

DARWIN

Par Xavier Lejeune - Conférence du 11 décembre 2010

1 - Introduction

Je voudrais dès les premiers mots, préciser et limiter le sujet que je vais vous exposer : C'est de Darwin dont je vous parlerai et non du darwinisme ; ce dernier sujet est bien trop vaste. Dans la préface du gros volume «Les mondes darwiniens» Jean Gayon cite P.Tassy «L'héritage de Darwin est un formidable édifice de controverses jamais éteintes toujours revivifiées, augmentées, complexifiées». (1) Et dans son dernier ouvrage Stephen Jay Gould renchérit en citant Falconer « Darwin a plus que tous ses contemporains, poussé à entreprendre des recherches dans la branche la plus obscure et la plus retardataire des sciences biologiques de son temps : il a posé les fondations d'un grand édifice mais il ne devra pas lors de la poursuite de la construction de ce dernier s'étonner que ses successeurs en altèrent le style. »(2)

J'ajouterai que le ton polémique souvent violent que prennent les discussions sur les aspects philosophiques et religieux qui y sont inexorablement liés me dissuaderait de m'engager sur ce terrain.

D'autre part la biographie de Darwin est largement répandue (avec des lacunes que l'on continue à combler) et je n'en donnerai que des points repères pour me consacrer à essayer de donner une vue la plus large possible sur les apports que Darwin a légués à ses confrères, les naturalistes, dans les nombreux domaines tant scientifiques que philosophiques auxquels cet esprit très ouvert s'est intéressé.

Bien entendu le thème de l'évolution va dominer ce propos et pour faire ressortir l'originalité des concepts de Darwin je commencerai par donner un aperçu du climat qui régnait alors sur cette question.

2 - L'évolution avant Darwin

Jusqu'au 16ème Siècle la culture occidentale était dominée par la doctrine biblique suivant laquelle l'univers, la terre, les plantes, les animaux puis l'homme ont été créés une fois pour toutes à l'origine.

L'essentialisme platonicien dominait les conceptions que pouvaient se faire les observateurs de la nature, avec cependant au cours des siècles des exceptions qui ne laissaient pas de succession

Cependant la curiosité s'empara de nombreux penseurs de la Renaissance. L'étude des fossiles par des esprits libres comme Léonard de Vinci ou Bernard Palissy leur posait des questions sans réponses. L'idée d'une évolution des êtres qui vivaient autrefois était déjà dans l'air. En 1550 Jérôme Cardan suggère que les espèces vivantes se modifiaient avec le temps. Mais c'était dangereux : Jules César Vanini fût brûlé vif à Toulouse en 1619 pour avoir suggéré que l'homme pourrait descendre du singe.

Petit à petit cependant l'idée de transformation faisait son chemin. Vers 1750 Maupertuis dans un essai sur la formation d'un corps organisé a l'idée de faire dériver toutes les espèces vivantes d'un couple initial. Linné en mettant de l'ordre dans le monde vivant a précisé la notion d'espèce et il semble qu'à la fin de sa vie malgré ses convictions religieuses il penchait pour une certaine forme de transformisme. Buffon mort en 1788 fût, écrit Jean Dorst, sincèrement convaincu de la réalité de l'évolution ; il fût simplement obligé de dissimuler sa pensée bien en avance sur son époque. D'autre part il a précisé la notion d'espèce comme une succession continue d'individus semblables qui peuvent se reproduire entre eux.

La Révolution française permit une certaine libération pour l'expression des

idées nouvelles. Si bien que S.J. Gould a pu écrire : «Contrairement à ce que l'on imagine l'évolution fût une croyance très répandue pendant la première partie du 19ème Siècle : on en discutait partout et ouvertement. Beaucoup la refusait, c'est vrai mais la plupart des naturalistes l'admettait ou du moins l'envisageait». (3)

Lamarck écrit sa Philosophie zoologique en 1809 et c'est en fait la naissance du transformisme. Pour lui les espèces ne sont pas fixes et peuvent changer graduellement avec le temps. Partant du fait que des espèces dont on retrouve les fossiles ont complètement disparu, alors que les espèces actuelles n'ont pas laissé de traces dans le passé, il eut l'idée que les espèces se succèdent en se transformant et non en disparaissant. Deux concepts sont à la base du transformisme de Lamarck :

1- Les organismes sont soumis à des changements de conditions de vie s'adaptent petit à petit par des changements qui sont héréditaires

2- les espèces sont soumises à des phénomènes de complexification continue par un dynamisme interne et progressent continuellement.

Il est intéressant de noter ici qu'en 1796 le grand-père de Darwin, Erasme Darwin, écrivit un livre -Zoomania- traitant de l'évolution sur un mode philosophique qui eut un succès considérable en Angleterre. Il y évoque la possibilité de la transformation d'un quadrupède arboricole en un bipède terrestre qui doté de moyens perfectionnés vivrait en société complexe et envahirait le monde.

3 - Formation de Darwin

Nous sommes alors au début du 19 me siècle qui voit la naissance de Charles Darwin (1809) D'abord élève peu intéressé par les études classiques, il se passionne très tôt pour la botanique et l'entomologie et passe une bonne partie de son temps à la chasse et aux collections. Son père médecin réputé insiste pour qu'il suive des études médicales. Mais les cours l'ennuient et il ne supporte pas les souffrances des malades ; un jour assistant à l'opération d'un enfant, il s'enfuit avant la fin. Il continue ses collections et assiste aux séances de plusieurs sociétés savantes. Alors son père pour qu'il ne reste pas inactif l'engage à devenir pasteur. Sans conviction, mais pensant que cette carrière lui laisserai beaucoup de temps libre, il passe trois ans à Cambridge pour étudier la théologie. Il est passionné par l'étude de l'ouvrage de Paley -Natural Theology- paru en 1802 plaidoyer pour la science à une époque où celle-ci était considérée comme diabolique, favorisant les doutes sur le christianisme. Il est lors convaincu que l'ordre naturel voulu par le Créateur est sans défauts, chaque espèce vivante étant parfaitement adaptée à son milieu.

Il faut noter aussi qu'un autre ouvrage de Paley - Les preuves du Christianisme - lui ont inculqué une méthode de travail : Paley y développe l'idée qu'il n'y a pas de preuve absolue de la vérité du christianisme mais qu'il y a un tel ensemble d'indices que l'on est enclin à y croire ; Plus tard dans l 'Origine des espèces comme dans la Filiation de l'homme, Darwin adoptera cette méthode en accumulant tout un ensemble de faits pour imposer sa thèse de la sélection naturelle sans pouvoir apporter de preuves définitives.

Ayant fait la connaissance de scientifiques célèbres, botanistes, géologues en particulier il se passionne de plus en plus pour l'histoire naturelle Il publie ses deux premiers essais et commence à être connu dans le milieu scientifique londonien ;Cautionné par celui-ci et parfait gentleman il est recommandé au capitaine Fitzroy pour lui tenir compagnie au cours d'une longue expédition autour du monde qui durera presque cinq ans sur le Beagle. Darwin a alors 22 ans.

4 - Voyage de Darwin

Il embarque du matériel de naturaliste et une bibliothèque scientifique qu'il lira au cours du voyage ; il fait ainsi connaissance avec des conceptions bien différentes des siennes en particulier dans l'ouvrage du célèbre géologue Charles Lyell : *Principles of geology* où il expose la théorie dite de l'uniformitarisme ; Il rejette la doctrine théologique des catastrophes globales et privilégie le principe de lentes transformations accumulées au long des temps géologiques. Ces transformations n'ont d'autres causes que celles qui ont encore cours aujourd'hui et qui ont régné pendant un temps dépassant très largement l'âge attribué jusqu'alors à la terre. Darwin retiendra cette notion de transformation graduelle pendant de très longues périodes.

Il accumule les observations qu'il note régulièrement et serviront à la rédaction

du récit qu'il publie en 1839 sous le titre de *–Voyage d'un naturaliste–*. Ses connaissances en géologie lui permettent de vérifier sur place les vues de Lyell en particulier sur la succession des fossiles et la formation des îles volcaniques. Il observe la formation des atolls. Son activité de naturaliste est encore plus importante : observation des espèces, répartition des peuplements, et collecte d'innombrables échantillons, mis en collection ou naturalisée qu'il confiera à des spécialistes renommés à son retour en 1836.

Il commence alors à réfléchir de façon approfondie à la question de l'origine et de la disparition des espèces. Mais si ses observations et ses récoltes abondantes de spécimens aux Galapagos ont par la suite eut beaucoup d'importance dans le développement de sa théorie, c'est une légende qui a fait croire que c'est là qu'il eut une illumination subite sur la transformation des espèces.

5 - La diversité des travaux de Darwin

A son retour Darwin qui n'a pas besoin d'un métier pour vivre consacre beaucoup de temps à la lecture de nombreux ouvrages scientifiques ; Il écrit dans son autobiographie : - 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'une 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 quelque lumière sur l'ensemble du sujet -.

Parmi toutes les activités qui l'occupe en dehors de la préparation des ouvrages sur l'évolution sur lesquels nous reviendrons en détail je n'en citerai que quelques unes : J'ai déjà évoqué la publication de son récit de voyage en 1839.

En 1842 dans le premier volume de la géologie du voyage il donne une théorie sur la structure des atolls en expliquant leur formation par les mouvements verticaux des fonds marins, théorie qui a gardé sa valeur et est toujours enseignée sous son nom. En 1846 suit un volume sur les îles volcaniques et la géologie de l'Amérique du Sud.

Il s'intéresse aux variétés des plantes et publie un essai sur l'origine des fleurs doubles

En 1844 dans un tout autre domaine il étudie en détail les cirripèdes (Balanes) et publie une monographie importante en ayant noté toutes les variations qu'il a observé chez ces invertébrés.

En 1855 et 1856, il poursuit ses recherches sur la distribution géographique des organismes et réalise son expérience la plus célèbre : il plonge les graines de 87 espèces dans de l'eau de mer et observe combien de temps elles conservent leur pouvoir de germination. Si 64 espèces germent encore après 28 jours certaines le font encore après 137 jours d'immersion. Darwin espérait expliquer ainsi la

dispersion à travers les océans de certaines espèces végétales.

D'autres expériences de Darwin lui ont permis de donner une explication de la construction très régulière des cellules hexagonales des abeilles.

Toujours en entomologie il étudie les fourmis esclavagistes et découvre que les membres d'une espèce donnée sélectionnent soigneusement l'espèce de nymphes qu'elles font éclore dans leur fourmilière ; si on substitue des nymphes d'espèce différente elles les rejettent.

Après la publication de l'origine des espèces il continue ses expériences et ses observations. Il écrit un livre sur la croissance des plantes grimpantes et en 1862 publie une étude sur le dimorphisme des fleurs de primevères.

En 1865 il montre comment les vers de terre sont importants pour la fertilisation des sols et en se servant de son piano il démontre qu'ils sont insensibles aux sons mais très sensibles aux vibrations mécaniques.

La pollinisation des fleurs par les insectes l'intrigue en particulier la coadaptation que représente certaines orchidées à éperon très long et les sphinx à longue trompe qui peut dépasser 20 cm. et publie un ouvrage sur la fécondation des orchidées.

En 1868 paraît un travail de synthèse très important sur la variation des animaux et des plantes domestiqués. Pour Patrick Tort (4) la variation apparaît d'une manière générale comme une immense corroboration des thèses de l'Origine au moyen d'une compilation systématique et ordonnée de faits, d'observations et d'informations lues ou recueillies d'une multitude de correspondants.

En 1871 autre ouvrage important dont nous reparlerons : -La Filiation de l'homme suivi l'année suivante par -L'expression des émotions chez l'homme et les animaux.

En 1875 paraît son ouvrage sur les plantes insectivores

En 1876 paraît : Les effets de la fécondation croisée et de l'autofécondation dans le règne végétal

La même année il rédige son autobiographie.

Après sa mort (en 1882) son fils Francis Darwin se chargea de la publication de cette autobiographie et un ancien collègue de Darwin ajoutera à son propre ouvrage « Mental evolution in animals » un texte inédit de ce dernier : « L'instinct »

Au total Darwin a publié 150 essais ou livres dont les quelques exemples ci-dessus montrent la variété. On comprend alors qu'il a pu puiser dans son immense documentation pour accumuler des faits qui lui serviront à argumenter longuement ses vues sur l'origine des espèces. De tous ces travaux une bonne partie n'intéresse que des spécialistes de domaines très divers qui les ont revus et complétés. Les découvertes de la fin du 19^{me} et 20^{ème} siècles ont fourni souvent les explications des faits et hypothèses qui avaient laissé Darwin interrogateur. L'hérédité, la génétique, la biologie moléculaire, la paléontologie ont répondu à ses nombreuses questions.

Mais ce qui est étonnant c'est que si l'Origine des espèces avait provoqué beaucoup de remous dans les sciences biologiques de son époque, sa stricte pensée a ensuite été dévoyée par de soit-disant disciples alors que les principes qui la soutenaient ont souvent été passés sous silence. En France par exemple ce n'est que dans les années 80 que son important ouvrage La filiation de l'homme a fait l'objet de considérations, réhabilitant ses vraies opinions philosophiques. Nous allons maintenant parler de ses ouvrages majeurs.

6 - L'origine des espèces

Une première question se pose à propos de la parution de cet ouvrage : pourquoi Darwin ne s'est-il décidé à le publier qu'en 1859 vingt-trois ans après son retour du tour du monde ? Je citerai ici ce que S.J. Gould a écrit à ce sujet dans son essai - Darwin et les grandes énigmes de la vie (3) : « Plusieurs explications ont été données pour expliquer pourquoi Darwin a attendu 1859 pour publier L'origine des espèces. La solution n'est pas simple Si l'on explique généralement que Darwin voulait perfectionner sa démonstration en accumulant la description de faits les plus nombreux possible il y a aussi les craintes de Darwin. En fait il s'intéressait aussi à la philosophie et graduellement à partir de ses premières constatations sur les variations des espèces il rejettera les conceptions des évolutionnistes de son époque qui parlaient de forces vitales, de sens de l'histoire, d'irréductibilité fondamentales de l'esprit. Lui ne parlait que de variations dues au hasard et de sélection naturelle. C'était une conception matérialiste parfaitement hérétique que la société d'alors ne pouvait accepter officiellement dans tous les domaines de la connaissance. Ceux qui la défendait étaient l'objet de mesures répressives comme l'interdiction d'enseigner ou l'interdit de publication et Darwin avait été témoin de ce genre de répression « comme il était un réactionnaire bien tranquille il ne se contentera pas seulement de retarder très longtemps la parution de son œuvre, il évita aussi d'exposer publiquement les implications philosophiques de sa théorie » écrit Gould.

Voyons maintenant la genèse de l'ouvrage. Dans son autobiographie citée par Patrick Tort (6) Darwin décrit lui-même ses démarches « 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'une 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 quelque lumière sur l'ensemble du sujet. J'ouvris mon premier carnet de notes en juillet 1837. Je travaillais suivant les véritables principes baconiens, et, sans aucune théorie, je fis une récolte massive de faits, plus spécialement tournée vers les productions domestiques, par le biais de questionnaires imprimés, de conversations avec les éleveurs et des jardiniers habiles, et de lectures étendues. Quand je vois la listes des livres de toute sorte que j'ai lus et résumés, y compris la série entière des journaux et des comptes rendus de sociétés savantes, je suis surpris de mon industrie. J'aperçus bientôt que la sélection était la clef 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 vivants à l'état de nature demeura un bon moment un mystère pour moi. 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 tendance 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 décidai de n'en pas écrire la plus courte esquisse avant un bon moment. »

Le premier chapitre de L'origine s'intitule : De la variation des espèces à l'état domestique. Par ses propres élevages mais surtout par les échanges avec horticulteurs et éleveurs Darwin dresse le constat de l'importance des variations à

l'intérieur des espèces domestiques. Il lui est difficile d'expliquer les causes de cette variabilité mais émet des hypothèses sur l'influence des conditions de vie qui auraient une certaine action sur les organes reproducteurs et expliquerait l'héritabilité de certains traits chez une partie de la descendance, Darwin évoque aussi l'usage ou le non usage d'un organe à l'instar de Lamarck, mais n'en fait pas un fait démontré. Tout au long de l'établissement de ses théories sur l'évolution et surtout pour les espèces à l'état de nature, ces questions hanteront Darwin mais toujours sans solutions puisqu'il fallut attendre la fin du siècle pour qu'elles se posent correctement et reçoivent des ouvertures toutes nouvelles avec la naissance de la génétique puis de la biologie moléculaire.

Revenons au animaux domestiques : Lorsqu'un nouveau caractère apparaît, ou simplement l'amplification de l'un d'eux, l'homme si cela lui apparaît comme avantageux pour son usage arrive en sélectionnant les reproducteurs à obtenir des nouvelles variétés présentant ce changement stable dans leur descendance. Il en est de même pour les plantes et nous devons à cette pratique les variétés et les races qui ont permis l'essor de l'humanité.

Le deuxième chapitre aborde la question de la variabilité des espèces à l'état de nature qui pose de nouveau à Darwin la question de son origine. Il est important de noter dès maintenant qu'il refuse l'idée d'une programmation innée ou dirigée par un acteur hors nature ; il donne au hasard le rôle qui caractérise sa théorie et sera la source de polémiques qui sont toujours d'actualité.

La deuxième idée fondamentale est comme il l'a exprimée après sa lecture de Malthus est celle de la lutte pour l'existence : mais il ne s'agit pas d'une lutte violente. Le taux de reproduction des espèces est trop grand pour que tous les individus puissent subsister ; ce qui les départage ce sera une meilleure adaptation à leur environnement ou tout autre avantage pour leur protection, leur nourriture, leur reproduction. Ceux qui posséderont un avantage subsisteront alors que ceux qui en sont dépourvus seront petit à petit éliminés, en particulier par le biais d'un taux de reproduction plus faible. Le principe de la sélection naturelle est ainsi posé dont l'effet principal est la survie des plus aptes.

J'ouvre ici une parenthèse pour démontrer un argument contre ce principe souvent utilisé contre le darwinisme « la survie du plus apte est une tautologie » tout simplement parce qu'ils définissent abusivement « les plus aptes » comme ceux qui survivent et non pas ceux qui possèdent un avantage pour prendre la place des autres. Ce qui revient à dire « survivent ceux qui survivent » Insistons : l'aptitude à la survie est due à une meilleure adaptation dans un environnement donné.

Divergence des caractères. Ce sujet fait l'objet d'une partie du quatrième chapitre et Darwin y a attaché une énorme importance. Mais si il a accumulé des faits pour conforter son opinion, il n'a pu en faire une démonstration définitive. Partant du fait que de petites variations des espèces se produisent dans la nature et que la sélection des individus par une meilleure adaptation à l'existence et à la reproduction, sélection qui se maintient grâce à l'hérédité de ces caractères, Darwin montre que des variétés nouvelles apparaissent à l'intérieur des espèces. Si la tendance à cette modification se maintient parce que les facteurs qui l'ont provoquée persistent au cours des générations suivantes petit à petit la différence croîtra et après un temps suffisamment long la variété donnera naissance à une espèce distincte. Comme les espèces les moins aptes disparaissent les nouvelles prennent leur place. Un autre scénario peut se présenter si la diversification des ressources d'une contrée crée une place libre pour le développement d'une nouvelle espèce qui s'y implantera sans éliminer d'espèces voisines.

Je ne puis reprendre ici tous les sujets que Darwin a abordés dans l'Origine des espèces, je citerai simplement : l'extinction des espèces, la répartition géographique des espèces, l'influence de l'hybridation ou au contraire de l'isolement des espèces, l'instinct.

Extinction des espèces. Les archives paléontologiques illustrent la succession continue des espèces. Les moins aptes ont disparu remplacées par des variantes plus ou moins nombreuses qui se sont concurrencées si bien que finalement il n'en subsiste qu'une partie. Pour illustrer ce processus répétitif Darwin a dessiné un schéma de succession d'espèces que l'on a pris à tort pour un arbre généalogique au sens de la phylogénie moderne ; mais ce n'est pas le sens que lui donne son auteur dans son explication. Mais par ailleurs on peut noter qu'il considérait que la classification appuyée par Linné sur les ressemblances physiologiques devait être remplacée par des relations de parenté avec des ancêtres communs, conception qui préfigurait la classification phylogénétique développée bien après lui.

La répartition géographique des espèces lui a montré que l'isolement géographique favorisait la diversification. C'est là que les pinsons des Galapagos ont fourni l'exemple d'une espèce émigrée disparue en laissant une population très diversifiée par adaptation à divers milieux de vie. Pour expliquer la répartition actuelle de certaines espèces établies dans des contrées séparées par des obstacles apparemment infranchissables mers, déserts, glace...il a exploré tous les moyens de transport disponibles dans la nature.

7 - L'instinct

Le chapitre sept de L'origine traite de l'instinct sujet qui, on l'a vu a fait l'objet d'une publication posthume. Après une définition de ce caractère Darwin constate qu'il est héréditaire ; mais cependant, comme les caractères physiologiques, il présente des variations à l'intérieur d'une même espèce. Il en déduit que si une de ces variations d'instinct favorise des sujets variants ceux ci se multiplieront de préférence et supplanteront ceux qui n'ont pas varié. Je puis citer comme étude approfondie de Darwin les mœurs des coucous, des fourmis esclavagistes et la construction des cellules de cire par les abeilles. Il démontre ainsi que la sélection naturelle a joué un rôle dans le développement des instincts.

Je crois que j'ai assez montré la richesse d'idées exprimées par Darwin dans l'Origine et vais maintenant présenter le deuxième ouvrage important de cet auteur concernant toujours l'évolution.

8 - La Filiation de l'homme

En présentant cet ouvrage dans l'édition française de 2000 Patrick Tort prévient « l'histoire de the Descent of man se confond avec celle de sa méconnaissance » (7) il ajoute « l'histoire de cette méconnaissance, aujourd'hui explorée dévoile d'une manière peu clémente l'une des infortunes les plus lourdes de la pensée anthropologique moderne : celle qui s'attache au fait de s'être constamment méprisé sur le sens que la théorie darwinienne assigne réellement au rapport entre le biologique et le social dans l'évolution culturelle de l'homme »

Darwin s'était abstenu dans l'Origine des espèces d'inclure un chapitre concernant l'évolution humaine. A part une remarque sans importance, il a gardé un silence complet sur ce sujet jusqu'à la parution de La Filiation, malgré son intention d'appliquer très tôt à l'homme la théorie de la descendance modifiée par la sélection naturelle, comme le prouve ses notes personnelles. Dans l'introduction

de son ouvrage Darwin écrit « Durant bien ds années j'ai rassemblé des notes sur l'origine ou la filiation de l'homme sans aucune intention de publication sur le sujet, mais plutôt avec la résolution de ne pas publier pensant que je ne ferai par là qu'ajouter aux préjugés contre mes vues »(8)

Mais deux ans avant la publication de la Filiation on retrouve Wallace dans un article où il donne une préfiguration très proche au moins dans le début de sa thèse d'une partie de la théorie de Darwin.

Dans la première partie de l'ouvrage Darwin soutient avec de nombreux faits à l'appui que sur le plan physiologique l'homme est plus proche des singes anthropoïdes que ceux ci ne le sont des autres singes et que son anatomie comme son développement embryologique, plaident en faveur de son origine parmi les premiers vertébrés. Dans le chapitre « affinité et généalogie de l'homme, reprenant l'idée d'une classification généalogique des êtres vivants il propose une suite de descendance depuis les poissons jusqu'à l'homme. D'après les fossiles déjà découverts et la dispersion des espèces actuelles il suppose que l'homme a pris naissance en Afrique.

Ensuite il donne de nombreuses comparaisons des divers aspects des capacités mentales d'animaux les plus divers avec ceux de l'homme et conclut « la différence entre l'espèce de l'homme et celles des espèces des animaux supérieurs aussi grande soit-elle est certainement une différence de degré et non de nature »(9)

Quant au rôle de la sélection naturelle dans l'évolution de l'homme il est très important de souligner que Darwin exprime une conception entièrement opposée aux conclusions racistes ou eugéniques qu'on a fallacieusement tirées de son œuvre. Pour lui, l'homme primitif a du acquérir ses caractères physiologiques (bipédie, nudité, développement des mains et du cerveau...) par sélection individuelle mais à partir du moment où il vécut en société même primitive les capacités morales ont pris de l'importance : les sentiments de solidarité, de sympathie sont devenus des avantages qui favorisaient non plus l'individu mais les groupes sociaux et Darwin en conclut qu'une tribu dont les membres respectaient tous des règles morales acquérait une supériorité dans la concurrence avec les autres tribus.

Patrick Tort décrit alors ce que l'on a nommé l'effet réversif de l'évolution : la sélection naturelle favorise des changements qui se retournent contre elle. De la lutte individuelle pour la survie on arrive à la protection des faibles ce qui n'est pas sans coût pour les sociétés qui ont cependant progressé grâce à leur perfectionnement moral.

Il n'est pas inutile de rappeler ici l'antiracisme fondamental de Darwin. Il l'exprime très tôt dans son récit de voyage et a précisé ses convictions, conséquence de son anthropologie évolutive dans le chapitre 4 de la filiation. Je cite « A mesure que l'homme avance en civilisation et que les petites tribus se réunissent en communautés plus larges, la plus simple raison devrait aviser chaque individu qu'il doit étendre ses instincts sociaux et sa sympathie à tous les membres de la même nation même s'ils lui sont personnellement inconnus. Une fois ce point atteint seule une barrière artificielle peut empêcher ses sympathies de s'étendre aux hommes de toutes les nations et de toutes les races. Il est vrai que si ces hommes sont séparés de lui par une grande différence d'apparences ou d'habitudes l'expérience ; malheureusement, nous montre combien le temps est long avant que nous les regardions comme nos semblables ».

9 - La sélection sexuelle

Darwin a ajouté ce texte volumineux en deuxième partie de La Filiation. Il

avait évoqué très succinctement ce sujet dans l'origine des espèces. Par contre il lui accorde ici un ample développement. Cette idée n'était pas complètement nouvelle et son grand-père Erasmus Darwin en avait fait un commentaire important dans son le livre Zoonomia déjà cité.

Si j'insiste un peu sur cette approche de l'évolution c'est qu'avant son succès actuel elle rencontra le scepticisme d'un grand nombre de scientifiques. Différentes conceptions se succédèrent à propos de l'évolution des sexes et de la sexualité jusque dans les années 1970 négligeant l'apport de Darwin, alors que ses idées avaient eu un certain succès dans le public grâce à l'intérêt que leurs ont prêté plusieurs écrivains à la fin du 19ème Siècle.

En 1972 le centenaire de la parution de La Filiation de l'homme fût l'occasion pour un chercheur américain de raviver l'intérêt pour la sélection sexuelle. Puis les thèses d'Edouard Wilson dans Sociobiology relancèrent ce thème qui depuis 1990 a suscité de nombreux écrits.

Dans la première partie de cette thèse Darwin explique les principes de la sélection sexuelle telle qu'il la définit : « Celle-ci dépend de l'avantage que possède certains individus sur d'autres du même sexe et même espèce uniquement en ce qui concerne la reproduction » Comme pour la sélection naturelle cela suppose une variabilité de ces caractères à l'intérieur de l'espèce avec la possibilité de leur transmission héréditaire

Il s'agit de caractères sexuels secondaires qui n'interviennent pas dans les mécanismes mêmes de la reproduction comme par exemple les organes génitaux. Très généralement, avec de rares exceptions, ces caractères appartiennent au sexe mâle ; ils n'y apparaissent qu'à la maturité sexuelle et chez les femelles, les jeunes et les mâles castrés ils sont inexistantes ou très peu développés.

L'avantage qui favorise l'accouplement des mâles qui le possèdent se retrouvera dans une descendance plus nombreuse et si la divergence continue à jouer dans le même sens, ce caractère au cours de nombreuses générations successives s'amplifiera petit à petit. C'est une compétition moins rigoureuse que la sélection naturelle et n'aboutit que rarement à l'élimination du vaincu.

Darwin donne ensuite de nombreux exemples de caractères sexuels secondaires dont il attribue l'intensité à ce type de sélection. Il explore leur présence dans de nombreuses classes d'animaux mais surtout chez les insectes, les oiseaux et les mammifères, ne négligeant pas cependant les poissons, les amphibiens et les reptiles.

Rapidement je citerai les types de caractères les plus courants. Il y a ceux qui par le développement d'une arme spécifique départagent les mâles dans les combats qu'ils se livrent pour la conquête d'une femelle ou d'une harde : ergot du coq, cornes des mammifères. D'autres leur donnent un avantage dans la recherche des femelles : odorat chez les papillons, moyens de locomotion chez les invertébrés marins. Des dispositifs permettent chez certaines espèces de mieux agripper les femelles en réponse à l'agressivité des concurrents Ces caractères qui ne concernent qu'un seul sexe, permettent une sélection qualifiée d'intrasexuelle. Mais d'autres entraînant une sélection intersexuelle donnent un rôle actif aux femelles dans le choix du partenaire. Les plus évidents sont les éléments de parure dont le plumage du paon ou de l'oiseau de paradis est un des exemples les plus évidents. Dans ce cas se pose une question à laquelle les preuves d'une réponse positive sont difficiles à établir mais sont de plus en plus admises actuellement : les femelles sont-elles sensibles à la beauté de ces parures ? Les observateurs relatent qu'elles s'apparient avec une nette préférence avec les mâles les plus décorés et refusent les avances des autres. La question se pose aussi pour le chant des oiseaux et les signaux sonores de beaucoup d'autres animaux.

On peut encore ajouter à ces caractères physiques des caractères de comportement. Plusieurs espèces ont développé des rituels de cour nuptiale et chez certains oiseaux on voit des assemblées de plusieurs dizaines de mâles se pavanant devant un parterre de femelles attentives qui après un certain temps semblent choisir un partenaire

Je ne puis m'étendre plus longuement sur ce sujet qui a fait de Darwin un précurseur bien documenté et qui a posé des questions sur lesquelles depuis la fin du dernier siècle les scientifiques se sont penché non sans querelles virulentes.

10 - L'expression des émotions

Un an après la parution de *La Filiation* Darwin a publié un court ouvrage sur l'expression des émotions Il y expose ses conceptions sur les causes physiques et psychologiques de celles-ci en fournissant de nombreuses descriptions de comportements expressifs chez les animaux comme chez les hommes de populations différentes. Avec une certaine prudence il montre que ce sont des causes similaires avec des moyens très proches qui les caractérisent et plaide pour une origine commune dans le monde des vivants. Il en profite pour exposer clairement son avis sur l'unité des races humaines qui ont de nombreux points communs dans les moyens d'expression et surtout dans la compréhension réciproque de ceux-ci.

En appendice à cet ouvrage Darwin a rédigé l'Esquisse biographique d'un petit enfant, sous-titré : Les débuts de l'intelligence. C'est à partir des nombreuses notes qu'il avait rédigées au jour le jour en observant l'un de ses jeunes fils avec des remarques sur ses autres enfants qu'il a écrit ses réflexions sur le développement mental avec le souci constant du naturaliste attentif et méticuleux Il note par exemple que l'enfant est très tôt porté à l'imitation. Je cite « mon petit enfant n'avait encore que quatre mois quand il me sembla qu'il tâchait d'imiter les sons ; mais je puis m'être trompé » Le doute de l'auteur était compréhensible à une époque où les enfants étaient considérés comme incapables d'intelligence. C'était pourtant une observation là encore vérifiée depuis comme le rappelle Jean-Didier Vincent dans le voyage extraordinaire au centre du cerveau (7) précisant qu'en fait c'est beaucoup plus tôt que commence l'imitation.

11 - Conclusion

J'arrêterai ici l'énumération, très loin d'être exhaustive, des travaux de Darwin et voudrais en conclusion donner la parole à quelques auteurs actuels sur l'influence que ces travaux ont eu sur les sciences de la vie. Ce sont des considérations un peu abstraites mais leur importance est démontrée par le nombre et l'intensité des débats suscités dans ce domaine où manquent encore des réponses aux questions posées par Darwin. Ce qui a fait écrire à Ernst Mayr dans « Populations espèces et évolution »: « Darwin ne réussit pas à résoudre le problème indiqué dans le titre de son maître livre. S'il à réussi à démontré que les espèces se modifiaient dans la dimension temporelle il n'entreprit jamais sérieusement une étude rigoureuse du problème de la multiplication des espèces » En fait il a été, et est toujours, la source de multiples recherches et d'innombrables querelles scientifiques auxquelles cependant les découvertes qui se sont multipliées apportent de nouvelles façons de poser le problème avec des débuts de réponses encore insuffisantes. Le même auteur dans un article de *Scientific American* (8) écrit « Beaucoup d'idées biologiques proposées durant les cent cinquante dernières années sont entrées en sombre conflit avec ce que chacun croyait vrai. L'acceptation de ces idées a demandé une révolution idéologique ; et aucun biologiste n'a été responsable de plus de modifications drastiques de la

perception du monde que Charles Darwin » Il ajoute « les contributions de Darwin ont été si nombreuses et si diverses qu'il est utile de distinguer trois champs auxquels il a apporté une contribution majeure :

- La biologie évolutive
- La philosophie des sciences
- L'esprit moderne.

Je prendrai cette division du champ d'influence de Darwin pour les expliciter rapidement.

- La biologie évolutive : je citerai ici Pierre-Henri Gouyon dans un N° hors série du Monde (8) « En quoi l'Origine des Espèces constitue-t-elle une révolution sur le plan scientifique ? Darwin bouleverse la manière d'appréhender la biologie, celle-ci désormais n'est plus fondée sur une discontinuité entre les espèces mais sur leur divergence »... « Sa théorie oblige à revoir la classification naturelle et à rechercher les caractères fondamentaux qui relient les organismes différents, autrement dit les caractères ancestraux. Darwin pose les bases de la classification phylogénétique mise au point dans la seconde moitié du XXème siècleEt il suggère qu'il n'y a pas de finalité dans l'évolution des espèces du moins pas dans le sens d'un but à atteindre »

- La philosophie de la biologie : Dans sa forme actuelle, cette nouvelle branche de la philosophie est basée sur les concepts de Darwin. Par exemple il introduit l'historicité dans la science. La biologie évolutionniste au contraire de la physique et de la chimie est une science historique. Les lois et les expérimentations sont des techniques inappropriées pour expliquer les événements qui se sont succédés ; à la place on construit une narration historique.

- L'esprit moderne : Au XXIème siècle les gens regardent le monde d'une façon entièrement différente de ce que faisait les citoyens de l'ère victorienne. Darwin a rejeté toute intervention surnaturelle pour expliquer le monde vivant et nie l'existence d'une finalité tendant vers des états supérieurs. Il a aussi proposé une nouvelle vue sur l'humanité qui s'est construite par le développement d'organisations sociales demandant pour être stables une éthique source de coopération harmonieuse et basée sur un altruisme généralisé.

J'arrêterai ici ce bref aperçu de l'influence de Darwin sur la science moderne et récente en espérant vous avoir donné les raisons pour lesquelles de nombreux scientifiques le considèrent comme un génie.

Il fut un merveilleux naturaliste dont nous pouvons dans nos activités, nous inspirer.

BIBLIOGRAPHIE

- 1- Les mondes darwiniens. Ouvrage collectif. Editions Syllepse
- 2- Stephen Jay Gould. La structure de la théorie de l'évolution. Gallimard
- 3- Stephen Jay Gould. Darwin et les grandes énigmes de la vie. Le Seuil
- 4- Patrick Tort. Darwin et le darwinisme. Puf; p. 49
- 5- Idem p.17
- 6- Darwin. La filiation de l'homme. Préface de Patrick Tort. Ed. Syllepse
- 7- Voyage au centre du cerveau. Jean-Didier Vincent. Ed. Odile Jacob
- 8- Ernst Mayr. Influence de Darwin sur la pensée moderne. Scientific American. Juin 2000
- 9- Pierre-Henri Gouyon. L'évolution quelle histoire. Le Monde N° hors-série Avril-mai 2009