



entomoLOGIC

L'entomologie à la portée de tous

Histoire de la classification

J. NOWAK



CONTENU

I.	Pourquoi classer ? Les fondements de la classification	2
A.	Classer pour mieux apprendre.....	2
B.	Fondements philosophiques.....	2
C.	Le tournant majeur dans la classification : La théorie synthétique de l'évolution	3
II.	Historique avant la théorie néodarwinienne	3
A.	D'aristote à la renaissance.....	3
B.	De la renaissance à Linné.....	4
C.	De Jussieu à Darwin	5
III.	Historique après la théorie synthétique de l'évolution	6
A.	De Darwin a Hennig	6
B.	Découverte des phénomènes régissant l'évolution	7
C.	Les bouleversements dans nos classifications	7

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Théophraste décrit la Belladone - Illustrations téléchargeables ici	2
Figure 2 : <i>Scala Naturae</i>	2
Figure 3 : Aristote.....	3
Figure 4 : Théophraste	4
Figure 5 : Dioscoride	4
Figure 6 : Linné.....	4
Figure 7 : Bernard de Jussieu	5
Figure 8: Georges Cuvier	5
Figure 9 : Charles Darwin	5
Figure 10 : Classification actuelle des archosaures et des Lépidosaures	6

Etant donné que nous avons eu une série de 4 cours sur la phylogénie moléculaire et sur les méthodes utilisées, notre exposé sera plutôt concentré sur l'histoire de la classification et sur ce que la phylogénie moderne apporta à l'organisation du vivant

I. POURQUOI CLASSER ? LES FONDEMENTS DE LA CLASSIFICATION

A. CLASSER POUR MIEUX APPRENDRE



Nommer et classer, ce que nous appellerions aujourd'hui, les espèces est une pratique très ancienne, et rencontrée dans de nombreuses ethnies, dont le but premier était la reconnaissance et l'apprentissage. Cette science, nommée taxonomie en 1813, perturba, pendant plusieurs siècles, les biologistes et particulièrement les botanistes. Pourquoi les botanistes ? Replaçons-nous dans le contexte de l'époque, il était facile de reconnaître les animaux importants et utiles (pêche, chasse, élevage), connaître les plantes, médicinales principalement, demandait, de par leur morphologie et leur nombre, un apprentissage réservé à quelques privilégiés. Très tôt, donc, la nécessité d'inventorier et de classer les plantes s'est faite ressentir.

Figure 1 : Théophraste décrit la Belladone - Illustrations téléchargeables [ici](#)

B. FONDEMENTS PHILOSOPHIQUES

Il est inutile de présenter une histoire de la classification sans évoquer les fondements philosophiques qui l'ont précédé. Les classifications, tout du moins les premières, sont basées sur une notion de gradation linéaire des êtres, la *Scala Naturae*.

La Scala Naturae est un concept d'Echelle des êtres, qui a été longuement développé par Gottfried Leibnitz (1646 – 1715). Les bases ont été posées par Platon et Aristote.

Celle-ci conduisit à la classification des êtres selon leurs degrés de perfection. On s'intéressera soit au degré de développement atteint par l'organisme à sa naissance, soit au pouvoir de son âme. Ainsi on peut établir une gradation des âmes végétative (Plantes), secondaire (Animaux) et rationnelle (Homme et êtres supérieurs à lui). Dans cette classification les être les plus hauts classés, possèdent le pouvoir des âmes des êtres qui sont en dessous. Se dégage tout de suite une image anthropocentrique, finaliste et essentialiste de cette classification.

- L'anthropocentrisme : l'Homme se trouve au sommet de cette échelle et est considéré comme l'être le plus évolué. *Tous les organismes sont en fait aussi évolués, les uns que les autres.*

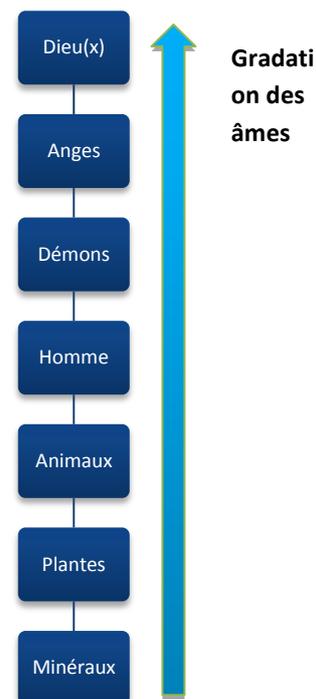


Figure 2 : *Scala Naturae*

- Le finalisme : selon cette classification l'évolution semble avoir pour but l'émergence de l'Homme. *Or l'évolution, du moins comme on la connaît aujourd'hui, n'a pas de but, si l'histoire de la vie recommençais, il n'y aurait qu'une très faible probabilité qu'elle se reproduise ainsi.*
- L'essentialisme : les êtres sont fixés, il n'y a pas de variations au sein même d'une espèce. *La nature intime des êtres, l'essence, précède l'existence, la nature entre donc, de force, dans un moule et ne peut pas changer.*

Même si cette vision a tout de même perduré au fur et à mesure des siècles, elle semble, aujourd'hui, tout à fait erronée.

C. LE TOURNANT MAJEUR DANS LA CLASSIFICATION : LA THEORIE SYNTHETIQUE DE L'EVOLUTION

Les idées ont commencés à changer lorsque Darwin émis son hypothèse de la sélection naturelle, cependant, à l'époque, les mécanismes liés à l'évolution étaient encore flous. Bien plus tard, la théorie de Darwin est revue et corrigée par un groupe de chercheurs, on y intègre la théorie de l'hérédité Mendélienne ainsi que les progrès en génétique des populations. La théorie portera alors le nom de théorie synthétique de l'évolution.

La *théorie synthétique de l'évolution* est basée sur l'intégration de la théorie de l'hérédité mendélienne et de la génétique des populations à la théorie darwinienne. Cette synthèse fut menée au cours des années 1930 et 1940 par R.A. Fisher, J.B.S Haldane, Sewall Wright, Theodosius Dobzhansky, Julian Huxley, Ernst Mayr, Bernhard Rensch, George Gaylord Simpson et George Ledyard Stebbins. Le nom de théorie synthétique lui fut donnée par Julian Huxley en 1942 ; cette théorie est aussi appelée néodarwinisme ou synthèse néodarwinienne pour souligner le fait qu'elle constitue une extension de la théorie originale de Charles Darwin, laquelle ignorait les mécanismes de l'hérédité génétique.

Cette théorie a été à l'origine d'un bouleversement de la classification. Les idées fixistes de l'époque sont revues, et l'évolutionnisme prend le pas. La classification prendra le nom de phylogénie car elle s'intéresse désormais aux liens de parentés qui existent entre les êtres vivant.

La suite de l'exposé sera un historique de la classification que nous décomposerons en deux parties. La première représentera la classification avant la mise en place de la théorie synthétique de l'évolution et la seconde, la classification du vivant après la mise en place de la théorie. Nous verrons également dans la dernière partie les récents bouleversements de la classification entraînée par la phylogénie.

II. HISTORIQUE AVANT LA THEORIE NEODARWINIENNE

A. D'ARISTOTE A LA RENAISSANCE

Déjà dans la Grèce antique des traces de classification de la nature ont été trouvées. Aristote classait par exemple la nature en :

- Minéraux
- Végétaux
- Animaux
- Homme

La classification se faisait par l'observation à l'œil nue de différents critères d'appartenance au monde minéral, végétal ou animal. L'Homme était à l'extérieur du monde animal, considéré comme l'être vivant le plus complexe après Dieu(x). Aristote évoqua alors les prémices de qu'on appellera plus tard, la Scala Naturae.

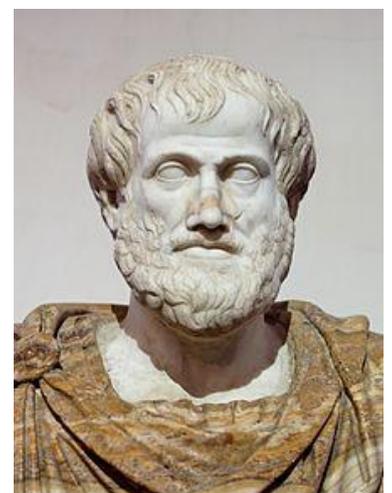


Figure 3 : Aristote



Figure 4 : Théophraste

Théophraste, son disciple laissa, quant à lui, une histoire des plantes, c'est pourquoi on le considère aujourd'hui comme le fondateur de la botanique.

Plus tard, au premier siècle, Dioscoride rédigea un traité de botanique partagé en six livres, consacrés successivement aux plantes aromatiques, plantes alimentaires, plantes médicinales, plantes vineuses et plantes vénéneuses. Pline l'ancien, écrivit également une vaste *Historia Naturalis* en 37 volumes qui propose également une classification utilitaire.

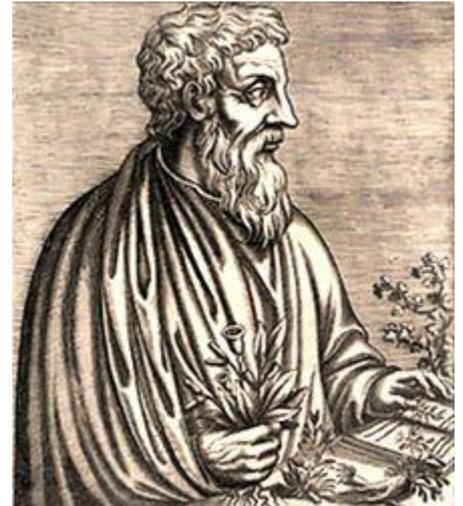


Figure 5 : Dioscoride

Au cours des siècles, on reprend principalement ces dernières classifications en ajoutant des critères de reconnaissance et en s'apercevant que la même plante fut décrite plusieurs fois ou qu'un même nom pouvait désigner plusieurs espèces. La nécessité de règles et de principes rigoureux commence à se faire sentir, cependant déceler les erreurs d'une classification est une chose, proposer des règles et en bâtir une nouvelle en est une autre.

Au cours du 16^{ème} siècle, 3 botanistes (Fuchs, Gesner et Camerarius) classent les plantes par ordre alphabétique. Cependant, cette tentative n'aboutira à rien, puisqu'il faut connaître le nom de la plante pour s'en servir.

B. DE LA RENAISSANCE A LINNE

L'histoire a retenu entre le 16^{ème} et le 17^{ème} siècle, une bonne centaine de classifications, on classait alors les plantes selon des critères de taille, de forme des différents organes, des fruits ou des fleurs.

Deux grands types de logiques furent utilisés :

- La logique divisive : On partage les organismes de plus en plus finement, on part d'un tout pour arriver à l'espèce
- La logique d'agglomération : On part de l'espèce et on les rassemble pour former des groupes

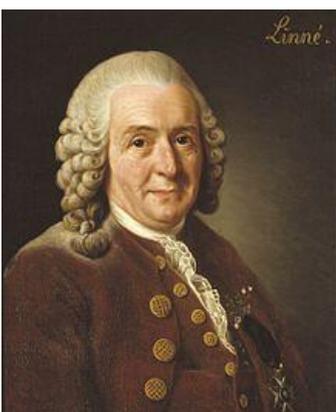
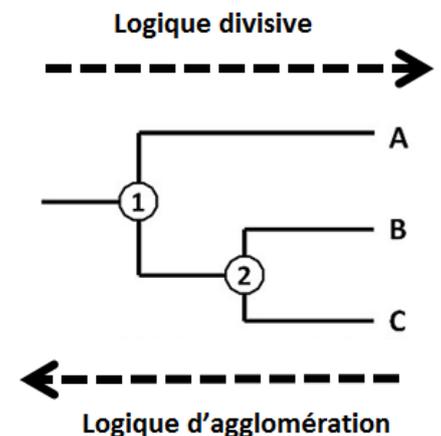


Figure 6 : Linné

On pourrait croire que les deux logiques sont équivalentes, cependant il n'en est rien. Pour la première, les critères sont choisis et sont assez subjectifs, pour la seconde, celle qui sera retenue, les critères dépendent vraiment de l'observation fine des espèces.

La logique d'agglomération fut utilisée d'abords par Joseph Pitton de Tournefort, un botaniste, qui comprit l'utilité de classer les espèces en genres. Cependant, c'est Carl von Linné qui coda les différents niveaux hiérarchiques de la classification. C'est-à-

dire : Règne, Embranchement, Classe, Ordre, Genre, Espèce et Variété. Ceux-ci évolueront pour donner nos sept rangs traditionnels : Règne, Embranchement, Classe, Ordre, Famille, Genre et Espèce. Dans le contexte religieux de l'époque, le nombre de 7 divisions est important, car le nombre 7 est censé être parfait, cependant il n'y a aucune raison logique d'obtenir 7 niveaux de classification en formant des groupes par agglomération. Cette « règle » sera vite transgressée par l'utilisation de sous-ordres, de super familles, etc. Pour faire sa classification, Linné s'inspira des deux méthodes, la méthode d'agglomération pour les espèces et les genres, et la méthode divisive pour les taxons supérieurs, c'est d'ailleurs pour ça qu'il créa la fameuse nomenclature binomiale.

Cette méthode semblait déjà faire ses preuves car on arrivait, dans la majorité des cas, aux mêmes résultats par des cheminements différents. On commence alors à réaliser qu'il existe très certainement une classification naturelle et donc un ordre naturel.

A la suite de ça, Bernard de Jussieu s'intéressa aux « meilleurs critères » pour classer : « Les caractères, dans leur addition, ne doivent pas être comptés comme des unités, mais chacun suivant sa valeur relative, de sorte qu'un seul caractère constant soit équivalent ou même supérieur à plusieurs inconstants, unis ensemble ». Il vaut mieux définir un taxon par peu de caractères qui sont constants et partagés par l'ensemble des espèces réunies plutôt qu'avec un ensemble de caractères labiles.



Figure 8: Georges Cuvier

Dès la fin du 18^{ème}, cette règle fut utilisée par Georges Cuvier pour scinder l'ensemble des animaux en 4 embranchements (*Vertebrata*, *Arthropoda*, *Mollusca* et *Radiata*) chacun d'eux sont caractérisé par un plan d'organisation.



Figure 7 : Bernard de Jussieu

C. DE JUSSIEU A DARWIN

Grâce à Jussieu et Cuvier, les biologistes pensaient avoir les outils théoriques pour arriver à une classification acceptable. Néanmoins on n'essaye plus de chercher d'autres méthodes de classification, mais plutôt de changer le sens de la classification.

Entre temps, il y eu un déclin de la religion qui poussa de plus en plus la communauté scientifique de se séparer du corps religieux. La classification n'y fait pas abstraction et est vu comme un ordre qui n'est pas d'origine divine.

A partir de ce moment, les prémisses du transformisme se mettent en place avec la théorie homonyme de Jean Baptiste Lamarck. Cette théorie met en avant, la possibilité que tous les êtres vivants se transforment au cours du temps. Cependant le mécanisme de « transformation » n'est pas encore très bien connu et la vision essentialiste est encore fortement ancrée. L'essentialisme empêchait qu'on s'intéresse aux différences entre individus.

C'est Charles Darwin qui « tourna le dos » à cette notion, il s'intéressait aux individus eux même et pas au groupe d'individus mais la moyenne de ces variations donne une certaine idée de l'espèce. Ce nominalisme lui permis de

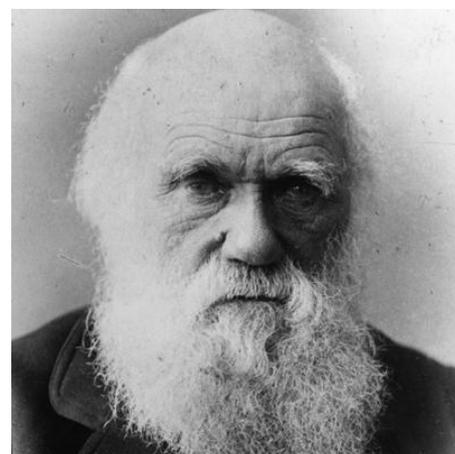


Figure 9 : Charles Darwin

découvrir les fondements de la sélection naturelle et de l'évolution.

La notion d'évolution permet alors de donner une ascendance commune à deux espèces très proches et donc de retracer une parenté entre tous les êtres vivants.

III. HISTORIQUE APRES LA THEORIE SYNTHETIQUE DE L'EVOLUTION

A. DE DARWIN A HENNIG

A partir du Darwinisme, les classifications sans méthode de travail explicite, de faire comprendre leurs classifications à leurs idées de la généalogie et de la phylogénie, qu'ils confondaient. C'est pourquoi on incorporait dans la classification, non pas le seul apparentement, mais des critères de complexité relative et de similitude globale. L'exemple classique est le groupe des reptiles. Bien qu'on sait, depuis de 19^{ème} siècle que les oiseaux sont des archosaures dont l'origine doit se trouver au niveau des dinosaures, on continua à masquer cet apparentement en séparant reptiles et oiseaux, du fait que le vol constitue un saut adaptatif des oiseaux qui méritaient une classe à part.

Les lézards ressemblent vaguement aux crocodiles, l'oiseau ne ressemble ni à l'un, ni à l'autre. Pourtant l'oiseau partage plus de synapomorphies avec le crocodile que le crocodile et le lézard. Les anciens taxonomistes ont classé les organismes en fonction de leurs ressemblances ou en fonction des sauts évolutifs. Ils regroupaient donc le lézard et le crocodile dans le groupe des reptiles et les oiseaux restaient à part. Actuellement, une classification basée sur l'apparentement regroupe les oiseaux et le crocodile en Archosaures et les lézards dans les Lépidosaures.

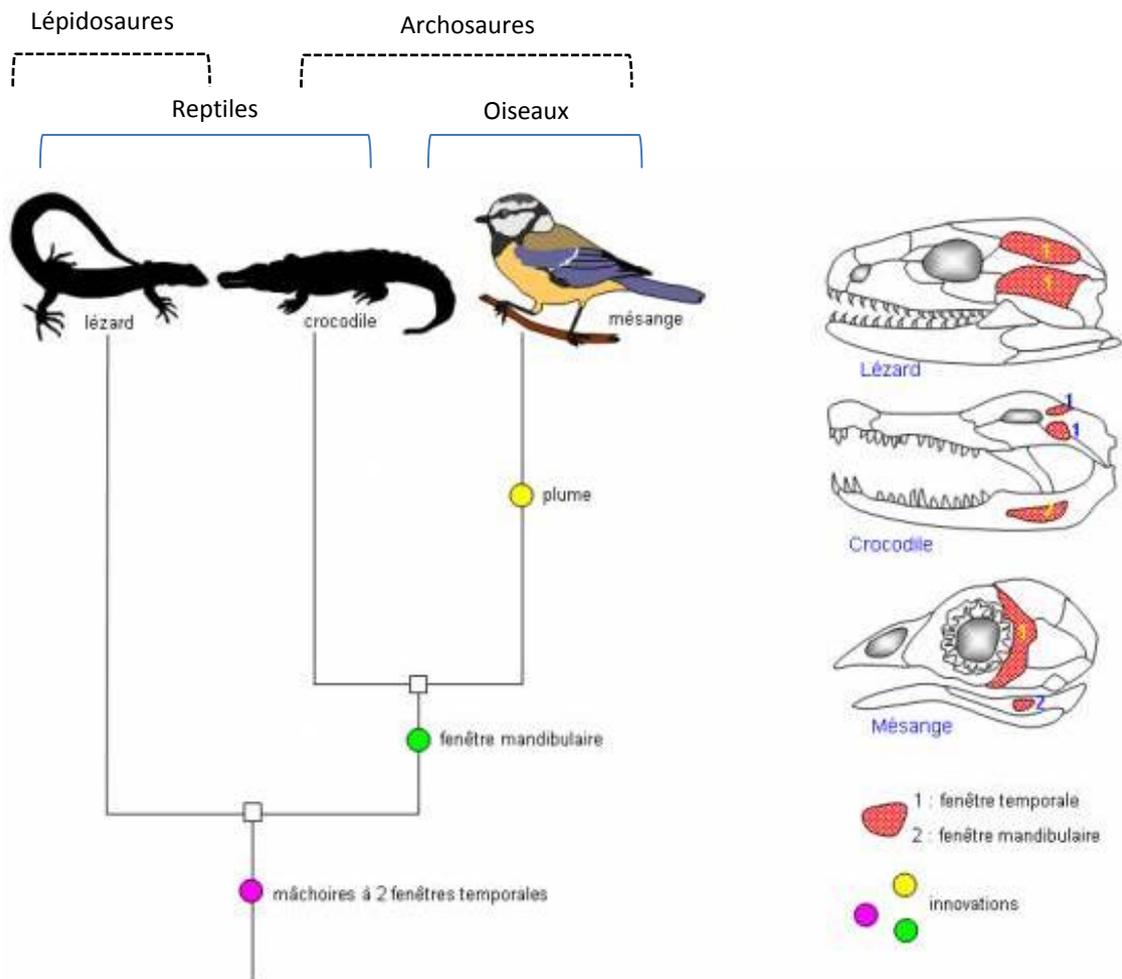


Figure 10 : Classification actuelle des archosaures et des Lépidosaures

La systématique phylogénétique, ou cladistique a été fondé par Willi Hennig en 1950. Elle se propose de retrouver les parentés évolutives entre espèces en les rassemblant en groupes monophylétiques (groupe comportant un ancêtre commun et tous ses descendants). Cette classification exploite avec rigueur le concept darwinien. Pour se faire on utilise les synapomorphies, cependant un caractère dérivé identique dans deux taxons peut être le résultat d'une convergence anatomique. De plus l'utilisation de caractères est assez subjective. Ceci brouille l'information phylogénétique.

B. DECOUVERTE DES PHENOMENES REGISSANT L'EVOLUTION

Avec la théorie synthétique de l'évolution, la découverte de l'ADN et des phénomènes qui régissent l'évolution, les systématiciens utilisent l'ADN pour créer des liens de parentés, à partir de ce moment on parlera de phylogénie moléculaire.

C. LES BOULEVERSEMENTS DANS NOS CLASSIFICATIONS

Les bouleversements de nos classifications modernes ont deux moteurs, l'un purement technique, l'autre beaucoup plus profond. L'utilisation de la biologie moléculaire occulte en effet le vrai changement, le fait de renoncer aux groupes paraphylétiques.

Au départ, la systématique hennigienne est impuissante à résoudre les questions qui lui sont posées sans caractères comparables. L'accès aux séquences d'ADN, d'abords très limitée puis facilité par l'avènement de l'informatique, des techniques d'amplification (PCR) et de la diffusion des séquenceurs automatiques, va proposer aux systématiciens une nouvelle classe de caractères, cependant les méthodes restent relativement identiques, et sont celles qui nous ont été exposés dans le cours.

Des tentatives de classification en utilisant les protéines ou des enzymes ont été utilisé mais l'innovation majeure de la classification a été faite par Woese et Fox qui utilisèrent les séquences ribosomales de bactéries. Ils découvrent que le vivant n'est pas découpé en deux empires :

- Procaryotes
- Eucaryotes

Mais en trois domaines :

- Archées
- Eubactéries
- Eucaryotes

Ils mirent en cause les différents systèmes de règnes énoncés précédemment par Linné, Haeckel ou Whittaker.

Cependant quelques failles ont permis à Cavalier-Smith de proposer un système à 2 empires et 6 règnes :

- Procaryotes
 - Bacteria
- Eucaryotes
 - Protozoa
 - Funji
 - Plantae
 - Animalia
 - Chromista

La phylogénie moderne est en plein défrichage de l'arbre, elle traque les groupes paraphylétiques et crée des parentés insoupçonnées. C'est pourquoi, le système à 6 règnes semble aujourd'hui de plus en plus controversé et abandonné par la plupart des scientifiques.

A côté du remodelage général de l'arbre et afin de respecter le fait d'avoir des taxons monophylétiques, beaucoup de groupes ont été supprimés, tandis que beaucoup d'autres, souvent plus complexes, ont été créés, d'autres taxons sont encore discutés, comme celui des gymnospermes

On peut citer par exemple la disparition des :

- Protozoaires
- Algues
- Bryophytes
- Invertébrés
- Poissons
- Reptiles
- Hexapodes
- Crustacés

La classification phylogénétique ainsi que les critères d'appartenance aux taxons sont répertoriés sur ce site : <http://tolweb.org/>

La systématique sert aujourd'hui à classer les êtres vivants dans le but de connaître l'histoire évolutive de la vie. Seulement pour pouvoir classer la biodiversité il faut savoir la mesurer et ce que nous allons voir juste après.

BIBLIOGRAPHIE

Guillaume LECOINTRE, Hervé LE GUYADER, Dominique VISSET. La classification phylogénétique du vivant, 2006. 3^{ème} édition, Belin, Paris. ISBN 978-2-7011-4273-9

Frédéric THOMAS, Thierry LEFEVRE, Michel RAYMOND. Biologie évolutive, 2010. De Boeck édition, Paris. ISBN10 : 2-8041-0161-4

Ernst Mayr. Après Darwin : la biologie, une science pas comme les autres, 2006. Dunod, Paris. ISBN : 978-2-1004-9560-3.

Edward O. WILSON. La diversité de la vie, 1993. Odile Jacob, Paris. ISBN : 2-7381-0221-2

Pascal DURIS, Pascal TASSY, « CLASSIFICATION DU VIVANT », Encyclopædia Universalis [en ligne], consulté le 30 novembre 2012. URL : <http://www.universalis-edu.com/encyclopedie/classification-du-vivant/>

Lansing-M PRESCOTT, John-P HARLEY, Donald-A KLEIN. Microbiologie, 2003. De Boeck, Paris. ISBN : 978-2-8041-4256-8

Dominique Guillo. Ni Dieu ni Darwin, les français et la théorie de l'évolution, 2009. Ellipses, Paris. ISBN : 978-2-7298-5177-4

Roger DAJOZ, l'évolution biologique au XXI^{ème} siècle, les faits, les théories, 2012. Tec et doc, Paris. ISBN : 978-2-7430-1376-9

<http://evolution.biologique.free.fr/>

<http://acces.ens-lyon.fr/evolution/biodiversite/dossiers-thematiques/les-trois-domaines-du-vivant/historique-de-la-classification-du-vivant-1>

<http://perso.numericable.fr/bastien.olivier/doc/CoursBio110.pdf>

<http://www.snv.jussieu.fr/vie/dossiers/evolution/classification/index.htm>

http://umvf.biomedicale.univ-paris5.fr/wiki/docvideos/Grenoble_0708/FAVIER_Bertrand/FAVIER_Bertrand_P01/index.htm

http://www.afd-ld.org/~fdp_bio/content.php?page=divers_classi&skin=modiii

Cours de biodiversité – phylogénie moléculaire – C. Poux

Cours de biodiversité – espèce et spéciation – L. Amsellem

Cours d'histoire des sciences – Aristotélisme – G. Denis

Cours d'histoire des sciences – Le Darwinisme – G. Denis