

ADAPTATION ET THEORIE DE L'EVOLUTION

Geneviève Lacombe

L'auteur nous propose une analyse critique des programmes de biologie du second cycle, en faisant apparaître leur manque de perspective évolutionniste.

Dans d'autres pays, on se bat pour enseigner - ou ne pas enseigner - les théories de l'évolution. Le problème ne se pose pas en France : notre enseignement de lycée est résolument a-évolutionniste (et, de ce fait, fixiste ?) et ne garde guère des théories de l'évolution que la notion d'adaptation.

Le texte souligne la réduction positiviste de la notion d'adaptation à travers la façon dont les manuels de lycée la présentent.

la transparence
"révèle" la "vérité"

L'absence de théories dans notre enseignement du second cycle en est une des caractéristiques principales. La biologie que nous enseignons en lycée n'est que description : les photos et les schémas **donnent à voir**. Le discours "transparent" de l'émetteur nous livre une vérité qui ne se discute pas : les **faits** sont là !

Si, comme le dit François Jacob, la théorie de l'évolution est bien l'une des rares théories élaborées par la biologie" (1), son absence n'en est que plus étonnante en un des lieux qu'elle devrait habiter de façon privilégiée : son enseignement.

J'en rechercherai les traces dans l'enseignement actuel de la biologie du second cycle. Des traces, car une première approche m'a déjà appris qu'elle était massivement absente, méconnue, gommée sans avoir jamais existé. Il n'en reste guère que la notion d'adaptation.

Cette absence ne pouvant être innocente, j'essaierai d'en comprendre ensuite les raisons - des raisons.

ce qui pourrait être
l'objet d'une étude :
l'énoncé de ces théories
dans le second cycle

Je n'étudierai pas les chapitres portant sur "les théories de l'évolution". Encore que leur présence à éclipses soit assez significative : supprimés sous Pétain, ces chapitres ont réapparu dans les programmes de Terminale en 1970, pour être très rapidement écartés sous prétexte d'allègement lors de la mise en place des "10%" en 1973. Entre 1973 et 1982, les "10%" ont vite régressé dans la plupart des établissements scolaires. Ils sont tombés en désuétude mais sans être supprimés : de ce fait les allègements de programme ont été conservés et les théories

(1) François JACOB. **La logique du vivant**. Paris. Gallimard. 1970. p.22.

de l'évolution n'ont réapparu que très partiellement (2). Il ne faut pas oublier que récemment encore (1981-82), l'enseignement de ces théories provoquait pas mal de remous dans certains Etats des USA où les intégristes exigeaient - au minimum - qu'on enseigne en parallèle les théories de l'évolution et les thèses fixistes.

Un dernier mot sur la place officielle accordée à l'évolution dans les chapitres **où on l'a enfermée** :

- en Première A : l'évolution (les faits),
- en Première B et S : rien,
- en Terminale A et B (option facultative) : les théories,
- en Terminale C : rien,
- en Terminale D : les faits et les théories de l'évolution.

Première S,
Terminale C,
un cursus qui évite
l'évolution

Ainsi, beaucoup de cursus "éviteront" soigneusement l'évolution, en particulier le cursus "noble" Première S - Terminale C, où l'enseignement est pourtant censé "conduire à l'éducation suivie de l'esprit de synthèse, objectif éducatif qui doit être le couronnement de la formation intellectuelle des élèves des lycées" (B.O. du 22.4.82). Curieuse formation biologique pour une section "scientifique" : en C, on "se suffira des faits" ; ici, pas de théories... qui sont bonnes pour les littéraires ! Positivismisme pas mort.

Plutôt que d'étudier ces chapitres portant spécifiquement sur l'évolution, nous essayerons ici de traquer l'émergence de "l'évolution" dans les autres pages des manuels de Première D et de Terminale D (3). Nous rechercherons plus particulièrement quel est le **statut de la notion d'adaptation** dans les manuels et pour nos élèves.

1. EN TERMINALE D

En Terminale D, le seul chapitre où l'on se situe dans une perspective qui peut faire une place à l'évolution est celui qui étudie le **système nerveux. L'anatomie comparée**

(2) 10% de l'horaire des principales disciplines était attribué à une plage de temps interdisciplinaire pour des enseignements nouveaux laissés à l'initiative de chaque établissement. Les programmes des disciplines étaient allégés d'autant.

(3) il s'agit des programmes de 1982, toujours en vigueur actuellement. Seuls les programmes de Seconde changent en septembre 1987.

faits et données :
un processus magique

pourrait y être une porte ouverte aux problèmes concernant les mécanismes (et les problèmes) de l'évolution. Or, rien de tel : une description appliquée et pointilliste des encéphales met en parallèle cinq (ou six) Vertébrés, choisis on ne sait trop pourquoi. On le saura en conclusion : il s'agit là d'un **constat de faits...** peut-être même un peu "sollicités" pour illustrer de façon plus efficace la "démonstration" implicite (4).

un dogmatisme
sans faille

Mises en parallèle avec les **données de l'embryologie**, ces données de l'anatomie comparée laissent imaginer, de façon un peu surprenante (et dans les deux cas), une "évolution" magique, sans moteur, sans rouages, sans contexte. Axe évolutif confondu avec celui des temps, sans retours, flèche tendue vers l'homme - comme celle qui conduit à la noosphère de Teilhard de Chardin. Ici, comme dans tous les autres exemples cités, à l'"évidence" des "faits" présentés s'ajoute la transparence du discours du manuel qui présente une parole sans auteur, sans histoire, sans hésitations et sans doutes. Dogmatisme sans faille qui ne laisse aucune place aux questions (y a-t-il des questions ?).

quelle est l'origine
de la vie ?

Dans le long paragraphe concernant l'étude de "**la** cellule (singulier significatif), nulle place pour un quelconque passé.

Quelle relation entre la trilogie glucides/lipides/protides - souvent abordée dans l'enseignement de la biologie - et les petites cases "vues" (5) au microscope optique : cellules déchiffrées jusqu'aux électrographies et dont "on" ne se demande jamais d'où elles viennent (or, c'est justement une question que se posent nos élèves comme le grand public. Aux médias de répondre !).

le miracle de
l'adaptation

On peut faire les mêmes remarques pour tous les points qu'aborde le programme. A telle enseigne que certains "constats", sur lesquels on s'arrête longuement, finissent par faire croire au miracle. Quand on occulte tout moyen d'explication, c'est bien la seule attitude que l'on rend possible. Véritable miracle que cette constance du milieu intérieur, calme mer de la tranquillité si peu remise en question par les orages extérieurs. Et que dire de "l'étroite solidarité entre les organes", de l'alternance

(4) Jacques LARMAT fait la critique de cette présentation dans son article : "Encéphales des principaux types de vertébrés". **L'Information Scientifique**. 1973. n°4.

(5) Mythe toujours présent : le primat de l'observation... Là encore, voir François JACOB : "On ne trouve jamais que le Dieu qu'on cherche" (op. cit., p.23).

sans faille méiose-reproduction, et de l'"adaptation" (6) du rythme cardiaque aux besoins de l'organisme ?

Enfin, la **génétique** sera une génétique de l'individu. Il y a deux ans, le modernisme poussait les enseignants à la peaufiner en abordant la génétique des haploïdes ; mais de génétique des populations, point. Elle peut se glisser, mais sans label officiel, dans le chapitre sur la "variation". Quand l'année de Terminale sera finie, le jeune pourra toujours essayer de lier entre eux les rares fils disséminés dans le programme (ou lire un livre d'Albert Jacquard).

L'homme de Terminale est donné d'emblée. D'emblée, il est adulte et quaternaire.

2. EN SECONDE ET EN PREMIERE

L'**écologie** a été introduite assez récemment dans l'enseignement des lycées (Première D, puis Seconde).

Science de **synthèse**, assez curieusement elle se **substitue à l'enseignement systématique** de la botanique (ex Seconde M') et de la zoologie (ex Première M'), alors qu'on aurait pu s'attendre à ce qu'elle soit introduite **après** qu'auraient été assurées un certain nombre de connaissances "de base". Comme toutes les autres disciplines scolaires, elle ignore superbement les programmes des disciplines frontalières (la géographie). Découpage du savoir toujours fâcheux, particulièrement étonnant dans une science qui s'intéresse aux relations et aux interactions. Et bien sûr, elle ignore aussi les utilisations que le grand public peut en faire.

On ne s'étonnera pas :

- que soient demeurés étrangers à nos cours tout l'écologie des années 70, les revues et les mouvements écologiques,

- que restent éparses : une approche des êtres vivants (biologie, Sixième-Cinquième), l'étude du sous-sol (géologie, Quatrième-Troisième), l'étude des sols et des paysages (géographie Seconde), l'étude des interactions (écologie, Seconde).

Comment prétendre alors établir des ponts entre des inconnues ? Comment un élève de seconde peut-il s'étonner par exemple de la "**convergence de formes**" entre un poisson, un mammifère, et un reptile ? Il ignore tout de la **classification** en vigueur et des critères qui ont fondé

(6) On retrouvera "l'adaptation" en Première et Seconde.

cette classification. Les observations s'enrichissent d'un connu préalable : ce préalable ici n'existe pas. La convergence en tant que question amenant à supposer l'évolution n'existe que dans le cadre de la classification que nous connaissons (nous, et non les élèves) : dans une classification qui serait fondée non sur des critères anatomiques et physiologiques, mais sur des critères écologiques, la "convergence" serait alors d'avoir un squelette de tétrapode alors même qu'on vivrait dans des milieux différents...

Cette convergence était largement présente dans les manuels de Seconde M' et de Première M', de même que l'"adaptation" : chapitres sur "l'adaptation à la sécheresse" (Seconde M') ; "l'adaptation des pièces buccales au régime alimentaire" (Première M') ; "l'adaptation à la vie aquatique" (Seconde et Première M').

Dans tous les cas :

- on part d'un "**constat**" :

"les observations précédentes nous ont permis de mettre en évidence quelques caractéristiques morphologiques..."

- de là, on infère une **relation possible** :

"...qui semblent bien être en rapport avec l'habitat aquatique" (7),

...qui **semble** ne pas être fortuite, mais significative.

Et là, trois voies sont possibles :

• *"ce qui présente des caractères morphologiques et physiologiques qui ajustent son organisation à son **mode de vie**" (7)*

• *"les rapports étroits entre la **structure** et le **rôle**..." (8)*

• *"la renoncule aquatique et la sagittaire présentent des modifications de leurs feuilles qui dépendent uniquement du **milieu** dans lequel ces feuilles se développent et auxquelles elles **sont adaptées**" (7)*

"un tel rapport entre le milieu de vie et la conformation de l'animal ..." (8)

... et l'on décide que c'est un **fait** :

*"...constitue un **fait d'adaptation éthologique**" (8).*

(7) R. CAZALAS et M. DELATTRE. **Cours Oubré de Seconde M'**. Paris. Hachette. 1964 (p. 244, 137, 246).

(8) R. CAZALAS et M. DELATTRE. **Cours Oubré de Première M'**. Paris. Hachette. 1962 (p. 149, 34, 20).

Dans la relation milieu ou mode de vie ou fonctionnement/être vivant, c'est le premier élément de la relation qui **décide** :

"la nourriture solide **impose** un découpage et une trituration préalables"

d'où (et l'on escamote ainsi un processus !)

"mandibules et mâchoires actionnées par des muscles puissants" (8).

On est tout à fait dans le cadre de la définition de Cuenot (citée dans ce manuel de Première, page 9) où :

"l'adaptation est un ajustement, une appropriation

la nominalisation permet l'effacement de quand, de qui, de comment

de l'organisme - c'est à dire de l'ensemble des organes - de l'individu ? de l'espèce ?

aux conditions extérieures de l'existence."

mode de vie ? milieu de vie ?

Du "qui" et du "comment", on ne saura rien dans aucun de ces deux livres. La seule béance où aurait pu s'en-gouffrer le temps eût été le chapitre "L'adaptation chez les reptiles du secondaire". Or le secondaire, aplati, est ici réduit à une promenade paléontologique dans les salles du Muséum, et l'hipparion dont on aurait pu beaucoup attendre est tout simplement **décrit** :

"bien que l'hipparion ne soit pas un ancêtre direct du cheval actuel, il représente une forme intermédiaire entre les chevaux plus anciens et primitifs et le cheval actuel plus spécialisé." (9)

Que suggère le "bien que", quelle relation de filiations possibles entre des individus du secondaire et l'individu actuel ? Quelle évolution possible se cache derrière ces deux instantanés : l'hipparion et notre cheval ?

On s'en doute : à ainsi effacer tous les mécanismes et toutes les explications, le "fait" adaptation ne peut qu'appeler à l'émerveillement, et l'émerveillement tout à la fois détourne des questions scientifiques et donne une réponse magique. Tout est vraiment parfait (10), comme dans ce manuel de seconde :

"Une fois encore, **n'ont peuplé** ce milieu caractérisé par de longues périodes de sécheresse **que** des végétaux qui

où vraiment tout est parfait

(9) Manuel de Seconde M' (note 7), p. 250.

(10) "Tout ceci est ce qu'il y a de mieux. Car, s'il y a un volcan à Lisbonne, il ne pouvait être ailleurs. Car il est impossible que les choses ne soient pas où elles sont. Car tout est bien." (Pangloss, apprenant qu'un tremblement de terre vient de tuer 50 000 personnes à Lisbonne).

possèdent les caractères morphologiques ou physiologiques qui leur permettent d'utiliser les avantages souvent insignifiants du milieu, tout en résistant à ses éléments défavorables" (11).

En Première A, B, S d'abord, en Seconde ensuite, l'étang des sections D, où l'on étudiait l'adaptation à la vie aquatique, va progressivement se transformer. Il devient un milieu où interagissent des facteurs, où s'exercent différentes actions (température, oxygène...). Finies les merveilleuses adaptations (il faut dire que ne sont plus au programme morphologie et anatomie). On abandonne les "formes" pour s'intéresser aux exigences.

Les populations ont passé et avenir. Mais pas les espèces (à vrai dire, elles ont à peu près disparu, leur dernière trace étant le nom qui permet de les désigner). Seul existe un temps historique, peu épais. La dynamique des populations, l'évolution des écosystèmes masquent le fixisme profond de l'ensemble.

Les "milieux" de Première et de Seconde sont, eux aussi, immédiats et le plus souvent, sans passé (ils ont parfois un avenir climacique et les êtres qui y vivent sont "adaptés").

Si le mot "évolution" est rare dans nos manuels, le terme "adaptation" est assez fréquent, du moins dans certains chapitres. Son occurrence n'atteint sans doute pas celle du même terme dans les anciens programmes de zoologie de Première M'. Ce qui est certain, c'est que là comme ici, "adaptation" apparaît sans qu'il soit fait référence aux théories et/ou au mécanisme de l'évolution - ce qui semblait impossible aux yeux d'un certain nombre de biologistes...

On peut relever les définitions proposées par un certain nombre de manuels.

Notons au passage que tous n'en donnent pas. Ainsi, pas de définition dans les nouveaux manuels de Seconde. Pas de définition dans le Vuibert Première D, 1967, mais on introduit ce terme à propos des plantes aquatiques p.39 : "Chez la sagittaire ... le polymorphisme foliaire est inscrit dans le patrimoine héréditaire et, si le milieu aquatique lui permet de le manifester, il ne l'explique pas. C'est une adaptation."

Autre exemple : les manuels de Première S ne comportent pas de définition dans leur lexique, mais l'"adaptation" est présente dans le chapitre Alimentation.

Voici des définitions proposées par des manuels :

"Dans un environnement donné, la sélection conduit la population vers un équilibre stable : la sélection est stabilisatrice. L'état final ainsi réalisé nous apparaît

un univers fixiste

le temps n'existe pas

comme l'expression d'une harmonie entre l'être et son milieu que nous traduisons par le mot adaptation" (11).

"On appelle adaptation, au sens biologique du terme, l'ajustement entre l'organisation de l'animal (ou de la plante) et les conditions de vie découlant de son environnement (milieu plus plantes et animaux qui occupent ce milieu)" (12).

"Conformité des caractères morphologiques et physiologiques d'un être vivant à ses besoins dans les conditions de vie où il se trouve" (13).

"Ajustement d'un être vivant au milieu ambiant ou d'un organe à sa fonction" (14).

une "adaptation" ...
hors de l'évolution

La dernière de ces définitions illustre la difficulté que soulève C. Bocquet dans *Encyclopaedia Universalis*, et qui viendrait de l'origine étymologique de ce mot :

"Il semble qu'une partie des difficultés qu'elle suscite soit inhérente au mot lui-même qui la désigne : de par leur origine étymologique (*adapter* venant du latin *aptare ad*, qui signifie *ajuster en vue de...*), le verbe *adapter* et le substantif *adaptation* portent en eux le germe d'une idée de finalité : littéralement parlant, l'*adaptation* alaire consisterait en un ajustement organique en vue du vol ; l'oiseau ne volerait pas parce qu'il a des ailes, mais l'aile serait faite pour voler et aurait été conçue, par conséquent, en vue d'une fin définie, par une puissance surnaturelle, quelle qu'en soit la nature. Le biologiste, aussi rationaliste qu'il soit, se trouve ainsi paradoxalement condamné à employer un terme singulièrement mal "adapté" à ce qu'il souhaite strictement exprimer."

La définition de Vincent citée en premier emprunte un terme à un registre qui n'est pas celui de la biologie mais plutôt celui de l'éthique ("harmonie"), et qui est connoté de façon positive.

Les autres reprennent de façon plus ou moins complète,

(11) VINCENT. **Première A et B.** Paris. Vuibert. 1968. p.285.

(12) Cours ORIA. **Première D.** Paris. Hatier. 1968. p.292.

(13) Collection TAVERNIER. **Première D.** Paris. Bordas. 1982. p.359.

(14) Collection J. ESCALIER. **Première A.** Paris. Nathan. 1982. p.284.

et sans la citer, la définition donnée par Cuénot en 1951: "Le mot adaptation signifie vraiment, comme le dit l'étymologie, un ajustement, une appropriation de l'organisme aux conditions internes et externes de l'existence, ajustement qui est tel que la machine vivante peut d'abord fonctionner, puis durer et se reproduire : ce terme, exclusivement vital, renferme une idée de convenance plus encore que d'utilité ou de nécessité".

À noter en outre, dans la troisième définition, le terme "conformité" qui renverrait à une norme (encore qu'on puisse se demander comment des caractères peuvent être conformes à des besoins...).

Toutes ces définitions de manuels ont en commun d'évacuer la notion de temps ("durer et se reproduire"). Cela permet sans doute aux auteurs d'éliminer en même temps une question difficile - que soulevait honnêtement Pierre Vincent :

"On est tenté de penser que l'adaptation résulte d'une action passée, exercée sur un ascendant, action répétée qui, au cours des générations, se serait finalement inscrite dans le patrimoine héréditaire. Mais un tel phénomène (il s'agit de l'hérédité des caractères acquis) n'a pu être observé une seule fois dans tout le monde vivant" (15).

Dans tous les autres cas, l'adaptation est envisagée comme un mécanisme atemporel, paradoxe pour une notion dont C. Bocquet dit que :

"elle est indissociable de l'évolution", "le témoignage éclatant de l'évolution".

D'autres manuels utiliseront les termes d'adaptation, adaptés à, sans préciser le sens exact qu'ils donnent à ces termes.

"Le prélèvement de la nourriture s'effectue grâce à des structures adaptées : par exemple, les pièces buccales du puceron :

*- en quoi sont-elles bien adaptées à leur fonction ? (les pucerons se nourrissent de la sève élaborée des végétaux)
- comparez avec celles du papillon qui se nourrit du nectar des fleurs." (16)*

"Le régime alimentaire varie aussi avec le stade du développement. En corrélation avec ces changements de régime, on constate des changements de structure de l'appareil digestif." (16)

un mécanisme
a-temporel

(15) P. VINCENT. **Première D.** Paris. Vuibert. 1967. p.39.

(16) Collection GOURLAOUEN. **Première S.** Paris. Hachette. 1982. chapitre sur l'alimentation. p. 76 et 78.

l'adaptationn un
phénomène
individuel ?

"Le concept d'adaptation postule la présence d'un milieu de vie qui pose à l'organisme un problème dont la solution est l'adaptation." (17)

Dans ces différentes situations, l'adaptation est conçue comme un phénomène qui se comprendrait s'il était individuel et lié à un moment précis de l'histoire de l'individu. Reste occulté le problème de la "transmission" de l'adaptation. A moins de croire en l'hérédité des caractères acquis...

En outre, ces adaptations que nous constatons sont implicitement considérées comme stables - et comme bonnes - inscrivant chacun à la meilleure des places, dans l'ordre naturel.

Ces mêmes remarques s'appliqueraient aux réponses données par des élèves à des questions concernant l'adaptation (voir le document ci-après).

"Au vrai, le concept d'adaptation est-il si clair pour les esprits contemporains et ne sert-il pas encore de refuge à des métaphysiques plus ou moins explicites ?" (18)

Dans ce monde des manuels, il semble d'ailleurs impensable qu'une espèce ne soit pas "ajustée" à son environnement.

On retrouve là ce que C. Limoges disait de Lamarck : "Dans son système sans extinction d'espèce, il n'y a pas de sanction prévue contre les espèces qui failliraient à leur accommodement aux circonstances extérieures".

Et si l'on reconnaît implicitement la perfection de l'adaptation, on n'est pas loin de reconnaître l'intervention divine, source et garant de l'ordre naturel. Ce n'est plus à Lamarck qu'il nous faut remonter, mais à une pensée fixiste qui, bien sûr, tait son nom.

"Dans un monde fixiste, l'adaptation n'est qu'un ajustement au milieu, sans initiative du vivant ni action modelante du milieu." (19)

(17) id.(14), mélanisme industriel p.246.

(18) Y. CONRY. **Introduction du Darwinisme en France au 19ème siècle.** Paris. Vrin. 1974. p.193.

(19) Camille LIMOGES. **La sélection naturelle.** Paris. PUF. 1970.

CE QUE DES ELEVES DISENT DE L'ADAPTATION

Une classe de Seconde, une de Première B et une de Terminale D ont répondu à un questionnaire dont deux questions portaient sur l'adaptation. Les élèves de ces classes n'avaient pas encore étudié l'évolution.

L'analyse suivante se limite à caractériser les grandes tendances dans les réponses.

Question 1 :

"Quand on parle de l'"adaptation" d'un être vivant à son milieu, que veut-on dire ? Pouvez-vous préciser ce que vous en pensez en réfléchissant à l'information ci-dessous ?

Quand les girafes ont été introduites en France (au début du 19ème siècle), elles ont suscité de nombreuses questions : comment expliquer ce long cou ?

- Pour Lamarck (français, début 19ème), de jeunes girafes, placées dans une région où la végétation est haute, ont tendance à étirer leur cou pour saisir la nourriture. Le cou des girafes s'est ainsi peu à peu allongé.

- Pour Darwin (anglais, deuxième moitié du 19ème), coexistaient des girafes à long cou et des girafes à cou plus court. Dans un milieu où les arbres sont hauts, les girafes qui se nourrissent le mieux, et qui ont le plus de chances de subsister et de se reproduire, sont celles qui ont le cou le plus long.

Ces deux théories s'inscrivent dans les connaissances de leur époque et supposent toutes deux l'hérédité des caractères acquis.

Après avoir lu ce texte, revenez à la question posée et répondez sur une feuille à part."

Les réponses des élèves

1. Pour beaucoup, l'adaptation est un fait :

"On a toujours vu un dromadaire dans les pays chauds, et les ours polaires au pôle"

- L'individu a toutes les qualités pour vivre là où il vit :

"Je pense que tous les êtres vivants sont formés de telle manière qu'ils sont appropriés à un certain milieu : celui où ils évoluent. Ils possèdent tous des caractéristiques qui font qu'ils sont faits pour vivre dans un univers bien précis."

- ou seulement certaines:

"L'individu a certaines qualités requises ou acquises au cours du temps pour la vie qu'il va mener en un endroit précis."

2. C'est un processus :

- que l'on peut constater :

"Un être vivant peut survivre dans un milieu."

"La génétique nous apprend que les espèces s'adaptent au milieu où elles vivent."

- qui est nécessaire :

"Les animaux ont besoin de s'adapter."

"Un être vivant s'adapte à son milieu pour ses besoins de survie ou de défense."

"Le milieu doit offrir à l'animal les conditions nécessaires à sa survie."

- voire obligatoire :

"Un être vivant est obligé de s'adapter."

"Il est obligatoire que certaines conditions soient regroupées pour assurer leur survie."

"L'être vivant va être obligé de changer ses habitudes."

3. Tous (ou presque) s'adapteront ou sont adaptés

"La nature est appropriée à tous. Chaque individu trouve dans celle-ci (presque toujours) ce qui lui convient."

"Il est évident que tous les animaux et les végétaux s'adaptent à leur milieu."

...sinon c'est la mort :

"Si un être a tout ce qu'il faut pour vivre, il s'adaptera ; sinon, il mourra."

4. Les modifications peuvent affecter :

- la morphologie :

"Modifications du phénotype."

"Faculté qu'il a de changer sa morphologie pour subsister dans un milieu naturel."

"L'être vivant va se transformer physiquement au cours du temps pour mieux s'adapter."

- le mode de vie :

"Adopter des habitudes différentes de celles de son lieu d'origine."

- les deux :

"Il modifie ses habitudes, sa morphologie, son caractère."

"Coordination de l'espèce avec son biotope et transmission de cette évolution aux générations futures."

"Il prend des habitudes et une certaine morphologie pour survivre."

5. Ces modifications s'acquièrent :

- par suite d'un changement de milieu :

"Quand un animal change de milieu, il doit s'adapter au changement."

- par habitude :

"Son entourage l'aide à vivre. Ainsi l'être vivant est habitué."

"L'être vivant s'habitue au climat et aux difficultés de son milieu pour survivre."

- par familiarité :

"L'être vivant doit devenir familier avec le milieu dans lequel il vit."

"Les girafes ont les caractères nécessaires à leur vie (long cou) et vivent dans un milieu propre et familier (grands arbres)."

- elles exigent une intervention active de l'individu :

"L'individu accepte le milieu."

"Un être vivant s'adapte à un milieu lorsqu'il arrive à faire face et à surmonter les difficultés auxquelles l'expose ce milieu."

"C'est quand l'animal a réussi à s'intégrer à son milieu."

La relation génétique-évolution est rarement soupçonnée. Dans l'ensemble les élèves croient à l'hérédité des caractères acquis sans en être réellement conscients et se réfugient derrière le temps, que l'on sait nous dépasser, pour en faire le mécanisme moteur des adaptations et de l'évolution. Ce qui leur semble impensable à l'échelle du temps historique devient plausible dans un temps géologique.

La différence entre phénotype et génotype n'est pas faite spontanément et, même ceux qui la connaissent en principe (les élèves de Première et de Terminale), elle n'est pas un élément explicatif intégré dans leur système de connaissance.

En outre le fixisme, qui semble totalement éliminé des réponses directes (seuls les témoins de Jehovah affirment que les êtres vivants ont toujours été ce qu'ils sont), réapparaît ici dans les réponses où l'adaptation est présentée comme un fait accompli. Le créateur, la nature toute puissante sont proches.

Question 2

"Vous savez que le phénotype d'un individu résulte d'interactions entre le génotype et le milieu.

A. Que nous apprend la génétique sur l'évolution des espèces ?

B. Etes-vous amené à modifier votre réponse à la question précédente ?

Réponses des élèves

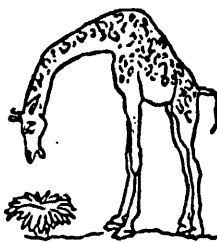
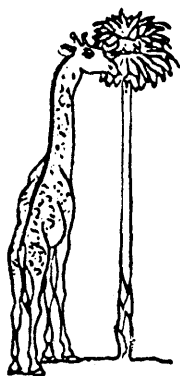
Les termes "génotype" et "phénotype" ont été expliqués aux élèves de Seconde, ils étaient connus des autres élèves.

Les élèves de seconde ont massivement répondu "je ne sais pas" à cette question. Il n'y a que cinq réponses, toutes en terminale, d'élèves qui ont modifié ou complété leur point de vue sur la question précédente. Voici ce qu'ils ajoutent :

- les conditions extérieures (climat, végétation) peuvent modifier directement le génotype
- l'évolution peut se faire par des erreurs dans la génétique
- l'évolution d'une espèce est due à des mutations qui interviennent au niveau des gènes (deux élèves).

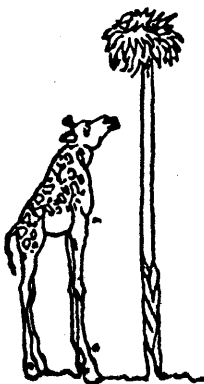
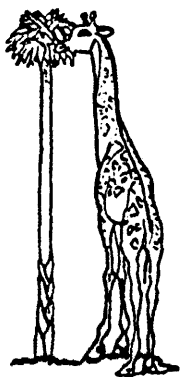
Ce questionnaire montre bien que ce n'est pas autour de la théorie de l'évolution que s'organisent les connaissances et les réflexions des jeunes qui arrivent au lycée. A apprendre des bribes, même avec des luxes de détails (ô l'ultrastructure du centrosome), on prend le risque de n'en rien retenir. Fausse érudition et absence de véritable connaissance. Chapelet d'items dépourvu de squelette. Absence de structure organisatrice. Mots vides de sens, obstacles à la connaissance. Et si on abandonnait enfin l'enseignement des certitudes ?

Cl. Seghers. Caricature par Caran d'Ache



- Dis donc papa *pourquoi* les palmiers sont si grands ?
- C'est pour que les girafes puissent les manger, mon enfant, car...

... si les palmiers étaient tout petits les girafes seraient bien embarrassées.



- Mais alors papa *pourquoi* les girafes ont le cou si long ?
- Eh bien ! c'est pour pouvoir manger les palmiers, mon enfant, car...

... si les girafes avaient le cou court, elles seraient encore bien plus embarrassées.

3. CONCLUSION

un monde fixiste

L'absence généralisée et massive du "milieu" dans nos manuels et programmes de Première A, de Terminale D et Terminale C (biologie cellulaire et physiologie humaine), l'absence aussi inquiétante du vivant-en-tant-que-tel (on ne voit que des pièces détachées), l'absence des populations et des individus (disparus les uns et les autres derrière une norme idéalisée et irréaliste), la description idyllique et tranquille des "milieux naturels" en écologie, l'absence totale du temps - le temps des individus étudiés, et le temps des chercheurs - me laissent penser non seulement que l'écologie enseignée dans les lycées est "antédarwinienne", mais aussi que l'ensemble des domaines abordés le sont dans une perspective figée et fixiste.

Nous cachons nos partis-pris ("l'évolution" peut faire l'objet d'un chapitre refuge et alibi) sous des termes ambigus et mal définis. Ainsi, on se comprend "à demi-mot", à mi-chemin des représentations des uns et des autres - curieuse conception de l'apprentissage d'une démarche scientifique ou de la transmission d'une connaissance.

Avec "adaptation", nous l'avons vu plus haut, les glissements de sens sont faciles. L'histoire elle aussi a joué de ce terme qui, comme "évolution", est d'origine anglaise et qui, comme "évolution" aussi, ne faisait pas partie du registre lexical de Lamarck.

"Ainsi, qui ne rend pas compte de l'adaptation n'est pas légitimé à admettre l'évolution ; en retour, les modalités darwiniennes de l'évolution expliquent les faits d'adaptation. Mais, par là, c'est la réalité même de cette transposition théorique et opératoire qui ne saurait être entendue ni admise, puisqu'elle constitue, au sens propre, une révolution copernicienne. Ainsi s'expliquent ces discours parallèles, dont on croit qu'ils réfutent le darwinisme alors qu'ils lui font face, empruntant à la thématique que son argumentation a rendue inutile : situation proprement ironique, et qui exprime la raison profonde - toutefois non unique - de l'échec de l'introduction du darwinisme en France au 19ème siècle." (20)

Nous sommes donc en retard d'(au moins) une révolution. Le darwinisme a-t-il été introduit en France ? Sans doute, mais il est resté à la porte des lycées...

"Les traces de l'évolution se retrouvent aujourd'hui dans chacune de nos cellules, dans chacune de nos molécules. Il est devenu virtuellement impossible à présent d'expli-

(20) Yvette CONRY. op. cit. p.190.

quer l'énorme quantité de données accumulées depuis le début du siècle sans une théorie très voisine du darwinisme moderne." (21)

Virtuellement impossible ? C'est pourtant ce que nous constatons dans les manuels et dans les réponses des élèves. Je crains que, malgré les déclarations de principe des Instructions Officielles (développer l'esprit critique, l'attitude scientifique, la réflexion...), notre enseignement actuel ne se fourvoie totalement en présentant une biologie achevée, où les faits évidents cheminent d'eux-mêmes et "tout naturellement" sur une route sans obstacle.

L'introduction de l'histoire des sciences dans nos programmes permettrait de mieux comprendre ce que nous rappelle François Jacob (22) :

"Contrairement à ce qu'on croit souvent, l'important dans la science, c'est autant l'esprit que le produit. C'est autant l'ouverture, la primauté de la critique, la soumission à l'imprévu, si contrariant soit-il, que le résultat, si nouveau soit-il. Il y a belle lurette que les scientifiques ont renoncé à l'idée d'une vérité ultime et intangible, image exacte d'une "réalité" qui attendrait au coin de la rue d'être dévoilée. Ils savent maintenant devoir se contenter du partiel et du provisoire. Une telle démarche procède souvent à l'encontre de la pente naturelle à l'esprit humain qui réclame unité et cohérence dans la représentation du monde sous ses aspects les plus divers. De fait, ce conflit entre l'universel et le local, entre l'éternel et le provisoire, on le voit périodiquement réapparaître dans une série de polémiques opposant ceux qui refusent une vision totale et imposée du monde à ceux qui ne peuvent s'en passer. Que la vie et l'homme soient devenus objets de recherche et non plus de révélation, peu l'acceptent."

Geneviève LACOMBE
Lycée de Saint-Gaudens

(21) François JACOB. **Le jeu des possibles**. Paris. Gallimard. 1981. p. 42.

(22) *ibid.* p.11.