

JEAN STAUNE

AU-DELÀ DE DARWIN

Pour une autre vision de la vie



Éditions **Jacqueline Chambon**

AU-DELÀ DE DARWIN

Depuis la publication, il y a cent cinquante ans, de *L'Origine des espèces*, on considère que les êtres vivants sont issus d'un processus de sélection naturelle et de lutte pour la vie. Or, des résultats de recherche provenant de diverses disciplines – paléontologie, génétique, biochimie – montrent que la structure des êtres vivants ne provient pas d'une série d'adaptations mais est inscrite dans les lois mêmes de la nature. Les organismes vivants ne sont pas des machines assemblées au hasard de l'évolution, ils possèdent leur propre logique interne. C'est cette dernière qui, à long terme, commande l'évolution des espèces, et non la sélection induite par les changements de l'environnement. Les tenants du darwinisme et du créationnisme commettent donc la même erreur : considérer les structures et les formes des êtres vivants comme des résultats arbitraires, façonnés par un concepteur pour les uns, par la sélection naturelle pour les autres. Cette nouvelle vision, qui remet en cause la conception communément admise de l'évolution, ouvre la voie à une révolution copernicienne dans le domaine des sciences de la vie.

Titulaire du DEA de paléontologie humaine, préhistoire et géologie du Muséum national d'histoire naturelle, philosophe des sciences, vulgarisateur hors pair, adepte de l'interdisciplinarité, Jean Staune a connu un large succès avec Notre existence a-t-elle un sens ? (Presses de la Renaissance, 2007).

Photographie de couverture : Chris Collins
© Photographer's Choice RF / Getty Images, 2009

ACTES SUD
éditeurs associés

jacquelinechambon.com

Les images des pages [56](#), [67](#), [68](#), [78](#), [80](#), [83](#), [84](#), [95](#) et [180](#) sont extraites de l'ouvrage de Jean Staune intitulé *Notre existence a-t-elle un sens ?* (2007) et reproduites avec l'aimable autorisation des Presses de la Renaissance.

© ACTES SUD, 2009
ISBN 978-2-330-10547-1

JEAN STAUNE

AU-DELÀ DE DARWIN

Pour une autre vision de la vie

essai

Editions Jacqueline Chambon

A la mémoire de “Marco” Schützenberger.

A Michael Denton.

Les nombreuses discussions que j’ai eues avec eux ont été le ferment de ma passion pour les sujets traités ici.

A la mémoire de tous les précurseurs de ces idées qui attendent encore que leur rôle dans notre compréhension de la vie soit reconnu à sa juste valeur : Goethe, Geoffroy Saint-Hilaire, Richard Owen, Saint George Mivart, D’Arcy Thompson, Richard Goldschmidt.

Introduction

Prière de laisser le dogmatisme au vestiaire

Sommes-nous, comme le croyait le prix Nobel de médecine Jacques Monod, de “glorieux accidents”, le résultat incroyablement chanceux d’un processus aveugle et aléatoire qui, sur la troisième planète d’un système solaire, a, par une incroyable série d’heureuses coïncidences, pu mener jusqu’à des êtres suffisamment évolués pour être pourvus de conscience et réfléchir sur le sens de leur existence ? Ou, comme le croyait le célèbre paléontologiste et jésuite Pierre Teilhard de Chardin, une croissance continue de la complexité vers des formes de vie de plus en plus élaborées est-elle inscrite dans les lois mêmes de l’Univers ?

C’est une question qui a d’importantes implications philosophiques, voire théologiques, qui bouleverse complètement, dans un sens ou dans l’autre, la vision que nous pouvons avoir de nous-mêmes et des raisons (ou des non-raisons) de notre existence. Mais c’est une question avant tout scientifique, et c’est ce qui la rend passionnante. L’étude de l’évolution de la vie peut-elle nous permettre de dégager une tendance en faveur de l’une ou de l’autre des hypothèses ? On se doute que les études purement objectives dans ce domaine vont être difficiles. Il s’agit d’un monde plein de bruit et de fureur, de controverses passionnées, voire d’insultes, d’excommunications et de bien d’autres choses encore.

En cette année où nous célébrons le cent cinquantième anniversaire de la publication de *L’Origine des espèces* de Charles Darwin, nous avons assisté à une véritable hagiographie. Dans

les dizaines d'articles et de numéros spéciaux publiés, quasiment aucun ne s'est fait l'écho de critiques envers la théorie néodarwinienne. Aucun n'a présenté aux lecteurs une ou des théories alternatives susceptibles de nous faire porter un autre regard sur l'évolution de la vie. Est-ce à dire que le darwinisme a gagné et qu'il n'y a plus de débats, hors les débats internes au darwinisme ? Absolument pas ! En fait, depuis vingt ans, toute une série de découvertes nous ont montré que les mécanismes postulés par le darwinisme et son successeur, le néodarwinisme, avaient une portée bien plus limitée que prévue. Mais personne n'en parle au grand public !

La raison de ce silence est simple. Une majorité de scientifiques pensent que toute critique du darwinisme qui parviendrait aux oreilles du grand public renforcerait le créationnisme et que ces questions ne doivent être débattues (quand elles le sont...) qu'entre spécialistes.

Heureusement, un certain nombre de spécialistes de l'évolution comme le biologiste Brian Goodwin, un des tenants de l'auto-organisation, une école que nous analyserons au chapitre 9, s'insurgent contre cette pensée unique et affirment haut et fort que des alternatives existent : "Depuis 1859, le mécanisme de la sélection naturelle et la survie du plus fort se sont imposés comme la seule thèse explicatrice de la vie sur Terre. Les origines, les extinctions, les adaptations ont toutes été étudiées à travers le prisme du darwinisme. Or, une autre explication de l'origine et de la diversité des espèces existe. De même que la vision newtonienne du monde a prédominé jusqu'à la révolution einsteinienne au xx^e siècle, le darwinisme doit-il être remplacé par une nouvelle théorie qui admette que la complexité est une qualité inhérente et émergente de la vie et pas uniquement le résultat de mutations aléatoires et de la sélection naturelle. Les organismes sont aussi coopératifs qu'ils sont compétitifs, aussi altruistes qu'égoïstes, aussi créatifs et joueurs qu'ils sont destructifs et répétitifs¹." Mais

1. Brian Goodwin, *How the Leopard Changed Its Spots*, Clearwater, Touchstone Books, 1996, quatrième de couverture.

leurs voix ne portent pas, leurs théories étant souvent complexes et ardues.

Le but de cet ouvrage n'est pas de critiquer le darwinisme (je l'ai déjà fait dans mon précédent ouvrage, auquel les lecteurs peuvent se reporter²), mais de briser ce "mur de silence" en mettant à la portée du grand public les découvertes et les théories susceptibles de lui donner une nouvelle vision de la vie.

Avant de commencer, il est nécessaire de préciser la définition même des termes que nous allons utiliser. Pour cela, commençons par une petite histoire. Je vous prie de la considérer avec attention car elle me servira de fil rouge tout au long de cet ouvrage.

Imaginons une très lointaine planète autour d'une autre étoile. Elle est presque en tout point semblable à la Terre, à l'exception de deux différences importantes. Comme Vénus, elle est recouverte d'une couche de nuages si épaisse que ses habitants n'ont jamais pu voir les étoiles ni même leur soleil. Comme Pluton, elle est si éloignée de son soleil, qu'elle met plusieurs centaines d'années à en faire le tour. Elle est enfin pourvue d'êtres vivants semblables à nous (la probabilité d'apparition d'êtres vivants nous ressemblant est l'une des questions clés de ce livre, qui sera discutée au chapitre 4), qui prient, depuis des millénaires, leurs dieux, pour que le temps soit le plus clément possible.

C'est ce que faisaient, voire font encore, la plupart des populations terrestres. Jusqu'au début du xx^e siècle, il existait des processions appelées "rogations" destinées à obtenir une pluie suffisante pour les récoltes. De nombreux rites se sont développés sous l'autorité des prêtres pour obtenir la pluie ou le beau temps quand cela est nécessaire aux populations.

Mais un jour, sur cette hypothétique planète, des savants faisant le tour du monde ont mesuré la pression atmosphérique, ont découvert l'existence de fronts chauds et de fronts froids et

2. Jean Staune, *Notre existence a-t-elle un sens ?*, Paris, Presses de la Renaissance, 2007, chapitres 11 et 12.

ont lancé les bases d'une science, la météorologie, permettant d'expliquer le climat grâce à des mécanismes naturels. Une telle innovation s'est heurtée, pendant des décennies, aux discours des différentes religions pour lesquelles le climat était géré par les dieux.

Comme nous le savons, la météorologie est une science relativement inexacte, surtout dans ses débuts. A cause de l' "effet papillon", c'est-à-dire de la sensibilité d'un grand système instable comme l'atmosphère aux conditions initiales, il est impossible de prédire la météo quinze jours à l'avance. Les tenants des religions antiques se basent donc sur cela pour dénoncer la météorologie comme une pseudoscience. Des batailles acharnées ont lieu.

Mais voilà qu'après quelques centaines d'années de pratique de la météo, d'autres scientifiques suggèrent que, dans le très long terme, quelque chose contribue à la modification du climat. En effet, ils identifient que des périodes chaudes et des périodes froides existent de façon régulière. Les météorologues classiques, qui ont tant peiné à venir à bout des anciennes superstitions, selon lesquelles le climat était directement le résultat de l'action de Dieu, ne peuvent tolérer une telle idée, y voyant là un affaiblissement de leur position et une porte ouverte au retour en grâce de leurs adversaires fondamentalistes. Il est essentiel pour eux que le climat, à court ou à long terme, reste un phénomène aléatoire. S'il était contrôlé par quelque chose, cela ne serait-il pas une trace d'une forme de contrôle divin sur le climat ? Il faut donc à tout prix, et en recourant à tous les moyens disponibles, y compris la calomnie ou la cabale, empêcher le développement de cette nouvelle école. Il s'agit de la "lutte des lumières de la connaissance contre l'obscurantisme des superstitions". Il est d'autant plus facile d'étouffer la voix des "nouveaux météorologistes" que ceux-ci s'appuient sur des phénomènes faiblement perceptibles et se déroulant sur de grandes périodes de temps. Et ce d'autant plus que ces nouveaux météorologistes n'ont pas la moindre idée de ce qui peut causer la nature de ce phénomène. Encore et encore, les météorologistes classiques reviennent à la charge.

“Si ces régularités existent comme vous le prétendez, quelle peut être leur cause ?

– Nous n’en avons aucune idée, mais il n’empêche que le phénomène existe.

– Un peu court comme réponse. Tout ce que vous voulez, c’est rouvrir la porte que nous avons claquée au nez de Dieu !”

Bien entendu, personne ne peut imaginer le concept de saisons, ni encore moins celui d’étoiles ou d’Univers. La tâche des nouveaux météorologistes est d’autant plus compliquée qu’il est apparu sur leur planète une école dite de l’*“intelligent climate”* qui affirme que les mystérieuses régularités qui existent dans l’évolution du climat sont bien la preuve que celui-ci est contrôlé par les dieux.

Cette résurgence des anciennes idées fondamentalistes sous une nouvelle forme contribue à bloquer toute évolution de la situation. Il faudra des centaines d’années, voire des millénaires d’observation, pour arriver éventuellement à un début de consensus sur l’existence du phénomène. Sauf, bien sûr, si la civilisation finit par développer une technologie lui permettant de s’extraire de sa planète.

Dans notre histoire, les fondamentalistes accrochés à l’ancienne interprétation de la religion, selon laquelle les dieux contrôlent directement le climat, représentent bien entendu les créationnistes, pour lesquels Dieu a créé séparément chacune des espèces vivantes, comme l’ont cru la quasi-totalité des scientifiques jusqu’au début du XIX^e siècle.

Les météorologistes classiques représentent les darwiniens classiques, pour qui, non seulement les êtres vivants n’ont pas été créés séparément et descendent les uns des autres, au cours d’un long processus les ayant amenés à évoluer, mais pour qui la nature même de ce processus est également connue, au moins dans son ensemble. Il s’agit de variations survenant au hasard qui sont ensuite sélectionnées par la sélection naturelle.

Les nouveaux météorologistes représentent les biologistes qui affirment qu’au-delà du hasard indéniable régnant à court terme dans le domaine de l’évolution, il existe des lois ou des

tendances générales qui, si l'on regarde l'évolution en prenant un peu plus d'altitude, nous montrent l'existence de "non-hasards", de tendances qui s'inscrivent en faux contre l'affirmation selon laquelle tout le processus ne serait que le résultat de phénomènes contingents, ne reposant sur aucune forme de logique permettant de prévoir son déroulement. Comme dans mon exemple, ces "nouveaux évolutionnistes" ont des difficultés à expliquer pourquoi de telles tendances existent et ce qui se cache derrière elles. Ce qui leur vaut au mieux un silence méprisant, au pire une animosité sans bornes de la part des darwiniens classiques qui voient dans cette "hérésie" une remise en cause de leur "fond de commerce" susceptible de renforcer leurs anciens ennemis, les créationnistes.

Les tenants du "climat intelligent" représentent bien sûr le mouvement du dessein intelligent selon lequel la complexité des systèmes biologiques, à partir du moment où elle ne peut avoir été produite par des mécanismes darwiniens, constitue une preuve de l'intervention d'un agent intelligent.

Tout l'objectif de ce livre sera de présenter de façon accessible le maximum de faits et de théories montrant l'intérêt et la cohérence que peuvent avoir les idées d'un certain nombre de ces "nouveaux biologistes", eux-mêmes répartis en plusieurs écoles, parfois assez différentes. Pour cela, nous devons partir des faits et uniquement d'eux, en nous tenant au maximum à l'écart de l'idéologie et des questions philosophiques.

Des propos comme ceux de Stephen Jay Gould, grand spécialiste à la fois de l'évolution et du darwinisme, devraient éclaircir une fois pour toutes la question : "L'évolution ne signifie rien d'autre que : tous les organismes sont unis par les liens de la descendance. Cette définition ne dit rien au sujet du mécanisme de changement évolutif³." Et pourtant, il faut répéter inlassablement que rejeter le darwinisme n'implique nullement le rejet de l'évolution. De la même façon que critiquer la théorie

3. Stephen Jay Gould, *La Foire aux dinosaures*, Paris, Seuil, 1993, p. 390.

de Newton n'implique en aucune façon que l'on veuille, par un retour en arrière, remettre la Terre au centre de l'Univers mais, bien au contraire, que l'on cherche une théorie capable de mieux décrire la structure du cosmos. Et pourtant, combien de fois voyons-nous, surtout dans des ouvrages américains, une référence à "l'évolution darwinienne" ? Il y a là une source sans fin de malentendus dont profitent tous les obscurantistes, qu'ils soient créationnistes ou scientifiques. En effet, beaucoup ont intérêt à ce que cette confusion demeure. Il faut donc le dire de la façon la plus claire : le darwinisme n'est qu'une théorie, alors que l'évolution est un fait. Nous ne perdrons donc pas de temps à démontrer que tous les êtres vivants ont un ancêtre commun et sont le fruit d'une longue suite de métamorphoses intervenues au fil des temps géologiques.

Sont en dehors du champ de la science, ceux qui, comme Philip Johnson⁴, se prétendent "agnostiques" par rapport à l'évolution, en affirmant que l'on n'est pas obligé de croire à un phénomène si l'on n'en connaît pas la cause. C'est une position symétrique de celle des darwiniens qui, parce qu'on ne connaît pas la cause d'une éventuelle structuration de l'évolution, disent que celle-ci n'existe pas. En fait, on peut très bien avoir les preuves d'un phénomène aussi important que le fait que la Terre tourne autour du Soleil, sans avoir le moindre indice de la raison pour laquelle un tel fait se produit.

Il est temps de se livrer en biologie à un travail du même type que celui qui permit de passer des conceptions de Newton à celles d'Einstein. Pour y parvenir, il nous faudra encore et toujours crier avec force que le fait de coller toute étiquette "créationniste" ou "néocréationniste" sur ceux qui veulent entreprendre ce travail d'approfondissement de nos connaissances en biologie, est tout aussi absurde et scandaleux que de vouloir s'opposer au développement du concept de saisons sur notre planète imaginaire. Si j'insiste autant sur ce point, c'est que l'on se trouve actuellement dans une situation, assez incroyable, où l'on voit

4. Philip Johnson, *Le Darwinisme en question*, Édition Pierre d'Angle, 1996.

des néoteilhardiens être accusés de néocréationnisme. Ainsi, récemment, Marc Silberstein, coauteur d'un livre intitulé *Les Matérialismes (et leurs détracteurs)*⁵, n'hésitait-il pas à écrire que Pierre-Paul Grassé, un des plus grands zoologistes du xx^e siècle, pendant plusieurs décennies titulaire de la chaire d'Evolution à la Sorbonne, était finalement une sorte de créationniste⁶, ce qui est vraiment le comble du ridicule quand on connaît sa pensée. L'étape suivante consiste à traiter Teilhard lui-même de "créationniste", puisqu'il croyait en un créateur, alors qu'il a, pendant toute sa vie, lutté pour faire prendre en compte la notion d'évolution par l'Eglise catholique, et l'a menée à quitter les positions... créationnistes qui étaient les siennes à l'époque. Ces précisions épistémologiques apportées, nous pouvons maintenant partir à la découverte de nouvelles conceptions de la vie.

Darwin terminait son fameux ouvrage par la phrase : "N'y a-t-il pas une véritable grandeur dans cette manière d'envisager la vie?"

Dans la vision de la vie qui était celle de Darwin, une longue suite de petits changements se déroulant au hasard pouvait, grâce au triage effectué par la sélection naturelle qui, à chaque génération, ne retient que les meilleurs, permettre le développement de toute la diversité des formes vivantes.

Comme nous l'a montré la citation de Brian Goodwin, c'est sous ce seul prisme que l'évolution de la vie a été regardée depuis cent cinquante ans. Ne serait-il pas temps de regarder les choses de façon différente ? Une autre vision de la vie peut-elle être bâtie sur des bases rigoureusement scientifiques ? C'est ce que nous allons tenter de faire ici. N'ayant aucune prétention d'avoir découvert des faits biologiques nouveaux, ni d'être le créateur

5. Jean Dubessy, Guillaume Lecointre, Marc Silberstein, *Les Matérialismes (et leurs détracteurs)*, Paris, Syllepse, 2004.

6. Marc Silberstein, "L'unité des créationnismes", consultable sur <http://www.assomat.info/L-unite-des-creationnismes-Par>.

7. Charles Darwin, *L'Origine des espèces*, Paris, Flammarion, coll. "GF", traduction d'Edmond Barbier revue par Daniel Becquemont, 2008, p. 563. J'utilise cette édition car il s'agit de la plus répandue malgré les réserves que je vais exprimer plus loin à son encontre.

d'une nouvelle théorie, je ne ferai ici que synthétiser des idées de paléontologistes, biochimistes, généticiens, biophysiciens, voire des spécialistes de la modélisation, travaillant sur ce problème.

Mon seul apport sera donc dans la synthèse et dans la mise à la portée du grand public d'ouvrages souvent ardu, parfois non traduits en langue française, et d'articles professionnels écrits dans des revues telles que *Science*, *Nature*, *Proceedings of the National Academy of Science*, *Biosystems*, *Journal of Theoretical Biology*, que personne ne lit en dehors des spécialistes. J'ai choisi, au vu de l'objectif de ce livre, d'être le plus clair possible, quitte à appeler une araignée une araignée, et non un arthropode. Bref, d'essayer de simplifier au maximum des questions complexes. Les lecteurs voulant approfondir ces questions sont priés de se reporter aux publications d'origine qui seront toutes indiquées en note et dont certaines seront mises en ligne sur un site dédié à cet ouvrage⁸. Le chapitre premier constituera un rappel de quelques-uns des éléments fondamentaux du darwinisme et des apports du néodarwinisme à notre compréhension de la vie. Le chapitre 2 se fera l'écho des batailles meurtrières que se livrent les deux principales écoles darwiniennes. Dans le chapitre 3, nous montrerons que de nombreux indices nous invitent à rechercher au-delà du darwinisme un mécanisme pour l'évolution de la vie, et donc à regarder l'évolution autrement. Ces faits jouent le même rôle que les relevés météorologiques de notre planète hypothétique qui permettraient aux scientifiques les plus audacieux de leur époque de postuler une forme de déterminisme ou de logique interne à l'évolution du climat dans le long terme (les saisons !). C'est avec le chapitre 4 que nous aborderons de front cette nouvelle vision de la vie qui constitue, sans doute, la plus grande innovation dans le domaine depuis Darwin, avec, bien sûr, la découverte de l'ADN et celle de tout le système de fonctionnement de la machinerie intracellulaire. Il s'agira de montrer que nous avons, dès aujourd'hui, de fortes indications selon lesquelles l'évolution est un phénomène en partie prédictible.

8. <http://www.audeladedarwin.fr>.

Les chapitres suivants nous montreront que si cette nouvelle vision s'appuie sur toute une série de résultats publiés récemment dans les plus grandes revues scientifiques, elle rejoint des intuitions de grands biologistes ou paléontologistes parfois antérieurs à Darwin, qui avaient soutenu que la structure, donc la forme, est première par rapport à la fonction, c'est-à-dire à l'utilité d'un organe. Ainsi, si personne ne peut nier que le cou de la girafe s'est développé selon des processus purement darwiniens, en raison de l'avantage fonctionnel que représentait un long cou (les girafes pouvaient, en période de sécheresse, se nourrir de feuilles que leurs congénères à cou plus court n'arrivaient pas à atteindre). Les cristaux de neige, eux, nous montrent l'importance de la notion de structure. Quelle que soit leur forme, ils ont toujours six branches; une loi de la nature les amène à avoir toujours cette structure, quelles que soient les contingences diverses qui président à leur formation et qui leur donnent des formes différentes. C'est en croisant cette idée ancienne, véhiculée par le structuralisme (en biologie et non en linguistique où ce terme existe également) avec les travaux de quelques-uns des plus grands biologistes actuels, comme le paléontologiste Simon Conway Morris, le prix Nobel de médecine Christian de Duve et bien d'autres chercheurs spécialisés dans divers domaines de l'évolution, que cette nouvelle conception de la vie va peu à peu se faire jour au fil des pages. Elle recevra le renfort de diverses écoles de pensée ou de francs-tireurs qui croient à l'existence de logiques internes dans l'évolution.

Mais cet ouvrage ne serait pas complet si l'on n'évoquait pas d'autres pistes, différentes de la piste principale. C'est ce que nous ferons en abordant le néolamarckisme et l'auto-organisation. Il ne restera plus alors qu'à synthétiser toutes ces données pour montrer au lecteur comment une autre vision de la vie est possible, pourvu qu'on veuille bien chausser d'autres lunettes que celles du néodarwinisme et accepter d'élargir un peu le regard que l'on porte sur la vie. Nous ne manquerons pas d'analyser en conclusion les possibles implications philosophiques de cette nouvelle conception de la vie, tout en rappelant que ce sont les faits, et eux seuls, qui amènent à cette conception nouvelle.

Chapitre premier

Quoi de neuf depuis Darwin ?

L'idée dangereuse de Darwin

Charles Darwin, à l'instar d'autres scientifiques comme Galilée, Newton ou Einstein, est aujourd'hui une véritable icône et divers aspects de sa vie sont entrés dans la légende, comme ces fameux pinsons des Galápagos qui lui auraient inspiré sa théorie. En effet, la découverte de ceux-ci, proches des pinsons existant sur les côtes chiliennes mais présentant des différences liées aux caractéristiques des îles où ils vivaient, est toujours présentée comme un événement-clé de sa vie. En fait, le raisonnement de Darwin fut le suivant :

- Il commence par un parallèle avec les éleveurs, notant que ceux-ci font évoluer les races, et qu' "il n'y a aucune raison évidente pour que les principes dont l'action a été si efficace à l'état domestique, n'aient pas agi à l'état de nature¹".
- L'inspiration suivante vient de Malthus et du fait qu' "il naît plus d'individus qu'il n'en peut survivre²".
- Cette situation crée une lutte pour l'existence, dont l'intensité est maximale au sein d'une même espèce. Je cite : "La lutte pour l'existence est une conséquence inévitable de la multiplication en raison géométrique de tous les êtres organisés (...) Comme les individus d'une même espèce entrent sous tous les rapports

1. Charles Darwin, *L'Origine des espèces*, *op. cit.*, p. 539.

2. *Ibid.*

en plus étroite concurrence les uns avec les autres, c'est entre eux que la lutte pour l'existence est la plus vive³."

- Tous les individus ne sont pas égaux dans la nature. "La moindre supériorité que certains individus, à un âge où pendant une saison quelconque, peuvent avoir sur ceux avec lesquels ils se trouvent en concurrence, ou toute adaptation plus parfaite aux conditions ambiantes, font dans le cours des temps pencher la balance en leur faveur⁴."
- Le passé montre que de grands changements ont eu lieu et que donc les espèces ont dû s'adapter à des situations bien différentes. "L'étude de la géologie démontre clairement que tous les pays ont subi de grands changements physiques ; nous pouvons donc supposer que les êtres organisés ont dû, à l'état de nature, varier de la même manière qu'ils l'ont fait à l'état domestique. Or, s'il y avait eu la moindre variabilité dans la nature, il serait incroyable que la sélection naturelle n'ait pas joué son rôle⁵."

Tout ceci amène Darwin à conclure : "Or, il y a dans la nature une variabilité (...). Si l'homme peut avec de la patience trier les variations qui lui sont utiles, pourquoi dans les conditions complexes et changeantes de l'existence, ne surgirait-il pas des variations avantageuses pour les productions vivantes de la nature susceptibles d'être conservées par la sélection ? Quelle limite pourrait-on fixer à cette cause agissant continuellement pendant des siècles et scrutant rigoureusement et sans relâche la constitution, la conformation et les habitudes de chaque être vivant, pour favoriser ce qui est bon et rejeter ce qui est mauvais ? Je crois que la puissance de la sélection est illimitée quand il s'agit d'adapter lentement et admirablement chaque forme⁶."

C'est cela que le philosophe darwinien Daniel Dennett a appelé "l'idée dangereuse de Darwin", que l'on peut résumer

3. Charles Darwin, *L'Origine des espèces*, *op. cit.*, p. 539.

4. *Ibid.*

5. *Ibid.*, p. 540.

6. *Ibid.*, p. 541.

ainsi : la nature produit des variations. Etant donné qu'il y a bien plus d'êtres qui naissent qu'il n'en peut survivre, ces porteurs de variations avantageuses ont plus de chance de laisser des descendants que les autres. Parmi leurs descendants de nouvelles variations se produiront, de nouvelles sélections auront lieu et ainsi de suite. C'est ce mécanisme qui, pour Darwin, est l'explication de l'origine de nouvelles espèces, comme l'indique clairement le titre complet de son livre : *L'Origine des espèces au moyen de la sélection naturelle ou la préservation des races favorisées dans la lutte pour la vie*.

Une autre inspiration de Darwin est venue des changements géologiques et des travaux de Charles Lyell, montrant que les immenses vallées que nous connaissons aujourd'hui ont été créées au fil de millions d'années par le mécanisme de l'érosion. Nul déluge, nulle catastrophe ne sont nécessaires pour expliquer les formes géologiques qui nous entourent. La lente action cumulative de facteurs que nous pouvons constater actuellement y suffit. Darwin applique exactement la même idée à l'évolution des êtres vivants. Les facteurs que nous constatons actuellement, comme la modification des races par les éleveurs, suffisent pour expliquer dans le très long terme l'ensemble du processus de l'évolution.

Cette croyance dans le fait que les forces dont nous constatons actuellement les effets permettent d'expliquer la totalité du passé, amène Darwin à écrire : "Comme la sélection naturelle n'agit qu'en accumulant des variations légères successives et favorables, elle ne peut pas produire des modifications considérables ou subites. Cette théorie rend facile à comprendre l'axiome *la nature ne fait pas de saut*⁷." C'est là un principe de base du darwinisme, avec celui portant sur l'immense pouvoir de la sélection naturelle, qui fera dire à Darwin que celle-ci est "sa divinité". Il est à noter que son plus grand supporteur, Thomas Huxley, qui sera surnommé le "bulldog" de Darwin pour sa défense acharnée du "maître", lui écrira dans une lettre, par ailleurs enthousiaste, un mois après la sortie de *L'Origine des espèces* : "Vous vous êtes

7. Charles Darwin, *L'Origine des espèces*, op. cit., p. 543.

encombré d'une difficulté inutile en admettant sans réserve que la nature ne fait pas de saut⁸." Une remarque promise à un bel avenir, comme nous le verrons au chapitre suivant.

D'autres critiques peuvent être formulées à l'encontre de Darwin. La première, c'est qu'il présente dans son livre une situation binaire : d'un côté, la théorie de la création séparée des espèces, de l'autre, la théorie de la descendance avec modification par la sélection naturelle. La grande absente de cette histoire c'est la théorie (ou plutôt toutes les théories) de la descendance avec modification due à autre chose que la sélection naturelle. Cet "oubli" a des conséquences incalculables qui se font sentir, particulièrement de nos jours. En effet, dans les pays anglo-saxons mais aussi depuis peu en France, on assimile l'évolution à l'évolution darwinienne. Comme nous l'avons mentionné dans notre introduction, c'est une confusion inacceptable entre un fait et une théorie. Cet oubli n'est sans doute pas fortuit.

En effet, Darwin connaissait parfaitement l'existence de ses prédécesseurs, Goethe, Geoffroy Saint-Hilaire et surtout Lamarck, qui ont, un demi-siècle avant lui, publié de façon claire et sans équivoque, des théories concernant la descendance avec modification (il est à noter que ni eux ni Darwin n'emploient le mot "évolution").

Et pourtant, il faut attendre une nouvelle introduction à la quatrième édition de *L'Origine des espèces* pour que Darwin rende hommage à son prédécesseur (dans la première édition, le nom de Lamarck n'est cité qu'une ou deux fois sur des sujets complètement secondaires) : "Lamarck fut la première personne dont les conclusions sur le sujet ont grandement attiré l'attention. Ce naturaliste justement célébré a publié ses vues en 1801 (...). Dans son travail, il soutient la doctrine que toutes les espèces, y compris l'homme, descendent d'une autre espèce. Il a le premier rendu l'éminent service d'attirer l'attention sur le

8. Lettre de Huxley à Darwin du 23 novembre 1859, citée Jean-Marc Drouin, in Charles Darwin, *L'Origine des espèces, op. cit.*, p. 33.

fait que les changements, aussi bien dans le monde organique qu'inorganique, sont le résultat de lois et non d'interpositions miraculeuses⁹." Néanmoins, toujours dans la même introduction, Darwin mentionne que vers 1795, trois personnes sont arrivées à la même conclusion concernant l'origine des espèces : Goethe en Allemagne, son grand-père Erasmus Darwin en Angleterre et Geoffroy Saint Hilaire en France, oubliant cette fois-ci au passage Lamarck, pour réduire son importance. Il est vrai que ces quatre auteurs n'ont proposé aucune théorie acceptable par la communauté scientifique pour expliquer cette descendance avec modification. Il n'empêche que Darwin n'a pas inventé le concept, mais simplement présenté le premier mécanisme crédible permettant de l'expliquer.

Cette situation crée une confusion extrêmement dommageable pour le progrès de la recherche puisque toute remise en cause du darwinisme apparaît aussi comme une remise en cause de la "descendance avec modification".

Néanmoins, s'il faut retirer à Darwin le mérite d'avoir créé ce dernier concept, la lecture de *L'Origine des Espèces* n'en montre pas moins que, contrairement à ce que de nombreux non-darwiniens, souvent trop simplistes, en arrivent à conclure, Darwin était un très grand scientifique et un visionnaire. Certes, il y eut avant lui d'autres grands naturalistes, ceux que nous venons de citer ainsi que Linné, Cuvier et Buffon, mais contrairement à eux, Darwin n'était pas directeur ni professeur dans un grand muséum national d'histoire naturelle. Il n'avait pas les mêmes moyens qu'eux et malgré cela, il a réussi à développer une culture encyclopédique l'amenant à détailler les différences existant entre tel et tel type de pigeons ou tel et tel type de zèbres, lui permettant de disserter sur les racines de telles ou telles plantes, les comportements de telles espèces de guêpes ou d'analyser et de comparer les fossiles d'animaux préhistoriques. Il manifeste surtout un remarquable esprit de synthèse qui lui permet de

9. Charles Darwin, *L'Origine des espèces*, 4^e éd., p. XIV, consultable sur <http://darwin-online.org.uk>.

faire converger dans une même argumentation les faits les plus divers.

En se basant sur le fait que les êtres vivants ont un ancêtre commun, il a eu l'intuition que certaines sortes de grandes découvertes seraient faites un jour, même s'il ne les a pas explicitement prévues. Ainsi, sa théorie l'amène à prédire que "des moyens occasionnels et pour la plupart inconnus de dispersion ont dû exister dans le passé¹⁰". Une intuition remarquable, un siècle avant que ne soit démontrée la dérive des continents postulée pour la première fois par Wegener, plus de quinze ans après la mort de Darwin. Darwin affirme également que les archives fossiles sont forcément très incomplètes et que l'on découvrira bien d'autres fossiles que ceux connus à son époque lorsque l'on procédera à une exploration géologique plus complète de la Terre. Il intervient longuement sur la question des "variétés" et sur le fait que des caractères identiques apparaissent chez les descendants d'une espèce elle-même dépourvue de ces caractères. Si ses explications sont parfois confuses, il y voit une des preuves qu'il y a bien eu "descendance avec modification" et a l'intuition de quelque chose qui se révélera être plus tard le concept de "gènes récessifs", et qui permet d'expliquer pourquoi des descendants de deux parents aux yeux bruns peuvent avoir des yeux bleus, en fonction des lois de Mendel, inconnues à l'époque où écrit Darwin.

Au-delà de ces problèmes liés à l'ignorance de ce qui génère les variations dans la nature, c'est-à-dire les mutations du génome, ce qui amène Darwin à prendre des positions... "lamarckiennes" (comme quand il parle de "la variabilité qui obéit à des lois complexes telles que la corrélation, l'usage et le défaut d'usage et l'action directe des conditions de vie¹¹"), la lecture de *L'Origine des Espèces*, cent cinquante ans après sa parution, reste d'un grand intérêt.

10. Charles Darwin, *L'Origine des espèces*, *op. cit.*, p. 549.

11. *Ibid.*, p. 538.

Darwin précurseur de l'“intelligent design” ?

Il y a néanmoins un aspect qui, s'il se comprend parfaitement dans le contexte de l'époque, est assez déroutant pour les actuels zélés de Darwin. La lecture de son ouvrage montre qu'à des dizaines de reprises, il accumule les arguments et les exemples pour montrer que la théorie de la descendance avec modification par la sélection naturelle est bien plus crédible que la théorie de la création séparée des espèces, c'est-à-dire le créationnisme. Voici des exemples tirés de la conclusion : “Or, pourquoi cette loi existerait-elle si chaque espèce avait été indépendamment créée¹² ?” “Nous ne devons pas nous étonner que des espèces d'une région quelconque, qu'on suppose d'après la théorie ordinaire avoir été spécialement créées et adaptées pour cette localité, soient vaincues et remplacées par des espèces venant d'autres pays¹³.” “Comment expliquer par la théorie des créations, l'apparition occasionnelle de raies sur les épaules et sur les jambes de diverses espèces du genre cheval¹⁴ ?” “Cette ressemblance serait bizarre si les espèces étaient le produit d'une création indépendante¹⁵.” “De tels faits sont absolument inexplicables d'après la théorie des créations indépendantes¹⁶.” “Il faut reconnaître que d'après la théorie de la création ces rapports demeurent inexplicables¹⁷.” “Du point de vue de la création indépendante de chaque être organisé, de chaque organe spécial, comment expliquer l'existence de tous ces organes portant l'empreinte la plus évidente de la complète inutilité¹⁸ ?”

Toutes ces citations nous montrent que le but principal de Darwin est de tester la véracité de ces deux théories (les espèces ont été créées séparément par un créateur, ou bien elles dérivent

12. Charles Darwin, *L'Origine des espèces*, *op. cit.*, p. 543.

13. *Ibid.*, p. 544.

14. *Ibid.*, p. 545.

15. *Ibid.*, p. 547.

16. *Ibid.*, p. 550.

17. *Ibid.*, p. 551.

18. *Ibid.*, p. 553.

les unes des autres sous l'effet des lois de la nature) et de montrer laquelle est la plus vraisemblable, ici la seconde, bien sûr. Certains des tenants de l'*intelligent design* ne font aujourd'hui pas autre chose.

Ainsi le biochimiste Michael Behe, auteur de *La Boîte noire de Darwin*¹⁹, accepte-t-il dans les grandes lignes l'explication de Darwin en ce qui concerne les espèces. Il croit à la descendance avec modification mais fait remarquer qu'à l'époque de Darwin, la cellule était une boîte noire au mécanisme complètement inconnu. Il repose la même question que Darwin, mais cette fois-ci à un autre niveau, celui des mécanismes intracellulaires. Sa conclusion est inverse de celle à laquelle Darwin avait abouti concernant les espèces. Un concepteur intelligent est la meilleure explication pour l'existence des mécanismes intracellulaires. Cette conclusion a été dénoncée mondialement comme inacceptable et totalement en-dehors du champ de la science. Mais Behe a fait remarquer qu'il n'avait fait que reprendre, au plan épistémologique, l'approche de Charles Darwin sur une autre question, concernant un autre niveau de compréhension du vivant. On peut ne pas partager la conclusion de Behe (ce qui est mon cas, pour des raisons que j'expliquerai au chapitre 5) tout en lui donnant quitus sur ce point.

Si d'énormes changements sociologiques, psychologiques, politiques, ont eu lieu depuis cent cinquante ans dans le domaine des sciences, je n'en vois aucun affectant la nature même de la science qui se soit produit depuis l'époque de Darwin et qui nous permette de dire que ce qui était à l'intérieur du champ scientifique à l'époque de Darwin, ne l'est plus aujourd'hui. Or, si l'on disqualifie *a priori* l'alternative que pose Michael Behe, on se rend compte que la majorité de l'œuvre de Darwin n'est pas située dans le champ de la science puisqu'elle vise à démontrer la supériorité d'une des branches de l'alternative sur l'autre.

On peut parfaitement décréter que l'alternative que pose l'*intelligent design* est non scientifique mais dans ce cas-là, il faut

19. Michael Behe, *La Boîte noire de Darwin*, Paris, Presses de la Renaissance, 2009.

être prêt à admettre qu'une majorité de l'œuvre de Darwin ne l'est pas non plus puisqu'il ne fait, au plan épistémologique, que poser la même question. Je ne suis pas sûr que tous ceux qui célèbrent avec enthousiasme cette année le bicentenaire de sa naissance et les cent cinquante ans de la publication de *L'Origine des espèces*, soient prêts à une telle concession.

Mais le plus étonnant c'est que si Darwin arrive, en ce qui concerne l'origine des espèces, à la conclusion exactement inverse de celle de l'*intelligent design*, on peut parfaitement soutenir qu'il arrive à la *même conclusion* au plan de l'origine de la cellule. Dans sa conclusion, Darwin nous livre le fond de sa pensée, et c'est avec une grande audace qu'il écrit tout d'abord : "Je crois que tous les animaux descendent de quatre ou cinq formes primitives tout au plus, et toutes les plantes d'un nombre égal ou même moindre²⁰", et, plus loin : "Je serai disposé à croire que tous les animaux et toutes les plantes descendent d'un prototype unique (...) L'analogie me pousse donc à penser que tous les êtres organisés qui ont vécu sur la terre descendent probablement d'une même forme primordiale, dans laquelle la vie a été insufflée à l'origine²¹." Darwin affirme ainsi que tous les êtres communs descendent d'une forme unique, mais qui a insufflé cette vie dans cette forme unique ? Un Créateur, bien sûr ! Comme le dit Darwin dans l'avant-dernière phrase de son ouvrage : "N'y a-t-il pas une véritable grandeur dans cette manière d'envisager la vie, avec ses puissances diverses attribuées primitivement par le Créateur à un petit nombre de formes, ou même à une seule²² ?"

On peut bien entendu penser que Darwin parle ici d'un Créateur pour s'attirer les bonnes grâces du clergé et de l'establishment de son époque. Mais peu importe ses motivations, ce qui

20. Charles Darwin, *L'Origine des espèces*, *op. cit.*, p. 556.

21. *Ibid.*, p. 557.

22. Charles Darwin, *L'Origine des espèces*, traduction de l'édition anglaise définitive par Edmond Barbier, Paris, Schleicher Frères éditeur, 1896, p. 576.

compte pour un scientifique, ce sont bien évidemment ses écrits. En outre, à rebours de l'idée qui veut que Darwin était croyant au moment de la première publication de *L'Origine des espèces* et soit devenu athée à la fin de sa vie, le mot Créateur figure dans cette phrase cruciale dans toutes les éditions de *L'Origine des espèces*, sauf la première.

Certes, à d'autres endroits, Darwin a clairement envisagé une origine naturelle à la vie, ce qui était, là aussi, particulièrement audacieux pour son époque. Il n'en est pas moins vrai qu'il termine son ouvrage en parlant d'une vie insufflée par un Créateur à la première forme vivante, ce qui est exactement la conclusion à laquelle arrivent aujourd'hui les tenants de l'*intelligent design*, et ce alors que la lecture de l'œuvre de Darwin montre qu'il n'était pas un homme à modifier son discours pour respecter des convenances ou par peur du "qu'en dira-t-on".

Une telle position est parfaitement compréhensible dans le contexte de l'époque et si je la mentionne, ce n'est pas tant en ce qu'elle concerne Darwin mais à cause d'un fait bien actuel. Le lecteur perspicace aura noté que la dernière citation de Darwin ne provient pas de l'édition de Flammarion, la plus largement diffusée aujourd'hui en France, mais de l'édition originale de la traduction d'Edmond Barbier, faite à partir de l'édition définitive du texte anglais de *L'Origine des espèces* de Darwin, et parue en 1896, une traduction que reprend pourtant l'édition de Flammarion, mais sous une forme "révisée". Ainsi, à la dernière page de celle-ci, la page 563, le mot "Créateur", présent dans le texte anglais, et donc dans la traduction originale, s'est tout simplement volatilisé : "N'y a-t-il pas une véritable grandeur dans cette manière d'envisager la vie avec ses puissances diverses insufflées primitivement dans un petit nombre de formes, ou même à une seule ?" Vous pouvez aller vérifier vous-même le texte original²³. Outre l'inexistence en langue française d'une véritable édition critique de *L'Origine des espèces*, n'est il pas significatif que certains darwiniens se mettent ainsi à censurer Darwin ?

23. Voir <http://darwin-online.org.uk/>

La grande synthèse du néodarwinisme

Comme nous l'avons mentionné, Darwin ignorait tout des mécanismes de l'hérédité. En 1900, le botaniste hollandais de Vries redécouvre les travaux de Gregor Mendel sur l'hérédité, montrant comment un caractère se transmet ou ne se transmet pas d'un ancêtre à ses descendants. C'est également lui qui forgera le terme de "mutation" pour désigner l'arrivée d'un caractère nouveau. Dès 1909, le généticien danois Johannsen forge le terme de "gène" pour désigner le support d'un caractère héréditaire. Il faudra attendre plus d'un demi-siècle pour que l'on élucide exactement la nature de ces gènes.

Crick et Watson obtiendront le prix Nobel pour leur découverte de la structure de l'ADN, molécule formée d'un alphabet à quatre lettres, ACGT, chacune représentant des bases qui s'accouplent deux par deux, chacune faisant partie de deux brins enroulés ensemble en double hélice. Un gène correspond à une partie de cette molécule contenant les instructions pour construire le caractère considéré. Le gène est lui-même constitué de codons, soit un ensemble de trois bases successives, qui correspond à un acide aminé particulier. Le système fonctionne de la manière suivante. A partir de l'ADN se forme une molécule d'ARN messenger qui constitue une copie temporaire de cet ADN. Un organite fait de l'assemblage de plusieurs molécules, un ribosome, va alors lire cet ARN et va, chaque fois qu'il trouvera trois "lettres", utiliser l'acide aminé correspondant, ce qui lui permet ainsi de construire une protéine. La mutation sera donc l'équivalent d'une faute de frappe dans un texte, le remplacement par exemple d'un A par un G. Le fait que l'hérédité repose sur ce type de mécanisme est très intéressant car il permet de modéliser ce qui peut être fait par ce type de mécanisme et ce qui ne peut pas l'être.

Cela permet par exemple de comprendre le vilain tour que nous jouent les bactéries. Depuis la découverte des antibiotiques, les bactéries n'ont pas cessé de développer des résistances à ces médicaments. En effet, nous leur faisons subir une très forte sélection artificielle qui donne un immense avantage à

une mutation apparue par hasard si celle-ci permet à la bactérie de résister à l'antibiotique en question. Les bactéries mutent si souvent et se reproduisent si vite que la probabilité qu'apparaisse quelque part sur Terre, par un mécanisme darwinien, une bactérie qui résiste à un antibiotique donné, est suffisamment grande pour que cela se produise en quelques années ou au maximum, en quelques dizaines d'années. Une fois que la bactérie s'est répandue sur toute la planète, l'antibiotique devient inutile. On peut parler ici de "darwinisme expérimental" puisque l'on a observé que les bactéries étaient capables de développer des résistances à des antibiotiques synthétiques, c'est-à-dire à des molécules qui n'existaient pas dans la nature et dont elles ne pouvaient donc pas prévoir les "attaques" avant que celles-ci ne soient mises au point. Pourtant, les bactéries ont pu développer des résistances à ces antibiotiques synthétiques comme aux antibiotiques naturels.

Un autre élément clé est la dérive génétique qui a été étudiée par R. A. Fisher dès les années 1920. Il s'agit de montrer comment et à quelle vitesse un gène peut se répandre dans une population de taille donnée. S'il y a bien évidemment un facteur important lié au hasard, surtout si le caractère que porte ce gène n'est pas particulièrement avantageux pour l'organisme, on peut néanmoins en tirer des modèles d'évolution montrant comment certains caractères peuvent se répandre dans des populations naturelles.

La zoologie, elle aussi, s'est développée en montrant comment de nouvelles espèces pouvaient apparaître (ce qu'on appelle la spéciation) grâce à la séparation géographique et à la dérive génétique. Un exemple connu est celui du goéland. On trouve en Norvège deux espèces de goélands qui ne se reproduisent pas entre elles : le goéland argenté et le goéland brun. Mais si l'on va de Norvège vers l'Alaska, on va voir le goéland brun se transformer progressivement. Même chose, si on observe le goéland argenté en partant de Norvège vers la Sibérie. On se rend compte ainsi qu'on a affaire au départ à une seule espèce qui, en partant de Sibérie dans deux directions différentes, a donné naissance à

une nouvelle espèce, car une espèce est définie par le fait que ses membres peuvent se reproduire entre eux.

Parallèlement, d'autres études ont été menées, par Hamilton et Haldane, portant sur l'altruisme. Pourquoi les fourmis ouvrières renoncent-elles à avoir des descendants et se sacrifient-elles pour la communauté ? Parce qu'elles ont toutes la même mère et que chez les fourmis, le père n'a qu'un seul jeu de chromosomes (on dit qu'il est haploïde). Le calcul montre ainsi que les fourmis ont plus de gènes en commun avec leurs sœurs qu'avec leurs éventuels descendants.

Le raisonnement darwinien est donc le suivant. Les gènes sont à la base du comportement et des instincts, tout particulièrement chez les insectes. Or, les gènes qui ont donné aux premières fourmis ce type de comportement altruiste, ont été avantagées par rapport aux gènes leur donnant un comportement "normal", les amenant à se reproduire comme la plupart des autres animaux. C'est pourquoi ces fourmis ont fini par devenir, à leur tour, le modèle normal. J. B. S. Haldane a ainsi lancé cette phrase célèbre : "Je suis prêt à me sacrifier pour trois frères ou pour huit cousins." Il voulait dire par là que dans trois frères ou dans huit cousins, les gènes qu'il portait étaient statistiquement mieux représentés qu'en lui-même. Ce raisonnement était promis à un bel avenir, selon la théorie des "gènes égoïstes" développée par l'un des principaux ultradarwiniens actuels, Richard Dawkins. Cette théorie peut se résumer sous une forme particulièrement lapidaire : l'homme est le moyen inventé par les gènes pour produire d'autres gènes. Puisque tout est déterminé par les gènes, y compris nos comportements, ceux-ci sont optimisés, non pas pour notre propre intérêt mais pour optimiser la transmission des gènes. Nous sommes ainsi, nous, comme tous les autres animaux, manipulés par nos gènes.

Malgré son caractère extrémiste, cette théorie n'est pas un fantasme sorti du cerveau d'un darwinien fou. Je n'oublierai jamais une vidéo qui en apporte une preuve, au moins partielle. Quand un lion devient dominant, il a accès à un certain nombre de femelles qui étaient, jusque-là, réservées au mâle dominant qu'il a