

Entre faits et théorie

Samedi matin, 20 octobre 2007

Michel MORANGE

professeur de biologie à l'ENS Paris et Paris 6

Intervention illustrée par projection power point.

Je voudrais me centrer un peu sur cette question du darwinisme comme théorie et successivement je voudrais faire trois choses :

d'abord discuter de cette phrase « *le Darwinisme est la théorie de l'évolution* » puis ensuite deux autres points de discussion : le premier c'est d'affirmer qu'une explication de type darwinien doit être associée à d'autres explications biologiques et qu'il ne faut pas faire du darwinisme une sorte de théorie abstraite et puis, le dernier point, il faut désidéologiser le darwinisme. Ce n'est pas parce qu'il y a l'opposition « créationnisme-évolutionnisme » qu'il faut pour autant faire du darwinisme une sorte d'idéologie scientiste.

Le darwinisme est la théorie de l'évolution.

Si c'est une théorie - et j'en suis d'accord- ce n'est pas une vérité, c'est, comme toute théorie, un ensemble explicatif qui reste vrai tant qu'il n'a pas été réfuté. Là je fais du « Popper simple », on ne doit jamais oublier que les théories scientifiques ne sont pas vraies, elles cherchent au mieux à décrire la réalité, mais leur force au contraire c'est de pouvoir être soumises sans arrêt à la critique expérimentale et donc être modifiées.

Quand les créationnistes disent que le darwinisme n'est qu'une théorie, on peut dire à la limite qu'ils ont raison, ce n'est qu'une théorie scientifique donc elle n'est pas la vérité.

Le deuxième point, que l'on a d'ailleurs reproché à Popper, c'est de considérer que les théories scientifiques sont une sorte d'affirmation et qu'au fond si une expérience remet en cause, toute la théorie s'effondre. Cela c'est un cas idéal qui dans la réalité n'existe pas.

Une théorie scientifique (et le darwinisme en est une) c'est un ensemble extraordinairement complexe, c'est-à-dire que ce n'est pas une affirmation mais un ensemble de sous théories, de modèles, et que dans la majorité des travaux scientifiques ce qui est en quelque sorte interrogé, ce n'est pas la théorie dans son ensemble mais un modèle particulier, un sous ensemble.

Pour prendre quelques exemples de ce qu'est le Darwinisme aujourd'hui et ce qui le distingue de ce qu'a dit Darwin, on a aujourd'hui plein de choses nouvelles qui étaient inimaginables du temps de Darwin.

Prenons par exemple le rôle que les variations dites neutres, le neutralisme, peut avoir dans l'évolution, des phénomènes comme la dérive génétique aussi sont des phénomènes comme quoi il peut y avoir une variation dans les taux d'allèles indépendants de toute action de la sélection naturelle, ce genre d'observation n'était pas chez Darwin, ce sont des apports récents à la théorie de l'évolution.

Autre phénomène-j'en citerai deux ou trois- prenez ce phénomène de la « construction de niches » qui me semble tout à fait intéressant. Dans un modèle évolutionniste classique, on dit qu'il y a l'organisme et que une variation de milieu va sélectionner un certain nombre d'individus parmi la population qui sont mieux adaptés au nouvel environnement.

Ce que dit la théorie de la construction de niches, c'est que les organismes vivants contribuent à créer l'environnement et c'est particulièrement vrai pour certaines formes vivantes qui modifient leur environnement.

Quel est l'intérêt de la théorie de la construction de niches? C'est que au lieu d'avoir cette opposition un peu brutale entre l'organisme et l'environnement, elle dit que ce n'est pas aussi simple que cela : vous avez un environnement et un organisme et l'organisme réagit en créant une sorte de micro environnement.

Pensez par exemple, aux transformations que les vers de terre font subir à la terre dans laquelle ils se développent, ce micro environnement créé par l'être vivant c'est celui dans lequel la sélection des générations futures va se faire.

Donc vous avez là une nouvelle vision des relations entre l'organisme et l'environnement qui fait partie clairement de la théorie de l'évolution mais qui est un élément nouveau et qui peut être testée indépendamment de tout le reste.

Je prends encore un nouvel exemple : toutes les observations qui se sont accumulées depuis pas mal de temps mais qui vont encore en s'accroissant comme quoi un phénomène majeur dans l'évolution est la duplication des gènes.

Donc, le modèle comme quoi la réponse essentielle des organismes c'est la différenciation allélique

aujourd'hui on sait que la duplication des gènes s'est produite plusieurs fois au cours de l'évolution. On a des explications comme quoi une duplication de gènes peut permettre de créer une nouvelle fonction sans que pour autant la fonction antérieure disparaisse.

Voilà un mécanisme qui est pleinement intégré aujourd'hui à la théorie de l'évolution, qui n'était pas chez Darwin et qui constitue un de ces nombreux modèles théoriques qui font partie de la théorie de l'évolution.

Donc, en réalité quand aujourd'hui les biologistes testent la théorie de l'évolution, très souvent ils testent une de ces hypothèses, un de ces sous modèles et ne testent pas la théorie de l'évolution dans son ensemble.

Si on reprend aussi l'épistémologie moderne, on sait que pour qu'une théorie soit renversée, il faut qu'il y ait une théorie qui prenne sa place. Et c'est très clair aujourd'hui que le créationnisme n'est pas une théorie scientifique, que l'Intelligent Design n'est pas une théorie scientifique au sens traditionnel puisque finalement elle renonce à vouloir expliquer de manière naturelle les phénomènes. Et il n'y a pas de théorie concurrente aujourd'hui de la théorie darwinienne de l'évolution. Il n'y a rien qui se profile à l'horizon scientifique comme théorie qui risquerait au fond de défier la théorie de l'évolution et de prendre sa place.

Un dernier point, c'est qu'on appelle cette théorie « la théorie darwinienne » puisque Darwin au 19ème siècle a proposé un nouveau mécanisme qui a encore toute sa place dans la théorie de l'évolution. Je pense que c'est tout à fait malheureux qu'on ait conservé cette expression.

On devrait parler de théorie de l'évolution et ne pas parler de darwinisme.

C'est un cas unique en sciences. En physique, on n'a jamais parlé d'Einsteinisme pour la théorie de la relativité.

Pourquoi continuer à parler de Darwinisme pour la théorie de l'évolution? C'est d'une certaine manière trop donner à Darwin. Il a eu un rôle important mais la théorie de l'évolution aujourd'hui est bien plus riche que ce qu'avait proposé Darwin et elle est différente sur un certain nombre de points.

Parler de Darwinisme, c'est donner une certaine vision fautive de la science, à mon avis, comme si de temps en temps il y avait des sortes de révélations, et là on avait franchi une étape absolument majeure et après à peu près rien ne se passerait.

La théorie de l'évolution a connu d'énormes transformations depuis le 19ème siècle. Il y a eu au milieu du 20ème siècle la théorie synthétique de l'évolution mais qui n'est plus aujourd'hui non plus la théorie de l'évolution.

La théorie de l'évolution aujourd'hui, c'est quelque chose de très différent qui a en particulier intégré un certain nombre d'observations venant de la biologie moléculaire.

Le point suivant me semble fondamental, mais on n'aura pas forcément les mêmes points de vue car suivant l'origine disciplinaire dans les sciences du vivant, les points de vue peuvent être différents.

Je pense qu'une explication de type darwinien doit être associée à d'autres formes d'explications.

Ce qui se passe aujourd'hui dans les sciences du vivant, c'est en particulier le rapprochement entre la théorie de l'évolution et la théorie du développement, le champ nouveau qu'on appelle « évo-dévo », essayer de comprendre les modifications géniques qui ont pu être impliquées dans les transformations évolutives.

Cela ne remet pas en cause le darwinisme mais je crois que c'est un plus.

Je pense que le darwinisme, c'est la règle du jeu : variation, sélection.

Mais par contre, il faut savoir avec quoi on joue. On joue avec les mécanismes génétiques moléculaires qui permettent la construction des organismes et il me semble que savoir avec quoi le jeu de l'évolution se fait est aussi important que savoir quelle est la règle du jeu de l'évolution.

Autre intérêt, c'est de faire du darwinisme quelque chose de beaucoup moins abstrait mais justement pouvoir rentrer dans le détail, comment cela s'est passé, de faire du darwinisme quelque chose de plus concret.

Il me semble qu'il y a quelque fois le défaut dans la théorie de l'évolution et chez certains évolutionnistes de considérer que la variation est « tout est possible », n'importe quelle variation peut se produire, l'espace des possibles est infini.

Il y a l'option inverse, de suggérer qu'en réalité il y a un changement génétique absolument fondamental pour permettre telle ou telle forme évolutive.

Je pense que dans la majorité des cas, la réalité est entre les deux, c'est à dire ni n'importe quelle mutation peut ouvrir des chemins évolutifs nouveaux, ni une variation unique va être le moteur d'une transformation évolutive absolument fondamentale. C'est entre les deux, c'est-à-dire les variations génétiques, les mécanismes d'action des gènes ouvrent un certain nombre de possibles qui vont être ensuite stabilisés, sélectionnés, dans un environnement particulier donné. Mais comme c'est entre les deux, si on veut pleinement comprendre l'évolution, il faut comprendre les deux, il faut comprendre la

règle générale du jeu, la sélection naturelle, mais il faut comprendre aussi sur quoi elle s'applique, quelles sont les variations génétiques, quels effets elles ont, en quoi elles permettent éventuellement justement ce jeu de la sélection naturelle.

Il y a d'autres explications, les êtres vivants sont des êtres physiques et obéissent aux lois de la physique, il ne faut pas l'oublier et je pense qu'aujourd'hui, à nouveau, on commence à redécouvrir que ce sont des machines physiques. Là encore tout n'est pas possible parce que ce sont des objets physiques et que étant des objets physiques, les lois de la physique s'appliquent à eux et font que certaines choses sont possibles, d'autres ne le sont pas.

Je pense que c'est une grande force de la recherche biologique de tenter de rapprocher ces visions différentes du monde vivant et de les rapprocher de manière concrète. Et il n'y a pas de hiérarchie naturelle entre ces explications. Quand par exemple, on dit que la théorie de l'évolution explique le « Pourquoi » et que les autres expliquent le « Comment », il semble que cette distinction Pourquoi-Comment doit être examinée de près, elle est beaucoup trop simpliste en réalité, on n'a pas quelque chose de si tranché entre les deux.

Si j'insiste sur ce point, c'est parce que je m'oppose à l'opinion de certains évolutionnistes comme par exemple Ernst MAYR, un grand évolutionniste américain qui disait : « la biologie moléculaire n'a rien apporté à la théorie de l'évolution ». C'était un de ses derniers articles il y a plus de cent ans et je pense que c'est faux.

La théorie de l'évolution a été enrichie, modifiée, transformée par l'apport des connaissances moléculaires ou par d'autres apports.

Le dernier point sur lequel je voudrais revenir, c'est : « *dé-idéologiser le darwinisme* ».

Parce qu'il y a certaines présentations du darwinisme qui me semblent tout à fait inappropriées.

Je pense tout particulièrement à ce type de présentation qui a été mis en avant par un auteur comme Richard DAWKINS, que beaucoup d'entre vous connaissent les idées, qu'au fond les gènes sont au coeur de l'évolution, que les organismes ne sont que des vecteurs de gènes et que au fond c'est le pouvoir des gènes, la volonté des gènes qui conduit à l'évolution, les gènes cherchent à se multiplier, se transmettre d'organisme en organisme, donc une vision qui prête aux gènes des intentions, une volonté...

Pour dire les choses très honnêtement, quand DAWKINS utilise ce type de métaphore et de langage, il est pleinement conscient qu'il ne s'agit que d'un langage, Les gènes n'ont aucune volonté, il le dit, ils ne veulent rien, simplement si une formation génique permet à la forme génique particulière de se retrouver chez les descendants, cette forme génique l'emportera, il n'y a nulle part aucune volonté.

Raisonnement ainsi en terme de stratégie peut avoir une valeur euristique, permettre et favoriser des découvertes et effectivement cela peut être utile. Néanmoins, je pense que c'est une manière de présenter les choses très dangereuses, d'attribuer aux gènes une certaine volonté.

La même critique pourrait s'appliquer à la « notion d'information » dont on use et on abuse. C'est-à-dire en disant que l'information génétique passe d'organisme à organisme, que tout vient de l'information génétique, comme si le terme d'information génétique avait un sens simple et évident en lui-même, c'est une erreur.

Je renvoie à des manuels que vous connaissez mieux que moi, où la première phrase commençait : « les chromosomes sont le support de l'information génétique ». Je veux bien mais il me semble qu'on explique rien puisqu'il faudrait définir l'information génétique.

Or, ce n'est pas évident du tout et par exemple, il n'est pas clair et même probablement inexact : quand on parle de l'information génétique on ne se réfère pas à la théorie de l'information, donc c'est un sens très particulier que les biologistes ont donné au terme « information ».

Toutes ces présentations très abstraites, à mon avis, sont assez dangereuses.

J'ai entendu même des grands généticiens parler avec les trémolos dans la voix, parler de la volonté des gènes en terme shopenhaurien et cela me paraît du délire métaphysique.

Donc attention, revenir au concret, au matériel, aux molécules. Dans la culture française, on a tendance à valoriser tout ce qui abstrait-le schème explicatif- et dévaloriser ce qui est plus concret.

De même, la notion de hasard, certes elle intervient dans la théorie darwinienne, mais il y a des hasards de nature différente, et il ne faut pas non plus transformer le hasard en un acteur unique, une sorte de nouveau dieu dans l'évolution. Le hasard, cela intervient mais il y a des hasards différents, par exemple le hasard des mutations n'est pas le même que la contingence de l'environnement dans lequel va s'exercer l'effet de la sélection naturelle. Ce sont deux formes de hasard différentes. N'allons pas au delà avec un discours admirateur ou craintif devant le hasard qui guiderait l'évolution.

Les leçons à tirer des observations évolutives : là aussi se méfier des soi disant leçons que livrerait l'évolution des formes vivantes. Je pense là à tout ce qui a été dit sur la comparaison du génome de l'homme et du singe. On a pu lire « quelle leçon de modestie pour l'être humain » etc..c'est peut être bien parce qu'effectivement, cela nous obligera à faire plus attention aux animaux et en particulier aux grands singes. C'est bien d'être modeste mais en même temps cela me paraît aller bien au-delà de ce que

disent les scientifiques.

D'abord, parce que c'est très quantitatif, il faut se méfier de cette quantification qui n'apporte pas grand-chose. Même si nous avons 0,1 % de différence avec le singe, je pense qu'on est dans l'ordre du jugement de valeur, on n'est plus dans l'ordre de la science. On entre là dans un discours qui me paraît tout à fait absurde, il faut faire attention à ne pas sur-interpréter les faits et les observations scientifiques.

Conclusion : suivre l'exemple de Darwin

Pourquoi ? Si vous regardez l'oeuvre de Darwin, il a fait certes une oeuvre de théoricien, l'origine des espèces, mais l'essentiel de l'oeuvre de Darwin c'est celle d'un observateur et d'un naturaliste. C'est ce qui a occupé l'essentiel de son travail. C'est quelqu'un qui a observé la théorie de l'évolution dont la sélection naturelle n'est qu'une petite partie de l'oeuvre de Darwin et si vous lisez « *l'origine des espèces* », vous verrez que la partie théorique ne joue qu'un rôle relativement mineur par rapport à une description très attentive des faits et des observations faites.