

2009

ABRET

Education Nationale

[IL ETAIT UNE FOIS
L'EVOLUTION]

Sommaire

Introduction	page 3
Les origines de l'homme dans la pensée occidentale	page 4
La biographie de Charles Darwin	page 8
La théorie de l'évolution.	
Ce que disait Darwin... ce qu'il ne savait pas	page 13
Le créationnisme	page 18
Le créationnisme aux Etats-Unis	page 20
Annexe 1 : Les lois de Mendel	page 24
Annexe 2 : La classification	page 27
Annexe 3 : La naissance des espèces	page 30
Annexe 4 : Article presse / Mort de Darwin	page 32
Annexe 5 : Le monde .fr / Le créationnisme aux USA	page 35
Références	page 38

Introduction

Depuis que les hommes tentent de comprendre les lois de l'univers, ils sont parvenus à plusieurs résultats importants et dénués d'ambiguïté: la Terre est ronde; elle tourne autour du soleil; les vers et les microbes ne naissent pas spontanément de la matière organique... De même, la réalité de l'évolution ne fait plus aucun doute aujourd'hui. Toutes les espèces, animaux, végétaux ou micro-organismes, se transforment au cours du temps. L'ensemble des êtres vivants descend d'une même population d'organismes unicellulaires qui vivaient il y a plusieurs milliards d'années. Depuis l'apparition des premiers animaux, des millions d'espèces sont nées (et la plupart d'entre elles se sont éteintes). L'une de ces espèces est la nôtre, Homo sapiens. Même si elles ne font pas explicitement référence à ces affirmations, toutes les sciences de la vie se situent dans le cadre de l'évolution.

La théorie de l'évolution est la seule explication qui unifie une énorme accumulation de données provenant de plusieurs disciplines scientifiques : zoologie, paléontologie, embryologie, éthologie, écologie, médecine... En ce sens, ce n'est pas une «simple» théorie, que pourrait balayer une observation isolée en apparence contradictoire. Comme l'histoire, elle décrit des événements passés, donc inobservables, mais elle s'appuie sur des preuves à la fois nombreuses et indépendantes les unes des autres, tels les gènes et les fossiles. Comme dans les autres sciences expérimentales, les chercheurs émettent des hypothèses et les vérifient par de nouvelles observations ou par des expériences. L'évolution a aussi été réellement observée, au laboratoire et dans la nature. Cependant, l'histoire des êtres vivants est encore mal connue, même si les découvertes d'espèces fossiles comblent peu à peu les trous immenses qui subsistent dans notre connaissance des faunes disparues. Les mécanismes précis de l'évolution sont loin d'être tous élucidés. La nature des transformations des espèces, leur rythme, les réactions chimiques mises en jeu font l'objet d'innombrables débats qui prouvent la vitalité de ce domaine de la recherche.

Jean Baptiste de Panafieu *Evolution*

ROBERT DARWIN

© Reproduced with the permission of Cambridge University Library

Les origines de l'homme dans la pensée occidentale

Chez la plupart des peuples dont nous connaissons la culture, grâce à des sources orales ou écrites, il existe une ou des histoires à propos des origines du monde. Certaines cultures légitiment leur présence sur un territoire par des récits privilégiant l'autochtonie : création spontanée à partir du sol ou d'un être primordial, d'autres adoptent la notion de cycle marquée par de grandes transformations, voire des métamorphoses entre des types différents d'être vivants...

L'idée d'évolution dans l'antiquité grecque et Latine

Avant l'ère chrétienne, nombreux sont les philosophes qui spéculent sur les origines de l'homme et du monde. Au 8^{ème} siècle avant notre ère, le poète Hésiode raconte dans *Les travaux et les jours* comment cinq races d'hommes se seraient succédé sur Terre. Dans certains mythes Prométhée aurait façonné les premiers hommes avec de la glaise. Dans d'autres, son fils Deucalion, et la femme de ce dernier seraient les seuls humains de la race de bronze épargnés du déluge universel. En sortant de l'arche qui les a sauvés, il aurait fait naître les hommes actuels en lançant des pierres par-dessus leurs épaules.



Un récit que reprendra le poète latin Ovide (-43-17) dans une œuvre intitulée *Métamorphoses*. La suite du poème donne toujours une grande importance à l'intervention divine pour punir les hommes de leur arrogance, les dieux auraient le pouvoir de transformer les êtres humains en loup-garou.

« [...] il pousse de longs hurlements, fait de vains efforts pour retrouver la parole ; c'est tout de son être qu'afflue à sa bouche la rage ; son goût habituel du meurtre se tourne sur les bêtes et maintenant encore, sa jouissance est de verser le sang. Ses vêtements se muent en poils, en pattes ses bras ; il devient loup, mais il garde encore des vestiges de sa forme première... »

Nombreux sont également les auteurs qui attribuent une place variable aux transformations du monde vivant, en accordant souvent un rôle important au hasard pour expliquer ces modifications. Anaximandre de Milet (610-546) admet une apparition spontanée des animaux à partir de la mer chauffée par le soleil, et leur modification ultérieure dans le sens d'une adaptation au milieu. Empédocle d'Agrigente (483-423) considère quant à lui que la vie a pu apparaître à partir de la terre chauffée par un feu intérieur qui aurait donné naissance aux premiers segments d'être vivants. Ces morceaux se seraient alors associés au hasard et auraient ainsi formé des individus plus ou moins monstrueux, seuls les plus aptes survivraient. Une idée qui fut reprise par Démocrite d'Abdère (460-360).

Dans le même esprit, le poète latin Lucrèce (98-55) expose dans *De natura rerum* son hypothèse selon laquelle le hasard se trouve à l'origine des combinaisons diverses qui auraient formé aussi bien les objets inanimés que les espèces vivantes, à travers une progression temporelle.

« [...] la nature n'a nullement été créée pour nous par une volonté divine : tant elle se présente entachée de défauts. »

Lucrèce est parfois considéré comme un précurseur de la théorie darwinienne... Aristote (384-322) admet quant à lui une stabilité des formes organiques, mais il signale également une ressemblance entre certaines espèces organiques qu'il rapproche dans sa classification des espèces. Son élève, Théophraste Erèse de Lesbos (370-287) considère que les descendants ressemblent généralement à leurs parents, mais que certaines exceptions peuvent se produire...

Les dogmes judaïques et chrétiens

Les juifs comme les chrétiens considèrent respectivement *l'Ancien Testament* et la *Bible* comme ayant été dictés par Dieu en personne. Il s'agirait donc de textes sacrés, et ces écritures présentent une vérité intangible pour les fidèles... Un tel dogmatisme sera responsable d'une stagnation de la pensée scientifique à travers un très long Moyen Âge.

Le récit de la *Genèse* au début de *l'Ancien Testament*, fait partie des plus anciens dogmes de la religion juive. Il présente notre monde comme ayant été créé, ainsi que ses habitants tels que nous les connaissons aujourd'hui, en six jours par un dieu unique.

Le récit de la création contient deux principes distincts :

L'apparition des espèces ex nihilo : <u>le créationnisme</u> , L'impossibilité pour ces dernières de se transformer : <u>le fixisme</u> .
--

Quels que soient les textes religieux que nous puissions étudier, la création du monde ne remonterait à guère plus de 6000 voire 10000 ans...

Une étude plus approfondie du sujet nous permettrait de mettre en lumière un certain nombre d'incohérences dans le récit de la *Genèse* !

Au Moyen Âge, le fixisme n'est pas seulement imposé par la Bible et le sens commun. Il repose aussi en partie sur la synthèse réalisée par la scolastique entre la théologie et certains écrits antiques. En effet, chaque espèce est conçue comme un type inaltérable correspondant à une pensée du créateur.

À cette époque ce sont les théologiens qui racontent l'origine du monde telle qu'elle est présentée dans la Bible. La question de l'origine des espèces n'est pas considérée comme relevant du domaine scientifique. La théologie naturelle qui concilie Dieu et la nature par l'intermédiaire de la science constitue alors la doctrine dominante. En étudiant la pensée jésuite, Jean Ehrard écrit :

« Dieu ne peut pas parler contre la raison puisqu'il en est la source... »

Auxiliaire de la théologie, les travaux de sciences de l'époque incluent de nombreuses

considérations qui lui sont aujourd'hui considérées comme extérieures. Les naturalistes accordent une confiance exagérée aux écrits antérieurs, ils inscrivent systématiquement leurs descriptions végétales ou animales dans un réseau de correspondances mythologiques et apologétiques. L'étude de la nature privilégie donc au Moyen Âge la quête du sens aux explications rationnelles...

Toutes ces raisons feront que les investigations des savants ne progresseront guère avant la renaissance.

Les débuts de la science moderne

Progressivement s'affirme dans le domaine scientifique une nouvelle méthode, où l'observation et l'expérimentation prennent le pas sur certaines croyances passées...

C'est l'humanisme de la Renaissance qui remet fortement en cause les études apologétiques, notamment par la redécouverte de nombreux textes antiques apportés d'Orient par les traductions arabes ou par des lettrés chrétiens. Ces textes entrent souvent en contradiction avec la scolastique, ce qui permet un renouvellement des questions posées à l'histoire naturelle.

Les spécialistes apprennent alors à trancher entre les différentes opinions et à se forger un jugement personnel en observant par eux-mêmes la nature. L'exploration directe de la nature offre désormais des connaissances nouvelles et vérifiables, tandis qu'une meilleure connaissance du monde permet de réfuter l'existence de monstres mythologiques et d'autres chimères auxquels on croyait depuis l'Antiquité.

Cependant il serait faux de croire que la science puisse dès lors voler de ses propres ailes... Les savants restent encore très liés, voire prisonniers de la religion. Ainsi Luther (1483-1546) et Calvin (1509-1564) s'opposent vigoureusement à la théorie Copernicienne selon laquelle, la Terre tourne autour du soleil. En effet la Bible conte l'histoire de Josué, roi de Jérusalem, qui aurait arrêté la course du soleil pendant presque un jour entier. Newton (1643-1727) soutiendra que Dieu est le créateur de chaque élément du système solaire, Descartes (1596-1650) écrira que Dieu n'est intervenu qu'en fixant les lois de la nature.

Jusqu'à la fin du 18^{ème} siècle, l'alliance entre science et foi reste forte et quasiment omniprésente. D'ailleurs de nombreux religieux participent aux recherches scientifiques. Bernardin de Saint Pierre (1737-1814) écrira en parlant de la conformation des fruits

« Il y en a beaucoup qui sont taillés pour la bouche de l'homme, comme les cerises et les prunes ; d'autres pour la main comme les poires et les pommes ; d'autres beaucoup plus gros, comme les melons, sont divisés par côtés, et semblent être destinés à être mangés en famille... »

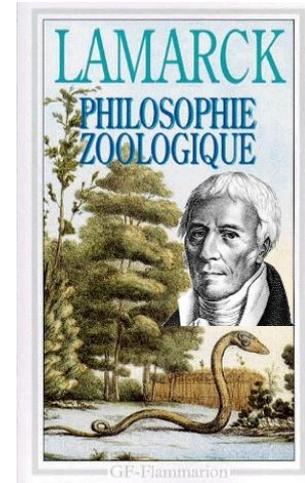
L'existence d'une puissance bienveillante reste très populaire, Voltaire (1694-1778) écrira :

« L'Univers m'embarrasse et je ne puis songer / Que cette horloge existe et n'ait pas d'horloger »

Au début du 19^{ème} siècle, William Paley développe l'idée selon laquelle Dieu aurait réglé les espèces et le monde comme les pièces mécaniques d'une horloge, et ce, tant dans le fonctionnement que dans l'organisation intime.

Toutefois, d'autres personnes comme Buffon (1707-1788), qui s'inspira après bien des railleries des travaux de nomenclature du suédois Linné(1707-1778) (Linné prônait dans sa classification une structure arborescente, présentant au bout de ses branches des familles d'espèces différentes.), laissa poindre l'idée d'une possible mutabilité des espèces, et donc de leur évolution. Cependant l'évolution vue par Buffon ne pouvait conduire qu'à une dégénérescence, car Dieu avait créé un monde parfait.

Lamarck, élève de Buffon, fut le premier à véritablement parler d'évolution, en affirmant que les espèces pouvaient changer. Lamarck ne niait point l'existence du créateur, il réfutait donc la possible extinction des espèces, il soutint alors une théorie, la spéciation, qui acceptait la transformation des espèces. Un organisme devait se battre et faire des efforts pour obtenir ce dont il avait besoin, il en résultait une adaptation au milieu. De plus, la transformation devait passer dans la descendance, les changements étaient lents et graduels, mais aucune espèce ne pouvait s'éteindre...



La biographie de Charles Darwin

1809 : naissance à Scherewsbury (Angleterre) de Charles Robert Darwin et petit-fils d'Erasmus Darwin(1731-1802),médecin, naturaliste, inventeur et poète qui avait déjà profondément remis en cause le dogme de la fixité des espèces.



Maison de Scherewsbury

1817, à la mort de sa mère Charles est placé pour un an dans un externat religieux à Scherewsbury : sa scolarité s'annonce difficile...mais apparaissent déjà des goûts marqués de naturaliste et de collectionneur les minéraux, les coquillages, les cachets de poste...

1818 entrée à « la grande école » du Dr Butler où il va rester sept années. Il n'aura de cesse de porter un regard négatif sur l'école. Il semble, de son propre aveu, plus intéressé par la chasse aux oiseaux et ses collections que par l'enseignement proposé.

« l'école en tant que moyen d'éducation fut pour moi simplement un vide. »

1825 Son père voulant faire de lui un médecin, Charles commence des études de médecine à l'université d'Edimbourg. A l'exception de la chimie, les cours l'ennuient et, au bout de deux ans, il arrête ses études. Il regrettera plus tard le dégoût ressenti pour les dissections...

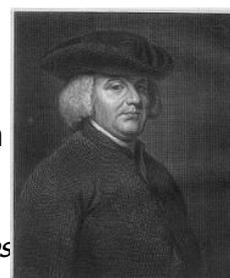


University of Edinburgh, 1827

« Le Dr Mundo rendait ses leçons sur l'anatomie humaine aussi ennuyeuses qu'il l'était lui-même, et le sujet me dégoutait. C'est un fait avéré que l'un des plus grands maux de ma vie vient de ce que l'on ne m'ait pas obligé à pratiquer la dissection, car j'aurais eu tôt fait de surmonter mon dégoût ; et cette pratique m'aurait été d'un prix inestimable pour tout mon travail à venir. Ce fut un mal irrémédiable, tout comme mon incapacité de dessiner »

Il se lie cependant d'amitié avec Robert Edmond Grant (1793-1874), brillant naturaliste et passionné par la zoologie marine, ce dernier partisan du Français Lamarck, lui expose «ses vues sur l'évolution ».

1827, toujours pour respecter la volonté de son père, il change de voie et commence à étudier la théologie à Cambridge pour devenir pasteur. Il y restera trois ans, mais sera toujours hermétique à la grande majorité des cours. Il y découvre avec bonheur l'explication des harmonies de la nature par l'infinie sagesse du créateur..



« Je ne me souciais pas en ce temps là des prémisses de Paley ; et, les adoptant de confiance, j'étais charmé et convaincu par le long fil de l'argumentation »

William Paley

William Paley (1743-1805) archidiacre anglican avait combattu le transformisme de la *Zoomania* d'Erasmus Darwin...

Il continue de chasser et se passionne pour sa collection de coléoptères. Il suit avec intérêt les conférences sur la botanique de John Stevens Henslow (1796-1861) avec qui il se lie d'amitié. Leurs discussions sont nombreuses sur différents sujets et lui permettent de rencontrer notamment William Whewel (1795-1866), philosophe, théologien, mathématicien et théoricien des sciences ainsi que le naturaliste Leonard Jenyns (1800-1893).

1831, Charles reçoit son diplôme et Henslow le persuade d'étudier vraiment la géologie, ce qu'il fit à son retour dans le Shropshire.



H.M.S Beagle

Après un voyage d'étude dans le nord du Pays de Galle en compagnie du professeur de géologie à Cambridge Adam Sedgwick (1785-1873), Charles reçoit une lettre d'Henslow lui relatant la possibilité d'embarquer sur le H.M.S Beagle en tant que naturaliste... Le navire est commandé par le capitaine Robert Fitzroy (1805-1865), un homme aux convictions religieuses et esclavagistes radicales. A l'inverse Charles est plutôt un libéral abolitionniste qui se détachera à son retour des articles de foi du christianisme et de la croyance en un dieu créateur.

Charles embarque avec un matériel de naturaliste méticuleusement choisi, et une bibliothèque scientifique de qualité. On y trouve notamment le premier volume des *Principes of Geology* de Charles Lyell (1797-1875).

« Le voyage du Beagle a été de loin l'événement le plus important de ma vie, et a déterminé toute ma carrière ; [...] J'ai toujours eu le sentiment de devoir à ce voyage la première formation ou éducation réelle de mon esprit. Je fus conduit à me concentrer sur plusieurs branches de l'histoire naturelle, et mes capacités d'observations, ainsi, s'améliorèrent, bien qu'elles fussent déjà convenablement développées. »

PRINCIPLES
OF
GEOLOGY,
BEING
AN ATTEMPT TO EXPLAIN THE FORMER CHANGES
OF THE EARTH'S SURFACE,
BY REFERENCE TO CAUSES NOW IN OPERATION.
BY
CHARLES LYELL, ESQ., F.R.S.
FOR. SEC. TO THE GEOL. SOC., &c.



LONDON:
JOHN MURRAY, ALBEMARLE-STREET.
MDCCCXXX.

Ce voyage qui durera cinq ans fera de Charles Darwin un naturaliste expérimenté, initiateur des théories modernes de la formation et de l'évolution des espèces. Il publiera en 1839 dans *Journal of researches* le récit détaillé des faits et de ses observations.



1836, Retour en Angleterre au mois d'octobre. Il prépare la publication des résultats de son voyage et se fait aider pour cela de spécialistes : Richard Owen (1804-1892) pour l'étude des mammifères fossiles, Georges Robert Waterhouse (1810-1888) pour les mammifères, John Gould (1804-1881) pour les oiseaux...

1837, Nouveau membre de la *Geological Society of London*, Darwin s'installe à Londres et prépare la publication de son journal de voyage. Parallèlement le travail de John Gould sur les pinsons des Galápagos montre que les sujets capturés et rapportés à bord du Beagle étaient de véritables espèces et non pas de simple variétés. Cette découverte pousse Charles Darwin à pousser plus loin sa théorie transformiste. Il commence dès lors à remplir plusieurs carnets sur la « transmutation » des espèces.

« Après mon retour en Angleterre, il m'apparut qu'en suivant l'exemple de Lyell en géologie, et en recueillant tous les faits qui, d'un quelconque manière, avaient trait à la variation des animaux et des plantes à l'état domestique et à l'état naturel, on pourrait peut-être jeter quelques lumières sur l'ensemble du sujet. Je travaillais suivant les véritables principes baconiens, et, sans aucune théorie, je fis une récolte massive de faits [...] J'aperçus bientôt que la sélection était la clé de voûte de la réussite de l'homme en matière de production de races utiles d'animaux et de plantes. Mais la manière dont la sélection pouvait s'appliquer à des organismes vivant à l'état de nature demeura un bon moment un mystère pour moi. »

1838, octobre, lecture de l'essai de Thomas Robert Malthus (1766-1834) *Essay on the Principle of Population*, un événement qui s'avère déterminant...

« En octobre 1838, c'est-à-dire quinze mois après que j'eus commencé mon enquête systématique, il m'arriva de lire pour me distraire, l'essai de Malthus sur la Population ; et comme j'étais bien préparé, du fait de mes observations prolongées sur les habitudes des animaux et des plantes, à apprécier la présence universelle de la lutte pour l'existence, je fus soudain frappé par l'idée que dans ces circonstances, les variations favorables auraient tendances à être préservées, et les défavorables à être anéanties. Le résultat de cela serait la formation de nouvelles espèces. J'avais donc trouvé là, enfin une théorie pour travailler ; mais j'étais si anxieux d'éviter les idées préconçues que je décidais de n'en pas écrire la plus courte esquisse avant un bon moment. »



Thomas Robert Malthus

1939, Charles Darwin se marie avec sa cousine Emma Wedgwood, fille de son oncle Josia. Publication du *Journal of Researches*, qui connaît un grand succès.

1842, Publication de sa première esquisse de son travail sur les espèces. Il publie également un ouvrage sur les récifs coralliens, qu'il avait découverts et étudiés au cours de son voyage sur le *Beagle*.

1844, Charles Darwin Termine sa deuxième esquisse sur la théorie des espèces. Craignant que sa santé ne l'empêche de terminer son travail, il confie cet essai à son ami Hooker.

1855 – 1859, Charles Darwin travaille sur la distribution géographique des organismes. Un autre chercheur, Wallace publie en septembre 1855 *Essay on the law which has regulated the Introduction of New Species*. Lyell incite alors vivement son ami

Darwin à publier son travail au risque de se voir « voler » la paternité de la théorie des espèces.



Wallace et Darwin travailleront en bonne intelligence, Wallace s'occupera des conférences devant la *Linnean Society of London* tandis que Darwin terminera de rédiger son travail.

Le 24 novembre 1859 Il est publié sous le titre *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or The preservation of Favoured Races in the Struggle for Life.*

Vingt ans de labeur, la première édition est épuisée dès sa mise en vente.



1860, Publication de la deuxième édition de *l'origine des espèces*, Charles Darwin, malade et en cure ne pourra défendre ses idées devant la session annuelle de l'association britannique pour l'avancement des sciences. Joseph Dalton Hooker répondra à l'évêque d'Oxford Samuel Wilberforce. Son discours bref et sans concession est un épisode important de l'affranchissement des sciences vis à vis de la religion.

1861 – 1868, Charles Darwin prépare la réédition de *l'Origine des espèces*. Il prépare également un grand ouvrage de synthèse, *La variation des animaux et des plantes à l'état domestique*, développant ainsi les deux premiers chapitres de *l'Origine*. On retiendra, une hypothèse sur le fonctionnement du mécanisme héréditaire, qu'il développe dans le 27ème chapitre de l'ouvrage. Cherchant à mettre à la lumière le mécanisme de la transmission des caractères, Darwin indique que chaque partie du corps renferme une multitude d'invisibles particules, les « gemmules », représentatives du lieu anatomique qu'elles constituent et qui convergent par affinité dans les organes de la reproduction pour former les éléments sexuels, avant de s'unir également par affinité, avec les »gemmules « homologues issues du second géniteur.

1871, Darwin introduit l'homme dans sa théorie de l'évolution avec la publication de *The Descent of Man, and Selection in Relation to sex*. Il s'agit pour Darwin de rendre évident le rattachement généalogique de l'Homme à la série animale :

« *L'unique objet de cet ouvrage est de considérer : premièrement, si l'Homme, comme toute autre espèce, descend de quelque forme préexistante; secondement, le mode de son développement; et, troisièmement, la valeur des différences existant entre ce qu'on appelle les races humaines.* »

Par la suite Darwin se plonge dans l'écriture, voire la réécriture de certains de ses ouvrages...

1872, publication de la 6e édition, regardée comme définitive de *The Origin*, et *The Expression of the Emotions in Man and Animals*, qui jouera un rôle dans l'inspiration théorique de la psychologie comparée et de l'éthologie moderne.

1875, publication de *Insectivorous Plants* et l'édition en volume du travail sur les plantes grimpantes, *On the Movement and Habits of Climbing Plants*.

1876, publication de *The Effects of Cross and Self Fertilisation in the Vegetable Kingdom*.

1877, *The Different Forms of Flowers on Plants of the same Species*.

1880, *The Power of Movement in Plants*.

1881, *The Formation of Vegetable Mould, through the Action of Worms*.

19 avril 1882, Darwin s'éteint à Down, laissant une immense correspondance, des notes inédites et une autobiographie rédigée en 1876 à l'intention de ses enfants, que le souci de respectabilité d'Emma Darwin – au regard des convictions exprimées en matière de religion et des jugements portés sur des personnes encore vivantes – amputera pour un temps certain de ses plus intéressants passages. La dépouille de Darwin, accompagnée par des personnalités éminentes, sera inhumée une semaine plus tard à l'abbaye de Westminster.



Funérailles de Darwin

La théorie de l'évolution.

Ce que disait Darwin... ce qu'il ne savait pas !

Œuvre d'une vie, la théorie de l'évolution fut édifée autour de trois axes forts, bien évidemment cette théorie fut incomplète et parfois erronée comme allait le démontrer bien des années plus tard la science qui, elle, continuait d'évoluer... et la théorie de l'évolution avec elle !

La théorie de l'évolution publiée pour la première fois en 1859 est rédigée autour de trois idées majeures :

1. Toutes les espèces ont un ancêtre commun.

En accumulant les observations soulignant la parenté entre les espèces, il dessine un arbre généalogique de la vie qui prend racine dans un lointain passé. Si les fossiles conservés dans les couches géologiques font croire que des espèces apparaissent soudainement, c'est tout simplement parce que les séries de fossiles sont incomplètes.



Cette affirmation mal reçue, à une époque où Dieu est à l'origine de tout est aujourd'hui considéré comme un fait incontestable.

2. Au fil des générations de lentes variations sont à l'origine des espèces.

Reprenant les idées transformistes de Buffon, Lamarck ou Saint Hilaire, Darwin confirme que les espèces évoluent par de lentes transformations qui se transmettent au fil des générations. Ces changements s'accumulent : les espèces se différencient les unes des autres.

3. La sélection naturelle favorise les formes les mieux adaptées.

L'idée est inspirée par Malthus qui s'inquiétait de voir la démographie progresser plus vite que les ressources.

Aujourd'hui, en 2009, 150 ans après la première publication de *la théorie de l'évolution*, ces principes conservent toute leur puissance explicative. Mais depuis lors, la science a accumulé les découvertes (molécule d'ADN, cellules souches, nouveaux fossiles...) qui permettent de confirmer, d'affiner ou d'infirmer la théorie de Darwin.

1. l'hérédité.

Darwin écrivait « Les lois qui régissent l'hérédité sont pour la plus part inconnues ».

Mendel (1822-1884) en 1865, montre que des unités hérissables sont transmises au fil des générations.

Mendel et Darwin étaient contemporains, mais Darwin n'accorda que peu d'importance aux travaux de Mendel ...Les travaux de Mendel furent en partie détruits, et ce ne fut qu'au début du 20^{ème} siècle que les trois lois de Mendel prirent réellement de l'importance.



Jardin expérimental de Mendel
au monastère de Brno

1868, Miescher (1844-1895), montre que le constituant des noyaux cellulaires (la chromatine) n'est pas une protéine. Pour obtenir ce résultat, Miescher a travaillé sur du pus et développé des méthodes de purification des noyaux cellulaires. Ces travaux subiront le même sort que ceux de Mendel et ne seront publiés qu'après sa mort.

1920, Morgan (1866-1945) affine les lois de Mendel en travaillant sur la mouche du vinaigre. Il montre que :

- les combinaisons entre gènes ne sont pas illimitées mais surviennent par un mécanisme d'échange de certaines régions de chromosomes,
- les gènes ont un arrangement linéaire le long des chromosomes.



1953, les biologistes Crick et Watson ainsi que le biophysicien Wilkins découvrent la structure biologique de la molécule portant les gènes : l'ADN. Ils seront récompensés en 1962 par le prix Nobel de physiologie.

1961 Nirenberg élucide le code génétique qui permet aux cellules de déchiffrer le contenu de l'ADN pour fabriquer des molécules nécessaires à leur fonctionnement : les protéines. De l'étude de l'ADN, qui se poursuit, on en retire qu'il s'agit d'une molécule instable et que cette instabilité apporte la clé de l'hérédité avec variations. Exceptionnellement, ces modifications peuvent conférer un avantage à l'individu qui les subit.

Les lois de la génétique confortent la théorie de l'évolution, elles permettent en partie de comprendre que des espèces éloignées partagent un patrimoine génétique hérité d'un ancêtre commun.

Mais la question de l'hérédité n'est pas pour autant résolue car de récents travaux montrent que les organismes ne sont pas



uniquement le produit de leur gènes et que les gènes ne sont pas le seul héritage transmis par les parents...

Jusqu'à aujourd'hui, on considérait que la théorie synthétique de l'évolution reposait sur l'absence de transmission de caractères acquis... il semblerait bien que ce dogme là aussi soit malmené par l'épi génétique !

2. La nature des espèces.

A l'époque de Charles Darwin, la cohorte de questions sur la nature des espèces fait couler beaucoup d'encre, notamment pour deux d'entre elles :

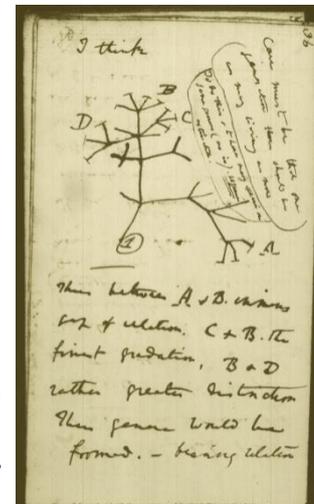
- Qu'est ce qu'une espèce ?
- D'où vient ce qui la différencie d'une autre ?

A la première, le naturaliste anglais ne donne pas de réponse, puisqu'il ne trouve aucune définition satisfaisante. A l'époque, seules comptent les différences morphologiques (couleurs, tailles, forme...).

A la seconde, et contre le courant de pensée de l'époque qui est au fixisme, il indique « *les espèces ne sont pas immuables* » Cette idée permet dès lors de tracer un premier arbre du vivant : les espèces s'enchaînent et se ramifient.

Aujourd'hui, les chercheurs sont capables de remonter aux causes premières des divergences, au cœur du patrimoine génétique. Darwin parlait de « variations », les généticiens parlent de « mutations » qui viennent changer les gènes sur

l'ADN. A partir de là, deux groupes indépendants vont accumuler chacun de leur côté, des mutations différentes, jusqu'à devenir deux espèces séparées.



Arbre du vivant

La définition la plus communément admise est celle du concept biologique de l'espèce énoncé par Ernst Mayr (1942) : une espèce est une population ou un ensemble de populations dont les individus peuvent effectivement ou potentiellement se reproduire entre eux et engendrer une descendance viable et féconde, dans des conditions naturelles. Ainsi l'espèce est la plus grande unité de population au sein de laquelle le flux génétique est possible alors que les individus d'une même espèce sont génétiquement isolés d'autres ensembles équivalents du point de vue reproductif.

La découverte, dans les années 1980, d'échanges de gènes entre les espèces des espèces de bactéries différentes, sème le trouble dans la généalogie issue de la pensée darwinienne. De même en 2007, de l'ADN de vipère est découverte dans un virus de rongeur, pour les organismes pluricellulaires, ces passerelles entre branches ont lieu grâce aux virus qui véhiculent les gènes transfuges. L'arbre du vivant, tel qu'il avait été pensé par Darwin, est alors complètement bouleversé, et

devrait davantage ressembler à un vaste réseau dont les mailles relient des espèces... séparées depuis longtemps !

Cependant, le critère d'interfécondité ne peut pas toujours être vérifié : c'est le cas pour les fossiles, les organismes asexués ou pour des espèces rares ou difficiles à observer. D'autres définitions peuvent donc être utilisées:

Espèce morphologique : groupe d'individus définis par des caractéristiques structurales (taille, forme...)

Espèce phylogénétique : la plus petite lignée d'une population pouvant être définie par une combinaison unique de caractères diagnostiques (annexe 2)

Espèce écologique : groupe d'organismes partageant une même niche écologique

Espèce phénétique : ensemble d'organismes vivants se ressemblant plus entre eux qu'à d'autres ensembles équivalents.

3. **La sélection naturelle favorise les formes les mieux adaptées**, ce postulat sous-entend que « *la nature ne fait pas de saut* », et pose donc la question du rythme de l'évolution.

Selon Darwin, l'évolution résulte d'infimes changements se produisant à un rythme régulier. Ce « gradualisme » est un des fondements de la théorie de l'évolution. Ce pilier est peut-être aussi le maillon le plus faible de la théorie, et est rapidement contesté.

Darwin, à son époque, a toujours indiqué que tous les fossiles permettant d'étayer sa théorie n'avaient pas été trouvés, mais aujourd'hui encore ils n'ont pas été mis à jour !

L'évolution se ferait également par phases successives et ce de façon totalement irrégulière. Ces phases de transformation courte à l'échelle de la Terre, dureraient près de 100 000 ans et conduiraient à la formation de nouvelles espèces.

D'autres chercheurs indiquent que l'évolution se ferait par transformation « brutale » et que parfois les « monstres » ainsi obtenus s'adaptent mieux au milieu et se développent, donnant ainsi naissance à une nouvelle espèce !

Si la question du rythme de l'évolution n'est toujours pas résolue, les facteurs favorisant l'évolution semblent plus facilement identifiables. Le premier d'entre eux est pratiquement sans conteste l'importance du changement d'environnement.

Toutefois, le rythme de l'évolution n'est pas le même pour toutes les espèces, et le débat restera très certainement ouvert pour de longues années ! L'évolution semble être totalement imprévisible !

La question du rythme de l'évolution reste donc toujours ouverte et n'a pas fini de faire couler de l'encre...

Le créationnisme

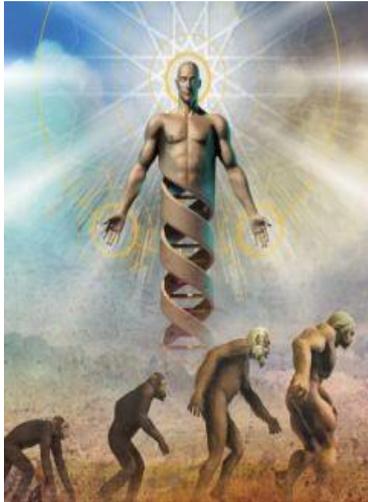


Illustration manuel scolaire (ID)

Le créationnisme est la thèse selon laquelle la Terre, et par extension l'Univers, a été créée par un être suprême, Dieu. Il concerne les trois religions monothéistes : christianisme, judaïsme et islam.

Ce courant naît en 1860, en réaction contre les travaux de Charles Darwin et sa théorie de l'évolution. À cette époque, l'Église y voit une menace et se positionne jusqu'en 1961 (concile Vatican II) contre l'évolutionnisme de Darwin.

Il faut attendre le 23 octobre 1996 pour une reconnaissance officielle de l'évolutionnisme, avec la déclaration du pape Jean-Paul II qui reconnaît que les théories de Darwin sont « plus qu'une hypothèse ».

Trois grands courants créationnistes se succèdent entre 1860 et aujourd'hui :

► (1860-1960) **les créationnistes « purs et durs »** : ils ont une lecture littérale de la Bible. Pour eux, la Terre est vieille de 6000 ans tout au plus et Dieu a créé l'Univers en six journées de vingt-quatre heures. Appelé également « créationisme terre jeune », ce courant n'a aujourd'hui plus aucun écho.

► (1960-1980) **les créationnistes évolutionnistes** : ce courant conçoit que l'origine de l'Univers et de la vie sur terre remonte à une longue période, mais il prend toujours en compte les récits de création dans la Genèse.

► (1990-2009) **« l'Intelligent Design » ou dessein intelligent** : Les créationnistes d'aujourd'hui affirment que la théorie scientifique traditionnelle de l'évolution par voie de sélection naturelle ne suffit pas pour rendre compte de l'origine, de la complexité et de la diversité de la vie. Il s'agit d'admettre les preuves paléontologiques à propos d'une succession d'êtres vivants différents au cours des âges, mais de réfuter la prééminence de mécanismes naturels de l'évolution sans cause surnaturelle. Cette succession d'espèces serait le produit d'une « intelligence » supérieure.

Le courant créationniste est implanté aux Etats-Unis et en Australie. Il fait surface ponctuellement dans les pays européens depuis les années 2000 en Pologne, en Italie, en Hollande et en France.

En 2005, l'archevêque de Vienne Christoph von Schönborn s'est rapproché par ses propos, de l'Intelligent design. En Pologne en 2006, le député et vice-ministre de l'éducation Miroslaw Orzechowski ainsi que l'eurodéputé Maciej Giertych ont remis en cause publiquement le darwinisme. Quant à la Turquie, les thèses créationnistes apparaissent dans les manuels scolaires et 75 % des lycéens turcs ne croient pas à la théorie de l'évolution. Les expositions et les conférences créationnistes sont de plus en plus fréquentes.

En France, le courant a fait surface avec l'envoi en janvier 2007 de plus de

30 000 exemplaires dans les établissements scolaires, de *L'atlas de la création*. Écrit par Harun Yahya et publié par la maison d'édition Global d'Istanbul, il dit avoir une approche scientifique, tout en précisant que la réelle source du terrorisme est le matérialisme et le darwinisme.

Créationnisme et judaïsme

Le judaïsme présente un important éventail d'opinions sur la création, l'origine de la vie et le rôle de l'évolution dans celle-ci. La majorité des courants théologiques du judaïsme contemporain, acceptent le créationnisme évolutionnaire ou évolution théiste. La tendance actuelle, à l'exception des mouvements plus orthodoxes, est de ne pas prendre la Torah comme un texte littéral, mais plutôt une œuvre symbolique et flexible.

Créationnisme et islam

Le créationnisme musulman existe aussi en Europe. L'intellectuel et universitaire controversé Tariq Ramadan serait un partisan du créationnisme à destination des musulmans. Il écrit dans une note de bas de page de son livre *Les musulmans dans la laïcité* :

« Les cours de biologie peuvent contenir des enseignements qui ne sont pas en accord avec les principes de l'islam. Il en est d'ailleurs de même des cours d'histoire ou de philosophie. Il ne s'agit pas de vouloir en être dispensés. Bien plutôt, il convient d'offrir aux jeunes, en parallèle, des cours de formation qui leur permettent de connaître quelles sont les réponses de l'islam aux problématiques abordées dans ces différents cours ».

Le créationnisme aux Etats-Unis

Trois grandes croisades créationnistes américaines ont émaillé le dernier siècle et se prolongent de nos jours.

Les créationnistes visent en priorité à influencer l'enseignement. Ces offensives sont d'autant plus efficaces que le système éducatif américain est décentralisé. Des élus locaux, réunis dans des conseils de gestions définissent les programmes scolaires et choisissent les manuels. Les croisades évoquées correspondent à la mise en action massive de procédure juridique visant à se jouer du 1^{er} amendement de la constitution américaine (15 décembre 1791)

« Congress shall make no law respecting an establishment of religion, or prohibiting the free exercise thereof; or abridging the freedom of speech, or of the press; or the right of the people peaceably to assemble, and to petition the Government for a redress of grievances. »

Traduction :

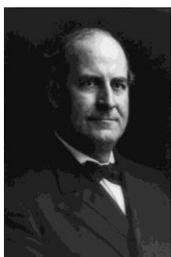
« Le Congrès ne fera aucune loi qui touche l'établissement ou interdise le libre exercice d'une religion [...] »

Le « procès du singe »

Dans les années 1920, dans l'Etat du Tennessee, une vaste mobilisation anti évolutionniste engagée par des églises fondamentalistes évangéliques conduit au vote de la loi Butler. Cette loi interdit :

« à tout enseignant d'université, d'école normale, ou de toute autre école publique financée entièrement ou partiellement par les fonds de l'Etat, d'enseigner une théorie qui nie l'histoire de la création divine de l'homme, telle qu'elle est enseignée dans la Bible, et qui prétend que l'homme descend d'un ordre inférieur d'animaux ».

Inquiète de voir cette montée en puissance de l'obscurantisme dans l'enseignement des sciences, la principale organisation de défense des droits civiques décide de mettre à l'épreuve la constitutionnalité de la loi Butler. C'est dans ce contexte qu'un jeune enseignant, John Thomas Scopes, accepte d'être inculpé après avoir enfreint la loi.



Williams Jennings
Bryan

En juillet 1925, la petite ville de Dayton est le siège d'un des procès les plus médiatisés qui se soient déroulés aux Etats-Unis. L'ampleur du procès Scopes, plus connu sous l'expression « procès du singe », tient en partie à la notoriété des deux protagonistes principaux : d'un côté, le procureur, Williams Jennings Bryan, trois fois candidat malheureux à la Maison Blanche, orateur reconnu et antiévolutionniste affirmé ; de l'autre, le défenseur de Scopes Clarence Darrow, un brillant avocat de Chicago, symbole de la libre pensée et défenseur des syndicalistes. Des centaines de journalistes et des milliers de personnes assistent aux plaidoiries. Après onze jours de procès, Scopes est condamné à cent dollars d'amende pour avoir enfreint la loi... On ne parlera pas véritablement d'une victoire du créationnisme, car, Darrow, en appelant Bryan à la barre réussie à démontrer à travers une lecture littérale de la Bible la faillibilité des écritures saintes sur des questions traitant de la Création puis du Déluge...



Clarence Darrow

La loi Butler reste en vigueur dans le Tennessee jusqu'en 1967. Il faut attendre 1968 pour que la Cour suprême des Etats-Unis estime que l'interdiction d'enseigner la

théorie darwinienne de l'évolution est contraire au droit constitutionnel...

Dans les années 1970, la théorie de l'évolution va s'imposer dans les manuels scolaires.

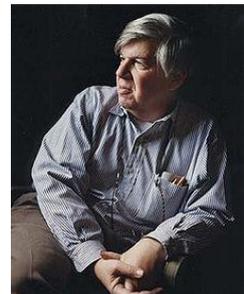
La « science créationniste » des années 1980

Au début des années 1980 commence ce qui est considéré comme la deuxième croisade créationniste. Ce renouveau se fait lors de la présidence de Ronald Reagan (1981-1989).

Les créationnistes ne souhaitent plus interdire l'enseignement de l'évolution, mais démontrer que l'évolution n'est qu'une supposition ou une spéculation et qu'au nom de la science et de la tolérance, la « science de la Création » doit être obligatoirement enseignée dans les écoles comme une théorie alternative.

Seule la méthode, qui se veut scientifique et les objectifs permettent de distinguer les deux périodes.

Le point de départ de cette seconde offensive est également un procès, lui aussi très médiatisé qui se déroule en décembre 1981 à Little Rock en Arkansas. Un des orateurs principaux de ce procès n'est autre que Stephen Jay Gould (paléontologue). L'issue du procès est favorable aux évolutionnistes. Jusqu'en 1987, les procès se succèdent où la Cour suprême rend illégal l'enseignement de la « science de l'évolution ». Le juge conclut que cette prétendue science n'est qu'une religion camouflée...



Stephen Jay Gould

Le mouvement du dessein intelligent

En 1991, Phillip Johnson, professeur de droit de l'université de Berkley publie *Darwin on trial*. L'ouvrage s'appuie sur la biologie moléculaire et la biochimie et remet en cause une nouvelle fois la théorie darwinienne de l'évolution et défend une nouvelle approche de du débat sur les origines : le dessein intelligent (*Intelligent Design* : ID). Piloté par le Discovery institute, ce mouvement indique que :

« Le dessein intelligent est une théorie scientifique qui affirme que certaines caractéristiques de la nature sont mieux expliquées par une cause intelligente, plutôt que par un processus non dirigé tel que la sélection naturelle »

La Bible, la Création ou Dieu ne sont jamais explicitement nommés. Le processus d'évolution est accepté, mais la sélection naturelle, le matérialisme et la notion de hasard sont en ligne de mire.

Cette théorie ne fait que remettre en avant, avec une touche de modernité, les écrits de William Paley, un fervent opposant de Charles Darwin, qui prône une analogie entre une montre et la nature :

« Si vous trouvez une montre, vous ne doutez pas qu'elle ait été fabriquée par un horloger. De même, si vous considérez un organisme un peu complexe, avec l'évidente finalité de tous ses organes, comment ne pas conclure qu'il ait été produit par la volonté d'un Créateur ? Car il serait simplement absurde de supposer que l'œil d'un mammifère, par exemple, avec la précision de son optique et sa géométrie, aurait pu se former par pur hasard. »

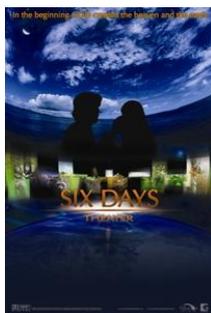
Il est important de noter que les promoteurs de ce mouvement utilisent leur titre d'universitaire pour défendre leur « théorie »...

En décembre 2005, les *Iders* subissent un échec important lors du procès qui oppose des parents d'élèves de la ville de Dover au conseil d'éducation de la ville. Le juge déclare que :

« L'enseignement du dessein intelligent comme un alternative à la théorie darwinienne de l'évolution dans les classes de sciences est anticonstitutionnel »

Les *Iders* sont toujours très actifs, en juillet 2006 un sondage publié par le Pew Center montre que :

- > 26 % des américains pensent que l'homme et les espèces ont évolué selon le processus de la sélection naturelle,
- > 21 % choisissent la théorie du dessein intelligent,
- > 42 % croient que les espèces ont été créées sous leur forme actuelle,
- > 11 % ne s'expriment pas.

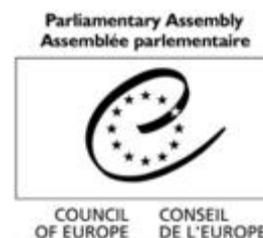


Six Days of Creation
théâtre

Juin 2007, inauguration du Création Museum à Petersburg dans l'Etat du Kentucky. 6000 m2 d'exposition interactive et d'effets visuels numériques...

L'Amérique n'est plus le seul bastion du dessein intelligent, et le Conseil de l'Europe s'en est d'ailleurs inquiété ...

Parliamentary **Assembly**
Assemblée parlementaire



Doc. 11297
8 juin 2007

Les dangers du créationnisme dans l'éducation

Rapport

Commission de la culture, de la science et de l'éducation

Rapporteur : M. Guy LENGAGNE, France, Groupe socialiste

« La théorie de l'évolution est attaquée par des fondamentalistes religieux qui demandent que les thèses créationnistes soient enseignées dans les écoles européennes parallèlement ou même à la place de cette théorie. D'un point de vue scientifique il n'y a

absolument aucun doute que l'évolution est une théorie centrale pour comprendre l'univers de la vie sur Terre.

Le créationnisme dans aucune de ses formes, telles que l'«intelligent design», n'est pas basé sur des faits, n'utilise pas de raisonnement scientifique et son contenu est désespérément inadapté aux classes scientifiques.

L'Assemblée invite les instances éducatives dans les Etats membres à promouvoir la connaissance scientifique et l'enseignement de l'évolution et à s'opposer fermement à toutes les tentatives de présentation du créationnisme en tant que discipline scientifique. »

Annexe 1

Les lois de Mendel

Les connaissances antérieures

Les travaux, avant Mendel, pour tenter de comprendre les mécanismes de l'hérédité furent un échec. La raison en est que les hybrideurs travaillaient comme ils avaient toujours travaillé c'est-à-dire par essais et erreurs. Ils croisaient des individus présentant des caractères différents et choisissaient dans la descendance ceux qui correspondaient le mieux aux desiderata. Or ces procédures, très efficaces par ailleurs en sélection depuis l'origine préhistorique de l'élevage et de l'agriculture, ne permettaient pas une prédictivité des résultats et donc l'énoncé de lois.

L'ensemble de la communauté scientifique de l'époque soutenait le modèle de l'hérédité par mélange où les caractères possédés par un individu étaient intermédiaires entre ceux de ses deux parents (le croisement d'un parent blanc et d'un parent noir donnant par exemple un individu gris ou blanc et noir).

Les méthodes

Graine		Fleur	Cosse		Tige	
Forme	Cotylédons	Couleur	Forme	Couleur	Emplacement	Taille
						
Gris & lisse	Jaune	Blanc	Plein	Jaune	Cosse axiale Fleur tout du long	Long (~3m)
						
Blanc & Ridé	Vert	Violet	Étroit	Vert	Cosse terminales Fleurs en haut	Court (~30 cm)
1	2	3	4	5	6	7

Mendel va choisir les géniteurs de façon différente. Tout d'abord, il adopte comme modèle expérimental les petits pois (*Pisum sativum*), plantes à fleurs dont la reproduction naturelle se fait par autofécondation, permettant de contrôler l'hybridation et de produire rapidement un grand nombre de descendants.

- Il choisit d'étudier l'hérédité de pois comestibles présentant sept caractères dont chacun peut se retrouver sous deux formes alternatives, aisément identifiables :
 - Forme et couleur de la graine, couleur de l'enveloppe, forme et couleur de la gousse, position des fleurs et longueur de la tige.
 - La première expérience qu'il décrira dans son article consiste à étudier les résultats d'hybridation obtenus pour l'une des paires de caractères seulement. Par exemple, la «forme du pois» (caractère phénotypique régité par un seul gène) qui existe selon deux variantes : graine lisse ou

graine ridée (expression phénotypique de chacun des deux allèles du gène que Mendel nomme facteur).

- Les pois se reproduisant naturellement par autofécondation, il arrive donc à sélectionner des lignées pures dont tous les individus possèdent toujours la même forme alternative, soit une lignée parentale à graines lisses (que l'on appellera P1, pour la suite du raisonnement) et l'autre à graines ridées (que l'on appellera P2). Il s'agit donc d'individus homozygotes pour le gène considéré, ils ne possèdent qu'un seul type d'allèle.
- Le croisement se fait en déposant du pollen d'une fleur de la lignée P1 sur le pistil d'une fleur de la lignée P2 (à laquelle il avait enlevé les étamines pour éviter tout risque d'autofécondation). Il prend le soin de réaliser des fécondations réciproques (pollen de P2 sur pistil de P1) pour voir si les résultats sont identiques.
- Les individus obtenus par croisement de P1 et de P2 sont donc des hybrides (que l'on note habituellement F1). Une deuxième génération appelée F2 est produite par reproduction naturelle (autofécondation) des F1.
- Il étudie successivement des lignées pures différant par un seul caractère (monohybridisme) puis deux (dihybridisme) et enfin trois (trihybridisme).

Les résultats

- Pour la totalité des caractères étudiés, 100 % des hybrides obtenus sont identiques. Par exemple, le croisement d'un pois à graines lisses (P1) et d'un pois à graines ridées (P2) donne toujours une génération F1 où tous les individus sont des pois à graines lisses. Le facteur « graines ridées » est donc récessif par rapport au facteur « graines lisses » (qui est qualifié de dominant). C'est la **première loi de Mendel** dite d'*uniformité des hybrides de première génération*.
- En F2 (génération obtenue par autofécondation de F1), on peut démontrer par des expériences de croisement-test, l'existence de trois génotypes différents :
 - 50 % d'hétérozygotes (un allèle dominant associé à un allèle récessif) identiques aux parents (F1 = hybride),
 - 25 % d'homozygotes dominants, de phénotype identique à celui des F1,
 - 25 % d'homozygotes récessifs de phénotype différent de celui des F1.

C'est la **deuxième loi de Mendel** ou *loi de disjonction* des allèles qui est le résultat de la méiose.

		♂ gametes			
		RY $\frac{1}{4}$	Ry $\frac{1}{4}$	ry $\frac{1}{4}$	rY $\frac{1}{4}$
♀ gametes	RY $\frac{1}{4}$	$RRYY$ $\frac{1}{16}$ 	$RRYy$ $\frac{1}{16}$ 	$RrYy$ $\frac{1}{16}$ 	$RrYY$ $\frac{1}{16}$ 
	Ry $\frac{1}{4}$	$RRYy$ $\frac{1}{16}$ 	$RRyy$ $\frac{1}{16}$ 	$Rryy$ $\frac{1}{16}$ 	$RrYy$ $\frac{1}{16}$ 
	ry $\frac{1}{4}$	$RrYy$ $\frac{1}{16}$ 	$Rryy$ $\frac{1}{16}$ 	$rryy$ $\frac{1}{16}$ 	$rrYy$ $\frac{1}{16}$ 
	rY $\frac{1}{4}$	$RrYY$ $\frac{1}{16}$ 	$RrYy$ $\frac{1}{16}$ 	$rrYy$ $\frac{1}{16}$ 	$rrYY$ $\frac{1}{16}$ 

 : 3  : 3  : 1 

 Round, yellow  Wrinkled, yellow
 Round, green  Wrinkled, green

Schéma d'hybridation

- En dihybridisme, la distribution composite des deux caractères (quatre phénotypes) est la combinaison de deux distributions monohybridiques indépendantes $\frac{3}{4}$ [**A**] et $\frac{1}{4}$ [**a**]

soit $\frac{9}{16}$ [**AB**] $\frac{3}{16}$ [**Ab**] $\frac{3}{16}$ [**aB**] $\frac{1}{16}$ [**ab**].

C'est **la troisième loi de Mendel** dite d'*indépendance des caractères* qui n'est pas applicable aux gènes liés.

Les résultats de trihybridismes (8 phénotypes) se présentent aisément : 27 [**ABC**] 9 [**ABc**] 9 [**AbC**] 3 [**Abc**] 9 [**aBC**] 3 [**aBc**] 3 [**abc**] 1 [**abc**].

En conclusion, Mendel propose que les caractéristiques héréditaires des vivants sont gouvernées chacune par une double commande (une paire d'allèles) et que seule une sur deux est transmise au descendant par chaque parent. C'est le fondement de la génétique qui va démarrer au début du XX^e siècle. Du même coup, avec les premiers pas d'une biologie quantitative se développeront les statistiques. Il publie ses travaux en 1865 dans *Experiments in Plant Hybridization*.

Annexe 2

La classification

Les naturalistes occidentaux ont entrepris dès le XVI^e siècle un inventaire systématique des êtres vivants, afin de débroussailler le maquis des appellations locales des plantes alimentaires, médicinales ou tinctoriales. Selon les auteurs, les critères de classement étaient morphologiques, géographiques, voire alphabétiques, l'essentiel étant alors d'identifier les espèces. Un autre objectif a peu à peu pris de l'importance: donner un sens au foisonnement de la nature. Classer les êtres vivants devait permettre d'accéder à l'ordre caché de la Nature, telle que Dieu l'avait créée, et donc en tirer des enseignements sur ses intentions. Pour classer les animaux, il fallait donc choisir des caractéristiques permettant d'aboutir à une classification « naturelle », stable et admise par tous.

Dans la classification traditionnelle, les groupes zoologiques — ou taxons —, tels les « rapaces nocturnes », les « oiseaux » ou les « vertébrés », représentent des niveaux hiérarchiques différents. Le niveau de base est l'espèce qui regroupe les animaux capables de se reproduire entre eux. Au-dessus, le genre réunit des espèces très semblables, par exemple le lion, la panthère et le tigre . De la même façon, les genres sont regroupés en familles puis en catégories de plus en plus vastes: ordres, classes et embranchements. Le lion appartient à la famille des Félidés, qui fait partie de l'ordre des Carnivores, lui-même inclus dans la classe des Mammifères. Ces derniers sont compris dans l'embranchement des Chordés. La catégorie la plus large est l'embranchement (ou phylum), qui contient tous les animaux présentant une même structure fondamentale.

Au début du XIX^e siècle, la classification repose sur l'anatomie des animaux (ou des plantes), mais ne suppose a priori aucune relation de parenté entre les espèces. Avec le développement des idées évolutionnistes, il devient tentant d'établir un parallèle entre la hiérarchie des groupes et leur parenté. Darwin propose ainsi que la classification soit entièrement fondée sur la phylogénie, c'est-à-dire sur les relations de parenté entre espèces et entre groupes. Le choix des caractéristiques sur lesquelles se fonde la classification doit prendre en compte cette dimension évolutive, par exemple en distinguant les ressemblances dues à un héritage commun de celles qui proviennent d'évolutions parallèles mais indépendantes. Ainsi, les thons et les dauphins ont la même forme générale, mais cette ressemblance est due à leur adaptation au même milieu et non à leur parenté. À partir des années 1960, les systématiciens adoptent peu à peu la classification cladistique, qui ne prend en compte que les « caractères dérivés partagés », c'est-à-dire les caractéristiques présentées par tous les membres d'un groupe zoologique et par eux seuls. Ces caractéristiques sont alors le signe qu'ils descendent tous d'une même espèce ancestrale.

Les anciennes classes des oiseaux et des reptiles montrent clairement les conséquences de cette nouvelle approche. Les oiseaux forment un taxon homogène, caractérisé par une nouveauté évolutive, la plume. Ils sont les seuls à porter des plumes (du moins parmi les espèces actuelles) et sont considérés comme descendant tous d'un même ancêtre, chez qui est apparue cette innovation. Classification

traditionnelle et cladistique sont donc en accord. La situation est différente pour les reptiles. En effet, les crocodiles sont plus apparentés aux oiseaux qu'aux tortues (voir l'arbre ci-contre). Du point de vue cladistique, si la classe des reptiles comprend tous les reptiles actuels, elle doit donc aussi inclure les oiseaux. Le taxon des sauropsides regroupe ainsi reptiles et oiseaux. Parmi eux, on distingue les archosauriens (crocodiles, dinosaures et oiseaux), les lépidosauriens (lézards et serpents) et les chéloniens (tortues).

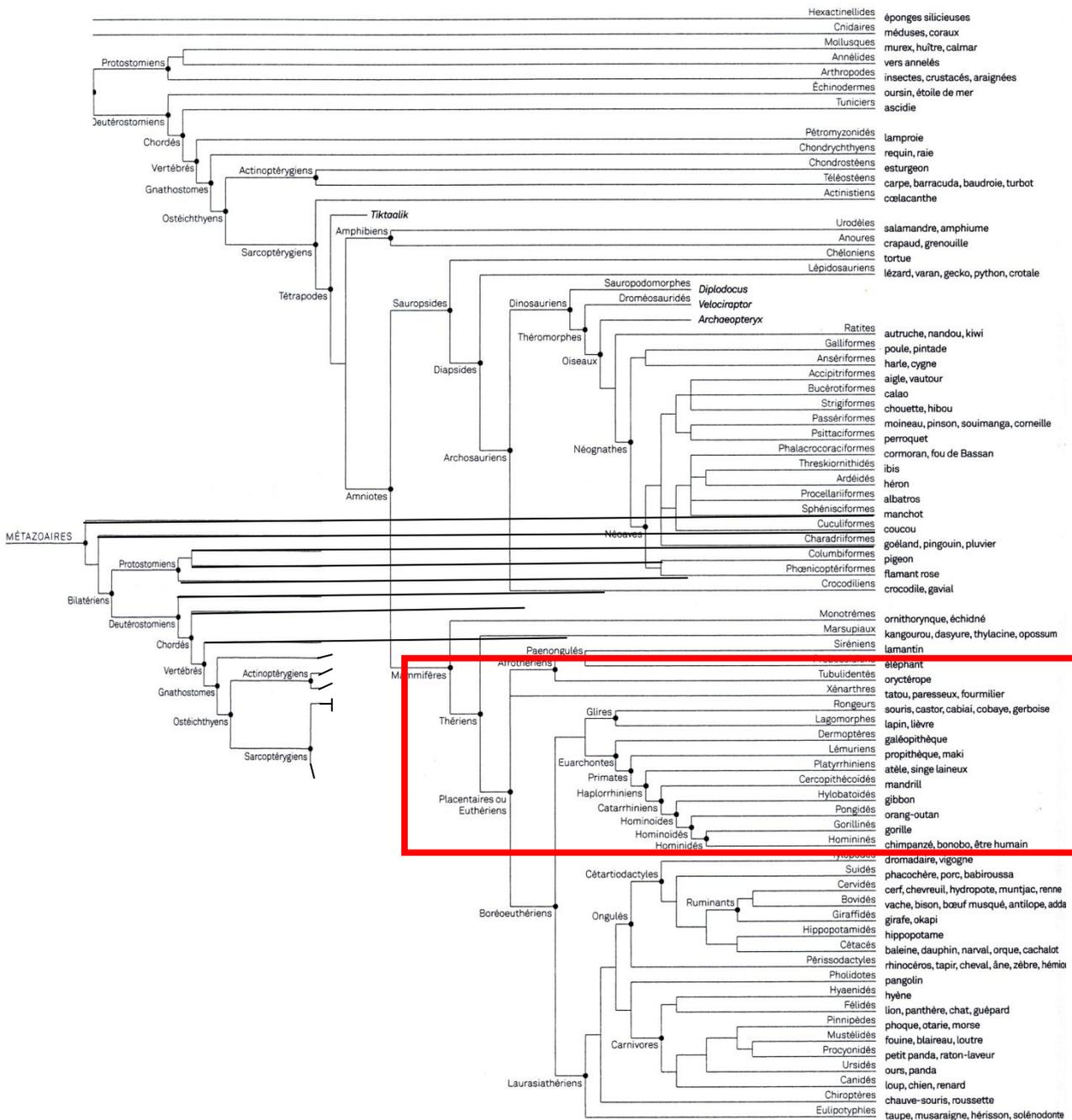
Les « arbres » construits par les méthodes cladistiques ne contiennent pas les ancêtres des animaux actuels. Les fossiles sont pris en compte dans la classification mais comme « groupes frères » des groupes actuels et non comme leurs ancêtres. Les fossiles peuvent éventuellement ressembler à ces ancêtres mais ils présentent souvent certaines caractéristiques qui empêchent de les considérer comme de véritables ancêtres. Cette nouvelle façon de considérer les fossiles a permis d'abandonner toute référence aux « chaînons manquants », une notion qui laissait entendre qu'on ne pouvait être certain de la réalité de l'évolution puisqu'il manquait toujours des formes intermédiaires permettant de relier les fossiles aux espèces actuelles. En réalité, l'absence de ces intermédiaires s'explique facilement par le fait que la fossilisation est un phénomène rare et que de très nombreuses espèces n'ont probablement pas le moindre représentant fossile. De plus, il semble que les transformations évolutives touchent plutôt de petits groupes isolés, ce qui réduit encore l'éventualité d'une fossilisation. Les véritables ancêtres des animaux actuels restent donc inconnus, même si certains fossiles peuvent en être très proches.

Pour établir l'arbre phylogénétique, les systématiciens prennent en compte un grand nombre de caractères anatomiques ou physiologiques, ainsi que les données issues de la biologie moléculaire. Les biologistes ont comparé les molécules des animaux, d'abord les protéines, puis leur ADN. Globalement, le nombre de différences entre les deux protéines assurant la même fonction chez deux espèces dépend du temps écoulé depuis la séparation de ces espèces à partir d'un ancêtre commun. Il en est de même pour les gènes qui codent pour ces protéines, les informations fournies étant encore plus précises. Dans la pratique, il faut d'abord séquencer les gènes, c'est à dire obtenir leur composition précise puis les comparer les uns avec les autres en repérant les différences entre les séquences. On construit ensuite par des méthodes mathématiques complexes un arbre traduisant sous forme graphique l'ensemble de ces différences. Ces techniques très pointues ont confirmé l'origine commune de tous les êtres vivants, puisqu'ils partagent certaines molécules fondamentales. Les arbres phylogénétiques fondés sur la la biologie moléculaire ont souvent confirmé les arbres fondés sur l'anatomie ...

La classification n'est pas seulement l'affaire des zoologistes : classer les espèces a également des conséquences pratiques, par exemple pour la protection des espèces, ou dans la définition des espèces modèles pour la recherche médicale.

La classification a aussi des implications philosophiques : par exemple en fondant l'identité de l'homme comme primate, une espèce issue de la même souche originelle que tous les autres animaux. La cladistique a d'ailleurs modifié notre place dans l'arbre des espèces : le plus proche cousin du chimpanzé n'est plus le gorille, mais l'homme !

Classification phylogénétique



Annexe 3

La naissance des espèces



Le monde vivant n'a pas toujours été aussi diversifié qu'aujourd'hui. Il y a 700 ou 800 millions d'années, les premiers animaux apparus dans les océans à partir de leurs ancêtres unicellulaires étaient minuscules et probablement peu diversifiés, au moins dans leur morphologie.

Vers - 540 millions d'années, leur diversité a brutalement augmenté. Des centaines de milliers d'espèces sont apparues, de plus en plus variées dans

leur taille et dans leur structure.

Les fossiles montrent que la Terre a connu par la suite plusieurs épisodes d'extinctions de masse, qui ont vu la biodiversité s'effondrer. Les survivants ont chaque fois reconstitué la richesse de la faune, leurs descendants occupant les niches écologiques laissées vacantes par les disparitions.

Tout au long de l'histoire de la Terre, l'évolution des êtres vivants a combiné deux phénomènes complémentaires: une transformation des espèces au cours du temps et l'augmentation du nombre global d'espèces par division d'une espèce mère en deux espèces filles différentes...

AU FIL DES ÉVÉNEMENTS



Le journal de la communauté universitaire **ÉDITION DU 14 MAI 2009**

Volume 44, numéro 31

Le premier des animaux?

Des géologues, dont Fritz Neuweiler, de la Faculté des sciences et de génie, ont découvert le fossile du plus ancien animal de la Terre

Par [Jean Hamann](#)

*Des chercheurs annoncent avoir découvert des restes fossilisés qui proviendraient du plus ancien animal de la planète. Fritz Neuweiler, du Département de géologie et de génie géologique de l'Université Laval, Elizabeth Turner, de l'Université Laurentienne, et David Burdige, de la Old Dominion University en Virginie, livrent les détails de leur découverte dans l'édition de mai de la revue scientifique *Geology*.*

Les trois chercheurs ont observé des structures qui auraient été produites par le «squelette» du premier animal pluricellulaire de la Terre dans des roches sédimentaires provenant des montagnes Mackenzie, à la frontière du Yukon et des Territoires du Nord-Ouest. Ces roches ont été formées pendant la période allant de 790 millions à 1,1 milliard d'années avant aujourd'hui.

Elles se trouvaient alors au fond d'une mer aujourd'hui disparue. Selon l'estimation des chercheurs, cet organisme ancestral aurait vécu il y a environ 850 millions d'années. Jusqu'à présent, les plus anciens fossiles d'animaux — les ancêtres des éponges actuelles — dataient de 650 millions

d'années. Ces éponges avaient un «protosquelette» qui pouvait laisser sa trace dans des roches sédimentaires en formation. Les scientifiques soupçonnaient que des animaux plus anciens et plus simples avaient dû exister auparavant, mais personne encore n'avait pu en apporter la preuve. La découverte faite par le professeur Neuweiler et ses collègues repousse donc de 200 millions d'années la date d'apparition des premiers animaux sur la planète.

L'organisme marin qu'ils ont découvert mesurait quelques centimètres à peine, il vivait en eaux peu profondes et se nourrissait sans doute de matière organique dissoute dans l'eau. Il s'agissait probablement d'une colonie d'organismes unicellulaires qui partageaient un «squelette» primitif de collagène, croient les chercheurs. C'est d'ailleurs cette matrice extracellulaire de collagène qui a produit dans la roche un patron très distinctif, différent de celui des éponges actuelles ou de leurs ancêtres. Cette matrice extracellulaire est présente chez tous les animaux, y compris l'humain.

Les chercheurs attendent d'obtenir des données complémentaires avant d'attribuer un nom officiel à l'animal ancestral qu'ils ont découvert. Le professeur Neuweiler estime que cet organisme constitue la forme de vie animale la plus ancienne susceptible de laisser sa trace dans des roches sédimentaires.

Annexe 4

Articles de presse Mort de Darwin

qualité de naturaliste, l'expédition du capitaine Fitzroy en Amérique, et dans l'Océan Pacifique.

Darwin avait, dans ce voyage, recueilli de précieuses observations scientifiques qu'il consignera en grande partie dans l'ouvrage publié, avec la collaboration d'Orwen et autres savants, sous ce titre: *Zoology of the voyage of H. M. ship Beagle*.

Parmi les autres livres de Darwin, nous citerons également :

De l'origine des espèces par voie de sélection naturelle, qui est son ouvrage le plus célèbre; *De la variation des animaux et des plantes, sous l'action de la domestication*; *la Descendance de l'homme et la sélection sexuelle*; *l'Expression des émotions chez l'homme et les animaux*; *les Mœurs et les Habitudes des plantes grimpantes*; et enfin *les Plantes insectivores*.

22

L. Le Gaulois du 25 Avril

Une dépêche de Londres nous annonce que le professeur Darwin, le célèbre naturaliste qui a provoqué de si nombreuses découvertes par son livre intitulé: *De l'origine des espèces par voie de sélection naturelle*, est mort hier, à l'âge de 73 ans.

Il était né le 2 février 1809, à Shrewsbury.

Nous ne pouvons aujourd'hui qu'entretenir brièvement la mort de l'illustre naturaliste. Nous donnerons demain des détails sur sa vie et ses travaux.

L. Le Gaulois du 21 Avril

DARWIN

Le télégraphe nous apporte de Londres une grave nouvelle: l'illustre Darwin vient de mourir, à l'âge de soixante-trois ans.

Nul naturaliste n'a occupé dans ce siècle une plus vaste place: aussi sa mort causera-t-elle dans le monde de la science un vide immense.

Né le 12 février 1809, à Shrewsbury, Charles-Robert Darwin fit ses études dans les universités d'Edimbourg et de Cambridge. Il fit partie de l'expédition du capitaine Fitzroy.

Au cours des cinq années que dura ce grand voyage autour du monde, il recueillit de précieuses observations qui, plus tard, lui servirent à jeter les bases de ses principaux ouvrages.

On trouve dans ses premiers travaux ses grandes qualités qui lui ont mérité

sa réputation: observateur hors ligne auquel rien n'échappe, généralisateur remarquable ayant à un très haut degré la faculté de grouper les phénomènes et d'en réunir les traits communs, Darwin joignait à une érudition prodigieuse une honnêteté scientifique sans égale.

Vingt-trois ans après son retour, il se détermina enfin à publier le livre qui a immortalisé son nom: *l'Origine des espèces par voie de sélection naturelle*. Dans ses premiers ouvrages, il s'est contenté d'exposer simplement les résultats de ses recherches; il gardait un silence absolu sur la doctrine de l'évolution dont l'idée germait déjà dans son esprit. Lorsqu'il eut recueilli par centaines et par milliers des faits à l'appui de sa théorie et qu'il eut, à l'aide de longues et patientes expériences, comblé les nombreuses lacunes de son système, il n'hésita plus à exposer ses découvertes au monde savant.

Darwin ne cacha pas ses hésitations et les objections qu'il se faisait à lui-même. Bien au contraire, à chaque page de son célèbre ouvrage, il cherche à provoquer des doutes dans l'esprit du lecteur.

Il indique clairement tous les arguments qui peuvent être opposés à sa doctrine, puis il s'applique à rassembler les preuves qui la justifient.

Cette méthode, libre de toute idée préconçue, n'ayant qu'un seul but, la vérité, est pour beaucoup dans le charme que son livre offre au grand public et au savant.

Il est vrai que la doctrine de Darwin s'imposait aussi bien par la simplicité apparente de ses déductions que par le caractère grandiose de sa conception finale. Cette doctrine, en effet, ne tendait à rien moins qu'à reconstruire, à travers les siècles, tout le règne organique. Darwin expliquait l'origine de toutes les espèces du règne animal, dans leur variété infinie, par leur descendance, en nombre très limité, des organismes simples.

La théorie de la descendance ou de l'évolution avait été exposée et soutenue bien avant Darwin, par Lamarck, un zoologiste français de haute valeur. Ce savant naturaliste a, lui aussi, défendu la descendance du monde organique des formes primitives, par une transformation lente et progressive qui se serait opérée, à travers les milliers d'années, sous l'influence des milieux extérieurs et à l'aide de la transmission héréditaire des fonctions et des qualités acquises.

Le grand champion de l'immobilité des espèces, Cuvier, dominait trop le monde scientifique pour que la doctrine

SCIENCES

CHARLES DARWIN

Le nom de Darwin est un des plus écolants que la renommée ait depuis longtemps porté sur ses ailes.

Depuis vingt années, la science et la philosophie, la métaphysique et la religion ont trouvé dans l'œuvre de Darwin de quoi alimenter leurs polémiques et leurs controverses.

C'est que Darwin a ouvert à l'esprit humain des débouchés nouveaux; il a, par une synthèse hardie, comme reculé les bornes de l'horizon.

La théorie de Darwin, le *Darwinisme*, comme on l'appelle, repose tout entière sur la variabilité des espèces.

Cette transformation de l'espèce, dont les types évoluent au travers des générations successives, avait été formulée bien avant Darwin. Au dix-huitième siècle, quelques savants français, Robinet, Benoît de Maillet (Tellamed), Buffon lui-même, avaient émis l'idée que les espèces, au lieu de descendre toutes d'un type unique, pouvaient naître les unes des autres, recevoir des transformations successives.

Il n'est pas jusqu'à notre grand Diderot, le plus étonnant des précurseurs, chez qui l'on ne rencontre la perception du transformisme, évidemment puisée aux sources de la philosophie naturaliste de la Grèce et de Rome.

Mais c'est J.-B. Lamarck, un obscur, un oublié, qui, dans sa *Philosophie zoologique*, a le premier posé la loi scientifique du transformisme.

Etienne Geoffroy Saint-Hilaire, Goethe, Richard Owen, Ch. Lyell, Ch. Martin, Naudin, d'autres encore, ont suivi Lamarck dans la voie qu'il avait tracée.

Il fallut, pour vulgariser ces efforts, pour leur donner la force qui leur manquait, la puissante collaboration de Darwin.

En 1831, le naturaliste anglais avait entrepris à bord du *Beagle* un voyage de circumnavigation; il avait étudié la formation des récifs et des îles madréporiques de l'Océan Pacifique. C'est au cours de ce voyage qu'il commença d'observer certains phénomènes de sélection naturels ou artificiels.

Les espèces se transforment : telle était la loi de Lamarck, qui s'était proposé de découvrir le mécanisme de cette incessante mutabilité.

C'est par la doctrine de la sélection naturelle que Darwin éclaira d'un jour nouveau la théorie de Lamarck.

La fameuse loi de Malthus paraît être à Darwin le principe régulateur des variations individuelles. Au lieu de vivre paisibles, tous les êtres vivants sont en conflit incessant les uns avec les autres. La place manquante au soleil, et les convulsions du désigniel de la vie sont trop nombreux. Les plus faibles, ceux qui sont le moins adaptés au milieu, disparaissent. C'est la lutte pour la vie, le struggle for life, la concurrence vitale.

Une sélection, la sélection naturelle, naît de ce perpétuel combat des individus. Et comme la lutte renaît sur le terrain de l'amour, en vue de la reproduction, la sélection sexuelle est un nouvel agent modificateur des individus et des espèces.

Les faibles changements du début, transmis par l'hérédité, finissent par déterminer à la longue, de générations en générations, de véritables déviations du type. Une nouvelle espèce a pu naître, petite à son tour, si elle est suffisamment résistante, à engendrer de nouveaux individus et de nouvelles espèces.

Les nombreux exemples de sélection artificielle que Darwin avait recueillis autour de lui, notamment parmi les éleveurs de pigeons, l'avaient amené à attribuer à la nature ce pouvoir sélecteur partiellement dévolu à l'homme à l'égard de certains animaux.

Le darwinisme proprement dit, la loi de Darwin, a pour caractéristique cette hypothèse de la sélection naturelle, s'exerçant par la lutte pour l'existence à travers les siècles tout le long des espèces zoologiques.

Hypothèse brillante, qui a eu pour effet de mettre en pleine lumière cette loi de mutabilité des espèces que Cuvier et ses élèves avaient refusé d'admettre ! Hypothèse brillante, qui aura tout au moins servi à doter de l'éclat du transformisme, devant qui s'ouvre toute une longue carrière de recherches et de travaux !

Une hypothèse scientifique est un instrument merveilleux de découvertes.

Huxley a eu raison d'écrire que le livre de Darwin sur l'origine des espèces « a opéré dans la biologie une révolution analogue à celle qu'opérèrent dans l'astronomie les Principes de Newton. »

La zoologie a rompu les cadres rigides dans lesquels on prétendait la maintenir. Les travaux de Wallace, de Huxley, de Brous, de Vogt, de Haeckel, nous ont rendu, de concert avec Ch. Lyell, avec Darwin, une humanité véritable, qui ne rougit point d'une parenté pauvre et acceptée sèchement ses humbles origines.

L'homme est un primate, comme l'avait affirmé Linné. Ce n'est point un ange-déchu, mais bien au contraire un

anthropoïde arrivé.

Cette thèse de l'origine simienne de l'homme a été, parmi les conceptions de Darwin, celle qui a le plus passionné les esprits. Ce pauvre Linné, qui n'y était pour rien et n'avait même pas adhéré au transformisme, en reçut fortes injures.

Les plaisanteries de salon ne sauraient pas plus que l'éloquence de la chaire prévaloir contre des vues scientifiques.

Cesera l'éternel honneur de Darwin, si rebelle qu'il ait été pour sa part au point de vue de la causalité des choses et des êtres, que d'avoir brisé le corset dans lequel était emprisonnée la philosophie officielle.

Il importe à présent que les métaphysiciens et les philosophes descendant de leurs hauteurs sublimes pour s'adonner à l'examen de l'homme physique et moral.

Pour ce qui est de la glorieuse traînée des travaux qu'a suscités le darwinisme, il ne faudrait point tout accepter les yeux fermés. Le savant Haeckel, pour ne citer que le plus puissant, a bien donné un nouveau relief à la théorie darwinienne ; mais il a été plus aventureux et plus métaphysicien qu'il ne convenait.

Au point de vue moral et sociologique, il y a vis-à-vis des commentateurs et des interprètes de la philosophie allemande, à formuler d'expresses réserves. Ce n'est point la force, la concurrence vitale qui règle l'existence des peuples et des hommes. Il est d'autres éléments qui interviennent : le plus faible ne doit pas être écrasé, ni le vaincu foulé aux pieds.

Darwinisme en zoologie, nous refusons de l'être en sociologie. Le pessimisme de Schopenhauer nous envahirait, s'il nous faisait courber la tête sous la morale évolutionniste construite de toutes pièces par les courtisans de la victoire.

En revanche, l'hypothèse de Laplace, la cosmogonie naturaliste nous offre un brillant tableau, illuminé par le perpétuel devenir.

Rien ne se crée, rien ne se perd. Tout se transforme. Et, dans l'immensité des mondes, les êtres vivent, naissent, se meuvent, pour renaître et se renouveler. La matière est en gestation incessante, et l'éternelle de la vie passe d'un être à l'autre, ainsi que l'avait imaginé Lucrèce, le plus grand des poètes.

Charles Darwin, qui vient de mourir, a pris rang à côté des Newton et des Descartes, des Laplace et des Lamarck. Il est un des hommes du siècle qui ont appuyé la plus riche gerbe à la moisson intellectuelle de l'humanité.

Paul Strauss

La Voltaire du 27 Avril
© Reproduced with the permission of Cambridge University Press

Annexe 5

Article *Le Monde.fr*

Le 1^{er} août 2005, le président Bush déclarait que les thèses de l'"Intelligent Design" – du dessein intelligent –, opposées à la théorie darwinienne de l'évolution, devaient être "*correctement enseignées*" dans les écoles. Depuis, la polémique enfle. La communauté scientifique dénonce un nouvel assaut de la droite chrétienne. Les néocréationnistes, qui ont déjà obtenu la limitation des enseignements du darwinisme dans une vingtaine d'Etats, goûtent, eux, à une nouvelle victoire.

Casey Luskin a passé un été inoubliable. Il a fêté son diplôme de droit à l'université de San Diego (Californie) par un voyage en Europe. Brun, cheveux courts avec une raie sur le côté, de taille moyenne, blouson, chemise, jean et baskets : Casey est l'image d'Epinal de l'étudiant américain en villégiature. Amsterdam, Madrid et Paris sont à son programme. Et c'est devant un plat de sardines marinées, à la terrasse d'un restaurant parisien, qu'il apprécie les subtilités de la cuisine française. Mais ce soir-là, il a un point de vue à faire valoir, et un interlocuteur à convaincre. Car, quand il ne va pas à la faculté de droit, Casey Luskin préside aux destinées de l'IDEA Center (Intelligent Design and Evolution Awareness Center, en français, Centre de veille sur l'évolution et le dessein intelligent)

Le terme "Intelligent Design" a été inventé en 1988 par le paléontologue américain Stephen C. Meyer. Il a donné naissance, au début des années 1990, au mouvement du même nom. Depuis, celui-ci n'a cessé de se développer jusqu'à se trouver, aujourd'hui, au centre d'un débat politique qui, pendant un temps, a supplanté dans la presse et l'opinion américaines celui sur l'Irak. De quoi s'agit-il ?

L'Intelligent Design remet en cause, sur des bases prétendument scientifiques, les théories de Darwin sur l'évolution des espèces. Dans *L'Origine des espèces* (1859), le naturaliste anglais affirme que les êtres vivants sont le produit d'une évolution, d'une série de transformations biologiques au cours de laquelle s'exerce une sélection naturelle : seul le mieux adapté à son milieu survit. Cette thèse est aujourd'hui endossée par la grande majorité de la communauté scientifique. Longtemps, les attaques menées contre Darwin ont été le fait des groupes "créationnistes" qui se cantonnent à une lecture littérale – et erronée – de la Bible. En résumé, disent-ils, la Terre a été créée en six jours ; elle a moins de 10 000 ans ; l'homme a été façonné par Dieu à son image. Il ne peut donc descendre du singe.

Avec l'*Intelligent Design*, l'offensive contre Darwin s'est faite plus subtile. Ses partisans estiment que la vie est si complexe qu'elle ne peut provenir que d'un esprit supérieur, un "*designer intelligent*", qui pourrait être Dieu ou une autre force surnaturelle : voyageur temporel, extraterrestre... Des universitaires reconnus, biologistes, mathématiciens, avocats, lui ont apporté une certaine crédibilité.

Professeur de biologie à Lehigh University (Pennsylvanie), titulaire d'un doctorat en biologie et d'un autre en théologie, Michael Behe est la vedette du groupe. Selon lui, les organismes vivants sont faits de structures complexes et parfaites, que la théorie de l'évolution ne saurait, à elle seule, expliquer. "*Les thèses de Darwin ont été survenues*, dit-il. *Je ne m'y oppose pas sur la base d'arguments théologiques, mais scientifiques. L'Intelligent Design offre l'explication la plus plausible de l'origine de la vie. Tout allait bien jusqu'à ce que Darwin arrive et nous explique que la vie est un accident. Soyons sérieux ! Prenez le monument du mont Rushmore [dans le Dakota du Sud, les effigies géantes des présidents George Washington, Thomas Jefferson, Abraham Lincoln et Theodore Roosevelt ont été sculptées dans la montagne], vous y voyez bien la marque de la main humaine. Eh bien, en biologie aussi on remarque, de manière tout aussi évidente, la main d'un créateur.*"

L'immense majorité de la communauté scientifique internationale considère que ce point de vue audacieux n'offre pas, loin de là, une alternative plausible à l'évolutionnisme. Il ne serait qu'une version marketing et présentable du créationnisme, le nouveau cheval de Troie de la droite chrétienne lancée à l'assaut de la théorie de l'évolution. George W. Bush, figure de proue du renouveau chrétien ultraconservateur, n'a pas manqué de s'en emparer. Et de quelle manière !

A l'occasion d'une table ronde tenue le 1^{er} août avec des journalistes du Texas, il affirme que l'*Intelligent Design* devrait figurer aux programmes scolaires, au même titre que le darwinisme. "*Ces deux théories, assène le président, doivent être correctement enseignées de manière à ce que les gens saisissent la nature du débat. L'éducation ne consiste-t-elle pas à exposer les écoliers à différentes écoles de pensée ?*"

En quelques semaines, l'affaire prend une dimension nationale. La polémique enflamme la presse et l'opinion. Le magazine *Time* lui consacre, au mois d'août, son sujet de couverture, le quotidien *The New York Times* une série d'articles en "une". On se croirait revenu en 1925, année du fameux "procès du singe", au cours duquel un enseignant de Dayton (Tennessee), poursuivi par les créationnistes, fut condamné pour avoir enseigné la théorie de l'évolution.

On pensait pourtant les choses définitivement réglées depuis que la Cour suprême s'est prononcée sur la question, en 1987. Elle indiquait que la prétendue "*science de la création*" n'était que religion camouflée, donc contraire au premier amendement de la Constitution et au principe de la séparation de l'Eglise et de l'Etat. La déclaration de Bush a marqué un retour en arrière qu'on croyait impossible. La question désormais est la suivante : combien de temps l'enseignement de la théorie de l'évolution va-t-il encore bénéficier du parapluie du premier amendement ?

Les Américains ont dû se rendre à une autre évidence. Dans certains Etats, Darwin n'est pas seulement contesté, il est déjà renversé. Une nouvelle guerre civile se déroule dans le milieu scolaire. Depuis la réélection de George W. Bush, en novembre 2004, on a recensé 78 incidents à propos de l'évolution dans les écoles de 31 Etats. Deux fois plus qu'auparavant.

Aux Etats-Unis, les écoles publiques dépendent de conseils d'administration élus. Il suffit d'une majorité au conseil de l'école pour modifier les programmes. Dans une vingtaine d'Etats, les militants ont déjà obtenu une limitation de l'enseignement de la théorie de l'évolution. Dans l'Ohio, le Minnesota et le Nouveau-Mexique, les critiques du darwinisme ont fait leur apparition officielle dans les programmes scolaires.

Mieux : dans une école de Dover (Pennsylvanie), l'enseignement de l'Intelligent Design a été approuvé par le conseil de l'école et, sauf décision contraire de la Cour fédérale, les enfants de ce petit bourg rural pourraient bien être les premiers à apprendre

cette théorie au même titre que celle de l'évolution. Ce cas de figure pourrait se reproduire à l'échelle d'un Etat, celui du Kansas, où le conseil des écoles s'accroche à son projet de modification des programmes, et à une remise en cause de la théorie darwinienne.

A la terrasse du restaurant parisien, Casey Luskin se réjouit des déclarations de George W. Bush. Elles scellent, à ses yeux, l'an 1 de l'avènement de l'*Intelligent Design*. "Un énorme bond en avant", se réjouit-il. Du coup, son parcours personnel prend tout son sens. Ses premiers cours de biologie, en 1999, à l'université de San Diego (Californie). La découverte des thèses antidarwiniennes dans un livre publié trois ans plus tôt : *Darwin's Black Box (La Boîte noire de Darwin)*, Touchstone, 1996), de Michael Behe. Les coups de gueule de certains de ses professeurs, hostiles à toute remise en cause de l'évolution. Le jour, enfin, où il a décidé de créer un club d'*Intelligent Design* où élèves et professeurs pourraient discuter librement de la question.

Le club est devenu une organisation, et l'organisation, un réseau – qui aide les étudiants des autres universités à créer leur propre club en leur fournissant livres, vidéos et conférenciers. Plus de vingt organisations ont, depuis, ouvert leurs portes dans des collèges américains.

Casey Luskin est fasciné par l'existence d'une puissance divine : "Je suis chrétien et j'en suis fier. Je suis persuadé que Dieu a créé le monde, mais cela ne peut être enseigné à l'école car nous vivons dans un monde laïque." L'ère Bush a redonné à Casey des raisons d'espérer. Notamment le "No Child Left Behind Act" (littéralement, "aucun enfant laissé derrière"). Dans cette loi, adoptée par le Congrès en 2001 (et votée par les démocrates), qui vise à renforcer le pouvoir fédéral en matière d'éducation publique, un article attire particulièrement l'attention. Il soutient, certes, l'enseignement de la théorie de l'évolution dans les cours de biologie, mais émet le souhait que soient aussi enseignées les failles supposées du darwinisme. "Un signal important, commente Casey Luskin. *L'Intelligent Design a droit de cité, pas sous sa forme religieuse, mais de manière scientifique. Nous avons gagné.*"

Si ce néocréationnisme – comme on dit "néoconservateur" – marque des points, c'est parce qu'il est poussé par une société américaine gagnée par le renouveau chrétien qu'encourage la Maison Blanche. C'est aussi une histoire de marketing réussi, un succès exceptionnel en matière de lobbying.

Les déclarations de George W. Bush reprennent, presque mot pour mot, l'argumentation du Center for Science and Culture (Centre pour la science et la culture). Ce centre est l'une des branches du Discovery Institute, un "think tank" (groupe de réflexion) qui se penche sur les questions d'environnement, de technologie et d'*Intelligent Design*. C'est au sein de cette organisation qu'il faut chercher l'origine des controverses qui secouent depuis dix ans l'establishment scientifique et politique.

L'un de ses "coups" les plus spectaculaires consista à inspirer une tribune du cardinal-archevêque de Vienne (Autriche), Mgr Christoph Schönborn, publiée dans *The New York Times* du 7 juillet. Le principe de cette tribune a été arrêté dans les couloirs de l'Institut international de théologie, une fondation située en Autriche, où Mark Ryland, vice-président du Discovery Institute, partage avec Schönborn un siège au conseil d'administration. Le prélat, connu comme le poulain du pape Benoît XVI, soutenait dans *The New York Times* que l'évolution est incompatible avec la croyance en Dieu. Un point de vue contraire à la déclaration de Jean Paul II qui, en 1996, épousait la thèse opposée en affirmant que la théorie de l'évolution était une "description acceptable" du monde qui nous entoure. Mais Jean Paul II n'est plus et, si l'on en croit le président du Discovery Institute, Bruce K. Chapman, Mgr Schönborn n'aurait pris la plume qu'après avoir reçu l'assentiment de Benoît XVI.

Etabli à Seattle dans l'Etat de Washington, au nord-ouest des Etats-Unis, le Discovery Institute a été fondé en 1990. Son Center for Science and Culture, dévolu à l'*Intelligent Design*, a été créé six ans plus tard, en 1996. Il est financé par les mêmes groupes chrétiens conservateurs qui ont contribué à l'élection de George W. Bush à la Maison Blanche. Son président, Bruce K. Chapman, s'est présenté au poste de gouverneur de l'Etat de Washington avant de rejoindre, dans les années 1980, l'administration de Ronald Reagan. Destiné à promouvoir les thèses de l'*Intelligent Design*, le Center for Science and Culture reçoit notamment l'appui d'un couple de milliardaires conservateurs, Howard et Roberta Ahmanson; à ce jour, ils lui ont versé près de 10 millions de dollars. Howard Ahmanson est un ancien membre du conseil d'administration de la fondation R. J. Rushdoony Chalcedon, qui milite pour la suppression de la loi civile américaine au profit de la loi biblique.

Le Discovery Institute fonctionne sur un budget annuel de 3,3 millions de dollars. Plus de 50 chercheurs ont bénéficié de son soutien pour poursuivre des travaux. Une cinquantaine de livres ont été publiés par son entremise, dont certains chez des éditeurs scientifiques prestigieux - Cambridge University Press ou Michigan State University Press. Les dons à l'institut ne cessent d'augmenter. Ils sont versés, pour la plupart, par des sympathisants ou militants de la droite chrétienne. L'AMDG Foundation, par exemple, dirigée par Mark Ryland, un ancien cadre de Microsoft devenu vice-président du Discovery Institute. Les initiales AMDG signifient "Ad Majorem Dei Gloriam" (pour la plus grande gloire de Dieu...) Il y a aussi la Stewardship Foundation, dont le site Web affirme qu'elle a pour mission de veiller à la "propagation des Evangiles".

"Dans un pays comme l'Amérique, se défend Bruce Chapman, où la majorité des citoyens sont chrétiens, cela n'a rien de surprenant de voir que la plupart de nos soutiens financiers sont aussi chrétiens. Beaucoup ne le sont pas. Je ne vois de toute façon pas comment nous pourrions recevoir un aussi large soutien, de gens aux convictions politiques et religieuses aussi différentes, si nous avions une simple mission de propager un christianisme conservateur."

Pas si simple. Un argumentaire, envoyé en 1999 aux donateurs potentiels, stipulait que l'objectif du Center for Science and Culture est d'"éradiquer le matérialisme et son héritage culturel". On pouvait y lire aussi que l'héritage de Darwin, Marx et Freud "empoisonne chaque secteur de notre culture, de la politique à l'économie en passant par la littérature et l'art".

"Le Discovery Institute fédère une religiosité très large, explique Guillaume Lecointre, professeur au Muséum national d'histoire naturelle de Paris. Ses fascicules circulent jusqu'en Turquie. Laisser la description du grand designer baigner dans un flou artistique est astucieux, cela permet de ratisser très large. J'y vois une offensive des fondamentalistes protestants et de leur prosélytisme actif. Pour eux, la science doit servir la religion, à l'inverse des catholiques, qui pensent que la science n'a pas à prouver une assertion religieuse. Leur stratégie est celle du créationnisme anglo-saxon : on ne va pas dire le contraire de ce que dit la science, on va être, au contraire, plus scientifique que les scientifiques."

Le lobbying des chercheurs et professeurs associés au Discovery Institute est intense. Ils propagent la critique de l'évolution dans les universités, placent des tribunes dans les grands journaux, répondent aux journalistes dès qu'un débat s'engage dans la presse.

Il est instructif, toutefois, de faire le tri à l'intérieur du groupe. On peut trouver, d'un côté, un énergumène comme Jonathan Wells, auteur d'un des best-sellers de l'Intelligent Design, *Icons of Evolution : Science or Myth ? (Les Icônes de l'évolution : science ou mythe ?*, Regnery Publishing, 2000), titulaire d'un doctorat en biologie moléculaire et cellulaire de l'université de Berkeley et d'un autre, d'études religieuses, de l'université Yale.

Membre de l'Eglise de l'unification, ses études ont été financées par le révérend Sun Myung Moon. Il raconte son itinéraire dans un article paru sur un site Web proche de la secte Moon : *"Mes études et mes prières m'ont convaincu de consacrer ma vie à la destruction du darwinisme, à l'instar de plusieurs de mes frères de l'Eglise de l'unification qui se sont, eux, battus pour éradiquer le marxisme. Lorsque le père [Sun Myung Moon] m'a choisi avec une douzaine d'autres séminaristes pour intégrer un programme de doctorat en 1978, j'ai accueilli avec bienveillance cette chance de me mêler au combat."*

Le Discovery Institute abrite d'autres chercheurs, plus engageants, comme le mathématicien David Berlinski dont la seule religion avouée *"est de passer du bon temps tout le temps"*. Auteur de plusieurs ouvrages à la qualité reconnue, comme son livre de vulgarisation mathématique, *La Vie rêvée des maths* (Ed. Saint-Simon, 2001), Berlinski réside à Paris, dans l'île Saint-Louis. Sa position est prudente et raisonnée : *"La théorie de Darwin est l'une des dernières religions du XIX^e siècle. Elle prétend tout expliquer. Il me semble plus important d'étudier les variations entre les espèces que les similarités. Que je sache, des scientifiques reconnus, comme les Français René Thom ou Marcel-Paul Schützenberger, étaient, eux aussi, des critiques de Darwin. Les travaux de William Dembski, Stephen C. Meyer ou Guillermo Gonzalez me semblent poser des questions pertinentes. En revanche, la question d'un designer intelligent est problématique. Plusieurs de mes collègues ont été touchés par la lumière. Moi, non. Mais Newton aussi croyait à l'existence de Dieu, ça ne l'a pas empêché de faire avancer la science."*

Les déclarations de George W. Bush ont plutôt tendance à le faire sourire. *"Si Bush venait à déclarer que la Terre est bien ronde, il faudrait alors se demander si elle ne serait pas plutôt plate. L'Amérique adore ce débat sur l'Intelligent Design. Les libéraux, car ils peuvent s'en prendre à la droite chrétienne, et la droite chrétienne, car elle peut s'en prendre aux libéraux. Si l'establishment scientifique américain n'avait pas fermé la porte aux défenseurs de l'Intelligent Design, on ne parlerait plus de cette histoire."*

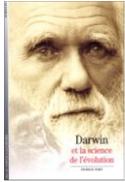
Le temps joue en faveur des partisans de l'Intelligent Design. Selon un sondage, réalisé en novembre 2004, 55 % des Américains croient que *"Dieu a créé les humains dans leur forme actuelle"* (13 % estiment qu'il n'y est pour rien). 65 % des Américains veulent que le créationnisme – ou les théories de l'Intelligent Design – soit enseigné en même temps que la théorie de l'évolution. Devant un tel plébiscite, le Discovery Institute affine tranquillement sa stratégie. Il a pris bien soin de rester à l'écart des querelles scolaires qui agitent le pays à l'heure actuelle, en particulier à Dover en Pennsylvanie, là où le conseil d'administration de l'école s'est prononcé en faveur de l'enseignement des thèses de l'Intelligent Design.

Soucieux de rester dans les limites du premier amendement de la Constitution, le Discovery Institute préfère s'en tenir à la mention d'une simple critique des thèses de Darwin. Nicholas Matzke, membre du National Center for Science Education (Centre national pour l'éducation scientifique), est persuadé que le Discovery Institute attend un ou deux changements à la Cour suprême pour passer à la vitesse supérieure. *"S'ils se font déjuger aujourd'hui, ils auront toutes les peines du monde à imposer leurs idées par la suite. Mais avec George W. Bush encore au pouvoir, tous les espoirs leur sont encore permis. S'ils gagnent à leur cause la majorité de la Cour suprême, ils l'emporteront. Et ils mettront Darwin à la poubelle."*

Samuel Blumenfeld

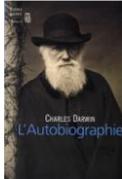
Références :

Livres :



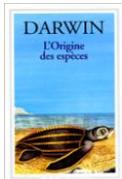
Darwin et la science de l'évolution

AUTEUR : Tort, Patrick
EDITEUR : Gallimard, 2004 COLLECTION : Découvertes Gallimard



Autobiographie

AUTEUR : Darwin, Charles
EDITEUR : Seuil, 2008 COLLECTION : Science ouverte



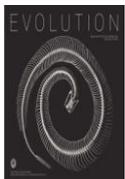
L'Origine des espèces : au moyen de la sélection naturelle ou la préservation des races favorisées dans la lutte pour la vie

AUTEUR : Darwin, Charles
EDITEUR : Flammarion, 2007 COLLECTION : GF



Darwin et le darwinisme

AUTEUR : Tort, Patrick
EDITEUR : Presses Universitaires de France, 2007 COLLECTION : Que sais-je



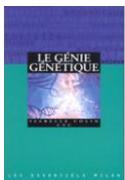
Evolution

AUTEUR : Panafieu, Jean-Baptiste de
EDITEUR : Ed. X. Barral, 2007



La Théorie de l'évolution : ... et pourquoi ça marche (ou pas)

AUTEUR : Mills, Cynthia L
EDITEUR : Dunod, 2005 COLLECTION : Quai des sciences



Le Génie génétique

AUTEUR : Colin, Isabelle
EDITEUR : Milan, 1999 COLLECTION : Les Essentiels Milan



Mon père n'est pas un singe : Histoire du créationnisme

AUTEUR : Grimoult, Cédric
EDITEUR : Ellipses, 2008



Les Créationnismes : Une menace pour la société française

AUTEUR : Baudouin, Cyrille
EDITEUR : Syllepse, 2008 COLLECTION : Arguments et mouvements

Revue :

L'HISTOIRE :

Dieu contre Darwin
N°328 Février 2008

TELERAMA (HS) :

150 ans après la théorie de l'évolution CHARLES DARWIN dérange encore.

Sciences & Vie :

Ca que Darwin ne savait pas
N°1101 Juin 2009

Internet :

The Complete Work of Charles Darwin Online

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

Journaldunet

<http://www.journaldunet.com/science/divers/dossiers/06/contestataires/8.shtml>

Wikipédia

Créationnisme - La Bible - La Genèse

<http://www.hominides.com>