

IV. Recherches suivantes et postérité.

IV.1. - Les problèmes de l'hérédité

La théorie de Darwin joua un rôle considérable dans l'histoire de la biologie en définissant une nouvelle problématique de l'hérédité. Auparavant, les naturalistes cherchaient à comprendre la génération, c'est-à-dire la *ressemblance* des individus à l'intérieur de la même espèce. L'hérédité, au contraire, concernait la transmission de différences individuelles dans la même famille (comme un héritage). Ces phénomènes étaient connus, mais ils n'avaient qu'une fonction auxiliaire, venant compliquer les hypothèses possibles sur la génération. Avec Darwin, chaque espèce n'est que l'accumulation dans le cours de l'évolution de variations individuelles des caractères héréditaires. La transmission des différences individuelles devait donc permettre de comprendre l'ensemble des phénomènes de la génération. Darwin travaillait depuis longtemps cette question, accumulant les observations et spéculations en provenance des scientifiques comme des praticiens.

L'hypothèse de la pangenèse¹

L'objectif était de forger une hypothèse synthétique expliquant de façon purement mécaniste les très nombreux faits connus : reproduction sexuelle (distribution des caractères dans la descendance) ou asexuelle (division de l'unicellulaire, bouturage, parthénogenèse), atavisme ou réversion (réapparition de caractères ancestraux), et variations. Le principe général de cette hypothèse s'appuyait sur des idées communes à tous les biologistes qui s'attelèrent alors à la recherche d'une explication matérialiste des phénomènes de l'hérédité. Toutes leurs théories partageaient entre elles une caractéristique essentielle : les questions de l'hérédité et du développement de l'organisme (embryogenèse et croissance) étaient confondues. Comprendre la transmission d'un caractère serait comprendre comment, dans une continuité matérielle et causale, il peut se développer à nouveau chez l'enfant. Les parents donnent une partie d'eux-mêmes capable de re-produire un tout de même organisation. La reproduction

¹ *La découverte des lois de l'hérédité, une anthologie*, op. cit., pp. 103-160.

est comme une continuation de la croissance, c'est une ex-croissance. On trouve cette conception matérialiste de l'hérédité par exemple chez Herbert Spencer dans ses *Principes de biologie*, ou chez Ernst Haeckel que citait Darwin:

" C'est seulement l'identité partielle des matériaux spécifiques constituants de l'organisme du parent et de l'enfant, la division de cette substance lors de la reproduction, qui est la cause de l'hérédité."²

Dans cet esprit, la reproduction asexuelle d'un être unicellulaire ou d'une plante par greffe devait être de même nature que la reproduction sexuelle.

" Il est satisfaisant de trouver que les générations sexuelles et asexuelles, deux modes fort distincts par lesquels un même être vivant peut être produit, sont fondamentalement les mêmes."³

On avait donc intérêt à commencer par le cas plus simple de la reproduction asexuelle. Ce qui est à expliquer, dans un cas comme dans l'autre, c'est la constitution des matériaux transmis, et la façon dont ils re-produisent la croissance. Pour cela, la théorie cellulaire semblait donner des éléments d'intelligibilité. En effet, les travaux de Matthias Jacob Schleiden (1804-1881) en botanique et de Théodor Schwann (1810-1882) en zoologie avaient montré que tous les êtres vivants étaient formés de cellules, c'est-à-dire d'unités vivantes relativement indépendantes appartenant à différents types morphologiques. De plus les études de Rudolf Virchow (1821-1902) établissaient que toute cellule procède d'une autre cellule par division. On ne connaissait pas encore le rôle du noyau et les phénomènes de la mitose, mais dans le cas des espèces unicellulaire le mécanisme de l'hérédité paraissait clair. Les caractères spécifiques d'une cellule résultent de son organisation matérielle (son plasma). Elle conserve cette organisation lors de sa croissance par assimilation de la matière présente dans son environnement. Puis, elle se divise en donnant deux cellules filles qui, constituées de la même substance, auront de mêmes propriétés spécifiques. Le vrai problème était de généraliser cette perspective pour les organismes pluricellulaires.

Dans l'état des connaissances de l'époque, rien ne permettait d'affirmer que la cellule constituait l'unité organique minimale capable de se reproduire par division. On pouvait, comme Herbert Spencer, imaginer qu'elle était elle-même formée d'"unités physiologiques" encore plus petites. Darwin proposa d'appeler "gemmules cellulaires", de telles unités vivantes. Elles pourraient être produites par les cellules, et dans des conditions favorables croître et redonner une cellule semblable à celle dont elles proviennent. Dans un pluricellulaire, chaque

² E. Haeckel, cité in C. Darwin, *De la Variation...*, op. cit., p. 423.

³ C. Darwin, *De la Variation...*, op. cit., p. 423.

cellule émet des gemmules caractéristiques de son type d'organisation. Ils circulent dans l'ensemble du corps, et viennent remplir les cellules sexuelles. Lors de la croissance de l'embryon, ces gemmules se multiplient, croissent et redonnent les différents types cellulaires. Suivant des affinités physico-chimiques, gemmules et cellules s'agrègent les uns aux autres dans un ordre déterminé jusqu'à former le nouvel être organisé. Un même processus serait en jeu lors de la réparation d'une partie de l'organisme à la suite d'une lésion.

On avait montré pour certaines plantes que de petites parties de feuille ou de tige étaient capables, par bouturage, de reconstituer une plante entière. Ceci pouvait s'expliquer par la présence d'un grand nombre de gemmules dans ces parties prélevées. Au contraire, dans le cas de la reproduction sexuelle, pour un spermatozoïde ou un ovule isolés, le développement n'est pas possible simplement par manque de gemmules. Il leur faut leur union pour atteindre la quantité critique qui permettra le développement de l'embryon.

L'hypothèse de la pangenèse expliquait aussi les faits bien connus du "retour" (atavisme). Les gemmules pourraient rester à l'état latent, comme des graines dormantes. La réapparition dans la descendance d'un caractère qui semblait disparu chez les parents directs résulterait de la transmission de gemmules restées dormantes.

Dans un tel cadre, toute variation héréditaire est d'abord une variation acquise : parmi les variations que subit l'organisme au long de sa vie, ce sont celles qui se transmettent à la descendance. Comme dans toutes les théories matérialistes de l'hérédité du milieu du XIX^e siècle, on admet la transmission des caractères acquis. La différence entre lamarckisme et darwinisme ne tient qu'à la valeur adaptative ou non de ces variations. Pour un lamarckien, les variations résultent de l'usage ou du défaut d'usage des organes dans les circonstances imposées par l'environnement. Dans ce cas, on suppose qu'elles sont d'emblée adaptatives et il n'y a pas de rôle créateur pour la sélection naturelle. Pour Darwin, au contraire, il fallait montrer que les variations acquises n'étaient pas généralement adaptatives. C'est seulement par chance que certaines d'entre elles conviennent aux conditions de sélection.

Dans la première édition de *L'Origine des espèces*, Darwin distingue les variations directes et indirectes. La variation directe serait l'effet immédiat des conditions du milieu sur les organismes qui y vivent.

"...: modifications de taille provenant de la quantité de nourriture; modification de couleurs provenant de la nature de l'alimentation ; modifications dans l'épaisseur de la peau et de la fourrure provenant de la nature du climat, etc."⁴

Au contraire, la variation indirecte serait l'effet différé des conditions du milieu sur le système reproducteur. Les causes externes perturbent la

⁴ C. Darwin, *L'Origine des Espèces*, op. cit., p. 8.

formation des cellules reproductrices et leur effet ne s'exprime donc qu'à la génération suivante. Ces variations indirectes formeraient l'essentiel du matériel à partir duquel la sélection naturelle peut agir.

En effet, dans le cas de la variation directe, Darwin pensait en 1859, que si cause externe est la même, tous les organismes de l'espèce doivent varier simultanément de la même façon. Il n'y a plus, ni de hasard, ni de sélection au sens propre. En effet, la notion de sélection implique en elle-même un rapport chronologique et une certaine forme de coupure dans la causalité. Elle ne peut se concevoir que si une diversité de variations reproductibles lui est donnée d'abord et indépendamment. Ici, c'est la situation physique de l'espèce qui, en même temps, cause les variations et définit les conditions d'existence. Il n'y a plus d'explication de l'adaptation, sauf à admettre que ces variations sont par chance adaptées. Mais comment concevoir qu'elles puissent s'accumuler dans l'évolution suivant une adaptation croissante.

Bien sûr, les variations directes peuvent être rapprochées des variations lamarckiennes correspondant au développement ou non de certains organes par l'usage ou du défaut d'usage. Bien qu'il ait toujours conservé une grande réticence, Darwin admit de plus en plus qu'un tel mécanisme pouvait jouer un rôle dans l'évolution, du moment qu'on en extirpe tout appel à une intentionnalité agissante. L'action des circonstances doit être strictement mécanique, et ne mobiliser aucune forme de volonté de l'organisme pour expliquer ses habitudes, ce que Darwin reprochait à son grand-père Erasmus et aussi (certainement à tort) à Lamarck. Il se trouvait d'ailleurs, que la théorie de la pangenèse permettait d'intégrer ce type de variations acquises qu'il appela "variation directe définie". Les cellules qui sont ainsi affectées au cours de la vie d'un individu peuvent donner des gemmules modifiées en conséquence.

" Si par un changement de condition ou toute autre cause, une partie du corps se modifiait d'une manière permanente, les gemmules qui ne sont que de minimes portions du contenu des cellules constituant cette partie, reproduiraient naturellement la même modification."⁵

Cependant ce mécanisme ne pouvait jouer qu'un rôle auxiliaire dans la transformation des espèces. Tout d'abord, c'est un fait que l'on ne voit nulle part une évolution sous l'effet déterminé d'une cause externe. Et, comme on sait, les éleveurs et les horticulteurs n'avaient pas trouvé les voies d'une telle détermination. Mais surtout, Darwin ne semblait pas convaincu que ces variations puissent être systématiquement adaptatives. Remarquons que c'est seulement par un anthropomorphisme optimiste que l'on pose qu'une variation produite par l'usage ou le défaut d'usage doive être forcément positive pour l'organisme. Elle résulte d'habitudes déterminées par des besoins. Mais

⁵ C. Darwin, *De la variation...*, op. cit., p. 401.

ces besoins compris dans un cadre strictement mécaniciste, ne sont eux-mêmes que des caractères héréditaires fixés dans l'évolution qui, comme des instincts, déterminent les comportements des organismes. Hors sélection naturelle, il n'y a aucune raison de les supposer adaptatifs, sauf à n'entendre là que l'équilibre d'un système d'actions et de réactions entre les organismes et leur environnement. Il ne s'agit pas d'une solution à la question de l'adaptation que Darwin avait héritée du créationnisme de la théologie naturelle, c'est-à-dire la question d'une "pré-adaptation" de caractères qui anticiperaient les conditions de vie de l'espèce.

Pour l'expliquer, les variations indirectes semblaient beaucoup plus appropriées. Ses mécanismes seraient complexes et difficile à caractériser mais, en affectant le nombre et la nature des gemmules, leurs affinités mutuelles et leur développement, ils devraient donner les variations héréditaires les plus diverses. Le hasard de telles variations relativement aux conditions de sélection semble clair. Elles n'ont pas été produites en réponse à ces conditions quand elles s'imposaient aux parents. Il y a deux moments distincts. Celui où la variation se produit par l'action de quelques causes sur le système reproducteur des parents. Puis le moment, chez les descendants, où elle révèle ses conséquences au niveau de l'organisme entier et participe à la lutte pour l'existence.

Cependant Darwin découvrit, dès après la publication de *L'Origine des Espèces*, que l'idée de variation indirecte ne pouvait si facilement justifier l'existence des variations héréditaires aléatoires dont la sélection naturelle avait besoin. On peut comprendre cette objection en suivant la lecture de Darwin qui fut faite dans les milieux monistes matérialistes en France et en Allemagne. Le cas, peut-être le plus radical, est celui de Clémence Royer. Profondément lamarckienne, elle professait une confiance absolue dans le progrès scientifique et économique par le laisser-faire. Adeptes fervents du "darwinisme social" à la Spencer, elle était anti-égalitariste et violemment anticléricale. Elle fut la traductrice de la première édition de *L'Origine des Espèces* en français en 1862 et lui donna une très longue préface, où, dans le cadre d'une réflexion philosophique et politique, elle ramenait la théorie darwinienne à un lamarckisme généralisé. Au moment où dans le texte, Darwin insistait sur l'importance des variations indirectes relativement aux variations directes, Clémence Royer, traduisant le mot anglais "sélection" par "élection", ajoutait en note :

" Si l'effet des conditions de vie se confond avec celui de l'élection naturelle, c'est peut-être qu'au fond ils ont l'un ou l'autre une cause première identique qui agit seulement d'une manière plus ou moins directe, et à l'aide d'une série plus ou moins longue de causes secondaires."⁶

⁶ C. Royer in C. Darwin, *De l'origine des espèces ou des lois du progrès...*, op. cit., p. 195.

En effet, d'un point de vue purement mécaniste, toute variation doit se ramener à une action directe de l'environnement sur l'organisme. Dans le cadre d'une conception de l'hérédité comme excroissance, les variations indirectes ne sont que des variations directes de l'organisme dont les effets sont plus ou moins différés. Toutes les variations sont déterminées dans le cadre d'une même causalité générale.

" Mais comme l'élection naturelle, dans toute contrée, n'est autre encore, à chaque moment donné, que la résultante de l'action toujours actuelle du milieu ambiant sur tous les êtres organisés d'un même lieu, c'est-à-dire des circonstances locales, ce sont donc bien ces circonstances, ou autrement les conditions complexes de la vie qui déterminent et règlent toute variation, en premier comme en dernier ressort, médiatement ou immédiatement, par leur action directe sur les générations présentes ou par leur action transmise sur les générations passées, et qui forment ainsi l'Alpha et l'Oméga de la série des causes qui contribuent à la transformation des espèces."⁷

Il n'y a plus de hasard ni de rôle réel pour la sélection naturelle. Darwin fut très surpris par la traduction de Clémence Royer. Finalement, en 1870, il lui retira les droits pour les confier à Reinwald (qui fit réaliser une nouvelle traduction par Jean-Jacques Moulinié). Mais, il ne faut pas rejeter la conception de Clémence Royer comme simplement fantaisiste. Une interprétation assez semblable était faite par Ernst Haeckel qui fut pourtant le principal promoteur du darwinisme en Allemagne. Pour lui variation et adaptation étaient immédiatement équivalentes. L'action des circonstances détermine les variations dans l'ensemble de l'espèce et conduit directement l'évolution. Darwin devait admettre que la variation indirecte ne présentait pas de différence majeure avec la variation directe. Pour conserver un rôle central à la sélection naturelle, il lui fallait donc proposer une nouvelle justification de la coupure causale entre variation et sélection.

En 1869, il pensait pouvoir répondre en montrant que la variabilité était essentiellement interindividuelle à l'intérieur de chaque espèce. En effet, tout le problème venait de ce que l'on avait posé hâtivement que tous les individus de la même espèce varient de la même façon sous l'effet de mêmes causes. Or, on peut opposer à des variations directes définies, une variabilité indéfinie :

" Cette variabilité indéfinie se traduit par les innombrables petites particularités qui distinguent les individus d'une même espèce, particularités que l'on ne peut attribuer, en vertu de l'hérédité, ni au père, ni à la mère, ni à un ancêtre plus éloigné."⁸

⁷ C. Royer in C. Darwin, *De l'origine des espèces ou des lois du progrès...*, op. cit., p. 197.

⁸ C. Darwin, *L'Origine des espèces*, op. cit., p. 9.

Les variations indéfinies résultent de la rencontre entre deux facteurs différents : la nature des conditions ambiantes, et la nature de l'organisme individuel qui subit leur effet. Or les organismes sont différents à la fois par leur histoire et par leur hérédité particulière. Leurs variations seront donc différentes et suffisamment indépendantes de la valeur adaptative qu'elles auront pour l'espèce. Bien que directement causées par le milieu, elles resteraient au hasard pour la sélection naturelle. Il faut prendre en compte. Cependant, leurs mécanismes, largement hypothétiques ne permettait pas vraiment d'exclure le déterminisme direct de l'évolution. Même dans la complexité des différences interindividuelles, on peut toujours maintenir que c'est un seul et même système de causalité qui détermine les variations et leur sélection. Ce type d'argumentation allait donc paraître bien insuffisant pour la postérité. En particulier, un biologiste allemand, August Weismann (1834-1914), en reprenant la problématique des variations, radicalisa le darwinisme et prépara la conception moderne de l'hérédité.

Vers la théorie moderne de l'hérédité

Dans les années 1930, après bien des conflits entre mendéliens et darwiniens, la génétique des populations allait permettre de réaliser une grande synthèse entre théorie de l'hérédité et théorie de la sélection naturelle. Mais, il faut résister à l'idée historique d'une rencontre contingente entre ces théories, comme si elles avaient été développées indépendamment en fonction de contraintes conceptuelles et empiriques distinctes. En fait, la théorie mendélienne de l'hérédité telle qu'elle fut comprise au début du XXe siècle était essentiellement liée à la problématique que Darwin avait léguée. Ce n'est pas par hasard qu'elle allait finalement si bien s'accorder avec l'idée d'évolution par sélection naturelle. La génétique, bien plutôt qu'une solution apportée de l'extérieur à la théorie de la sélection naturelle est à créditer à l'héritage darwinien. Voyons cela rapidement puisque toutes les discussions actuelles sur le darwinisme sont liées aux questions de la génétique moléculaire.

C'est à partir d'une réflexion sur l'évolution, que Weismann proposa, à partir de 1883, une nouvelle théorie de l'hérédité, la "théorie de la continuité du plasma germinatif". En même temps, il reformulait la théorie de la sélection naturelle en fondant ce que l'on allait appeler le "néodarwinisme"⁹. Il consiste à expliquer l'évolution des espèces uniquement à l'aide de la sélection naturelle, en excluant absolument toute transmission à la descendance des caractères acquis au cours de la vie individuelle. De nos jours, si l'on admet les résultats de la biologie

⁹ L'expression "néo-darwiniste" ("Neo-Darwinian") n'est pas de Weismann, elle fut inventée (en même temps que celle de "Neo-Lamarckian") par Georges John Romanes, (1848-1894), "Mr. Spencer on Natural Selection", *The Contemporary Review*, 6 avril (1893), pp. 499-517, p. 515.

moléculaire, la chose est claire. L'hérédité consiste en la transmission de l'information contenue dans la séquence des bases nucléiques qui composent les longues molécules d'ADN. Dans l'organisme, cette information s'exprime suivant un sens unique de l'ADN vers les protéines (via l'ARN) : le code génétique permet de définir la séquence des acides-aminés qui composent la protéine à partir de la séquence des bases nucléiques sur l'ADN. Et ce sont les propriétés physicochimiques de ces protéines qui déterminent les caractères de l'organisme. Une modification d'un gène dans l'ADN pourra provoquer une variation héréditaire de la protéine qu'il code, mais une variation de cette protéine ne pourra pas provoquer la modification correspondante du gène. C'est donc sur la base d'une théorie de l'hérédité que l'on déduit maintenant l'impossibilité d'une transmission des caractères acquis. Cependant, du point de vue historique, c'est au contraire à partir de la problématique évolutionniste d'un rejet de la transmission des caractères acquis que Weismann conçut sa théorie de l'hérédité qui allait justement jouer un rôle essentiel dans la formation de notre conception actuelle de la génétique.

Au début de ses recherches, Weismann suivait ses contemporains qui, comme Haeckel, admettaient que tout changement héréditaire devait en définitive résulter d'une variation directe. Mais, il voyait bien que si des causes externes déterminent directement le cours de l'évolution, il n'y a plus d'explication de l'adaptation des organismes à leur environnement. Il fallait donc montrer que les variations héréditaires étaient les effets déterminés d'une causalité matérielle mécanique, et en même temps qu'elles étaient au hasard relativement aux conditions de la sélection naturelle, c'est-à-dire qu'elle pouvaient aussi bien être ou non adaptatives. Pour cela, Weismann pensait nécessaire de poser que les variations des organismes sous l'effet du milieu n'étaient pas de même nature que les variations héréditaires qui constituent l'évolution. Mais comment, sans sortir d'un matérialisme de rigueur, justifier que des caractères héréditaires puissent se maintenir constants alors que leurs réalisations matérielles dans des organismes individuels subissent des modifications incessantes. Il fallait supposer l'existence d'une cause constante et stable, semblable chez tous les individus possédant un même caractère héréditaire.

C'est ce que Weismann réussit à établir à partir d'une réflexion théorique sur l'établissement dans l'évolution d'une durée de vie limitée dans chaque espèce¹⁰. L'hérédité d'un caractère comme celui-ci doit être autre chose qu'une simple prolongation de la croissance. Il faut renverser cette conception et imaginer que l'hérédité précède le développement. La cause héréditaire de la mort de vieillesse précède la mort, et doit se maintenir inchangée d'une génération à l'autre. Dans

¹⁰ La démonstration évolutionniste de Weismann sera très largement critiquée par les généticiens des populations, ce qui ne retire rien au rôle historique considérables qu'elle pu jouer.

l'organisme, elle résulterait de la limitation de la faculté multiplicative des cellules somatiques (qui composent le corps), une limitation déterminée d'après la substance (le plasma) des cellules germinatives (qui servent à la reproduction). Au contraire, la pérennité de l'espèce et de ses caractères serait assurée par la préservation dans les organes de la reproduction de cellules germinatives immortelles (pouvant se diviser indéfiniment). A partir de 1885, pour suivre les rapides progrès de la cytologie de son temps, Weismann transforma progressivement sa première idée d'une continuité de la lignée germinative en celle de la "continuité d'un plasma germinatif", et il déplaça la distinction entre les deux types de lignées cellulaires pour la positionner au coeur de chaque cellule, entre un plasma germinatif dans le noyau, et le plasma somatique correspondant au cytoplasme qui l'entoure. A partir de 1887, Weismann en vint même à associer son plasma germinatif aux chromosomes, ces bâtonnets faciles à colorer dont on découvrait l'étrange comportement lors de la fécondation et des divisions cellulaires.

La distinction entre caractères héréditaires et organisme est pensée comme la séparation de deux substances matérielles : le plasma germinatif qui se reproduit identique à lui-même dans les divers individus, et le plasma somatique beaucoup plus variable qui constitue l'organisme de chaque individu. Les causes héréditaires et les effets de ces causes sont séparés. Le plasma germinatif détermine les caractères mais se conserve inaltéré.

Pour Darwin, les gemmules étaient des germes de cellules, ils exprimaient leurs caractéristiques en se *transformant* en ces cellules. Au contraire pour Weismann, le plasma germinatif agit comme une règle commandant ses effets, un *déterminant* qui se maintient constant tout en produisant ses effets. On comprend que la variation héréditaire soit d'un genre différent d'une variation dans l'ontogenèse. Seules les variations du plasma germinatif correspondent à des variations héréditaires. Elles se produisent indépendamment et avant la réalisation concrète de ces caractères. Il n'y a plus d'hérédité de l'acquis. La sélection agit en favorisant les caractères exprimés dans les organismes et provoque *indirectement* la propagation de leurs supports germinatifs. Le découplage recherché entre variations des caractères héréditaires et sélection s'explique donc par la distinction entre les *déterminants* de ces caractères, et leurs réalisations concrètes dans chaque organisme particulier.

Cette distinction entre germen et soma donnait son sens moderne à l'opposition entre inné et acquis. Avant la construction weismanienne, ces deux origines possibles des caractères individuels étaient profondément imbriquées puisqu'une variation héréditaire était d'abord une variation acquise. Inné et acquis ne pouvaient s'opposer que comme des inscriptions plus ou moins profondes. Après Weismann, les deux

types de causes des caractères sont ontologiquement distinctes, référées à deux substances différentes.

Le succès de la conception de l'hérédité proposée par Weismann fut immense. En dépit de fortes résistances, surtout en France, elle se révéla formidablement heuristique. En distinguant entre support des caractères et caractères elle permit l'autonomisation d'un programme de recherche sur l'hérédité indépendamment des détails physiologiques et embryologiques de la réalisation des caractères dans le développement embryonnaire.¹¹

Cette distinction méthodologique et théorique fut à l'origine de la génétique. La distinction entre plasmas germinatif et somatique allait se transformer progressivement pour devenir celle qui existe maintenant entre génotype et phénotype, entre l'information génétique et son expression organique. En effet, divisant le plasma germinatif de Weismann en particules indépendantes (que Hugo de Vries appela les "pangènes") il devient possible de comprendre comment, bien que les caractères soient interdépendants dans l'organisation d'un individu, ils puissent être déterminés par des pangènes matériellement séparables contenus dans les noyaux cellulaires, des particules qui pourraient alors se distribuer aléatoirement dans les cellules sexuelles. Dans ce contexte théorique furent redécouvertes les "lois de Mendel" à la fin du siècle. Rapidement, on appela "gène" les déterminants qui se trouvent réunis par paires dans chaque organisme, et "génétique" la science de l'hérédité qui venait de naître. La recherche du support matériel des gènes allait, après bien des péripéties, aboutir à la découverte de la structure tridimensionnelle des molécules d'ADN (1953) puis à la compréhension du code génétique. Les lois probabilistes de la répartition des caractères dans la descendance s'expliquent parce que les opérations de manipulation des gènes (lors de la division cellulaire ou de la fécondation) sont effectuées indépendamment de leur "signification" (leur traduction en protéine). De même, les variations héréditaires sont au hasard relativement aux conditions de sélection dans la mesure où les mutations génétiques se produisent sur l'ADN indépendamment de la signification des gènes qu'il porte.

Avec la découverte de l'ADN, la biologie est devenue une "biologie moléculaire". Mais remarquons qu'au moment du plus grand succès du réductionnisme, puisque tous les phénomènes biologiques semblent ramenés à des explications moléculaires, est aussi celui où l'on voit apparaître dans le champ de l'explication des phénomènes naturels tout un ensemble de concepts empruntés aux sciences de l'ingénieur : codage, programme, reconnaissance, traduction,...

Ceci n'est peut-être pas si étonnant si l'on se souvient que Darwin avait posé la problématique moderne de l'hérédité à partir du modèle de

¹¹ "L'étude des faits de l'hérédité n'a pas à attendre que la physiologie de la cellule soit définitive.", A. Weismann (1885) in *Essais sur l'hérédité et la sélection naturelle*, Paris, Reinwald, 1892, p. 342.

la transmission des caractères sélectionnés par des techniciens du vivant. Même si les formes, les dimensions, les couleurs, ou toutes les autres propriétés anatomiques ou physiologiques sont indissociables dans l'organisme, les éleveurs distinguent des caractères qu'ils sélectionnent et dont ils observent la reproduction indépendante dans la descendance. De même, dans la nature la sélection naturelle devrait distinguer les caractères reproductibles qui se révèlent avantageux. La notion de déterminant fut directement construite pour satisfaire cette demande. De la même façon que, pour les éleveurs, le concept d'un caractère reste constant pour de multiples observations différentes, dans la nature, le gène reste constant dans les multiples individus où il détermine un même caractère.

Vers la théorie synthétique de l'évolution

Au début du XX^e siècle, les premiers mendéliens s'opposèrent aux darwiniens (essentiellement des biométriciens). Ayant découvert les lois de la transmission de caractères discrets, qualitativement distincts (comme les graines de petits-pois qui sont soit lisses soit ridées, soit vertes soit jaunes), ils pensaient être sur la piste d'une nouvelle explication de l'évolution. Hugo de Vries, par exemple, croyait avoir observé l'apparition soudaine de nouveaux caractères, et donc la naissance de nouvelles espèces par mutation brusque. De même, William Bateson qui traduisit en anglais l'article de Mendel, espérait trouver dans une combinatoire des déterminants héréditaires une nouvelle logique du développement organique et une explication saltationniste de l'évolution.

Cependant, alors même que les maîtres s'opposaient, les élèves voyaient bien les moyens d'accorder leurs perspectives. En effet, ces approches partageaient une même conception du rapport entre caractères héréditaires et variations organiques. Elles excluaient toutes deux la transmission des caractères acquis. Et la génétique, comme la biométrie développait ses modèles indépendamment de toute connaissance préalable d'ordre physiologique sur l'activité cellulaire ou le développement.

La variation continue des biométriciens pouvait fort bien s'expliquer comme la somme des effets d'une multitude de gènes mendéliens indépendants dont les différentes variantes tendraient plus ou moins à augmenter cette variation totale. Par un simple calcul probabiliste on retrouvait les répartitions statistiques observées. Cette solution est à l'origine de la "génétique des populations" qui fut développée par Sir R.A. Fisher et J.B.S. Haldane en Grande-Bretagne, Sewall Wright aux USA et Chetverikov en URSS. Dans cette alliance, il y avait beaucoup à gagner pour le darwinisme. En effet, la théorie mendélienne offrait une nouvelle solution au problème de la dissolution des variations lors de la reproduction sexuelle : les gènes se rencontrent dans les individus mais ils ne se mélangent pas et se transmettent inchangés.

L'explication de l'évolution par la génétique des populations exige de bien distinguer deux niveaux. D'une part, le "pool génétique" qui est l'ensemble des gènes avec leurs variantes (les "allèles") présentes dans la population. Et d'autre part, la population des individus dans la nature (les phénotypes) qui interagissent avec le milieu et subissent la sélection naturelle. Seul compte du point de vue de l'évolution, ce qui est héréditaire, c'est-à-dire les mutations des gènes qui donnent de nouveaux allèles dans le "pool génétique". L'effet de la sélection naturelle doit donc s'observer comme un changement progressif des fréquences des différents allèles présents dans le pool génétique de la population. La valeur d'un allèle vis-à-vis de la sélection naturelle sera évaluée d'après son effet moyen dans toutes ses diverses combinaisons possibles avec les autres gènes. C'est ce que l'on appelle sa valeur sélective (sa "fitness"). Si elle est positive, elle signifie que cet allèle détermine des phénotypes qui, en moyenne, facilitent la reproduction des individus où il est présent, et donc sa diffusion dans le pool génétique. La valeur sélective d'un allèle devrait donc permettre de calculer à quelle vitesse sa fréquence va augmenter ou diminuer au cours des générations. Dans un tel cadre, Fisher pensait pouvoir donner un "théorème fondamental de la sélection naturelle" qui indiquerait la vitesse de l'évolution comme un taux d'accroissement de l'adaptation en fonction de la variabilité présente. Cependant, les fréquences des allèles peuvent aussi varier de façon purement aléatoire. Lors de la reproduction sexuelle, il y a tirage au hasard des différents allèles qui seront pris dans chaque cellule sexuelle. Si la population est suffisamment grande, ce hasard peut être négligé puisqu'en moyenne chaque allèle sera transmis proportionnellement à sa fréquence dans le pool génétique. Mais si la population est petite, certains allèles pourront être éliminés simplement parce qu'ils n'ont pas eu la chance d'être tirés lors de la formation des cellules sexuelles. C'est la dérive génétique.

Dans les années 1940, la synthèse de la génétique des populations avec les observations des naturalistes de terrain et des paléontologues donna le sentiment que la plupart des problèmes de l'évolution étaient résolus. Julian Huxley appela cette rencontre interdisciplinaire générale en biologie, la "théorie synthétique de l'évolution". Elle forme toujours le cadre théorique général de la biologie contemporaine.

Mais maintenant que progresse notre connaissance de l'ADN, de nouveaux problèmes sont apparus pour la théorie de l'évolution. En particulier, on a découvert un très grand polymorphisme dans les populations naturelles : pour la plupart des gènes, différents allèles sont présents dans la population. On cherche donc à expliquer comment la sélection naturelle pourrait travailler à maintenir cette diversité. De plus, les progrès de la biologie moléculaire montrent une plasticité étonnante du génome : gènes fragmentés (introns et exons), transposons (gènes susceptibles de se reproduire et de changer de position sur l'ADN), séquences répétées, duplication de gènes, et multiplicité des

mécanismes de régulation (dont certains comme la méthylation de l'ADN ou l'acétylation des histones peuvent être reproduits en même temps que l'ADN).

Paradoxalement, maintenant qu'un support matériel de l'hérédité est identifié, les fondements originels de la génétique semblent remis en question. Le refus par Weismann de toute possibilité d'une action directe de l'environnement sur les variations se trouve dépassé. En effet, avec la découverte des enzymes de restrictions (qui permettent de découper l'ADN en des endroits précis), les techniques du génie génétique permettent maintenant d'agir directement sur l'ADN, en découpant et recollant les séquences, en fonction des caractères qu'on veut lui voir exprimé. Gageons que ces nouveaux pouvoirs techniques seront porteurs d'analogies originales pour concevoir de nouvelles théories de l'évolution.

IV.2. - Sélection naturelle et humanité

Pour Darwin, l'idée d'évolution par la sélection naturelle devait essentiellement servir à comprendre et expliquer chaque structure organique dans l'immensité des formes vivantes, ce qui impliquait une étude précise de leurs modes d'existence et de leurs interactions écologiques. Plutôt que de chercher à décrire une vaste histoire générale de l'évolution des espèces (qui serait d'ailleurs une histoire essentiellement contingente), il consacra le reste de son existence à des études de cas et de vastes monographies qui, à chaque, fois firent date. Citons par exemple, en 1871, sa grande synthèse sur les mécanismes de fécondation chez les orchidées¹² où il montrait la valeur adaptative des fleurs, même les plus complexes (par co-évolution avec les insectes qui, en transportant le pollen, assurent leur fertilisation). En 1875, il publia ses travaux visant à montrer l'avantage de la fécondation croisée chez les plantes¹³. La plus grande vigueur des hybrides par rapport aux descendants produits par autofécondation, permettait de rendre compte des multiples adaptations dans les fleurs qui empêchent cette autofécondation. En même temps, il montrait que la différence entre espèce et variétés n'était pas absolue mais seulement une question de degré dans la fertilité. Ainsi se justifiait l'utilisation des travaux des éleveurs et horticulteur qui, de fait, ne savaient produire que des variétés restant interfécondes. Darwin étudia aussi les mouvements chez les

¹² C. Darwin, *On the Various Contrivances by which British and Foreign Orchids are Fertilized by Insects, and on the Good Effects of Intercrossing*, London, 1862, trad. française, *De la fécondation des Orchidées par les insectes et du bon résultat des croisements*, Paris, 1871

¹³ C. Darwin, *The Effects of Cross and Self Fertilization in the Vegetable Kingdom*, London, 1875, trad. française, *Les effets de la fécondation croisée et de la fécondation directe dans le règne végétal*, Paris, 1877

plantes¹⁴. Son grand ouvrage sur les plantes grimpantes montrait l'universalité du mouvement dans le monde végétal. Il permettait d'expliquer par une origine commune la convergence apparente de mêmes modes de croissance chez des plantes éloignées du point de vue de la classification. Son dernier grand travail, publié en 1881, un an avant sa mort, fut une vaste monographie sur les vers de terre¹⁵. Darwin y montrait le rôle considérable joué par cet humble animal dans le système écologique. Bien qu'elle dépasse largement le champ strict de la biologie, la synthèse de Darwin sur l'origine de l'homme doit être placée dans le cadre de ces études de cas.

La généralisation d'une origine naturelle des espèces au cas de l'homme fut faite par divers auteurs très vite après la publication de *L'Origine des Espèces*. Citons, par exemple, les travaux de Lyell¹⁶, Huxley¹⁷, Haeckel¹⁸, ou Galton¹⁹. Darwin y réfléchissait depuis toujours mais, avec sa prudence habituelle, il hésitait à en parler publiquement. Ces publications le rassurèrent. En même temps, elles s'écartaient suffisamment des idées qu'il voulait promouvoir pour nécessiter une mise au point. Darwin publia *La Descendance de l'Homme* en 1871, ouvrage qu'il compléta par une longue étude sur *L'expression des émotions chez l'homme et les animaux* en 1872²⁰.

Le problème de l'origine de l'homme est celui de l'origine des facultés intellectuelles et morales humaines. Mais suivant une stratégie argumentative récurrente dans son oeuvre, Darwin se refusait à traiter de l'origine première d'une chose ou d'une propriété. Il transformait toujours la question en celle de la possibilité d'un changement quantitatif, continu mais considérable, depuis des organismes suffisamment simples où de premiers signes de cette propriété sont reconnus, jusqu'aux organismes où elle est pleinement développée. Ainsi, la question de l'origine absolue des facultés cognitives est tout

¹⁴ C. Darwin assisté de son fils Francis Darwin, *The Power of Movement in Plants*, , London, 1880, trad. française, *La faculté motrice dans les plantes*, Paris, 1882.

¹⁵ C. Darwin, *The Formation of Vegetable Mould, Through the Action of Worms, With Observations on their Habits*, London, 1881, trad. française, *Rôle des vers de terre dans la formation de la terre végétale*, Paris, 1882.

¹⁶ *Geological Evidence of the Antiquity of Man*, Londres, John Murray, 1863, *L'ancienneté de l'homme*, Paris, Baillière, 1864.

¹⁷ T. Huxley, *Man's Place in Nature*, Londres, William & Norgate, 1863, trad. franç., *La place de l'homme dans la nature*, Paris, Baillière, 1868.

¹⁸ E. Haeckel, *Natürliche Schöpfungsgeschichte*, Berlin, Georg Reimer, 1868, trad. franç. Dr. C. Letourneau, *Histoire de la création des êtres organisés d'après les lois naturelles*, Paris, Reinwald et Cie, 1874.

¹⁹ F. Galton, "Hereditary Talent and Character", publié en deux parties, *MacMillan's Magazine*, vol. XII, juin puis août 1865, pp. 157-166, et pp. 318-327. Puis, *Hereditary Genius: an Inquiry into its Laws and Consequences*, London, MacMillan, 1869.

²⁰ C. Darwin, *The Descent of Man and Selection in Relation to Sex*, 1871, sec.ed. 1885, traduction française, *La Descendance de l'homme*, Paris, Complexe, 1981 ; *The Expression of the Emotions in Man and Animals*, London, 1872, traduction française, *L'expression des émotions chez l'homme et les animaux*, Paris, 1874

autant hors du champ de sa théorie que celle de l'origine de la vie. Dès son essai de 1844, il écrivait :

"...les faits et raisonnements avancés dans ce chapitre ne s'appliquent ni à l'origine première des sens, ni aux principaux attributs mentaux que sont la mémoire, l'attention, le raisonnement, etc. qui caractérisent la plupart des grands groupes reliés, ou même tous ; ils ne s'appliquent pas non plus à l'origine première de la vie, à la croissance, ou au pouvoir de reproduction."²¹

Vie et pensée sont repoussées ensemble vers une même origine. Elles n'appartiennent pas au champ des phénomènes explicables dans l'évolution par la sélection naturelle mais en sont plutôt les conditions de possibilité (ce qui d'ailleurs n'exclut pas qu'elles soient l'objet d'une autre forme de recherche scientifique). Pour comprendre la façon dont Darwin rendait compte de cette continuité dans le développement des facultés intellectuelles et morales, il faut d'abord dire quelques mots de la façon dont il expliquait l'établissement et la complexification des instincts animaux.

IV.2.1. Evolution des instincts.

Comme toujours, Darwin s'appuyait sur les innombrables observations effectuées sur les espèces domestiques (chiens, abeilles, coqs de combat, lapins, chevaux, etc.). On croyait observer chez ces animaux des différences individuelles et familiales pour toutes sortes de facultés : courage, méfiance, agitation, combativité, affectivité, soin apporté à la progéniture, goûts, plaisirs, etc.²² Pour Darwin, il ne faisait aucun doute que ces observations signifiaient une transmission héréditaire des "phénomènes mentaux":

"Ces faits doivent conduire à la conviction, si étonnante soit-elle, qu'un nombre presque infini de nuances dans les caractères, les goûts, les mouvements particuliers, et même les actions individuelles, peut être modifié ou acquis par un individu et transmis à sa progéniture. L'on est forcé d'admettre que les phénomènes mentaux (sans doute à cause de leur rapport intime avec le cerveau) sont héréditaires, tout comme les différences infiniment nombreuses et délicates de la structure corporelle."²³

Mais Darwin éprouvait une difficulté significative à définir ce qu'était un instinct. En tant que structure de comportement, il doit être très stable parce qu'héréditaire, et pourtant variable puisque susceptible d'une évolution. Il se caractérise en général par "l'absence de connaissance de la fin pour laquelle l'acte est accompli..."²⁴

²¹ C. Darwin, *Essai*, 1844, p. 69.

²² C. Darwin, *Essai*, 1844, p. 69.

²³ C. Darwin, *Essai*, 1844, p. 71.

²⁴ C. Darwin, *Essai*, 1844, p. 72.

"... l'ignorance du but comme éminemment caractéristique des vrais instincts, et ceci me semble s'appliquer à beaucoup d'habitudes héréditaires acquises,..."²⁵

Contrairement à la raison qui dirige les comportements en fonction de buts connus, l'instinct peut donc être inadaptés quand la situation change. Mais que signifient ces termes "d'habitudes héréditaires acquises" ? Est-ce là simplement une perspective lamarckienne, écho des spéculations de son grand-père Erasmus ?

Répetons le, le problème pour Darwin n'était pas de savoir si les variations sont ou non acquises. Toutes les variations sont acquises, de façon directe ou indirecte. Ce qui compte, c'est de savoir si elles peuvent être d'emblée adaptatives ou si un processus sélectif est nécessaire pour expliquer leur adaptation. Il faut résister à l'anachronisme, et nous tenir à un monde d'avant la séparation substantielle de l'acquis et de l'inné, c'est-à-dire penser dans un cadre où le comportement est dû à des structures organiques développées qui sont, elles-mêmes, les causes de leur reproduction dans la descendance. Il y a alors un passage continu, et dans les deux sens, entre comportement instinctif et comportement dirigé par la situation. Une habitude, c'est-à-dire un comportement régulier, est déterminée par la structure de l'organisme et des régularités dans son environnement. Des causes quelconques, étrangères au comportement, mais qui affectent l'organisme de façon héréditaire pourront produire des changements d'habitudes. Mais inversement, les changements d'habitude produits par des changements du milieu, peuvent donner des modifications organiques dont certaines seront transmises à la descendance. La force de l'hérédité et la force des circonstances se composent et se substituent l'une à l'autre. Dans une telle conception de l'inscription progressive des comportements dans des structures organiques transmissibles, les instincts ne sont que des *tendances* comportementales, des désirs d'agir dans certains sens (et non pas des séquences d'action programmées et déclenchées suivant des stimuli spécifiques définis). Ils "déterminent des tendances spéciales vers certains actes définis"²⁶ et peuvent être contrariés par les circonstances ou par d'autres instincts déterminant des tendances comportementales opposées.

Cette conception permettait à Darwin de construire un passage continu depuis une dynamique des instincts se combinant et négociant dans l'organisme jusqu'à l'activité raisonnable d'un sujet pensant. Inversement, il admettait que dans les organismes élevés, les instincts pourraient être modifiés à la suite de comportements habituels qui au départ seraient associés à un "certain degré de jugement" ou de raison. Dans ce cas l'explication de l'adaptation est lamarckienne. Mais Darwin refusait de lui accorder trop d'importance. Expliquer les habitudes

²⁵ C. Darwin, *Essai*, 1844, p. 73.

²⁶ C. Darwin, *La Descendance de l'Homme*, p. 668.

comme résultats d'une visée intentionnelle exigerait une capacité de raisonnement suffisamment sophistiquée dont il fallait d'abord expliquer la mise en place. Le vrai problème était plutôt l'établissement graduel de structures de comportement dont la complexité dépassait toute action volontaire imaginable de la part des animaux. Il fallait plutôt expliquer comment ces habitudes s'étaient progressivement complexifiées au long de l'histoire évolutive, alors qu'à chaque étape, elles avaient dû se modifier dans l'ignorance de leurs complications futures. Pour cela Darwin proposait des scénarios évolutifs montrant l'utilité des comportements intermédiaires, exactement comme il l'avait fait pour expliquer l'origine des structures organiques complexes. Les instincts complexes ne sont pas les produits d'une activité intentionnelle devenue héréditaire. Au contraire, ce sont des changements héréditaires quelconques qui, sous l'effet de la sélection naturelle, ont progressivement donnés des comportements adaptés. C'est particulièrement évident pour les insectes sociaux comme les abeilles ou les fourmis. Les comportements complexes des ouvrières ne peuvent en aucun cas résulter d'habitudes acquises puisqu'elles ne participent pas directement à la reproduction.

Dans le même chapitre de *L'Origine des Espèces*, Darwin ajoutait un argument venant du domaine de la sélection artificielle des éleveurs. Il illustre bien la façon dont il cherchait à justifier le hasard des variations relativement aux conditions de sélection. Il s'agit de l'origine du comportement très particulier des chiens d'arrêt :

"... on eut jamais songé à dresser les chiens à tomber en arrêt, si un de ces animaux n'avait pas montré naturellement une tendance à le faire ; [...] La première tendance à l'arrêt une fois manifestée, la sélection méthodique, jointe aux effets héréditaires d'un dressage sévère dans chaque génération successive, a dû rapidement compléter l'oeuvre ;... ²⁷

Pour un tel comportement, il est clair qu'il a dû se produire d'abord avant de révéler son utilité (faciliter à son maître la prise du gibier pour le manger). Le hasard d'une telle variation relativement aux conditions de sa sélection ne s'explique pas comme on le ferait maintenant, à la suite de Weismann, par un refus de l'hérédité de l'acquis. Ici, il suffit de remarquer que l'utilité de la variation ne peut être sa cause puisque c'est la variation elle-même qui définit la nouvelle situation sélective. Dans le cas de la sélection artificielle, l'ignorance des éleveurs n'est pas tant celle des causes des variations, qu'une absence d'anticipation de l'avenir de leur activité sélective qui sera définie par certaines de ces variations. Dans la sélection naturelle, ce qui fonde le hasard, c'est-à-dire la possible inadaptation de la variation acquise, c'est qu'elle définit des conditions d'existence qui n'existent pas avant qu'elle ne se soit produite.

²⁷ C. Darwin, *Origine des espèces*, 1859, p. 268.

IV.2.2. Facultés humaines mentales, et morales.

Dans *La Descendance de l'Homme*, Darwin poursuivait trois objectifs. Tout d'abord, démontrer la possibilité d'une continuité évolutive pour les facultés mentales et morales depuis l'animal jusqu'à l'homme. Puis proposer une explication par la sélection naturelle de cette évolution particulière. Et finalement, rendre compte de la diversité des races humaines, ce qui était la principale raison d'un très long développement sur la sélection sexuelle (qui occupe plus de la moitié du livre). Il donnait aussi une place importante à la discussion des fondements naturels de la morale.

(i) Continuité

Il s'agit de démontrer "qu'il n'existe aucune différence fondamentale entre l'homme et les mammifères les plus élevés, au point de vue des facultés intellectuelles". Pour cela, il suffisait de montrer l'existence de facultés semblables, développées à des degrés divers dans le règne animal, et qui seraient susceptibles de variations héréditaires. Il n'y a pas de nouveauté absolue, pas de rupture, mais une transformation progressive de facultés déjà présentes, et les facultés complexes résultent de la combinaison et du développement de facultés plus simples.

A partir d'observations sur les animaux domestiques (essentiellement les chiens), il pensait pouvoir convaincre ses lecteurs de la variabilité de multiples facultés comportementales et émotionnelles assez élevées : plaisir et douleurs, terreur, courage, timidité, jalousie, honte, mépris,... - et aussi "des émotions plus intellectuelles" qui constituent les bases "du développement des aptitudes mentales plus élevées."²⁸ : étonnement, curiosité, faculté d'imitation (qui peut servir à l'éducation des petits), attention, mémoire,...

La raison semble caractériser l'homme. Mais, qui n'a pas observé chez des animaux une certaine aptitude au raisonnement : "On les voit constamment s'arrêter, réfléchir et prendre un parti."²⁹ D'ailleurs, dans le développement de l'enfant ces facultés se modifient par des degrés imperceptibles³⁰.

L'imagination aussi, "... faculté qui permet de regrouper, en dehors de la volonté, des images et des idées anciennes, et de créer ainsi des résultats brillants et nouveaux." ³¹ est bien présente chez l'animal comme le prouve entre autre, leur capacité à rêver.

La faculté d'amélioration progressive est bien sûr une propriété de l'homme qui, grâce au langage, à la possibilité de transmettre à ses descendants les connaissances qu'il a acquises. Mais, on sait que

²⁸ C. Darwin, *La Descendance de l'Homme*, p. 74.

²⁹ C. Darwin, *La Descendance de l'Homme*, p. 78.

³⁰ C. Darwin, *La Descendance de l'Homme*, p. 88.

³¹ C. Darwin, *La Descendance de l'Homme*, p. 77.

l'animal aussi apprend. Les habitudes se transmettent entre les générations, soit par imitation, soit par hérédité.

L'abstraction, la faculté à développer des conceptions générales qui semble, elle aussi, une spécificité de l'homme, est présente chez l'animal. Bien sûr, il "nous est impossible de savoir ce qui se passe dans l'esprit de l'animal", mais "quand un chien aperçoit un autre chien à une grande distance, son attitude indique souvent qu'il conçoit que c'est un chien"³². Cette faculté de catégorisation, qui s'exprime par des régularités de comportement est certainement de même nature que notre capacité à concevoir des idées générales. Ce serait une "pure supposition que d'affirmer que l'acte mental n'a pas exactement la même nature chez l'animal et chez l'homme"³³

Darwin continuait ce genre d'argumentation pour toutes sortes de facultés, généralement revendiquées comme caractères distinctifs de l'humanité : la conscience de soi, le sentiment du beau, la croyance en Dieu et la religion, l'utilisation d'outils, etc.

Le langage, par exemple, représente une différence essentielle entre l'homme et l'animal... mais les singes possèdent déjà six cris distincts, proférés suivant leurs excitations, et qui provoquent chez leurs congénères des émotions analogues. De même, les divers aboiements que le chien a appris depuis sa domestication lui permettent d'exprimer ses sentiments : impatience, colère, désespoir, joie, "et le cri très distinct et très suppliant par lequel le chien demande qu'on lui ouvre la porte ou la fenêtre."³⁴ A cette occasion, Darwin montrait que le schème de sélection pouvait trouver des applications hors du champ de la biologie. En effet, dans l'étude des langues, on rencontre des problèmes de classification et de filiation analogues à ceux de l'histoire naturelle des espèces : rangement en groupes subordonnés, évolution et diversification, extinction, existence de rudiments, etc. Le même langage ne surgit jamais en deux endroits différents et des langues distinctes peuvent se croiser ou se fondre les unes dans les autres. Il y a là aussi une variabilité et, comme la mémoire est limitée, une sélection, une "lutte pour l'existence entre les mots et les formes grammaticales."³⁵ Réussissent les formes les plus parfaites, les plus courtes, ou les plus faciles, ou encore celles qui conviennent à de simples effets de nouveauté et de mode.

(ii) La question des races humaines

Comme tous ses contemporains, Darwin acceptait la notion de races et un ordre de valeur associé. En bon anglais victorien, il était

³² C. Darwin, *La Descendance de l'Homme*, p. 87.

³³ C. Darwin, *La Descendance de l'Homme*, p. 87.

³⁴ C. Darwin, *La Descendance de l'Homme*, p. 89.

³⁵ C. Darwin, *La Descendance de l'Homme*, p. 96.

profondément persuadé de la supériorité de sa race et de son sexe. Pourtant, ce n'était en rien un raciste militant. Il lutta contre l'esclavage, et il refusa de cautionner l'oppression des indigènes. Il refusait aussi l'idée d'une séparation de l'humanité actuelle en différentes espèces. Tous les hommes ont une origine commune.

Mais, comme les variétés des éleveurs, les races humaines permettaient à Darwin d'argumenter en faveur de l'évolution de notre espèce. Ainsi, les “sauvages” jouaient le rôle de “primitifs”, témoins actuels d'anciens stades de l'humanité, déjà incomparablement éloignés des animaux. Comme il croyait l'avoir compris lors de son voyage, la disparition des populations indigènes devant les colons était pour lui un phénomène naturel regrettable mais essentiellement involontaire. Il lui semblait clair qu'il y avait une échelle de civilisation dont ses lecteurs anglais représentaient le plus haut degré. Mais, il n'hésitait pas à reconnaître la puissance de l'éducation :

"On range les Fuégiens parmi les barbares les plus grossiers ; cependant, j'ai toujours été surpris, à bord du vaisseau le Beagle, de voir combien trois naturels de cette race, qui avaient vécu quelques années en Angleterre et parlaient un peu la langue de ce pays, nous ressemblaient au point de vue du caractère et de la plupart des facultés intellectuelles."³⁶

On doit noter que la perspective évolutionniste darwinienne s'opposait fondamentalement à toute forme de racisme essentialiste. L'idée de race au sens fort présuppose qu'il y ait un tout coordonné, une corrélation essentielle entre les différents caractères qui la compose. C'est ce qui permettrait de déduire les propriétés les unes des autres, et en même temps pourrait conduire au fantasme d'un risque de dégénérescence par mélange de “races pures”. Au contraire, dès lors que l'on admet un transformisme qui procède par diffusion et accumulation de caractères différents, il n'y a pas plus d'essence d'une race qu'il n'y a d'essence d'une espèce. Cette critique biologique du racisme a d'ailleurs été singulièrement renforcée par les découvertes de la génétique qui ont montré la recombinaison et la transmission indépendantes des différents caractères héréditaires. De ce point de vue, rien n'autorise à prétendre déduire la présence de tel ou tel caractère à partir de l'observation de tel ou tel trait apparent. On ne peut que reconnaître de faibles corrélations statistiques populationnelles et géographiques qui n'ont aucune stabilité essentielle.

Darwin remarquait que la plupart des caractères distinctifs entre races ne pouvaient pas se comprendre en terme d'avantages sélectifs, “aucune des différences externes qui distinguent les races humaines ne rend à l'homme aucun service direct ou spécial”³⁷ L'explication de leur diversité nécessitait donc un mécanisme nouveau. Ce serait la *sélection*

³⁶ C. Darwin, *La Descendance de l'Homme*, p. 67.

³⁷ C. Darwin, *La Descendance de l'Homme*, p. 218.

sexuelle. Or, ce mécanisme différenciateur devait avoir joué pour pratiquement toutes les espèces animales. Il permettait d'expliquer bien des caractères apparemment inutiles qui échappaient à la sélection naturelle. Pour réparer cet oubli Darwin consacra la plus grande partie de *La Descendance de l'Homme* à décrire le fonctionnement et les conséquences de la sélection sexuelle dans le monde animal en général.

On voit là encore fonctionner l'analogie entre pratique culturelle et mécanisme naturel. L'activité de sélection est celle du choix du conjoint dans la reproduction sexuée. Dans le monde animal elle correspond à la lutte entre les mâles pour accéder aux femelles, ou bien au choix actif des mâles par les femelles. Il y a ainsi naturalisation des goûts et désirs. Par exemple, à propos des oiseaux Darwin écrivait :

" Nous ne pouvons, comme nous l'avons dit, penser qu'il y a choix que par analogie avec ce que nous ressentons nous-mêmes ; or, les facultés mentales des oiseaux ne diffèrent pas fondamentalement des nôtres. Ces diverses considérations nous permettent de conclure que l'accouplement des oiseaux n'est pas abandonné au hasard seul;..."³⁸

Le principe de sélection est universel. De la même façon que l'homme a développé des variétés suivant une sélection purement esthétique, les oiseaux ont développé leurs plumages colorés et leurs chants complexes.

" ..., si l'homme réussit à donner en peu de temps l'élégance du port et la beauté du plumage à nos coqs Bantam, d'après le type idéal que nous concevons pour cette espèce, je ne vois pas pourquoi les oiseaux femelles ne pourraient pas obtenir un résultat semblable en choisissant, pendant des milliers de générations, les mâles qui leur paraissent les plus beaux, ou ceux dont la voix est la plus mélodieuse."³⁹

(iii) Explication de l'origine de l'espèce humaine

Pour Darwin, dans le foisonnement des espèces, il n'y a pas de ligne de progrès dont l'homme pourrait être l'aboutissement, mais une différenciation buissonnante, où chaque espèce s'invente un mode d'adaptation propre. Dans le cas de la branche particulière de notre espèce, il fallait donc proposer des raisons factuelles pour sa séparation et son développement particulier. Wallace, qui voyait là un vrai problème avait fini par renoncer à une explication naturelle de l'origine de l'esprit et s'était tourné vers le spiritisme, au grand désespoir de Darwin. En effet, on peut imaginer qu'à un moment donné dans l'histoire de la vie, des conditions environnementales particulières aient favorisé une augmentation spéciale de l'intelligence. Mais quel changement du milieu aurait pu produire un développement si

³⁸ C. Darwin, *La Descendance de l'Homme*, p. 462.

³⁹ C. Darwin, *L'Origine des Espèces*, op. cit., p. 96.

spectaculaire et si longtemps continué des facultés cognitives. Ce problème pour Wallace tenait à sa conception de l'évolution qui privilégiait une sélection strictement dépendante des changements du milieu physique. Darwin, lui ne voyait pas une telle difficulté, dans la mesure où il reconnaissait partout dans l'évolution la puissance créatrice de la variation. C'est l'espèce elle-même qui dans son histoire évolutive définit à chaque étape les problèmes adaptatifs qu'elle doit résoudre. Expliquer l'évolution humaine devait donc revenir à décrire l'enchaînement spécial de problèmes qui aurait conduit son histoire.

Darwin proposa de caractériser la première séparation de la branche humaine par rapport à un ancêtre commun avec les grands singes, non pas par une tendance exceptionnelle au développement de l'intelligence, mais d'abord par la posture verticale. Comme toute la paléontologie allait le confirmer après lui, c'est semble-t-il bien par les pieds que l'homme a commencé. La station debout devait entraîner un élargissement du bassin, un changement de courbure de l'épine dorsale, et une nouvelle fixation de la tête.

"A mesure que les ancêtres de l'homme se sont de plus en plus redressés, à mesure que leurs mains et leurs bras se modifiaient de plus en plus en vue de la préhension et d'autres usages, tandis que leurs pieds et leurs jambes se modifiaient en même temps pour le soutien et la locomotion, une foule d'autres modifications de conformation sont devenues nécessaires."⁴⁰

La spécialisation du pied pour la marche devait entraîner la perte de sa capacité préhensile⁴¹. En même temps, la libération des bras et des mains déterminait de nouveaux problèmes adaptatifs, en particulier celui de l'usage de pierres et de massues.

" L'usage libre des bras et des mains, en partie la cause et en partie le résultat de l'attitude verticale de l'homme, paraît avoir déterminé indirectement d'autres modifications de structure."⁴²

La causalité est circulaire. L'utilisation de la main est " en partie la cause et en partie le résultat " de la conformation corporelle humaine. Et elle a " déterminé indirectement " l'évolution suivante, par exemple le rapetissement des canines et la réduction de la mâchoire. C'est suivant cette logique qu'a put se développer à la fois l'intelligence et le volume du crâne.

On reproche souvent à Darwin, et avec quelques raisons, d'avoir laissé place à une forme d'orientation évolutive dans le cas de

⁴⁰ C. Darwin, *La Descendance de l'Homme*, p. 53

⁴¹ Darwin ajoutait, reprenant des considérations racistes sur les sauvages comme représentants de stades primitifs de l'humanité : "Chez quelques sauvages cependant, le pied n'a pas entièrement perdu son pouvoir préhensile, comme le prouve leur manière de grimper sur les arbres et de s'en servir de diverses manières" *Descendance*, p. 52.

⁴² C. Darwin, *La Descendance de l'Homme*, p. 53.

l'évolution humaine. Mais, si une direction évolutive semble se dégager, c'est seulement dans la mesure où à chaque étape, l'espèce définit la situation évolutive qu'endureront les générations suivantes. Il n'y a pas là de cause finale qui dirigerait les variations dans un sens général déterminé. On va voir que Darwin faisait un usage certain de l'hérédité des habitudes acquises dans l'évolution humaine. Mais, cela ne signifie pas pour autant que cette évolution résulterait d'un pouvoir de l'esprit ou de la volonté qui la précéderait. Il cherchait plutôt à montrer comment les conditions environnementales, à chaque instant produites par l'évolution précédentes sont porteuses de l'évolution suivante. Et finalement, comment ce processus a pu donner naissance au langage et à une histoire qui échappe en grande partie au changement biologique.

"Les hautes facultés intellectuelles de l'homme lui ont permis de développer le langage articulé, qui est devenu l'agent principal de son remarquable progrès."⁴³

Pour cela Darwin attachait beaucoup d'importance aux conditions propres à une vie en société. Nos ancêtres "simio-humains" étaient probablement sociaux et la plupart de nos facultés mentales et morales...

"... ont été principalement ou même exclusivement acquises pour l'avantage de la communauté, et les individus qui la composent en tirent, en même temps, un avantage indirect."⁴⁴

Mais si elle est nécessaire, l'organisation en société n'est pas suffisante pour expliquer un développement mental élevé puisque de nombreux animaux l'ont adopté sans pour autant développer de mêmes facultés. C'est seulement pour un être, vivant debout, ayant les mains libres et utilisant des outils, que la sélection dans un tel contexte a agité en faveur des facultés de raisonnement et des pouvoirs d'imitation ou d'apprentissage.

Il y a dans l'hominisation darwinienne une imbrication profonde entre les mémoires biologiques et culturelles puisque, comme on l'a vu, la transmission héréditaire des habitudes acquises est admise. Le développement biologique des facultés d'apprentissage rend possible une transformation culturelle, et celle-ci a des conséquences biologiques.

"La pratique habituelle de chaque art nouveau doit aussi, dans une certaine mesure, fortifier l'intelligence."⁴⁵

⁴³ C. Darwin, *La Descendance de l'Homme*, p. 48, "L'homme a inventé des armes, des outils, des pièges, etc.[...] Il a construit des radeaux et des embarcations [...] Il a découvert l'art de faire le feu [...] Ces diverses inventions, qui avaient rendu l'homme si prépondérant, alors qu'il était à l'état le plus grossier, sont le résultat direct du développement de ses facultés, c'est-à-dire l'observation, la mémoire, la curiosité, l'imagination et la raison."

⁴⁴ C. Darwin, *La Descendance de l'Homme*, p. 64.

Dans une telle perspective, le développement de la civilisation est indistinctivement culturel et biologique.

(iv) Une morale naturelle

Ce qui intéressait le plus Darwin dans le développement évolutif d'une vie sociale, était son rapport avec l'établissement de règles morales. En effet, l'homme doit son "immense supériorité à ses facultés intellectuelles" mais aussi surtout "à ses habitudes sociales qui le conduisent à aider et à défendre ses semblables,..."⁴⁶ La sympathie est le seul instinct important qu'il ait conservé. L'homme se caractérise par le "désir général d'aider ses semblables, mais il n'a que peu ou point d'instincts spéciaux"⁴⁷

Darwin cherchait ainsi à restaurer l'ordre social que sa théorie tendait à détruire. Si le sens moral et le devoir ne peuvent plus trouver un fondement dans une création spirituelle, il faut leur trouver une explication naturelle, biologique. Mais, la stratégie de Darwin était tout à fait opposée à celle des progressionnistes comme Spencer. Pour eux, l'évolution serait porteuse d'un progrès moral via la valeur intrinsèque de la lutte pour l'existence. Au contraire, Darwin, dans la mesure où il n'était pas progressionniste, devait rendre compte de la genèse évolutive d'instincts moraux dans le cas particulier de l'homme. Si l'on ne s'accorde pas d'emblée des valeurs morales transcendantes ou immanentes, il faut leur donner une origine naturelle, même si, paradoxalement, elles peuvent conduire à des comportements contre-sélectifs. Il n'y a chez Darwin, aucune opposition entre nature et culture. Celle-ci procède de celle-là par un processus continu. Si la civilisation moderne a développé des mesures sociales qui empêchent une lutte interindividuelle trop violente, ce ne peut être que le résultat d'instincts spécifiques dont l'origine doit elle-même être naturelle.

La vie en société instaure une nouvelle dynamique sélective. Tout d'abord, elle devait elle-même résulter d'un instinct grégaire, c'est-à-dire d'un goût pour la vie en commun. Ce n'est pas parce que les animaux sont sociaux qu'ils éprouvent du chagrin lorsqu'ils sont séparés ou de la joie quand ils se retrouvent

"... mais il est plus probable que ces sensations se sont développées les premières, pour déterminer les animaux qui pouvaient tirer un parti avantageux de la vie en société à s'associer les uns aux autres ; de même que le sentiment de la faim et le plaisir de manger ont été acquis d'abord pour engager les animaux à se nourrir."⁴⁸

⁴⁵ C. Darwin, *La Descendance de l'Homme*, p. 139.

⁴⁶ C. Darwin, *La Descendance de l'Homme*, p. 48.

⁴⁷ C. Darwin, *La Descendance de l'Homme*, p. 669.

⁴⁸ C. Darwin, *La Descendance de l'Homme*, p. 112.

Aussitôt que des sentiments sociaux ont provoqué de premiers regroupements, ils se sont montrés avantageux, et la sélection a agité pour les renforcer.

"Quelle que soit la complexité des causes qui ont engendré ce sentiment, comme il est d'une utilité absolue à tous les animaux qui s'aident et de défendent mutuellement, la sélection naturelle a dû le développer beaucoup ; en effet, les associations contenant le plus grand nombre de membres éprouvant de la sympathie, ont dû réussir et élever un plus grand nombre de descendants."⁴⁹

Il y a là un problème théorique pour la sélection naturelle. Ce ne peut être un avantage individuel que de risquer sa vie ou se sacrifier pour la survie de ses semblables. Une application simple du principe de sélection éliminerait de tels instincts. Les variations individuelles produisant des comportements plus égoïstes devraient plus facilement se reproduire, et la société se dissoudrait rapidement. Darwin inaugurerait ainsi la problématique de l'altruisme qui fut à l'origine de multiples controverses, et qui est maintenant la base des spéculations et recherches de la sociobiologie.

Pour Darwin, dans une tradition individualiste qui s'est maintenue jusqu'à nos jours, la société ne tiendrait ensemble que grâce à des instincts altruistes au départ contraire à l'intérêt de l'individu. Ce n'est que dans un second temps qu'il peut espérer profiter des bénéfices de l'organisation sociale ainsi constituée. Si donc l'altruisme s'est développé, ce ne peut être que parce qu'il représentait un avantage collectif, objet d'une sélection spéciale. Cet instinct se serait reproduit dans la population parce qu'il donnerait un avantage au groupe sur un autre et favoriserait en moyenne la reproduction de ses membres. L'altruisme serait un avantage pour le groupe en tant que tel qui, du fait de sa cohérence interne, devra mieux prospérer que des groupes où les instincts sociaux seraient moins bien développés. La compétition ne serait plus entre des individus, mais entre des populations distinctes. C'est la sélection de groupe.

A partir des années 1960, ce mécanisme a été sévèrement critiqué : une compétition entre populations exigerait des conditions très particulières empêchant la migration des individus entre les groupes ; elle ne pourrait être assez puissante pour contrebalancer les effets de la sélection individuelle ; et de toute façon, dans la perspective de la génétique des populations, les gènes sont les unités de sélection fondamentales puisque ce sont les seules entités qui se reproduisent à proprement parler.⁵⁰ Ce n'est pas ici le lieu pour présenter les débats sur les unités de sélection et leur équivalence ou non avec les unités de reproduction (nucléotide, gènes, génotype) qui animent actuellement la

⁴⁹ C. Darwin, *La Descendance de l'Homme*, p. 114.

⁵⁰ G.C. Williams, *Adaptation and Natural Selection*, Princeton University Press, 1966.

communauté des évolutionnistes.⁵¹ Mais on doit noter que c'est sur la base d'une critique de la sélection de groupe que s'est développée la sociobiologie qui cherche à expliquer l'établissement des caractères altruistes par une sélection de parentèle : ces caractères sont sélectionnés positivement dans la mesure où ils sont déterminés par des gènes qui sont tout autant présents dans les individus qui se sacrifient que dans les individus qui en profitent⁵². Les gènes déterminant un comportement altruiste envers les individus apparentés se reproduiront mieux en moyenne que d'autres variantes qui détermineraient un comportement plus égoïste. Cette entreprise de réduction biologique des fondements de la vie sociale humaine a donné lieu à toutes sortes de réactions de la part des sciences sociales et de courants philosophiques et politiques qui tous mettent en évidence la distance entre ces raisonnements mécanicistes et la réalité des émotions proprement humaines.

Remarquons ici que la logique des arguments sociobiologiques aurait été très difficile à concevoir pour Darwin puisqu'il n'y avait pas pour lui de distinction entre l'organisme et un support de l'hérédité. Les instincts sociaux sont seulement des goûts qui "poussent l'animal à trouver du plaisir en société"⁵³. Ils sont héréditaires parce que portés par l'organisation matérielle de l'individu qui réalise leur reproduction. Si des instincts plus égoïstes tentent de s'établir, ils devront directement interagir dans l'organisme avec les tendances altruistes. Dans cette logique, l'égoïsme ne peut être le simple opposé de l'altruisme (le refus d'appartenir au groupe serait directement négatif pour l'individu). Ce devrait bien plutôt être un comportement complexe, consistant à profiter des avantages du groupe sans pour autant abandonner d'autres instincts dont le bénéfice est immédiatement individuel. L'égoïste est celui qui ne suit pas son "impulsion instinctive" vers l'aide à autrui au moment où celui-ci en aurait besoin. Darwin développait ainsi pour le monde animal toute une discussion du combat intérieur, du remords ou de la satisfaction, à la rencontre entre les instincts qui servent plutôt le groupe et ceux plutôt utiles à l'individu. Dans tous les cas, il y aura "quelque sentiment du bien et du mal". Chaque individu "aurait le sens intime qu'il possède certains instincts plus forts et plus persistants, et d'autres qui le sont moins;..."⁵⁴ Et s'il s'abandonne à un instinct plutôt qu'à un autre, il devra affronter "... le sentiment de regret que l'instinct non satisfait laisse toujours après lui."⁵⁵

Il y a une continuité avec les fonctions cognitives supérieures. Les instincts s'influencent mutuellement et se combattent dans l'évolution

⁵¹ Voir: E. Sober, *The Nature of Selection : Evolutionary Theory in Philosophical Focus*, Cambridge, A Bradford Book, MIT Press, 1984.

⁵² Voir E.O. Wilson, *Sociobiology : the new synthesis*, Cambridge, Mass. 1975, et R. Dawkins, *Le gène égoïste*, (1976) Armand Colin, 1990

⁵³ C. Darwin, *La Descendance de l'Homme*, p. 104.

⁵⁴ C. Darwin, *La Descendance de l'Homme*, p. 106.

⁵⁵ C. Darwin, *La Descendance de l'Homme*, p. 111.

comme dans l'individu. Les habitudes finalement adoptées tendent à devenir plus fortement héréditaires. Par cet effet lamarckien, "la pratique habituelle des actes bienveillants" fortifie le sentiment de sympathie dont elle est issue. Ce qui avait pour origine une évolution strictement biologique trouve une suite directe et sans rupture avec ce qui est le fruit d'une réflexion consciente. Dès que par le langage le permet,

"... les membres d'une même association peuvent clairement exprimer leurs désirs, l'opinion commune, sur le mode suivant lequel chaque membre doit concourir au bien public, devient naturellement le principal guide d'action."⁵⁶

L'approche biologique de Darwin des comportements sociaux n'est pas à proprement parler une réduction puisque, via la transmission des caractères acquis, il y a circulation, dans les deux sens, entre inscriptions biologiques et habitudes culturelles, entre goûts instinctifs et désirs fondés en raison. Et ceci n'est possible que parce que l'instinct n'est pas référé à une substance spéciale porteuse de l'hérédité.

Prenant d'avance le contre-pied des idéologies interventionnistes eugénistes ou racistes qui allaient prospérer au XXe siècle, Darwin remarquait qu'un tel développement naturel de la sympathie devait s'étendre à l'humanité entière.

"A mesure que l'homme avance en civilisation et que les petites tribus se réunissent en communauté plus nombreuses, la simple raison indique à chaque individu qu'il doit étendre ses instincts sociaux et sa sympathie à tous les membres de la même nation, bien qu'ils ne lui soient pas personnellement connus. Ce point atteint, une barrière artificielle seule peut empêcher ses sympathies de s'étendre à tous les hommes de toutes les nations et de toutes les races."⁵⁷

Dès lors, les instincts sociaux et la sympathie s'opposent à une sélection naturelle par lutte directe entre individus et même entre groupes⁵⁸. On va le voir, les biologistes eugénistes qui avaient le projet d'intervenir sur la nature humaine devaient paradoxalement défendre une opposition entre biologie et culture puisqu'il s'agissait précisément de combattre des erreurs culturelles qui perturberaient le cours naturel de l'évolution.

Darwin croyait pouvoir refonder une éthique équivalente à la morale chrétienne.

⁵⁶ C. Darwin, *La Descendance de l'Homme*, p. 105.

⁵⁷ C. Darwin, *La Descendance de l'Homme*, p. 132.

⁵⁸ C'est là ce que Patrick Tort a nommé "l'effet réversif" de la sélection naturelle. Voir *La pensée hiérarchique et l'évolution*, Paris, Aubier Montaigne, col. Resonnances, 1983.

"... j'ai essayé de prouver que les instincts sociaux - base fondamentale de la morale humaine, - auxquels viennent s'adjoindre les facultés intellectuelles actives et les effets de l'habitude, conduisent naturellement à la règle : " Fais aux hommes ce que tu voudrais qu'ils te fissent à toi-même" ; principe sur lequel repose toute la morale."⁵⁹

Darwin n'hésitait pas à citer Kant sur le caractère impérieux du devoir. Mais une telle tentative de fonder naturellement l'éthique est certainement vouée à l'échec. Savoir qu'un instinct altruiste se serait établi dans l'évolution ne porte en soi aucune obligation de le suivre ou de s'y opposer. Si cette obligation est elle-même naturalisée comme une tendance à agir dans une certaine direction, on peut même dire que la connaissance de son fondement biologique permettra plus facilement de s'en libérer. Dans la perspective darwinienne, l'évolution est essentiellement contingente. Une autre espèce sociale mais dotée de caractéristiques héréditaires différentes aurait développé un sens moral différent.

"Si, par exemple, pour prendre un cas extrême, les hommes se reproduisaient dans des conditions identiques à celles des abeilles, il n'est pas douteux que nos femelles non mariées, de même que les abeilles ouvrières, considéreraient comme un devoir sacré de tuer leurs frères, et que les mères chercheraient à détruire leurs filles fécondes, sans que personne songeât à intervenir."⁶⁰

Il n'y a pas de sens dans l'évolution qui désignerait un objectif transcendant. Il n'y a qu'une immense accumulation de *faits* déterminés et sélectionnés, mais qui se suivent *sans raison*. On ne voit pas comment on pourrait, ici comme ailleurs, passer du fait au droit, de ce qui est à ce qui doit être.

IV.2.2. Eugénisme

L'eugénisme signifie "bonne race". Il correspond à la tentative d'application technique à l'homme de la théorie de la sélection naturelle. Francis Galton, jeune cousin de Darwin, développa cette idéologie dès 1865, et lui donna ce nom en 1883⁶¹. La lecture de *L'Origine des Espèces* avait été pour lui l'occasion d'une véritable crise mystique. Le renversement du fameux "argument from design", laissait un vide que la théorie de la sélection naturelle devait combler en donnant les bases d'une nouvelle forme de religion. Si les plus hautes qualités humaines étaient le produit d'un processus évolutif biologique, il devait pouvoir

⁵⁹ C. Darwin, *La Descendance de l'Homme*, p. 136.

⁶⁰ C. Darwin, *La Descendance de l'Homme*, p. 105.

⁶¹ "Hereditary Talent and Character", publié en deux parties, *MacMillan's Magazine*, vol. XII, juin puis août 1865, pp. 157-166, et pp. 318-327 ; *Inquiries into Human Faculty and its Development*, London, MacMillan, 1883; Quatrième ed., Eugenics Society, 1951.

continuer vers des qualités plus hautes encore et susciter un nouvel enthousiasme populaire. Cette idéologie avait des conséquences à la fois politiques et scientifiques.

Au départ, Galton ne rencontra pratiquement aucun succès. L'optimisme progressionniste était encore trop grand, et la plupart des biologistes évolutionnistes croyaient, comme Darwin lui-même, que l'évolution humaine devait naturellement continuer dans un bon sens. Ce n'est qu'à la fin du siècle, avec la crainte nouvelle d'une possible dégénérescence des "races civilisées", que l'eugénisme commença à se développer. La société victorienne serait le lieu d'une perturbation grave du cours naturel de l'évolution : les personnes les plus capables n'ont pratiquement pas d'enfants, alors que dans les bas quartiers, les pauvres et les ivrognes se reproduisent massivement. Les progrès de la médecine et les mesures sociales empêchent l'action douloureuse mais bénéfique de la sélection naturelle. Bien qu'il fût très réservé sur les analyses eugénistes, Darwin leur réservait quelques places dans sa *Descendance de l'Homme* et citait les remarques d'un représentant de cette inquiétude de la dégénérescence de la race anglaise.

"Il en résulte que les membres insouciant, dégradés et souvent vicieux de la société, tendent à s'accroître dans une proportion plus rapide que ceux qui sont plus prudents et ordinairement plus sages. Voici ce que dit à ce sujet M. Greg : " L'irlandais, malpropre, sans ambition, insouciant, multiplie comme le lapin : l'Ecossais, frugal, prévoyant, plein de respect pour lui-même, ambitieux, moraliste rigide, spiritualiste, sagace et très intelligent, passe ses plus belles années dans la lutte et dans le célibat, se marie tard et ne laisse que peu de descendants. " " 62

Il y aurait donc une perturbation culturelle du cours naturel de l'évolution. Maintenant qu'une science de l'évolution était établie, on retrouvait la sélection artificielle qui avait servi à son inspiration. La sélection naturelle doit être relayée par une sélection artificielle dirigée par la "clairvoyance" des savants. Le programme de recherche scientifique était double. D'une part, il fallait montrer que les facultés intellectuelles humaines sont des caractères héréditaires et qu'elles sont soumises à la sélection naturelle. Et d'autre part, il fallait déterminer l'orientation de l'évolution humaine.

La clarté du programme d'action eugéniste par sélection humaine exigeait de séparer clairement "Nature" et "Nurture", c'est-à-dire d'une part l'hérédité, ce qui dans nos qualités est inné et invariable ; et d'autre part, les nourritures matérielles ou intellectuelles correspondant aux acquis modifiables durant la vie individuelle. Si on les confondait et que donc on admettait une transmission héréditaire des caractères acquis,

⁶² C. Darwin, *La Descendance de l'Homme*, p. 150.

l'action des biologistes sur la société pourrait plutôt être de type hygiéniste (par action sur l'environnement et non sur la reproduction)⁶³.

Pour fonder un programme eugéniste, il fallait aussi définir scientifiquement les critères de la sélection à poursuivre. C'est là tout le paradoxe eugéniste : il faudrait rendre la nature plus naturelle ! Et ce, par des moyens artificiels ! Ce problème est d'ailleurs aussi celui de la médecine. Mais comment reconnaître le normal et le pathologique en matière d'évolution ? On ne pouvait accepter de simplement définir les caractères avantageux par leur plus grande efficacité reproductrice. Cela reviendrait à dire que le peuple qui prolifère dans les bas quartiers de Londres serait plus évolué que les savants de la Royal Society que se plaisait à étudier Galton. Il fallait plutôt trouver une direction normale de l'évolution et la distinguer clairement des effets perturbateurs des mesures sociales. L'emploi central du hasard dans l'explication darwinienne était donc inacceptable s'il aboutissait à nier l'idée d'un progrès déterminé dans l'évolution. Les eugénistes, Galton en premier, cherchèrent donc à minimiser la place de l'aléatoire en le réduisant par la stabilité des moyennes statistiques. En particulier, ils pensaient que toutes les variations naturelles continues (comme le poids, la taille, mais aussi "l'intelligence" ou diverses qualités morales) devaient se répartir harmonieusement suivant la fameuse courbe en cloche (loi de Laplace-Gauss). Si l'on admet que ces variations sont suffisamment transmissibles, on peut imaginer qu'une contrainte sélective constante déterminera une évolution continue de la moyenne de l'espèce. De multiples développements de la théorie des probabilités en biologie mèneront alors, avec les travaux de Karl Pearson, au développement de l'école biométrique.

On ne peut citer ici toutes les tentatives qui existèrent (et qui existent encore) pour donner un sens déterminé à l'histoire évolutive. Mais aucune de ces recherches, pour autant qu'elles restent dans un cadre darwinien, n'a pu aboutir. Mais, l'incapacité à déterminer scientifiquement les critères de son action n'empêcha pas le développement des pratiques eugénistes à partir du début du XXe siècle. On trouve alors dans les discours ou les actions tous les préjugés sociaux et racistes de l'époque, accompagnés d'arguments qui entrent souvent en résonance avec ce que l'on peut parfois entendre actuellement. Il y a déjà, cette prétention à *prédire* ce que sera la vie de l'individu, à décider ce qu'est *une vie qui vaut la peine d'être vécue*, et à calculer son *coût social*. J'en emprunte quelques exemples à l'excellente

⁶³ Les médecins français qui restèrent néo-lamarckiens jusqu'à la dernière guerre mondiale, proposèrent ainsi des programmes où se mêlaient eugénisme et hygiénisme. Voir : J. Léonard, "Eugénisme et darwinisme. Espoirs et perplexités chez les médecins français du XIXe siècle et du début du XXe siècle", in *De Darwin au darwinisme, Science et idéologie*, Vrin, 1983, pp. 187-208.

étude de Jacques Roger sur l'eugénisme⁶⁴. En Allemagne, E. Haeckel écrivait dès 1868:

"Si l'on osait proposer, à l'exemple des Spartiates et des Peaux-Rouges, de tuer immédiatement à leur naissance les malheureux enfants infirmes à qui l'on peut, en toute certitude, prédire une vie malade, au lieu de les maintenir en vie pour une existence qui sera un fardeau pour eux-mêmes et pour la race, notre soi-disant "civilisation humaine" pousserait un cri d'indignation."(⁶⁵)

On retrouve des arguments à peu près semblables partout en occident, par exemple aux Etats Unis, Charles Davenport écrivait en 1911 :

"C'est un reproche fait à notre intelligence que de constater que notre peuple, si fier à d'autres égards de notre maîtrise de la nature, doit entretenir environ un demi-million de malades mentaux, de faibles d'esprit, d'épileptiques, d'aveugles et de sourds, 80 000 prisonniers et 100 000 indigents, pour une somme totale de plus de cent millions de dollars par an."(⁶⁶)

C'est encore une préoccupation eugéniste que l'on trouve dans les premiers temps du Nazisme. Dès 1933, Hitler promulgua plusieurs lois dont une était dénommée "Loi pour la prévention des enfants atteints de maladie héréditaire". Dans l'organe officiel des S.S., on trouve, après que l'auteur ait proposé de tuer tous les enfants mal formés et les malades mentaux, la remarque suivante:

"C'est la seule humanité que l'on puisse appliquer à des cas semblables et elle est cent fois plus noble, plus convenable et plus humaine que cette lâcheté qui se dissimule derrière l'inattention humanitaire, accable la pauvre créature du poids de son existence, et charge la famille et la société du fardeau de son entretien."(⁶⁷)

Pratiquement tous les biologistes furent eugénistes jusqu'à la seconde guerre mondiale. Mais cette conception générale d'un rôle social possible pour le biologiste pouvait prendre toutes sortes de formes depuis le simple conseil au mariage jusqu'aux pires coercitions. Elle fut d'ailleurs adoptée par des biologistes et médecins de toutes idéologies. Par exemple, J.B.S. Haldane était communiste, Karl Pearson militait pour le socialisme et R.A. Fisher était de droite très conservatrice. Ce sont principalement les délires scientifiques et les violences inouïes du

⁶⁴ J. Roger, "L'eugénisme, 1850-1950", in *Pour une histoire des sciences à part entière*, Albin Michel, 1995, pp. 406-431.

⁶⁵ E. Haeckel, *Histoire de la création des êtres organisés*, (1868) Paris, Reinwald, 1874, souligné par moi.

⁶⁶ C. Davenport, *Heredity in Relation to Eugenics*, 1911, cité in J. Roger, "L'eugénisme 1850-1950", op. cit., p. 133.

⁶⁷ *Der Schwarze Korps*, 8 mars, 1937, cité in J. Roger, "L'eugénisme 1850-1950", op. cit., p. 140.

nazisme qui allaient produire une prise de conscience du danger de toute démarche visant à transformer biologiquement l'homme.

Il faut cependant noter que sur le plan théorique, l'eugénisme s'opposait au racisme essentialiste du national socialisme. En effet, comme on l'a noté plus haut, il n'y a pas pour le darwinisme d'essence ou de pureté des races. Il n'y a que des populations qui peuvent se décomposer en caractères indépendants et variables. Rien n'interdit les mélanges entre populations. Il reste que, sur le plan pratique, les médecins eugénistes allemands ne voulurent pas perdre leur pouvoir et collaborèrent activement au programme de sélection nazi⁶⁸.

Des pratiques eugénistes continueront plus discrètement après-guerre (principalement des programmes de stérilisation dans les pays nordiques et aux Etats-Unis) puis seront progressivement abandonnées. Cependant, la question d'une action sur la composante héréditaire de l'humanité a pris de nos jours une nouvelle tournure avec les découvertes de la génétique et de la biologie moléculaire. Contrairement aux anciennes pratiques eugénistes, l'action technique sur l'espèce humaine peut maintenant se faire directement sur des cellules *in vitro*, dans le calme des laboratoires, sans les difficultés pratiques de coercition et de violence. En même temps, on perd la visibilité sociale et le caractère régulateur que pouvait avoir, dans une certaine mesure, la douleur et les atteintes aux personnes.

Le principal problème éthique posé par la biologie contemporaine est donc de trouver un cadre pour contrôler ou orienter ce nouveau pouvoir de l'homme sur son espèce.

⁶⁸ P. Weindling, "Les biologistes de l'Allemagne nazie : idéologues ou technocrates ?", in *Histoire de la génétique, Pratiques, Techniques et Théories*, A.R.P.E.M. & Editions Sciences en situation, 1990, pp. 127-152.