

Contingence et représentation arborescente : le cheminement de Darwin des *Notebooks* jusqu'à la première édition de l'*Origine des Espèces*

Contingence and tree-like representation:
Darwin from the *Notebooks* to the first edition
of the *Origin of the Species*

Michael A. Soubbotnik

Université Paris-Est Marne-la-Vallée
LISAA EA4120

michael.a.soubbotnik@gmail.com

Abstract

This study attempts to show how Darwin's *Notebooks* provide evidence that the author of the *Origin of the Species* moved further and further away from various versions of a "system of nature" based on some complex, abstract, finalized order, by combining empirical testing and shifts in the schematic representation of the relations between taxonomic categories.

Keywords: Darwin, *Notebooks*, representation, divergence, selection, contingency

Il est intéressant de contempler l'enchevêtrement d'une rive tapissée de nombreuses plantes appartenant à toutes sortes d'espèces, où les oiseaux chantent dans les buissons, où les insectes volettent de toutes parts, où les vers rampent dans la terre humide et de songer que ces formes construites de manière si élaborée, si différentes les unes des autres et dont la dépendance mutuelle est si complexe, ont toutes été produites par des lois agissant autour de nous. Ces lois, prises au sens le plus large sont la Croissance avec Reproduction ; l'Hérédité qui est presque impliquée par la reproduction ; la Variabilité due à l'action directe et indirecte des conditions externes de la vie ainsi qu'à l'usage et à son défaut ; un Ratio d'Accroissement de la Population suffisamment élevé pour mener à la Lutte pour la Vie et, en conséquence, à la Sélection Naturelle qui entraîne la

Divergence des Caractères et l'Extinction des formes moins perfectionnées. Ainsi, de la guerre naturelle, de la famine et de la mort, s'ensuit directement l'objet le plus sublime que nous soyons capables de concevoir, à savoir la production des animaux supérieurs. Il y a de la grandeur dans cette manière d'envisager la vie avec ses diverses puissances originellement insufflées à quelques formes sinon à une seule ; et dans le fait que pendant que cette planète ne cessait de parcourir son cycle conformément à l'immuable loi de la gravitation, d'un commencement si humble une quantité infinie de formes plus belles et admirables les unes que les autres n'ont cessé et ne cessent encore d'évoluer (ch. XIV, « Remarques conclusives » ; Darwin, 1859, pp. 489-490)¹.

Le célèbre excipit de l'*Origine des espèces* servira d'introduction à cette tentative d'exploration de quelques voies empruntées par Darwin à partir de 1837-1838 dans ses *Cahiers* pour en arriver à un tel paragraphe qui exprime, sous une forme presque lyrique, un certain nombre d'options épistémologiques fondamentales.

Le passage s'ouvre sur l'image d'une maximisation de la vie qui prend la forme d'une complexité extrême. Viennent ensuite les grandes lois, en petit nombre, dont la succession culmine dans la divergence des caractères et l'extinction, qui caractérisent le type de « mutationnisme » que Darwin s'efforce de penser. La conclusion immédiate (mort, faim) paraît entrer en conflit avec la vision initiale d'une plénitude vitale. Mais nous savons que ce n'est pas le cas. Est ici en jeu le refus de l'idée d'une harmonie *naturelle*. Il découle des « lois » que l'extinction est fondamentalement la même chose que l'apparition d'espèces mieux adaptées. Pas de maximisation sans extinction de variations intermédiaires et de formes ancestrales : là réside la grandeur d'une vision de la vie en termes de sélection et de divergence. Elle permet désormais de susciter l'image d'un arbre sans pour autant contraindre à l'abandon de celle d'un rivage luxuriant.

Il s'agira ici *d'accompagner* un peu Darwin dans le cheminement qui l'amène à ce résumé lyrique de ses concepts fondamentaux.

CAHIERS (1) : DARWIN ET LE « QUINTINISME »

Le 2 octobre 1836, Darwin débarque à Falmouth, en Cornouailles, après de 5 années de voyage à bord du *Beagle*. À peine rentré dans la maison paternelle de Shrewsbury dans le Shropshire, il commence à jeter des notes dans un premier *Cahier*. Jusqu'en 1844, date de la publication des deux *Essais* que Francis Darwin publiera en 1909 (Darwin 1909), Darwin gribouillera – c'est le mot – une quantité considérable de notes dans des cahiers qu'il regroupera par la suite sous des titres généraux : deux cahiers de « Géologie » (*A* et le *Glenroy Notebook*), neuf « Sur la

¹ Les traductions des textes originaux en anglais sont de l'auteur.

transmutation des espèces » (*B, C, D, E, Torn Apart Notebook, Summer 1842, Zoology Notes, Edinburgh Notebook, Questions and Experiments*), quatre « Relatifs à des recherches métaphysiques » (*M, N, Old and Useless Notes, Abstract of Macculloch*). Ces textes sont souvent de lecture difficile tant du point de vue graphique que sémantique : Darwin s'y préoccupe aussi peu de la syntaxe que de la complétude des phrases. Si l'on songe qu'il n'y a que vingt ans entre l'ouverture du premier *Cahier* et le *Big Book of Species* interrompu en raison de la course avec Wallace, ce à quoi nous assistons, presque médusés, c'est à une prodigieuse élaboration scientifique faite de lectures, de réflexions théoriques, d'expérimentation et d'observations, en un temps extrêmement court. L'écriture des *Cahiers* suit le flux de la pensée de Darwin et contient quasiment un « programme de recherche »² sur la « transmutation » des espèces. Programme destiné à se dérouler de l'*Origine* à *L'expression des émotions*.

Avant d'ouvrir le *Cahier B* où l'expression « arbre de vie » apparaît avec ses premières transcriptions graphiques, il nous faut anticiper quelque peu et consulter les cahiers *C* et *D* où Darwin critique le système « quintiniste » (*quinarian*) de taxinomie, son « transmutationisme » se développant parallèlement à cette critique et à celle de Lamarck que nous aborderons dans un second temps.

Le système quintiniste de William Sharp Macleay, William John Swainson et Aylward Vigors fut particulièrement prisé dans l'Angleterre de la première moitié du XIX^e siècle. Darwin commente à longueur de pages de cahiers l'*Hora Entomologica* publié entre 1819 et 1821 par son fondateur, William Sharp Macleay (1792-1865). L'exemplaire de la bibliothèque de Darwin porte d'amples annotations marginales. Darwin mentionne aussi le *Traité de géographie et de classification animale* (1835) ainsi que le *De l'histoire naturelle et de la classification des oiseaux* (1836-1837) de William John Swainson (1789-1855), le grand propagandiste de la théorie de Macleay, ainsi qu'un important article sur les oiseaux d'Australie et les principes de leur classifications publié par Nicholas Aylward Vigors (1785-1840) en 1827.

Selon cette théorie, chaque taxon³, à quelque niveau qu'il appartienne, se divise *naturellement* en cinq sous-groupes. En outre, les quintinistes représentent les taxa en cercles et cercles de cercles, les taxa les plus « parfaits » situés à midi. Ces cercles représentent la clôture de l'ordre naturel à *chaque* niveau taxonomique. Les taxa appartenant à des cercles différents et les cercles eux-mêmes entretiennent des relations d'affinité et d'analogie.

Certains cercles présentent des places vides qui correspondent à des taxa « qui n'ont pas encore été découverts ». Les taxa appartenant à un même cercle ou bien se

² Selon l'expression d'Herbert et Kohn dans l'introduction de leur monumentale édition des *Cahiers* (Darwin, 1987, p. 9).

³ Rappelons qu'un *taxon* (plur. *taxa*) est une unité taxonomique de n'importe quel niveau.

trouvant au point tangentiel de deux cercles présentent des « affinités »⁴. Des « analogies » spécifient enfin les relations entre les taxa appartenant à des cercles différents. Swainson explique ainsi que chaque série naturelle progressive à partir d'un point donné retourne à ce point ou manifeste une tendance à retourner à ce point dans un mouvement circulaire ; que le contenu de chaque groupe circulaire est symboliquement (ou analogiquement) représenté par le contenu de tous les autres cercles du règne animal ; enfin, que les divisions primitives de chaque groupe se caractérisent par des particularités de forme, de structure et d'économie, qui couvrent uniformément l'ensemble du règne animal à travers diverses modifications. La théorie est ainsi en quête des types primitifs de la nature vivante (Swainson, 1835, pp. 224-225). En ce qui concerne les vertébrés, Swainson affirme reconnaître cinq groupes reposant sur un plan anatomique commun : poissons, amphibies, reptiles, oiseaux et *mammifères*. Le problème est que ces groupes devraient en même temps représenter un chemin ascendant et un cercle. Swainson résout le problème en expliquant que le lien entre les membres de chaque paire est une forme intermédiaire qui présente des relations d'affinité avec chacun : le poisson et l'amphibien sont reliés par le têtard, l'amphibien et le reptile par la grenouille adulte, le reptile et l'oiseau par le ptérodactyle, l'oiseau et le mammifère par l'ornithorynque, le mammifère et le poisson par la baleine. Comme les baleines relient les mammifères supérieurs aux plus inférieurs des poissons, le chemin du progrès se referme en cercle. Le cercle des vertébrés est à son tour relié à d'autres cercles de divers niveaux par des rapports d'analogie entre groupes occupant des positions semblables et ainsi de suite.

Bien que prétendument construites à partir de données empiriques, ces relations ne sont guère autre chose que des justifications fragiles de la construction théorique. Swainson ordonne par exemple tous les *animaux* en un grand cercle de *Radiata* (échinodermes et associés), *Acrita* (protozoaires et autres créatures « simples »), *Testacea* (mollusques), *Annulosa* (vers segmentés, insectes et crustacés) et *Vertebrata*. Les liens analogiques avec le cercle des vertébrés sont pour le moins « forcés » : entre mammifères et vertébrés puisque les plus parfaits de chaque cercle ; entre poissons et *radiata* parce qu'ils sont exclusivement aquatiques ; entre amphibiens et *acrita* parce que les uns comme les autres, malgré leurs dissimilitudes changent plus facilement de forme que n'importe quelle autre aberration de chaque cercle ; reptiles avec mollusques parce que les vers comme les serpents rampent ; oiseaux avec *annulosa* parce que les insectes volent eux aussi. Darwin, qui se

⁴ Dans le cercle des oiseaux étudié par Vigor, c'est par exemple le cas des cercles des « strigidés » (chouettes) et des « fissirostres » (tous les oiseaux dont le bec présente une fente profonde). Les autres cercles d'oiseaux sont ceux des « insessores » (oiseaux percheurs), des « grillatores » (aux pattes leur permettant de marcher en eaux basses) et des « rasores » (oiseaux comme les poules et les pigeons). On ne peut s'empêcher de penser à la fameuse « encyclopédie chinoise » de Borges.

concentre sur les relations d'analogie et d'affinité, ne manque pas de souligner combien peu rigoureux s'avèrent les critères des quintinistes et commente ainsi le propos de Macleay qui fait de « l'ordonnement naturel des animaux [...] une question centrale » :

Qu'est-ce que cela *l'ordonnement naturel*, – les affinités, qu'est-ce – un quantum de ressemblance, – comment l'estimer alors que nous nous n'avons ni ne pouvons établir aucune échelle de différences, – Je pense que le terme *affinité* doit être entendu littéralement bien que pour ce qu'il en est d'une relation réelle, je doute qu'on puisse aller bien loin, dans l'état actuel des connaissances. – Tout dépend de la découverte des caractères qui VARIENT le plus facilement : – ceux qui ne varient pas formant la base de la division principale (*Notebook D* : 51⁵; Darwin, 1987, pp. 348-349).

On notera qu'en suggérant de partir de la variation, Darwin inverse le point de vue méthodologique de Macleay pour se situer sur le terrain généalogique : c'est la variation qui permet de repérer l'invariant. Les décisions méthodologiques de Macleay ou de Swainson étaient conditionnées par leur volonté de maintenir l'immutabilité et l'intelligibilité de la « grande chaîne » (*circulaire*) des êtres. Comme le relève Darwin, le « plan d'ordonnement » de Macleay « dépend des organes importants en raison inverse de leurs variabilité » (*Notebook D* : 50 ; Darwin, 1987, pp. 347-348).

Le système quintiniste présente de profondes analogies avec la taxonomie de Lorenz Oken. Darwin a très probablement lu les articles d'Oken qui figuraient dans la bibliothèque de bord du *Beagle* et mentionne la traduction anglaise du *Lehrbuch der Naturgeschichte* dans son cahier de « Livres lus ou à lire » de 1838. Le système d'Oken rencontre son cadre de pensée dans la *Naturphilosophie* allemande, le Quintinisme dans la *natural theology* anglo-saxonne. Le problème, dans un cas comme dans l'autre, consiste à concilier deux principes conçus comme également nécessaires, mais en apparence opposés. Selon le premier principe, les animaux représenteraient une série unique dont la complexité croissante se définirait par l'adjonction successive d'organes supplémentaires. Le second principe met l'accent sur des analogies significatives dans la nature, chaque séquence taxonomique imitant et reflétant toutes les autres (les mammifères, par exemple, répètent le schème de la nature entière à une autre échelle). Le problème est donc de trouver le principe structurel immuable de l'ordre du vivant, alors que son unité et sa clôture se manifestent à travers le réseau complexe d'une multiplicité apparemment foisonnante d'affinités et d'analogies. Les structures géométrique (le cercle) et arithmétique (la répétition du nombre cinq) résolvent le problème, fonctionnant en outre comme autant de métonymies de la rationalité.

⁵ Les numéros correspondent aux pages des cahiers, le plus souvent des entrées, numérotation reproduite in Darwin (1987).

CAHIERS (2) : L'ARBRE DARWINIEN ET LA « SÉRIE RAMEUSE » LAMARCKIENNE

La première apparition chez Darwin d'une figure qui peut être assimilée à un arbre se trouve dans le *Notebook B* (DAR 121)⁶ ouvert en juillet 1837 selon la propre estimation de Darwin lorsqu'une année plus tard, à l'ouverture du *Notebook D*, il décide de dater les entrées de ses cahiers antérieurs. Le *Notebook B* est le premier entièrement dédié à la « transmutation des espèces ». Nous lisons dans l'entrée de la p. 21 que « les êtres organisés représentent un arbre. *irrégulièrement ramifié* certaines branches plus ramifiées.– D'où Genres.– “autant de bourgeons terminaux mourant qu'il y en a de nouveaux produits” ».

Comme on l'a dit, Darwin griffonne ses notes sans toujours construire ses phrases ni corriger sur le champ les pensées qui lui viennent à l'esprit ; c'est pourquoi il faut peut-être souvent se garder de donner une importance exagérée à la formulation précise d'une entrée, comme si elle exprimait adéquatement une réflexion achevée. On ne peut néanmoins ignorer l'*inversion* du représentant et du représenté dans l'énoncé « les êtres organisés représentent un arbre ». Intentionnelle ou non, cet inversion des termes exprime symptomatiquement le caractère ontologique – et non simplement méthodologique – de ce qui est ici en jeu pour Darwin (et ses contemporains) dans le choix d'une représentation graphique des relations entre les divers *taxa*. « N'y aurait-il pas », demande Darwin,

un triple embranchement dans l'arbre de vie en raison des trois éléments de l'air, de la terre et de l'eau, & de la tendance de chacune des classes typiques à étendre son domaine aux dépens des autres. & trois de plus subdivision, double ordonnancement.–



si chacun des rameaux principaux de l'arbre est adapté à ces trois éléments, il y aura certainement des points d'affinité dans chaque branche (*Notebook B* : 23-24; Darwin, 1987, p. 176).

⁶ Nous utilisons ici la référence canonique des archives Darwin de Cambridge. DAR renvoie aux *Darwin Archives* de la Cambridge University Library. Le numéro désigne le volume de manuscrits. Un second numéro peut désigner le folio. Ces archives, pour la plupart numérisées, sont mises en ligne par le « Darwin Manuscript Project », <https://www.amnh.org/our-research/darwin-manuscripts-project>, de l'American Museum of Natural History.

Et comme si, après avoir parlé de « points d'affinité » entre taxa d'animaux aériens, aquatiques et terrestres en termes d'adaptation, il fallait prendre ses distances avec la « grande chaîne des êtres », Darwin ajoute :

? Nous n'avons pas besoin de croire que les poissons et les pingouins passent réellement les uns dans les autres

L'arbre de vie devrait peut-être s'appeler le corail de la vie, base des branches morte ; si bien que passage non visible. – cela de nouveau présente contradiction à succession constante de germes en progrès.– “non la rend seulement beaucoup plus compliquée”

Est-ce ainsi que les poissons peuvent être ramenés à l'organisation simple.– les oiseaux– non (*Notebook B* : 25-26; Darwin, 1987, p. 177).



Darwin construit donc un schéma à ramification tripartite correspondant aux trois éléments ou « domaines » des êtres vivants, chaque rameau principal se ramifiant à son tour en trois rameaux selon qu'une espèce héritière demeure dans le même milieu que son ancêtre ou s'adapte à *l'un ou l'autre* des autres éléments. Il cherche alors principalement à fonder une réfutation transformiste du système quintiniste sur l'idée *selon* laquelle les trois milieux fondamentaux du vivant (air, eau, terre) fournissaient les conditions d'une formation « essentiellement » ramifiée des espèces (cf. par exemple *Notebook B* : 45-46; Darwin, 1987, pp. 181-182).

Parallèlement, du point de vue « transformiste », la supposition d'une triplicité initiale et d'adaptations ou *inadaptations* subséquentes aux divers milieux éloigne le transformisme darwinien de la « série rameuse » de Lamarck :

Il n'y a que ceux qui se sont longtemps et fortement occupés de la détermination des *espèces*, et qui ont consulté de riches collections, qui peuvent savoir jusqu'à quel point les *espèces*, parmi les corps vivants, se fondent les unes dans les autres, et qui ont pu se convaincre que, dans les parties où nous voyons des *espèces* isolées, cela n'est ainsi que parce qu'il nous manque d'autres *espèces* qui en sont plus voisines et que nous n'avons pas encore recueillies.

Je ne veux pas dire pour cela que les animaux qui existent forment une série très simple, et partout également nuancée ; mais je dis qu'ils forment une série rameuse, irrégulièrement graduée, et qui n'a point de discontinuité dans ses parties, ou qui du moins n'en a pas toujours eu, s'il est vrai qu'il s'en trouve quelque part. Il en résulte que les *espèces* qui terminent chaque rameau de la série générale, tiennent au moins d'un côté à d'autres

espèces voisines qui se nuancent avec elles. Voilà ce que l'état bien connu des choses me met maintenant à portée de démontrer.

Je n'ai besoin d'aucune hypothèse ni d'aucune supposition pour cela : j'en atteste tous les naturalistes observateurs (*Discours d'ouverture de l'an XI* ; Lamarck, 1907, p. 96).

Lamarck n'invoque pas la série à la manière de Bonnet qui s'appuyait sur les espèces comme sur une base immuable. Il souhaite au contraire briser la suprématie de l'espèce, qui n'est pour lui qu'un artifice commode. « Vous pourrez descendre et vous enfoncer dans l'étude des classes, des ordres, des genres, et même des espèces les plus intéressantes, parce que cela vous sera utile », déclare Lamarck à ses élèves en 1802, « mais vous n'oublierez jamais que toutes ces divisions, dont on ne saurait se passer, sont factices, et que la nature n'en reconnaît aucune » (Lamarck, 1907, p. 96).

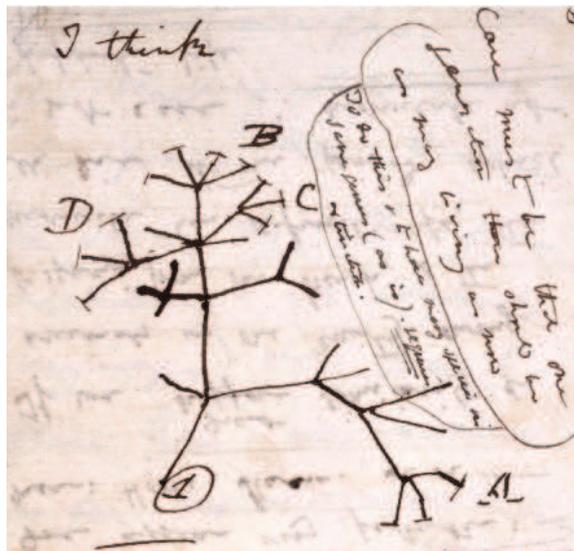
L'espèce ne joue même aucun rôle dans la série que Lamarck établit sur la notion de *masse*, qu'il prend comme unité d'*organisation*. Cette unité, à son tour, consiste en relations à l'intérieur des organismes et entre les organismes. Nous lisons dans le *Discours d'ouverture de l'an VIII* qu'il s'agit « d'une série presque régulièrement graduée dans les masses principales, telles que les grandes familles » (Lamarck, 1907, p. 29). Cette série est établie à partir du critère du « plus parfait », celui que nous connaissons le mieux c'est-à-dire des *vertébrés* et, parmi les vertébrés, des hommes. Du point de vue de son unité, cependant, la série reste fixe et, du point de vue de son intelligibilité, elle va du plus au moins parfait, de *l'homme* à l'*animalcule*. Il suffit dès lors d'inverser la série pour trouver le point de vue de la transformation : « Je reprends maintenant l'examen de l'échelle animale, et je dis qu'en s'élevant sur cette échelle depuis l'*animalcule* le plus simplement organisé et le plus pauvre en facultés, jusqu'à l'*animal* le plus riche en facultés et en organisation, on se conforme à la marche qu'a suivie la nature dans la formation de toutes ses productions vivantes » (Lamarck, 1907, p. 71).

La métaphore de l'échelle, fréquente chez Lamarck, se superpose donc, dans le *Discours de l'an X*, au caractère « rameux » de la série. Elle en serait d'une certaine manière comme l'axe virtuel. Cette superposition dans la représentation n'empêche toutefois pas que la série soit brouillée par la prolifération de formes secondaires, de sorte que nous ne pouvons pas savoir si les êtres que nous rencontrons appartiennent à l'axe même de la série ou aux modifications induites par les « circonstances » (cf. dans le *Discours de l'ouverture de l'an VIII* ; Lamarck, 1907, pp. 27-28 *et passim*). Les circonstances sont responsables des « irrégularités », « anomalies » et « déviations ». La question de « l'adaptation » – que Lamarck n'appelle jamais ainsi – rencontre ici son lieu. Ne pouvant pas ici discuter en détail de ce que l'on appelle couramment « adaptation » chez Lamarck, nous nous contenterons de souligner quelques points importants pour comprendre la discussion menée par Darwin.

Disons rapidement que l'adaptation, dans le contexte lamarckien, est un ensemble d'opérations qui établissent entre un organisme et les conditions et circon-

stances internes et externes, une forme « d'ajustement » régulé par un certain mécanisme. Il s'ensuit que l'adaptation est impossible au niveau de la série qui, en tant qu'axe de l'échelle des êtres, est, par définition, ce qui ne s'adapte pas. En même temps, la série ne peut ni cesser ni être détruite en présence d'une circonstance qui en empêcherait le développement de la forme la plus simple à la plus complexe. Il s'ensuit, et c'est là une des caractéristiques essentielles de la vie selon Lamarck, que la série contient en elle-même les moyens de se déformer, de s'altérer pour poursuivre son progrès, fût-ce au prix de devenir « rameuse ».

Pour mieux mesurer à quel point ce type d'adaptation s'éloigne de l'adaptation dont fait état Darwin, il faut reconnaître l'importance d'une phrase du *Cahier B* qui suit immédiatement le passage sur la *représentation* de l'arbre : « Il n'y a rien de plus étrange dans la mort des espèces que dans celle des individus » (*Notebook B* : 22 ; Darwin, 1987, p. 176). On connaît l'hostilité de Lamarck vis-à-vis de la thèse de la disparition des espèces qui, selon lui, contrarierait « l'économie de l'univers ». À l'inverse, Darwin ne fait pas de différence de principe entre la mort des espèces et celle des individus : une adaptation défectueuse ou inférieure fait *disparaître* une espèce. On voit que l'extinction et ce qu'elle signifie pour la théorie que Darwin est alors en train d'élaborer petit à petit se présente, dès le moment initial, comme un élément constitutif de la représentation arborescente :



Je pense

Doit se faire alors qu'une génération devrait avoir autant de vivants que maintenant
 Pour ça & pour avoir beaucoup d'espèces dans le même genre (comme maintenant).
requiert extinction

Ainsi entre A. & B. Immense vide de relation. C & B. la gradation la plus fine, B & D une distinction plus grande

Ainsi se formeraient les genres.— en relation

avec types anciens.— avec plusieurs formes éteintes, car si chaque espèce « une ancienne » est capable de faire, 13 formes récentes.— Douze des contemporaines doivent n'avoir laissé aucune descendance, pour maintenir nombre d'espèces constant.—

En ce qui concerne l'extinction, nous pouvons voir clairement que variété d'autruche, Petise peut ne pas être bien adaptée et donc périr complètement, ou d'un autre côté comme Orpheus [*Mimus Polyglottos Orpheus*]. étant favorable

beaucoup peuvent être produits (*Notebook B* : 36-38 ; Darwin, 1987, p. 180).

Si l'on considère que cet élément crucial du transformisme de Lamarck qu'est l'usage ou le non usage d'un organe, ne dépend pas simplement d'un « sentiment intérieur »⁷ mais passe aussi par la médiation de la nécessité, de l'effort ou de l'action qui dépendent d'une causalité physico-chimique sollicitée par les « circonstances » extérieures, on peut dire que les circonstances externes et internes *transforment* l'organisme. La « vie » a cette propriété de produire des réponses aux *excitations* externes, réponses qui surmontent et dépassent les problèmes que posent ces sollicitations. À l'inverse, l'adaptation darwinienne provient de variations *de l'être vivant lui-même* sans que ce dernier intervienne ; la valeur adaptative des variations est aléatoire et ne s'offre pas à la prédiction mais seulement à une explication *ex post*. Ces oppositions entre le transformisme de Lamarck et celui de Darwin et la différence entre un corail et une « série rameuse » sont du même ordre. Dès la première apparition de l'image de l'arborescence dans ses *Cahiers*, Darwin ne la construit pas comme une série ramifiée mais comme un ensemble non sériel de ramifications. Les affinités elles aussi, doivent par conséquent être pensées différemment. Dans la série rameuse de Lamarck, les affinités sont fonctionnelles⁸ ; dans l'arbre ou le corail de Darwin elles sont *héritées*. C'est ce qui explique que les baleines ne sont pas des poissons et que ces derniers et les pingouins ne « passent pas les uns dans les autres » (comme soit un schéma transformiste sériel ou fixiste quintiniste en ouvriraient la possibilité). L'image du corail renforce cette idée puis que « les passages » ne s'y « laissent pas voir ».

En 1837, donc, la *signification* de la métaphore de l'arbre ou du corail de la vie apparaît assez clairement à Darwin : c'est une métaphore taxonomique qui maintient fermement le concept d'espèce ; une métaphore géologique qui représente les affinités d'une manière totalement différente du quintinisme ; une métaphore, enfin, du développement de la vie et de l'adaptation du vivant.

⁷ Dans le *Discours de l'An III*, Lamarck explique que les trois types d'organes les plus essentiels à la vie des animaux sont « 1° [les] organes de la respiration, 2° [...] ceux qui servent à la circulation ou au mouvement des fluides, 3° enfin [...] ceux qui constituent le sentiment » (Lamarck, 1907, p. 37).

⁸ Voir le *Discours de l'an VIII* (Lamarck, 1907, *passim*).

VERS LE DIAGRAMME DE *L'ORIGINE*. LE PROBLÈME DE LA DIVERGENCE

Nous en arrivons au fameux diagramme de la fin du chapitre 4 de *l'Origine*, unique illustration et objet des commentaires les plus développés de l'œuvre⁹. Bien que ce diagramme ait été assimilé à un « arbre de vie » (alors qu'il a assurément plus à voir avec les coraux du *Cahier B*) sa fonction principale n'est pas d'illustrer l'évolution en général ni ses ramifications (comme le fera Haeckel) mais de fournir un instrument d'explication du principe de divergence en tant que principe distinct de celui de sélection naturelle.

Telle que formulée conformément à l'intuition malthusienne de 1838, la sélection naturelle était un principe de transformation à l'intérieur des lignées phylétiques. Elle pouvait expliquer l'adaptation aux conditions biotiques et abiotiques locales sans recours à la finalité ni à une « volonté » ou « tendance à l'ajustement » de la part de l'organisme. Cette explication, par contre, ne rendait pas compte des phénomènes de diversification et de fractionnement en *taxa* différents des descendants d'une même lignée. Darwin cherchait en outre à expliquer de la manière la plus unifiée possible des phénomènes comme la saturation d'un habitat quelconque, les modèles phylogénétiques de ramification, la structure hiérarchique de la taxonomie, etc. Ces phénomènes ne dépendaient pas de l'adaptation mais renvoyaient au fait de la diversification. En somme, le destin de ces questions dépendait étroitement de la solution du problème de la « divergence ». Dans son *Autobiographie*, Darwin se rappelle avoir abordé ce problème bien après son emménagement à Down à la mi-septembre 1842 mais être passé à côté :

En octobre 1838, c'est-à-dire quinze mois après le début de mes recherches systématiques, j'entrepris, pour me distraire, de lire le livre de Malthus sur la *Population* et, bien préparé pour apprécier l'importance de la lutte pour l'existence, qui se déroule partout comme le montre une longue et continue observation des habitudes des animaux et végétaux, il me vint aussitôt à l'esprit que, dans de telles circonstances, les variations favorables tendraient à être préservées et les variations défavorables à être détruites. Il en résulterait la formation de nouvelles espèces. Je tenais enfin une théorie sur laquelle travailler ; mais j'étais tellement soucieux de me préserver des préjugés que je résolus de ne pas même en écrire la moindre ébauche avant un certain temps. En juin 1842, je me suis pour la première fois accordé le privilège de rédiger un très *Bref Résumé* de ma théorie ; au cours de l'été 1844, les 35 pages écrites au crayon devinrent un texte de 230 pages que je fis copier au net et que j'ai toujours en ma possession.

Or, j'avais à l'époque négligé un problème de grande importance ; et je trouve surprenant, en dehors même du principe de l'œuf de Colomb, d'avoir pu passer à côté du

⁹ En ce qui concerne l'approche de la question de la divergence, nous avons amplement puisé dans les analyses (et les débats) de Dov Ospovats (1981), en particulier les chapitres 5 à 8, et Jay Gould (2002, *passim*) qui en tout cela fut notre guide.

problème et de sa solution. Ce problème est celui de la tendance qu'ont les caractères des êtres organisés qui descendent de la même souche à diverger à mesure que ces êtres se modifient. Qu'ils aient considérablement divergé cela se montre avec évidence dans la manière dont les espèces de toutes sortes peuvent se ranger sous des genres, les genres sous des familles, les familles sous des sous-ordres et ainsi de suite ; et je me souviens encore de l'endroit précis de la route où se trouvait mon équipage lorsque à ma grande joie la solution m'est venue à l'esprit et c'était longtemps après mon installation à Down. La solution, à ce que je pense, est que le rejeton modifié de toutes les formes qui dominent par leur accroissement tend à s'adapter aux lieux les plus nombreux et les plus hautement diversifiés dans l'économie de la nature (Darwin, 1887, vol. I, pp. 83-84).

Entre 1845 et 1859, période de la rédaction du manuscrit *La sélection naturelle* puis de *l'Origine*, Darwin mène sa recherche sur le principe de divergence. C'est que, malgré que le principe de divergence est une application du principe de la sélection naturelle, on ne rencontre pas de textes *significatifs* sur cette question qui soient une conséquence immédiate de la découverte du principe de sélection par Darwin en 1838. On ne trouve guère, à ce qu'il semble, qu'une brève note du Cahier E :

Le nombre énorme d'animaux dans le monde dépend de la variété et de la complexité de leurs structures respectives ; – or, à mesure que les formes se complexifient, elles dégagent de nouveaux moyens d'accroître leur complexité (*Notebook E* : 95 ; Darwin, 1987, pp. 422-423).

Pourquoi Darwin était-il donc passé à côté du problème de la divergence ? En 1844, il pensait encore que la variation héréditaire dépendait d'une mutation *géologique* extrêmement lente. Il devait donc concéder qu'il ne pouvait y avoir beaucoup de variabilité dans la nature. Ainsi le premier paragraphe du second chapitre de *l'Essai* de 1844 s'ouvrait-il sur l'affirmation que « la majeure partie des êtres organisés à l'état de nature varient extrêmement peu » (Darwin, 1909, p. 81).

Ce postulat limitait *sérieusement* l'étendue de la sélection. Dans *l'Essai*, Darwin semble s'en rendre compte lorsqu'il écrit que

La quantité de variation héréditaire est très difficile à estimer parce que les naturalistes (partie par manque de connaissances, partie en raison de la difficulté inhérente à la question) ne s'accordent pas sur la question de savoir si certaines formes sont des espèces ou des races (Darwin, 1909, p. 81).

Darwin affronte le problème à travers d'une recherche de taxonomie quantitative et en rédigeant une monographie sur la variation des Cirripèdes (Darwin, 1851) ; il faut souligner que dans les monographies de 1851 et 1854, Darwin prend en compte ses observations sur les variations *individuelles* dans un nombre significatif de cas. C'est *empiriquement* que Darwin se convainc de l'amplitude de la variabilité naturelle.

Ces observations sauvent le principe de la sélection naturelle et ouvrent la voie au principe de divergence. Après avoir achevé la seconde monographie sur les cirripèdes, Darwin revient à l'étude des espèces sous un angle nouveau. Pour commencer, son attention se porte maintenant sur les nouvelles espèces en formation dans des régions « continues » (par opposition aux isolats) présentant des *milieux variés*. Ensuite, il renonce à l'hypothèse selon laquelle la formation d'isolats géographique serait absolument nécessaire pour que la divergence se produise au sein d'un *taxon* : « Ici », écrit-il, « surgit sans aucun doute la question de savoir jusqu'à quel point l'isolement est nécessaire ; je pensais qu'il l'était plus que ce que les faits ne semblent montrer » (DAR 205.9 : 303-304).

Il y a plus : Darwin en vient à penser que la résolution du problème exige la position d'un principe d'explication spécifique sans lequel, écrit-il, « nous ne pouvons pas montrer l'existence d'une tendance à diverger [...] chez les descendants dans toutes les classes » (DAR 205.5 : 149). Darwin rend la recherche d'un principe explicatif solidaire de l'observation de terrain car il est « indispensable de *montrer* que dans des zones petites et uniformes, il y a beaucoup de genres et de familles » (DAR 205.5 : 1). Pour ce faire, Darwin compte les espèces végétales dans un champ (*the Great Pucklands*) afin de mesurer la diversité dans une zone donnée. Parallèlement, il entame en 1854 un travail d'arithmétique botanique, cherchant une relation quantitative entre la divergence et le modèle continental (c'est-à-dire sans isolats) de spéciation. Petit à petit, Darwin parvient à identifier quels sont les groupes en extinction et les groupes « riches » en évolution, reliant les uns et les autres aux conditions locales.

En 1855, Darwin *définit* son modèle expérimental : une portion de terrain de quelques décimètres carrés.

Juil. 18 /1855 – Ce printemps, dans Sandwalk Wood les épineux ont grandi alors que les feuilles étaient encore en bourgeon – Moutarde des champs entremêlée aux herbes folles qui l'empêchent de pousser–

Nov. en 3 endroits, « chacun » guère plus grand que la paume d'une main, je trouve dans l'un 6 plantes dans un autre 3 & dans un autre 1-3 (a fait très froid.–) Pour le champ, il était cultivé il y a environ 15 ans mais j'ai isolé cette partie en ___ & y ai planté & à la fin de l'automne devenue une masse épaisse et tout enchevêtrée. Bois entouré de Prairies sauf à (DAR 205.2 : 119).

Arithmétique botanique et observation *in situ* se combinent à l'invention conceptuelle, Darwin cherchant à *donner* intelligibilité et visibilité aux données pour mieux concevoir la relation entre le principe de divergence et la sélection naturelle.

Darwin avait réuni trois pièces essentielles de la solution du problème de la divergence depuis décembre 1854 :

1) les interrelations *entre* espèces en tant que cause indirecte des variations

Dans la mesure où les conditions de chaque espèce (à l'exception peut-être d'un petit nombre d'entre elles qui luttent contre les conditions physiques comme dans le Grand

Nord ou dans les sources chaudes) dépend principalement des autres espèces ; il est improbable qu'une espèce puisse demeurer inchangée, nous devons donc nous attendre à ce que toutes les espèces d'une même masse soient altérées, « approximativement » en même temps. <[illisible]> Mais faire attention de montrer que pas de résultat nécessaire des conditions se modifiant seulement un résultat indirect.

point de vue lié aussi à Geolog (DAR, 205.9 : 260).

2) la production de la *divergence* hors-isolat, ce qui amène Darwin à souligner l'intensité de la sélection

3) la « division du travail que Darwin invoque dès cette époque

pas de loi de Progression, mais le temps donnerait plus de chance de concurrence & permettrait plus de sélection ; et à tous les organismes vivant ainsi un avantage, – [...] concurrence du travail, – le résultat serait plus compliqué et plus parfait ; mais comment en juger impossible/ Et il faut particulièrement restreindre ces remarques qui ne s'appliquent qu'aux formes qui ont été considérablement modifiées (DAR, 205.9 : 250).

L'application de la division du travail de Smith aux conditions environnementales des êtres vivants est au cœur du principe de divergence. Dans l'*Origine*, ce caractère central s'exprime dans l'idée qu'une « plus grande quantité de vie » peut se maintenir là où des formes divergentes occupent un territoire commun. En janvier 1855, Darwin établit un équivalent de la division du travail pour la nature vivante :

Jan 30 /55/.

Sur théorie de la Descendance, une de la Divergence est impliquée & je pense que diversité de structures permettant à plus de vies de subsister est ainsi modifiée. Maintenant, à considérer quantité de vie subsistant dans région donnée, à côté de l'élément taille comme chez les arbres et les éléphants, à côté de a période de non activité durant hiver dans climat froid, je pense qu'élément comme degré de changement chimique devrait si possible être pris comme mesure de la vie, p.ex. quantité d'acide carbonique ou oxygène dans les plantes. – Conduit à cela par observation d'une lande tapissé de bruyère, & d'une prairie fertile, les deux surchargées, pourtant on ne peut douter que plus de vie subsistant dans la seconde que dans la première ; & donc (en partie) plus d'animaux subsistant. –

(1) C'est [?] cause finale mais *simple [mere]* résultat de la lutte (je dois réfléchir à cette dernière proposition)¹⁰ – (2) Ce *n'est pas* cause finale, mais de *simples* résultats de la lutte (je dois réfléchir à cette dernière proposition) – (3) Ce *n'est pas* cause finale mais *simple* résultat de la lutte (je dois réfléchir à cette dernière proposition) – (4) Ce *n'est pas*

¹⁰ Les numéros (1) à (4) ne proviennent pas du texte de Darwin. Pour des raisons de lisibilité et de meilleure compréhension de ce qui suit, nous numérotions ici les diverses leçons du manuscrit de Darwin, reportées par les éditeurs. La leçon (1) est celle de Silvan Samuel Schweber (Schweber, 1980) ; la leçon (2) celle de Dov Ospovat (1981, pp. 180-181) ; la leçon (3) est celle de Janet Browne (1980, p. 71) ; la leçon (4), enfin, est celle de David Kohn, l'éditeur des Archives Darwin (Kohn 1985, p. 256).

cause finale, mais plutôt [*more*] un résultat de la lutte (je dois réfléchir à cette dernière proposition).

Lande, « Pinèdes ». Lacs Régions Arctiques beaucoup d'individus peu d'espèces.– S'ensuit que s'il y a peu d'espèces il peut y avoir beaucoup d'individus, à comparer aux espèces individuelles quand beaucoup existent dans une région de même taille.– Donc nous avons à rendre compte du faible nombre d'espèces quand peu de moyens de subsistance, ce qui peut-être va presque de soi.–

LE NOMBRE D'ESPÈCES DÉPEND DU NOMBRE PROGRESSION GEOMETRIQUE – PARCE QUE RELATION DE PLUS EN PLUS COMPLIQUÉES.

[La comparaison la plus importante serait une région de terre uniforme très fertile avec une région très stérile ; laquelle sustenterait en proportion au nombre d'espèces les formes les plus diverses,]–?

TOUJOURS SE RAPPELER COMMENT DES ORGANISMES SONT DANS LES RELATIONS LES PLUS IMPORTANTES AVEC D'AUTRES ORGANISMES.

Dans la région polaire ont à lutter seulement contre froid extrême et non dans des relations complexes.– De même en montagne (DAR 205.3 : 167).

Nous ferons, à la suite des éditeurs des manuscrits, deux observations à propos des diverses transcriptions d'une partie de cette note manuscrite, encore plus illisible que de coutume.

Une première observation concerne la question des causes finales. La leçon de Schweber, pour qui le mot illisible (remplacé par un point d'interrogation entre crochets) *n'est probablement pas une négation* ne fait guère plus qu'exprimer une prudence accrue de Darwin vis-à-vis de la théologie naturelle : Darwin dirait ici que nous pouvons admettre la finalité dans la nature à condition de reconnaître que les sciences de la nature n'ont pour seul et unique objet que les causes efficientes. Dans les autres leçons, par contre, le rejet de la cause finale et beaucoup plus clairement exprimé.

La seconde observation renvoie aux deux options: *mere* ("simples") ou *more* ("plutôt", "beaucoup plus", dans le présent contexte). Ce n'est à nouveau qu'une différence d'emphase, la leçon *mere* ne sauvant pas pour autant l'idée d'un Darwin encore tenté par le finalisme et la leçon *more* l'excluant totalement. Contre toute la tradition de la théologie naturelle et de la *Naturphilosophie*, Darwin tient que les « harmonies », « séries » et autres « combinaisons numériques » qui *exprimeraient* un ordre supérieur, un dessein, voire ce que Haeckel appellera un « équilibre écologique », ne sont au mieux que des conséquences collatérales de la lutte des organismes pour la survie.

Le pas décisif franchi par Darwin consiste donc à expliquer (« réfléchir profondément ») la relation entre le principe de divergence et le principe de sélection naturelle, ce qui le mène au diagramme arborescent de l'*Origine* et à son long commentaire, qui décrit comment les deux principes opèrent de concert et produisent ainsi de nouvelles formes et de nouveaux *taxa*. Cette réflexion, faite d'écriture et de réécritures, d'observations et d'expérimentations, commence en juin 1855 et se déploie jusqu'en mars 1857, lorsque Darwin rédige l'essentiel de la section dédiée

à la divergence. Du printemps 1855 jusqu'en mai 1858, Darwin conduit à Down une série d'expériences sur de petites surfaces de prairie, de pelouse et de verger de 5 à 10 m² pour étudier diversité, dominance, lutte et survie. Il en vient à établir le lien entre la sélection et la divergence dans une note du 19 août 1855, puis un an plus tard dans une note de la fin septembre 1856 :

Août 19 /55/

en raison de la puissance de propagation non seulement autant d'individus agglutinés mais encore de « formes » que n'en peut contenir une région, quand diversifiées peuvent subsister mieux que quand de même espèce (ici discuter les cas de nombreux genres dans divers lieux et conditions [...]), – comme quand beaucoup d'individus agglutinés, certains périront, de même pour les formes. les créations causent des extinctions – comme naissance des jeunes cause mort des vieux. – Toute classification découle de plus de formes distinctes subsistant au même endroit (DAR 205.5 : 157).

Sept 23 /1856/

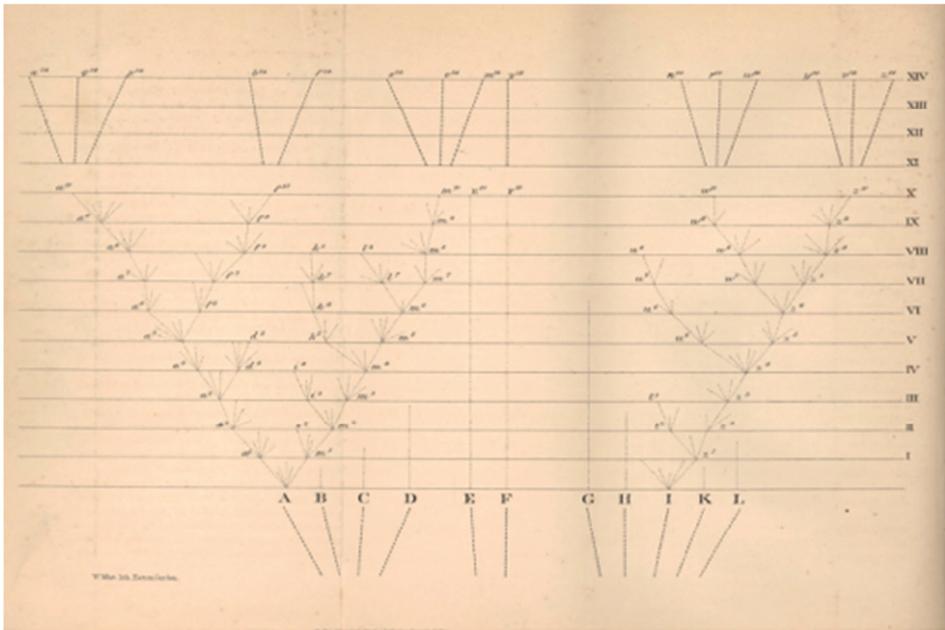
L'avantage dans chaque groupe de devenir aussi différents que possible, peut être comparé au fait que par la division du travail plus d'habitants peuvent subsister dans chaque pays – Non seulement les individus de chaque groupe luttent les uns avec les autres, mais chaque groupe lui-même et tous ses membres, plus nombreux ici, moins nombreux là, lutte avec tous les autres groupes, ce qui est une conséquence de la lutte de chaque individu (DAR 205.5 : 171).

La division du travail sert donc à établir le lien entre divergence et sélection. Notons qu'en septembre 1856, Darwin place les luttes, non seulement intraspécifiques mais encore interspécifiques au cœur de la division du travail, comme ce sera le cas dans l'*Origine*. La sélection naturelle était suffisamment étendue pour surmonter le croisement et rendre compte de l'origine des espèces. Le principe de divergence *stricto sensu* (« plus de vie peut se maintenir ») s'appuyait désormais sur un argumentaire complexe ou la sélection inter- et intraspécifique, produit de la division du travail et de la vie, étayait la divergence.

Darwin entama la rédaction de la *Sélection naturelle* en mai 1856. Il parvint au chapitre sur la sélection naturelle en mars 1857. La structure conceptuelle était en ordre et seuls manquaient les résultats de l'arithmétique botanique. En avril 1858, Darwin ajouta, sous sa forme originale, la section sur la divergence avec le fameux diagramme de l'arbre. En septembre 1858, il rédigea le chapitre 4 de l'*Origine* et le long commentaire du diagramme.

L'ARBRE DE LA CONTINGENCE

Opérant de concert, sélection naturelle et divergence renvoient aux conditions de sélection et à un *processus* dynamique conduisant à la divergence des formes. L'argument de Darwin consistait à dire que les situations « écologiques » que le principe



de divergence décrit étaient elles-mêmes des situations d'adaptations. En d'autres termes, ce sont *les individus* qui sont soumis à la sélection.

Adam Smith fut un grand inspirateur de Darwin. Les « relations mutuelles » de Darwin, c'est-à-dire l'ensemble complexe (et même hypercomplexe) formé par les autres créatures, chaque groupe entrant en concurrence avec les autres, constituent cette situation d'adaptation dans laquelle s'exerce la sélection. La « division du travail » opère simultanément à la concurrence. Darwin la traite comme un avantage sélectif en même temps que comme le résultat de la sélection, cette dernière se poursuivant dans la lutte entre espèces. Sur une zone donnée, les plantes rencontreront ainsi un meilleur succès si elles sont de types variés, tirent leur eau et leurs nutriments de couches du sol de profondeur et de densité différentes.

En outre, les chapitres 3 et 4 de l'*Origine* développent la thèse selon laquelle la sélection conduit à l'adaptation. Darwin ne parvient à cette conception précise de l'adaptation qu'à partir du moment où il admet que les espèces varient considérablement. Avant 1844, à l'époque de l'*Essai*, Darwin pensait que le degré de variabilité était très faible. Dans le *Cahier E*, par exemple, il estimait pouvoir « dire que d'après [ses] conceptions malthusiennes, les animaux sauvage varieront, à l'intérieur de certaines limites mais pas au-delà » (*Notebook E* : 136 ; Darwin, 1987, p. 436).

Arrivé à ce point de sa réflexion qu'il expose dans l'*Origine*, Darwin peut s'adosser à la *supposition* qu'il formule dans le chapitre 2 (« De la variation à l'état de nature ») selon laquelle les espèces témoignent d'une grande variabilité

héréditaire individuelle. Conjointement à la *divergence*, la sélection naturelle opère sur une variabilité abondante : un avantage adaptatif favorise la sélection de formes dont la diversité leur permet d'exploiter divers aspects du territoire. Cette situation, enfin, favorise la sélection des formes les plus divergentes et l'élimination des formes intermédiaires. Il en résulte, sur un territoire donné, une composition de formes spécialisées qui, bien que produites par sélection naturelle, ne sont pas à proprement parler les fruits d'une lutte ou d'une concurrence directe mais d'une division du travail. Pour reprendre l'exemple imaginaire de Darwin, la condition d'existence de deux variétés de la même espèce de carnivore, l'une plus véloce, l'autre plus endurante, n'est pas la capacité générale de capturer des proies mais la capacité plus spécialisée de capturer des proies rapides ou bien des proies lourdes.

Comme Stephen Jay Gould ne cesse de le souligner (Gould, 2002, *passim*), les arguments de Darwin en faveur de l'adoption d'un principe de divergence s'adossent à une prémisse qui fonctionne plus comme un cadre de pensée que comme un véritable principe ou une hypothèse *exigeant* d'être vérifiée, à savoir qu'il y a une bonté inhérente à la maximisation de la vie sur un territoire donné. La diversification des formes assure cette maximisation : plus il y a de *taxa* sur un territoire, plus ces *taxa* sont diversifiés et plus la quantité totale de vie est importante.

J'ai peut-être déjà exposé ce point superficiellement mais je tiens qu'il est de la plus extrême importance de reconnaître pleinement que la quantité de vie dans quelque contrée que ce soit, et plus encore que le nombre de descendants modifiés d'un parent commun, dépendront pour une part essentielle de la quantité de diversification qu'il ont subie de sorte qu'il remplissent autant de place différentes qu'il est possible dans le grand plan de la Nature (Darwin, 1975, p. 234).

Darwin suggère que « la meilleure mesure de la quantité de vie est probablement le quantum de composition et de décomposition chimique sur une période donnée » (Darwin, 1975, p. 228). Par delà cette *mesure* hypothétique, il explique la maximisation par analogie avec la division du travail. Ainsi, dans l'*Origine* :

L'avantage de la diversification chez les habitants d'une même région est, de fait, le même que celui de la division du travail physiologique entre les organes du même corps individuel – un sujet si bien élucidé par Milne Edwards. Nul physiologiste ne doute qu'un estomac adapté à la digestion de la seule matière végétale ou animale tirera le plus de nutriments de ces substances. Ainsi, dans l'économie générale de n'importe quelle contrée, plus largement et plus parfaitement les animaux et les plantes se seront diversifiés en fonction de diverses habitudes de vie et plus grand sera le nombre d'individus capables d'y survivre (Darwin, 1859, pp. 115-116).

De même que chez Smith le bénéficiaire de la division n'est pas l'individu mais la *commonwealth*, la communauté politico-économique, chez Darwin ce ne sont pas

les espèces qui survivent et prospèrent qui bénéficient de la division du travail biologique mais bien la vie elle-même à travers sa *maximisation*.

Nous pouvons maintenant revenir à notre incipit, l'excipit de l'*Origine*. Le passage s'ouvre précisément sur l'image de cette *maximisation* qui prend la forme d'une complexité extrême. Vient ensuite, en contraste avec ce foisonnement, le tout petit nombre des grandes lois dont la succession culmine dans la divergence des caractères et l'extinction, caractéristiques du type de « mutationnisme » que Darwin s'efforce de penser. La conclusion immédiate (mort, faim) paraît entrer en conflit avec la vision initiale d'une plénitude vitale. Mais nous savons que ce n'est pas le cas. Ce qui est en jeu ici est le refus de l'idée d'une harmonie naturelle. Il découle des « lois » que l'extinction est fondamentalement la même chose que l'apparition d'espèces mieux adaptées. Il ne saurait y avoir maximisation sans extinction de variations intermédiaires et de formes ancestrales. Telle est la grandeur d'une vision de la vie en termes de sélection et de divergence qui permet désormais de susciter l'image d'un arbre sans pour autant abandonner celle du rivage luxuriant.

Avant Darwin, les représentations d'un « système de la nature » présupposaient à leur fondement un ordre complexe, abstrait, nomologique, résultat d'un dessein divin ou naturel, dont la signification était trop profonde pour être complètement accessible à l'entendement humain¹¹. Or,

La variabilité de chaque espèce est tout à fait indépendante de celle de toutes les autres. Que la sélection naturelle tire avantage de cette variabilité et que les variations s'accumulent plus ou moins, causant ainsi un plus ou moins grand degré de modification dans les espèces variantes, cela dépend de nombreuses contingences complexes – du caractère bénéfique de la variabilité, de la puissance des croisements, du taux de reproduction, du changement graduel des conditions physiques du pays et plus spécialement de la nature des autres habitants avec lesquels l'espèce variante entre en compétition (Darwin, 1859, p. 314).

Chez Darwin, non seulement on ne doit pas chercher à découvrir un ordre caché au lieu de formuler les grandes lois simples qui déterminent la vie en tant qu'histoire, mais encore il ne faut pas tirer de ces lois l'idée d'une prévision possible de quelque état futur du monde vivant à partir de la connaissance idéale de l'état présent. La comparaison avec le système solaire a donc une double fonction. D'un côté, elle inscrit l'histoire naturelle dans le champ des sciences les plus rigoureuses, inversant dans une certaine mesure la hiérarchie commune des savoirs en donnant *presque* la préséance aux sciences du vivant. De l'autre côté, elle oppose à la gran-

¹¹ Selon Louis Agassiz, qui avait étudié à Munich auprès de Lorenz Oken, chaque espèce représentait une idée divine, incarnée dans l'ordre naturel des êtres vivants, dont la taxonomie exprimait donc une image des relations internes entre les éléments de la pensée divine. Nous retrouvons l'essentiel de cette conception tant dans le quintinisme que dans la série lamarckienne. Sur Agassiz, cf. Robert J. Richards (1992, pp. 115-126 et 2008, pp. 154-155).

deur d'une vision qui unit destruction et prolifération pour produire des ramifications et des relations historiques extrêmement complexes, l'uniformité « pauvre » et unilatéralement déterministe des mouvements astronomiques. L'arbre de vie retrace les chemins complexes, non seulement d'une histoire qui l'est elle-même mais encore de plusieurs histoires contingentes et probabilistes qui, grâce aux lois générales énumérées par Darwin s'offrent à l'explication physique *ex post*, jamais à la prévision *ex ante*.

Tout au long de l'*Origine*, Darwin souligne que la solution de nombreux problèmes relatifs aux espèces et à l'interaction des groupes doit être cherchée dans les histoires contingentes et antérieures des lignées *individuelles* et non en des lois qui affecteraient tous les êtres vivants indistinctement. Contingence et probabilisme ne témoignent donc pas d'un défaut de notre connaissance. De même que la nécessité découle de la sélection naturelle, de la relation population / ressources et de la divergence, contingence et probabilisme résultent des propriétés intrinsèques de l'être vivant comme être historique.

Là se situe sans doute « le coup donné à l'amour propre » humain, dont parle Freud et dont la signification dépasse de beaucoup le cousinage de l'homme et des primates dont on fit tant de cas. Car la succession des mammifères ne peut échapper à la plus radicale contingence. Les mammifères, donc *l'homme*, ne sont qu'une possibilité réalisée entre bien d'autres également probables et que seules des circonstances contingentes, nullement préordonnées, ont empêché de se réaliser. Tel est le roc que nulle forme plus ou moins subtile d'accommodation anthropomorphiste ou téléologique de la théorie darwiniste ne peut briser.

BIBLIOGRAPHIE

- Browne, J. (1980). Darwin's botanical arithmetic and the principle of divergence. 1854-1858. *Journal of Historical Biology*, 13, 53-89.
- Darwin, Ch. (1851). *A Monograph On the Sub-class Cirripedia. I. The Lepadidae or Pedunculated Cirripedes*. London : Ray Society.
- Darwin, Ch. (1859). *On the Origin of Species by means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*. 1 éd. London : John Murray.
- Darwin, Ch. (1975). *Natural Selection (1856-1858)*. Éd. R. C. Stauffer. Cambridge : Cambridge University Press.
- Darwin, Ch. (1987). *Charles Darwin's Notebooks 1836-1844*. Éd. P. H. Barrett, P. J. Gautrey, S. Herbert, D. Kohn & S. Smith. Ithaca, New York & British Museum (Natural History) : Cornell University Press.
- Darwin, F. (Éd.) (1887). *The Life and Letters of Charles Darwin, including An Autobiographical chapter*. 3 vol. London : John Murray.
- Darwin, F. (Éd.) (1909). *Charles Darwin, The Foundations of The origin of species. Two essays written in 1842 and 1844*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Gould, S. J. (2002). *The Structure of Evolutionary Theory*. Cambridge : The Bellknop Press of Harvard University Press.
- Kohn, D. (1985). Darwin's Principle of Divergence as Internal Dialogue. In D. Kohn (Éd.), *The Darwinian Heritage* (pp. 245-257). Princeton : Princeton University Press.
- Lamarck, J.-B. (1907). Discours d'ouverture An VIII, An X, An XI et 1806. *Bulletin scientifique de la France et de la Belgique*, 40, 443-595.
- Ospovat, D. (1981). *The Development of Darwin's Theory: Natural History, Natural Theology and Natural Selection, 1838-1859*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Richards R. J. (1992). *The Meaning of Evolution. The Morphological Construction and Ideological Reconstruction of Darwin's Theory*. Chicago & London : The University of Chicago Press.
- Richards R. J. (2008). *The Tragic Sense of Life. Ernst Haeckel and the Struggle over Evolutionary Thought*. Chicago : The University of Chicago Press.
- Schweber, S. S. (1980). Darwin and the political economists: divergence of character. *Journal of the History of Biology*, 13, 195-289.
- Swainson, W. (1835). *A Treatise on the Geography and Classification of Animals*. London : Longman, Rees Orme, Brown, Green & Longman.