



ENSEIGNEMENT

Quelle leçon pour la France ?

En deux mots ■

Longtemps laissée de côté, voire tournée en dérision par d'éminents biologistes comme Jean Rostand, la théorie de l'évolution n'est véritablement enseignée en France que depuis les années 1980. Encore l'est-elle de manière trop superficielle et sans en détailler suffisamment les mécanismes. Il est urgent de rattrapper ce retard pour éviter l'emprise potentielle du dessein intelligent.

La théorie de l'évolution est enseignée en France de manière simplifiée, trop détachée de la biologie générale. Cette superficialité est dangereuse : elle pourrait faire le lit de nouvelles théories créationnistes.

La théorie de l'évolution n'est entrée que fort récemment dans l'enseignement en France. Il n'y a pas si longtemps, en 1980, on peut encore douter que cela arrive un jour : la communauté des chercheurs en sciences de l'évolution est alors très réduite, éparpillée dans quelques universités. Les ouvrages savants, très peu nombreux, sont d'un abord aride. Pis encore, les livres de vulgarisation sont émaillés d'idées reçues, pour la plupart fausses. C'est que, depuis les années 1950, le monde universitaire est dominé par la « biologie générale ». Certes, celle-ci dégage d'admirables relations entre les structures vivantes et les fonctions qu'elles remplissent au sein des organismes : le vivant se compose d'une série d'organismes reliés par une chaîne d'innovations favorisant le progrès. Mais elle néglige les mécanismes darwiniens, et les tourne parfois en dérision, tels de maladroites explications.

Formation insuffisante

Dans les années 1980 se constitue une véritable école française de biologie évolutive, avec une forte contribution des élèves des écoles d'agronomie et des écoles normales supérieures. Des formations de troisième cycle dans le domaine de l'évolution se mettent en place. Des ouvrages de vulgarisation apparaissent. Progressivement, cette école française de biologie évolutive acquiert une reconnaissance mondiale, pour la qualité de ses théoriciens et des travaux expérimentaux sur des cas exemplaires : explication de la stérilité mâle du thym ou des modificateurs du sexe des cloportes, compréhension des zones hybrides entre espèces de souris, etc. Ces idées sensibilisent progressivement les enseignants du secondaire à la

Marc-André Selosse et Bernard Godelle sont professeurs à l'université Montpellier-II et, respectivement, membre du jury du Capes et ancien membre du jury d'agrégation de sciences de la vie, de la Terre et de l'Univers. Tous deux ont participé aux récentes refontes des programmes de ces deux concours. ma.selosse@wanadoo.fr

fin des années 1990, notamment parce que les spécialistes de l'évolution participent à la réforme des concours de recrutement de ces professeurs et à l'élaboration des programmes des lycées. Cependant, malgré le bon vouloir général, l'enseignement de l'évolution reste aujourd'hui superficiel, pour plusieurs raisons. D'abord, il ne suffit pas que les connaissances soient disponibles dans des ouvrages généraux ou inscrites dans les programmes de recrutement pour que leur diffusion s'opère spontanément parmi les enseignants. Il faudrait que la formation continue de ceux-ci, néces-

saire pour une science en pleine évolution, soit plus systématique, plus conceptuelle. De plus, les sciences de l'évolution restent, malgré les efforts de vulgarisation, d'un abord difficile. Elles mobilisent beaucoup de mathématiques, auxquelles les biologistes sont souvent réfractaires, et des concepts ardues, parfois déroutants. Ainsi, les vieux groupes habituels comme les poissons ou les reptiles n'existent plus, car ils regroupaient des organismes évolutivement distants entre eux, tout en excluant d'autres qui leur sont plus proches. Là où la biologie classique cherchait des causes adaptatives ou sélectives, les évolutionnistes invoquent à leurs côtés le hasard ou la contingence – comme pour une partie de l'ADN de nos cellules, qui ne code aucun gène.

Impasse sur les mécanismes

Jusqu'à présent, l'enseignement traditionnel de la biologie à l'université, dépourvu d'une théorisation solide des mécanismes de l'évolution, s'est développé surtout dans deux directions. D'abord, la compréhension des mécanismes intimes de fonctionnement du vivant, avec une volonté très positive d'intégrer

les découvertes les plus récentes. Ensuite, la transmission d'une culture encyclopédique, parfois au détriment des méthodes ou de savoir-faire, comme en témoigne l'usage plus fréquent de la dissertation que des exercices, dans les examens universitaires et les concours en biologie (grandes écoles, Capes, agrégation). Ces deux tendances laissent peu de place aux mécanismes de l'évolution. La connaissance de la diversité, pourtant formidable introduction à ces mécanismes, les étouffe parfois. Or l'évolution est autant une somme de faits qu'un mécanisme.

Dans le secondaire, en sixième, seconde et terminale, l'introduction en 2002 des classifications phylogénétiques – fondées sur l'évolution des êtres – est révélatrice. Elles sont racontées comme une histoire, insuffisamment nourrie des mécanismes (sélection, adaptation, dérive...) dont elles résultent et qu'elles illustrent. Il serait souhaitable que les futurs programmes de lycée, qui s'appuieront sur les actuels programmes de collège, libèrent une place accrue à ces mécanismes.

Dernier écueil, à l'université comme dans le secondaire, l'évolution est enseignée à part et non au cœur des phénomènes biologiques où elle opère. Ainsi personne ne songe à nier que les gènes inscrits dans l'ADN structurent le vivant. Mais, alors que les étudiants jonglent bien avec les mécanismes de la génétique, ils maîtrisent peu les concepts de l'évolution : ceux-ci restent célés dans les phénomènes biologiques enseignés. L'évolution contribue peu au discours des enseignements de physiologie ou de biologie cellulaire. Ainsi, on explique rarement

que la toxicité de certains déchets du métabolisme azoté des animaux, telle l'urée chez l'homme, résulte d'une absence de sélection d'une compatibilité avec l'organisme, puisque ces substances seront évacuées. Au contraire, on lit parfois que c'est cette toxicité qui impose leur évacuation ! Notre enseignement de la biologie devient fixiste : il ne lit pas les structures et les fonctions comme résultant d'une histoire et encore en devenir...

Idées fausses

De ce fait, persistent des conceptions erronées dans l'enseignement, par exemple l'idée que l'évolution permet un « progrès ». Le contraire est patent : l'apparition de parasites dans l'évolution – plus de deux tiers des espèces animales – conduit parfois leurs hôtes à l'extinction ; la compétition entre organismes conduit à un gaspillage des ressources dans la lutte interindividuelle. La notion courante de « pérennité de l'es-

pèce », souvent utilisée pour justifier certains comportements ou caractéristiques des individus est erronée : comme le montre la paléontologie,

l'espèce change parce que les pressions de sélection se modifient et parce que les individus ne se « reproduisent » pas à l'identique. Enfin, des appellations comme « animaux primitifs » ou « plantes supérieures » véhiculent encore la notion d'une échelle des êtres, allant du simple au complexe... alors que l'évolution n'a pas de sens et peut être simplificatrice [4] ! Parmi les scénarios évolutifs classiques pollués par cette vision figure l'évolution des animaux : ceux qui, comme nous, disposent de cavités internes (le coelome*), sont considérés comme « plus évolués ». D'autres animaux plus simples et sans coelome, comme certains vers, sont regroupés en un ensemble « primitif », les « acoelomates ». Or, les classifications phylogénétiques montrent que les acoelomates sont apparus à plusieurs reprises par simplification à partir d'ancêtres dotés d'un coelome ! L'évolution est, comme l'ADN, un pilier conceptuel de la biologie moderne. Elle devrait être enseignée comme celui-ci. Les synergies entre universitaires et enseignants du secondaire doivent être amplifiées dans ce but. Non sans une certaine urgence : notre enseignement décrit « l'admirable » construction du vivant et sa diversité, sans proposer suffisamment d'explication ni former assez l'esprit critique de nos contemporains sur les mécanismes évolutifs. Il serait facile aux créationnistes de rebondir sur cette étonnante diversité, partout où nous n'aurions pas posé de questions pertinentes sur l'évolution. ■ M. A. et B. G.

* Le coelome est une cavité où sont logées les viscères.

On continue d'enseigner que l'évolution permet un progrès, même s'il n'en est rien !



© CRÉDIT NOIR

06 AMORCE LÉGENDE *LégendenBoloboloOcte, Catium, vidius, spionsum ad C. Locrum dicae, nonsulina, si inatur. Tem*

POUR EN SAVOIR PLUS

Voir encadré p.50