouveau doit-il être introduit, comme c'est bien souvent le cas, dans les dernières années d'enseignement, provoquant une « descente » du savoir vers les élèves les plus jeunes, comme dans une colonne de chromatographie.

Les horaires nécessairement limités imposent des choix. Doit-on ainsi privilégier le savoir conceptuel, factuel, de méthode, de technique ; doit-on se laisser guider par l'utilité sociale, par l'urgence pratique dans le domaine de la santé et de l'environnement ; doit-on privilégier un réductionnisme de plus en plus triomphant, la réalisation effective de travaux pratiques, la valeur culturelle et formatrice, doit-on privilégier une méthode d'investigation qui prend beaucoup de temps.

Les critiques qui accompagnent ces changements sont connues et tout aussi rituelles sans être toujours plus précises que les critères de choix : surinformation, trop grande spécialisation, mémorisation excessive, encyclopédisme au sens d'accumulation sans critères, avec la seule volonté de tout dire fut-ce de manière allusive ou très simplifiée et donc inopérante.

### **Tout savoir, tout voir, tout faire**

La question est longtemps restée en dehors de l'enseignement de la biologie. Elle est désormais intérieure. La frontière est ici de l'ordre de l'interdit et de sa transgression éventuelle. Tous les possibles scientifiques ne sont pas nécessairement autorisés. Il suffit de citer la floraison de Comités d'Ethiques, nationaux, européens, le rôle de la Commission Nationale Informatique et Liberté et des divers Comités qui se préoccupent de santé et d'environnement. Transcrit au niveau de l'enseignement sous la forme souvent très limitative des prises de position officielles du Comité National d'Ethique, un travail reste à faire pour définir une éducation à la responsabilité.

La question n'est pas de l'ordre du « faire ». La CNIL, mais aussi le Code pénal n'autorisent pas, sans précautions, la constitution de registres informatisés généalogiques de telle maladie dans le but de déterminer de nouveaux facteurs de risque héréditaires ou provenant du milieu. Les dispositifs doivent respecter un équilibre entre l'intérêt de la santé publique et le respect des libertés fondamentales et des droits de l'homme, notamment le respect de la vie privée.

Dans l'ordre du faire les débats concernant les FIVETE, les interventions sur l'embryon humain, sont bien connues. Ceux concernant les biotechnologies et, par exemple, la dispersion agronomique d'organismes génétiquement modifiés également. Nous ajouterons un thème moins souvent discuté : la volonté de voir, de rendre visible ce que l'on conçoit qui peut trouver sa limite dans une sorte de voyeurisme scientifique puis social. Citons seulement les excès des échotomographies du fœtus humain.

### **Ce que nous ne savons pas encore**

L'interrogation peut sembler paradoxale. Comment parler de ce que nous ne savons pas? Le propre du scientifique n'est-il pas précisément de savoir se taire et dire « je ne sais pas ». N'anticipons pas. La science n'est pas prophétique!

La connaissance ne serait-elle qu'analytique ? La chimie des éléments chimiques, la constitution d'un tableau de classification nous invite à constituer rationnellement une doctrine de la totalité. On peut définir par avance la place de ce qu'il y aura à construire et découvrir.

L'organisme animal et humain est également perçu et vécu comme une totalité. Les notions intuitives d'équilibre et d'harmonie ont tenté d'en penser par avance le fonctionnement. Elles seront déplacées par les concepts de système organisé, de régulation et d'information. Penser l'organisme, puis la cellule, puis l'écosystème comme système organisé, comme système de système, comme système de systématisation permettant d'en comprendre l'intégration, c'est bien constituer rationnellement et non plus intuitivement, une doctrine de la totalité en évitant tout finalisme.

L'approche analytique des problèmes biologiques n'est pas la seule façon possible de poser les questions et de guider les interventions. L'approche globale, que l'on peut aussi nommer systémique permet de désigner le lieu de questions qui doivent nécessairement venir, même si les réponses sont absentes. Ceci guide également les méthodes expérimentales qui permettent un accès direct à la totalité en tenant compte précisément de l'organisation. La méthode dite de « la boîte noire », les modélisations de type compartimental ne délimitent pas ce que nous ne savons pas. Elles définissent rationnellement les entrées et les sorties d'un système comme moyen de connaissance en ignorant ce qui se passe à l'intérieur.

L'urgence des interventions concernant la maladie ou l'environnement ne saurait attendre les étapes d'un long détour analytique. Et d'ailleurs la synthèse (comme la synthèse chimique) ne suit pas automatiquement l'analyse.

### **Le savoir oublié, dépassé**

La question est trop connue pour qu'on y insiste. Bien évidemment il existe un savoir du passé définitivement dépassé parce que réfuté. La valeur éducative et culturelle de cette historicité du savoir a trouvé de nombreux défenseurs. Il s'agit de comprendre le processus de production et d'objectivation des résultats du savoir, et non pas seulement d'accumuler les faits, les objets et les produits. Le seul enseignement des résultats du savoir n'a jamais constitué une culture scientifique. Il est important d'apprécier le jeu des possibles à une époque donnée, les anticipations audacieuses, les hypothèses réfutées, les obstacles surmontés, les inventions techniques qui ont permis une avancée.

Mais si, dans les faits, cette frontière vers le passé n'est que rarement franchie, la raison tient à une analyse insuffisante des difficultés réelles et des obstacles dressés par le positivisme. Le progrès scientifique tient aussi à sa puissance d'intégration de découvertes imprévues, à sa capacité de réorganisation à la base. Et cette refonte efface l'historicité du savoir, elle rend très difficile l'appréciation des commencements. L'approche historique ne saurait constituer une entrée pour le débutant.

### **Savoir que l'on sait**

Savoir, c'est savoir que l'on sait! La formule a été souvent rappelée. C'est dire que l'enseignant et peut être aussi, dans une certaine mesure, l'élève, doivent devenir épistémologues. Le thème est vaste et l'on se contentera de quelques remarques. On peut apprendre à reconnaître des plantes de manière immédiate, globale, syncrétique, en suivant un maître. Mais toutes les flores proposent des principes méthodiques, des types d'indices, des ordres d'enchaînement pour se poser les questions et aboutir de manière sûre même dans une situation non connue d'avance. On peut apprendre par imitation de gestes ou d'habitudes, par accumulation d'observations ou "d'expériences", par assimilation analogique, et c'est un apport empirique souvent indispensable. On comprend en faisant et en reproduisant, mais on fait à partir de procédés qui sont des gestes. On ne comprend réellement qu'à partir de principes qui sont des jugements sur les faits, les observations, et les gestes. D'où la nécessité d'incorporer au savoir des connaissances de méthodes, de techniques, de procédures de validation, de discussion critique des hypothèses et des résultats.

### **Un savoir en situation sociale**

On reproche volontiers à la biologie de décrire la physiologie du Mammifère qui vit en nous dans les conditions très particulières d'un laboratoire. Qu'en est-il de l'homme sportif, de l'homme au travail dans diverses situations professionnelles, de l'homme vivant dans des conditions dites extrêmes (hautes altitudes, apesanteur, grandes profondeurs, déserts, etc.). Ce déplacement de la vie courante (ou de l'hôpital pour le malade) vers le laboratoire et vers l'animal serait une condition de possibilité des découvertes. Mais il s'agit aussi d'une transformation et d'une "réduction" des conditions de vie. La transcription didactique de cette question consisterait à faire une place réelle au savoir médical, à condition de ne pas le réduire lui-même à une simple application de la science et donc, à un rôle de faire-valoir. La médecine détient bien souvent l'intuition des problèmes que la biologie pose. Elle permet une première formulation de problèmes « en attente ». Par ailleurs la médecine constitue une *exploration anthropologique des normes physiologiques* selon les diverses situations sociales, culturelles, de travail, de loisirs, de sport. Elle a fondamentalement une valeur anthropologique, politique et épistémologique. Elle *joue une fonction critique* permanente vis-à-vis de la biologie en contribuant à débusquer les *réductionnismes et toutes les tentations de normalisation*.

Une analyse parallèle serait à faire sur une écologie scientifique d'une nature sans l'homme et la confrontation à une nature profondément « cultivée » par les dimensions économiques, sociales, culturelles, politiques de l'homme.

### **Un savoir théorique**

Un véritable chercheur ne saurait s'éloigner longtemps de la "paillasse" ou du « lit du malade » c'est à dire de la pratique expérimentale et/ou clinique. Ce rationalisme de laboratoire fortement ancré est une étape indispensable de tout travail de recherche. Il trouve sa transposition dans l'enseignement sous forme de travail pratique. Mais il semble s'accompagner d'une très forte réticence à tout détour théorique trop prolongé, à toute mathématisation trop insistante, tandis que l'idée de modélisation ne trouve que lentement son chemin, surtout les modélisations analogiques. Nous parlons ici d'enseignement, mais certains domaines de recherche étroitement couplés à la médecine montreraient la même crainte. Citons simplement la théorie du réseau immunologique de N. Jerne. La médecine semble se définir totalement par sa puissance entendue, de manière restrictive, comme capacité à produire des actes, des gestes, des opérations. La parole et l'écoute thérapeutique ont également montré leurs pouvoirs dans une optique non expérimentale. Mais la théorie ? La théorie non pas seulement comme détour temporaire, mais comme pratique théorique.

La pratique directe de soins aux malades, la grande sensibilité aux variations individuelles, le sentiment intuitif de la grande complexité du vivant feraient paradoxalement refuser les modèles hypercomplexes proposés à l'aide d'ordinateurs. À moins d'ajouter une raison supplémentaire dans la formation universitaire du personnel enseignant.

### **Le conflit des absolus**

L'homme en tant que savant construit un univers de phénomènes et de lois qu'il tient pour un univers absolu. La fonction essentielle de la science est de dévaloriser les qualités des objets composant le milieu propre de l'homme. Les données sensibles sont quantifiées. Les mesures se substituent aux appréciations, les lois aux simples habitudes, l'objectif au subjectif. L'imperceptible, l'invisible est décelé, avéré, rendu visible. L'homme savant invite ainsi à se décentrer et à considérer comme seule réalité un univers absolu indépendant de l'homme observateur, et encore plus de l'homme vivant.

L'homme vivant aura tendance à considérer les paramètres du milieu en fonction de ses besoins biologiques et sociaux. D'une certaine façon il recentre le milieu sur lui. Son environnement est constitué par la projection de ses besoins dans le milieu. Et un besoin c'est, pour qui l'éprouve et le vit, un système de référence qui est également d'une certaine façon absolu. En ce sens chaque être vivant (animal, végétal), vit dans un milieu différent qu'il s'est partiellement construit. Que l'on songe au sol (au sens agronomique) qui n'a pas d'existence en dehors des vivants qui le créent.

Le savoir biologique est pris en tension entre sa fascination pour le savoir physico-chimique, savoir universel, objectif, sans sujet, et le concret particulier de chaque vivant, et tout particulièrement de son vécu personnel.

### **Le psychique et le somatique**

Les relations psychosomatiques ou somatopsychiques sont pour l'essentiel absentes de l'enseignement. Sont-elles pour autant totalement rejetées comme extérieures au savoir biologique. A tout le moins elles peuvent apparaître sous forme de méthodologie du double aveugle dans le cas des effets placebo (médicaments, stress, douleur). N'y a-t-il véritablement aucun noyau de positivité à enseigner? S'agit-il d'une pure mythologie?

Le Mammifère qui vit en nous n'a-t-il qu'un cerveau peuplé d'hormones et de potentiels d'action ? Le langage humain n'est-il qu'un problème en attente de réduction ?

## **Le non savoir**

L'enseignement de la biologie ne peut manquer de rencontrer l'ombre portée de *la mort*, du *désir* et de la *loi-langage*. Nous disons l'ombre portée car il n'y a *pas ici de savoir positif à enseigner*. S'il y a un savoir sur les causes de la mort, il n'y a pas de savoir de la mort elle-même, simplement la simplicité d'un consentement. S'il y a un savoir sur les besoins des vivants, il n'y a pas de savoir sur le désir, même si ce second terme est souvent confondu avec le premier et si l'on tente en permanence d'en approfondir le contenu. Le désir est simple manque, vide, absence. Il demeure toujours impensé au cœur de la pensée. S'il y a un savoir sur la reproduction sexuée, les modalités de la transmission génétique, il n'y a pas de savoir sur la loi-de-séparation que l'on nomme aussi interdit de l'inceste.

L'enseignement de la biologie s'approche de ce non-savoir à travers le stress et la souffrance, à travers les besoins physiologiques et les instincts, à travers le langage humain, ses significations et ses systèmes. Ou plutôt il s'en tient le plus éloigné possible en s'intéressant non pas à la souffrance mais à la façon de la supprimer, aux besoins les plus physiologiques, au langage le plus monosémique possible ayant une fonction de stimulus.

S'il n'y a rien à enseigner, en quoi cela concerne-t-il le didacticien? Le travail du didacticien peut difficilement se limiter à la fonction d'expert armé d'un savoir, ou à la fonction d'observateur armé d'une méthode et d'éléments d'interprétation permettant de décider d'actions pratiques. Les questions d'enseignement ne sont pas uniquement, sauf dans une optique positiviste et comportementaliste, des questions sur le « comment faire, comment agir » en classe. En ce sens ni cette Mort, ni cette Loi, ni ce Désir ne peuvent se rencontrer à l'intérieur du savoir qui parcourt en sa positivité le domaine empirique de l'apprentissage de la biologie, mais ils désignent les conditions de possibilité de tout savoir sur l'homme biologique et social. Il serait bien positiviste de ne trouver le moteur et le motif de l'apprentissage que dans les pressions des besoins et dans la réduction des obstacles rencontrés dans le milieu de vie ou dans la maladie. Un authentique projet culturel d'assimilation du savoir biologique peut naître dans la reconnaissance du Désir, de la Loi, de la Mort. Certains auteurs trouvent le moteur de l'activité industrielle et de recherche scientifique dans l'inquiétude liée au désir et au manque. La recherche étant perpétuellement relancée par l'insatisfaction du sens trouvé. L'assimilation de ce savoir serait également une recherche inquiète, insatisfaite, et non pas sereine, seulement guidée par le plaisir, le goût et la curiosité.

Nous espérons avoir montré que réfléchir sur les frontières ne consiste pas à clore un domaine dans lequel on peut se replier sur le mode de la protection et de la défense. Il s'agit au contraire de sortir de sa réserve, de réouvrir ou de garder ouvertes un certain nombre de questions, ce qui n'exclut pas une surveillance vigilante des échanges. Comme le dit David Napier « Quoiqu'il puisse être moins dangereux de vivre avec son semblable, ce n'est pas nécessairement sain, car "être bien" ne va pas, comme Canguilhem<sup>1</sup> et Bachelard l'ont justement rappelé, sans quelque fréquentation des frontières où règne "l'autre" ; c'est encore l'idée de Barth<sup>2</sup> de la culture comme un contenant vide ou comme une chose qui est définie en périphérie là où l'identité est incessamment négociée et contestée<sup>3</sup>».

---

<sup>1</sup> Canguilhem Georges, *Le normal et le pathologique*, Paris : PUF, 1966 (trad. américaine p. 239-240).

<sup>2</sup> Barth F., *Ethnic groups and boundaries*, Boston : Little Brown, 1969.

<sup>3</sup> Napier David, « Foreign bodies : performance, art, and symbolic anthropology », Berkeley : *University of California Press*, 1992, in Moulin Anne-Marie, *L'aventure de la vaccination*, chap. XXX : « Penser vaccinologiquement », 1996, p. 421.