

Université de Montréal

L'incompatibilité de deux visions darwiniennes de l'esprit humain :
la psychologie évolutionniste et le "darwinisme neuronal".

par

Stéphane Potvin

Département de philosophie

Faculté des arts et des sciences

Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures

en vue de l'obtention du grade de

Maître en philosophie (M.A.)

avril, 2001

Stéphane Potvin



B
29
U54
2001
V.013



Page d'identification du jury

Université de Montréal
Faculté des études supérieures

Ce mémoire intitulé :

La psychologie évolutionniste et le "darwinisme neuronal": l'incompatibilité de deux visions naturalistes de l'esprit humain.

présenté par :

Stéphane Potvin

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

M. Daniel Laurier, président

M. Jean-Pierre Marquis, directeur de recherche

M. François Duchesneau, membre

Mémoire accepté le : _____

Sommaire

Alors que l'on assiste, depuis l'aube des années 1990, à un regain de popularité de la pensée de Charles Darwin dans l'étude de l'être humain, on constate que les deux principales écoles qui sont responsables de cette réhabilitation, la psychologie évolutionniste et le "darwinisme neuronal", défendent des thèses nettement incompatibles au sujet de la nature de la psyché humaine. L'esprit se compose-t-il exclusivement de modules ? Se développe-t-il sous l'emprise tyrannique des gènes ? Si tel est le cas, est-il possible de réduire la psychologie à la biologie évolutionniste ? À ces trois questions, la psychologie évolutionniste, qui découle historiquement de la sociobiologie, répond par l'affirmative, alors que le "darwinisme neuronal", développé par les neurologues Jean-Pierre Changeux et Gerald Edelman, répond par la négative. Après avoir exposé, à l'aide de la littérature philosophique des dernières années, les failles épistémologiques et ontologiques de la psychologie évolutionniste, le présent projet procède à une analyse philosophique du "darwinisme neuronal". Ce que ce second examen permet de suggérer, sans le démontrer hors de tout doute, c'est que l'esprit n'est pas massivement modulaire, que son développement est épigénétique, et par conséquent, que la psychologie préserve son autonomie épistémique par rapport à la biologie évolutionniste.

Table des matières

1. Introduction	p.1
2. Les précurseurs de la psychologie évolutionniste :	p. 9
2.1. Charles Darwin	p. 10
2.2. Le projet avorté de la sociobiologie :	p. 17
2.2.1. Les fondements de la sociobiologie	p. 17
2.2.2. Les critiques adressées à la sociobiologie	p. 25
Modèles 1 et 2 de l'évolution de l'altruisme par la sélection de groupe	p. 33-34
3. La psychologie évolutionniste :	p. 36
3.1. La parenté de la psychologie évolutionniste avec la sociobiologie :	p. 37
3.1.1. Le déclin de l'empire freudien	p. 41
3.2. La nouveauté de la psychologie évolutionniste :	p. 45
3.2.1. L'attaque lancée contre le modèle standard des sciences sociales	p. 48
3.2.2. Les modules de l'esprit	p. 51
3.2.3. Une conception préformationniste du développement	p. 56
3.3. La pauvreté de la psychologie évolutionniste	p. 59
4. Le darwinisme neuronal :	p. 67
4.1. Les précurseurs du darwinisme neuronal :	p. 68
4.1.1. Critique de l'épistémologie évolutionniste	p. 73

4.2. Le darwinisme neuronal	p. 76
4.2.1. Les sciences de la reconnaissance	p. 76
4.2.2. Les principes maîtres du darwinisme neuronal	p. 78
4.2.3. Critique de la métaphore évolutionniste de l'ontogenèse	p. 89
5. Réponses à la psychologie évolutionniste :	p. 92
5.1. L'anti-modularisme d'Edelman : la catégorisation perceptuelle	p. 93
5.2. L'épigénétisme d'Edelman : le cas du langage	p. 97
5.3. Le modèle d'Edelman et le problème de la réduction	p. 105
5.4. Critique de la théorie de la sélection par le groupe de neurones	p. 111
6. Conclusion	p. 117
Bibliographie	p. 121
Annexes	

Remerciements

Au terme de la rédaction de ce mémoire, je désire remercier chaleureusement mon directeur, Jean-Pierre Marquis. Sa disponibilité, sa courtoisie et son ouverture ont contribué à créer autour de moi un climat de confiance et de liberté, un climat assurément propice à la réflexion philosophique. Sa vivacité d'esprit, ses connaissances encyclopédiques ainsi que sa riche vision de la philosophie et des sciences m'ont, de plus, inspiré. Elles m'ont invité à me dépasser. Je suis par ailleurs reconnaissant à l'endroit de deux ex-étudiants à la maîtrise en philosophie, Éric Racine et Jean Frigault, qui ont formé, avec moi, un séminaire informel de neurophilosophie. Leur enthousiasme et leurs interrogations m'ont nourri. Je les en remercie.

Introduction

1. INTRODUCTION

Alors que l'Occident intellectuel et scientifique s'apprête à jeter les dernières pelletées de terre sur les tombes de Sigmund Freud et de Karl Marx, on assiste actuellement dans le monde anglo-saxon à un vif regain de popularité de Charles Darwin. De l'anthropologie biologique à la médecine, de la psychiatrie à la philosophie, de la zoologie à la psychologie, de la neurologie à la primatologie, une pléthore de scientifiques et de philosophes essaient présentement de définir les fondements de nouvelles approches, qui se veulent autant de nouveaux paradigmes. Psychologie évolutionniste, médecine darwinienne, darwinisme neuronal, épistémologie évolutionniste, psychiatrie darwinienne, éthique évolutionniste, telles sont les écoles qui consacrent, par leur simple existence, la pensée darwinienne.

Aux États-Unis, le phénomène atteint une ampleur inégalée, une ampleur de l'ordre de la ferveur, qui permet à de nombreux auteurs de se hisser régulièrement aux sommets de la liste des meilleurs vendeurs. À tort ou à raison, des ouvrages comme *Darwin's Dangerous Idea* du philosophe Daniel Dennett, *How the Mind Works* du psycholinguiste Steven Pinker, *The Moral Animal* du journaliste Robert Wright, ou encore *Born to Rebel* de l'historien Frank J. Sulloway, font tour à tour l'objet d'éloges dithyrambiques, tant auprès des milieux académiques que de la population générale.

Assurément, il serait pertinent de se livrer à une analyse externaliste de cette actuelle mouvance intellectuelle. Il serait tentant, par exemple, de suivre le philosophe Val Dusek (Dusek, 1999), et de mettre à jour les enjeux socioculturels qui sous-tendent la présente popularité de Darwin. À l'instar de Dusek, il serait aisément possible de

démontrer que le projet du génome humain, le discrédit philosophique du relativisme culturel, le néo-conservatisme, ainsi que l'étude des jumeaux homozygotes, concourent tous à donner une légitimité nouvelle aux idées de Darwin, et à les rendre populaires. Il serait même possible de soutenir que l'effondrement du communisme et le désarroi dans lequel cet effondrement plonge la gauche créent un climat empreint de cynisme, où les élites peuvent aisément se convaincre que le monde dans lequel on vit ne peut plus être changé.

Se livrer ainsi à une telle analyse externaliste, ce serait cependant faire fausse route, et ce, pour deux raisons. D'abord, il y a le fait que les sociologues sont mieux armés que les philosophes pour mener à terme un tel projet. Ensuite, il y a aussi le fait qu'une telle stratégie laisse en plan plusieurs questions de fond, d'ordre épistémologique et ontologique. Prenons l'exemple de la sociobiologie. Au cours des années 1970 et 1980, les adversaires du projet d'Edward O. Wilson (Wilson, 1975), comme le philosophe Patrick Tort (Tort, 1985), ont attaqué cette discipline en arguant qu'elle présente une étroite parenté avec le darwinisme social. Qu'elle soit exacte ou non, cette attaque s'est avérée d'une efficacité douteuse. Certes, sur le plan moral, les adversaires de la sociobiologie ont aisément triomphé. En fait, leur triomphe fut tel que la plupart des sociobiologistes n'osent plus aujourd'hui s'afficher comme des sociobiologistes, car ils savent que le public associe étroitement, dans leur esprit, sociobiologie et extrême-droite. Aujourd'hui, les sociobiologistes préfèrent se réclamer de la **psychologie évolutionniste**, une école qui reprend dans une large mesure, mais sous une autre appellation, les thèses sociobiologiques. Sur le plan scientifique cependant, les adversaires de la sociobiologie ont échoué. Lamentablement échoué. Ils ne sont pas

parvenus à convaincre les scientifiques du caractère fallacieux de la sociobiologie. Le résultat net de leurs attaques sans cesse répétées est proprement déconcertant : aujourd'hui, la sociobiologie, sous le couvert de sa soeur jumelle, la psychologie évolutionniste, se porte mieux que jamais dans les milieux académiques. Elle accueille de plus en plus d'adeptes, et ce, dans des domaines aussi divers que la biologie, la zoologie, la psychologie et l'anthropologie.

Étant donné que les adversaires de la sociobiologie ont remporté une victoire morale, mais qu'ils ont perdu la guerre scientifique, il est temps aujourd'hui de reprendre en quelque sorte le flambeau, et d'exposer les failles internes de la psychologie évolutionniste, l'approche qui découle historiquement de la sociobiologie.

Afin de mener à terme cette critique internaliste de la psychologie évolutionniste, l'essentiel est de cerner les conditions de légitimité du recours à la théorie de l'évolution dans l'étude de l'être humain, et de déterminer si la psychologie évolutionniste respecte ou non ces conditions. Plus précisément, trois séries de questions s'imposent. Dans l'ordre, ces trois séries de questions relèvent respectivement de la philosophie de l'esprit, de la philosophie de la biologie et de la philosophie des sciences en général. La première série de questions est la suivante : est-ce que l'esprit est constitué de **modules** ou de facultés ? Si oui, dans quelle mesure l'est-il ? Et surtout, ces modules remplissent-ils des fonctions adaptatives ? La seconde série de questions renvoie à un problème souvent négligé en philosophie de la biologie, à savoir celui du développement : les principaux traits du système nerveux central des organismes vivants se développent-ils sous l'influence d'un contrôle génétique strict ? Si oui, qu'advient-il du rôle de l'apprentissage dans le développement ? Enfin, la dernière série renvoie au problème de

la **réduction**. Non pas au problème *ontologique* de la réduction, mais au problème *épistémologique* de la réduction. La question ne consiste pas ici à déterminer, par exemple, si les états mentaux sont des états biologiques, mais à déterminer si les niveaux d'analyse à considérer peuvent se réduire à celui des gènes.

À cette série de questions, la psychologie évolutionniste, précisons-le immédiatement, offre une série de réponses orthodoxes. Aux yeux des partisans de cette approche, l'esprit est (presque) exclusivement constitué de modules, qui peuvent être considérés comme autant d'atomes de la psychée humaine (Barkow, Cosmides et Tooby, 1992 ; Pinker, 1997). Autonomes, ces modules accomplissent des fonctions adaptatives définies, et se développent sous l'influence d'un contrôle génétique strict, qui laisse une place marginale à l'apprentissage. Quant à la question de la réduction, il semble, au premier coup d'oeil, que la psychologie évolutionniste ne peut pas être accusée de résumer l'étude de la psychée humaine à l'étude de notre passé évolutif. Contrairement à la sociobiologie, cette nouvelle école intègre en effet à son analyse les apports des sciences cognitives. Pourtant, dans la pratique, la psychologie évolutionniste cède régulièrement à la tentation du réductionnisme, elle qui a souvent tendance à considérer exclusivement les théories de la biologie évolutionniste dans ses explications d'ordre causale. Prenant comme niveau explicatif celui des gènes, elle se trouve à conforter le sélectionnisme génique de Richard Dawkins (Dawkins, 1976), position radicale s'il en est une.

Afin de jeter ombrage au projet de la psychologie évolutionniste, une littérature philosophique s'est constituée au cours de la décennie 1990. Malheureusement, cette littérature répète les traditionnelles et trompeuses accusations d'immoralisme et de

déterminisme génétique (Dupré, 1998). Heureusement, elle met par contre en lumière des failles profondes dans les fondements de la psychologie évolutionniste. Brièvement résumées, ces failles sont les suivantes. D'abord, l'esprit ne saurait être constitué (presque) exclusivement de modules (Fodor, 1998). Si tel était le cas, il serait impossible de rendre compte de la versatilité cognitive de l'être humain (Browne, 1996). Comme il est fortement improbable que l'esprit humain soit "massivement modulaire" (Samuels, 1998), le caractère massivement adaptatif de l'esprit humain peut être mis en cause. En outre, il est illégitime de postuler, sans preuve aucune, que les modules de l'esprit humain se développent sous l'influence d'un contrôle strict des gènes, puisque le développement de l'esprit humain est un phénomène complexe, à la fois génétique, cellulaire, physiologique, et culturel (Dupré, 1998). En fait, le coeur du problème réside probablement dans la tentative empressée des psychologues évolutionnistes de passer directement de la biologie évolutionniste à la psychologie, en faisant abstraction de la neurologie (Mundale et Bechtel, 1996). Ce "bond analytique", les partisans de la psychologie évolutionniste le justifient en prétextant que leur travail consiste à identifier les *causes ultimes* du comportement, et non les *causes proximales*, alors que cette distinction opérée en 1961 par Ernst Mayr est fallacieuse (Francis, 1990 ; Bunge et Mahner, 1997).

Paradoxalement, au sein même des écoles qui se réclament de la pensée darwinienne, une autre école, celle du **darwinisme neuronal**, défend des thèses diamétralement opposées aux thèses de la psychologie évolutionniste, et qui, incidemment, répondent *précisément* aux critiques philosophiques adressées à cette école psychologique. En effet, concevant le cerveau humain comme un système sélectif

(au sens évolutionniste du terme), les neurologues Gerald Edelman et Jean-Pierre Changeux refusent de concevoir l'esprit humain comme un agrégat de modules, et ils rejettent la thèse fortement innéiste d'un contrôle génétique strict des principaux traits de la psychée humaine. À leurs yeux, le génotype constitue certes un niveau d'analyse important, mais qui ne peut pas rendre compte à lui seul du développement **épigénétique** de l'esprit humain. Aussi, il n'est nullement question pour eux de passer directement de la biologie évolutionniste à la psychologie sans considérer les apports de la neuroembryologie. Rejetant l'innéisme radical (le **préformationnisme**) des psychologues évolutionnistes, Edelman et Changeux estime que le caractère distinctif du cerveau humain réside dans son extraordinaire plasticité, et non pas dans une fixité héritée de notre passée évolutif. Ainsi donc, selon eux, le phénomène d'apprentissage constitue tout sauf une illusion.

Le présent projet repose donc sur un étrange paradoxe : au sein même des écoles qui se réclament explicitement de Darwin, la psychologie évolutionniste et le darwinisme neuronal présentent des visions incompatibles de l'esprit humain. À la lumière de la littérature philosophique récente, tout porte à croire que la première de ces écoles échoue systématiquement précisément là où la seconde réussit. Afin de le démontrer, nous allons d'abord nous intéresser à la psychologie évolutionniste. Après avoir retracé l'histoire de cette école, laquelle doit plus à la sociobiologie qu'à la pensée darwinienne, nous allons exposer ses principaux postulats (modularisme, préformationnisme, réductionnisme) avant d'en critiquer la validité à l'aide de la littérature philosophique des dernières années. Dans la deuxième partie du projet, nous allons tourner notre attention vers le darwinisme neuronal. Après avoir identifié la

parenté de ce projet avec l'épistémologie évolutionniste, nous allons présenter les grandes lignes de la théorie de la conscience de Gerald Edelman et démontrer que celle-ci accrédi-te des postulats sur la nature de l'esprit humain qui sont diamétralement opposés aux postulats de la psychologie évolutionniste (antimodularisme, épigénétisme, émergentisme).

**Les précurseurs
de la psychologie évolutionniste**

2. LES PRÉCURSEURS DE LA PSYCHOLOGIE ÉVOLUTIONNISTE

2.1. Charles Darwin

“Origin of man now proved. -Metaphysics must flourish. -He who understand baboon would do more toward metaphysics than Locke”. - Charles Darwin (M Notebook, 1838, p. 281)

Sans surprise, l’ultime précurseur de la psychologie évolutionniste est Charles Darwin lui-même. S’il en est ainsi, c’est évidemment en raison de ses idées évolutionnistes, mais aussi parce que la psychologie (à l’époque, la “métaphysique”), contre toutes attentes, se situait au coeur de son système théorique (Ghiselin, 1973). Même si ce fait historique peu trivial est souvent négligé, il n’en demeure pas moins que les idées de Darwin sur le sujet ont exercé une influence considérable sur les psychologues de la fin du XIX^e siècle et de tout le XX^e siècle, de Sigmund Freud (Sulloway, 1979) à William James, de John Bowlby (Bowlby, 1958) aux psychologues évolutionnistes.

Persuadé de l’origine évolutive de l’être humain, Darwin énonce dès 1838, de façon embryonnaire, dans ses fameux carnets M et N (Gruber, 1974), un projet profondément ambitieux : celui de reconstituer les origines évolutives de la religion, de la morale, de la conscience, des émotions, et même de la psychopathologie ! Formulé dans un cadre matérialiste (pour lui, l’esprit, c’est le cerveau), le projet darwinien trouve sa formulation la plus complète dans *The Expression of the Emotions in Man and in Animals*, publié en 1872.

D’une totale actualité encore aujourd’hui, le projet darwinien inspire, au cours du XX^e siècle, une série de travaux classiques, rédigés en vue de répondre à l’une ou l’autre

des sous-questions de ce projet. Qu'on pense, par exemple, aux travaux du neurologue John C. Eccles, portant sur l'évolution de la conscience (Eccles, 1994), ou encore à la psychologie transculturelle de Paul Ekman, portant sur l'expression faciale des émotions (Ekman, 1993).

Là ne s'arrête pas la contribution de Darwin. Ayant accumulé des données biographiques sur son grand-père (le poète Erasmus Darwin), sur son père Robert, sur lui-même, et sur son propre fils William (Sulloway, 1991), Darwin peut sans risque être considéré comme l'un des principaux précurseurs de la psycho-histoire, et de la psychologie du développement, ce qui est plus fondamental. D'ailleurs, à propos de la question du développement, les idées darwiniennes ne sont pas sans intérêt. Bien qu'exprimées de façon éparse dans son oeuvre, ces idées correspondent, à quelques nuances près, à la conception de l'ontogenèse qui sera défendue dans le présent mémoire.

Trois prises de position principales sous-tendent la conception darwinienne de l'ontogenèse. La première de ces prises de position répond à la question de la similitude (ou de la dissimilitude) des principes qui gouvernent respectivement l'*ontogenèse* (le développement d'un membre d'une espèce) et la *phylogenèse* (le développement de l'espèce comme telle). Plus précisément, la question soulevée est la suivante : est-ce que les principes qui gouvernent la phylogenèse, comme le schéma variation-sélection de la théorie de la sélection naturelle, s'appliquent de façon analogue à l'ontogenèse, sous la forme de l'apprentissage par essai (variation) et erreur (sélection) ? Percevant le développement psychologique comme un processus de croissance régulièrement ordonné, Darwin ne croyait pas en cette métaphore (Gruber, 1974, p. 226). À ses yeux, la

métaphore évolutionniste de l'ontogenèse ne pouvait rendre compte, tout au plus, que des *déviations* par rapport au processus normal de croissance (Gruber, 1974, p. 227).

Parce que la question de la similarité de la phylogenèse et de l'ontogenèse sera discutée à nouveau dans la seconde partie de ce mémoire, il incombe de mentionner au passage que la métaphore évolutionniste de l'ontogenèse, relancée par le philosophe Karl Popper au cours du XX^e siècle (Popper, 1963 et 1972), suscite présentement un fort assentiment en neurologie, alors que plusieurs auteurs (Deacon, 1997; Calvin, 1998), dont Gerald Edelman (Edelman, 1987) et Jean-Pierre Changeux (Changeux, 1983), définissent le cerveau comme un système sélectif, au sens darwinien du terme. En cela, ces auteurs se réclament tous de Darwin, sans savoir toutefois que Darwin lui-même ne prisait pas cette métaphore...

Parce qu'il reconnaissait la dissimilitude de l'ontogenèse et de la phylogenèse, Darwin, en toute logique, était sceptique à l'endroit de la *loi biogénétique* du biologiste Ernst Haeckel, même s'il ne la rejetait pas intégralement (Ghiselin, 1973, p. 967). Formulée en 1866, cette loi stipulait que l'ontogenèse récapitule la phylogenèse, c'est-à-dire que le développement de l'être humain présente une brève récapitulation de l'histoire entière de l'espèce (Sulloway, 1979). Conformément aux idées de Jean-Baptiste Lamarck, Haeckel pensait que les stades adultes d'une espèce donnée sont modifiées par l'expérience, et que ces modifications sont transmises héréditairement et récapitulées à des stades du développement de plus en plus précoces chez les descendants de cette espèce (Sulloway, 1982).

Aujourd'hui, l'hésitation de Darwin fait place à une certitude : on sait que cette loi biogénétique est erronée. Contrairement à ce qu'alléguait Haeckel, les embryons des

espèces récentes ne constituent pas des versions miniatures d'adultes ancestraux. Les embryons sont des embryons, et rien de plus. Qu'ils appartiennent à des espèces récentes ou ancestrales, ces embryons se ressemblent, et la raison en est que le stade embryonnaire est commun à tous les vertébrés (Gould, 1977), contrairement au stade adulte, lequel présente une variabilité non négligeable d'espèces en espèces.

Des trois prises de position de Darwin, la plus importante ne concerne pas les rapports complexes entre la phylogénèse et l'ontogénèse, mais l'ontogénèse elle-même. Comment doit-on la caractériser ? Comme un processus clos qui accouche patiemment du code informationnel transmis lors de la fécondation ? Ou plutôt comme un processus ouvert qui, sur la base d'un code formel, admet l'émergence de nouveauté ? Afin de répondre à cette question, deux positions philosophiques s'affrontent depuis le XIX^e siècle, le **préformationnisme** et l'**épigénétisme**, qu'il ne faut pas confondre avec l'innéisme et l'environnementalisme¹. Voici comment Mario Bunge et Martin Mahner définissent ces positions :

“The basic idea of preformationism is that the formation of new features during development is only apparent : it consists merely in the unfolding or unrolling of characters preformed in the germ (i.e. the sperm, the egg or the zygote). By contrast, the basic idea of epigeneticism is that there is no such pre-existing form: that development consists in the emergence of genuinely new characters from an unstructured, formless, or homogeneous germ” (Bunge et Mahner, 1997, p. 277).

¹ En effet, alors que la position préformationniste est nécessairement innéiste, parce qu'elle nie la possibilité de l'émergence de caractéristiques nouvelles lors de l'ontogénèse, la position épigénétiste conjugue nécessairement, selon un dosage variable, innéisme et environnementalisme. Dans sa forme la plus radicale, celle de la *tabula rasa*, la position épigénétiste soutient que les caractéristiques de l'organisme émergent *toutes* lors de son interaction avec l'environnement (Changeux, 1989). Dans sa forme la plus modérée, l'épigénétisme soutient plutôt que les caractéristiques qui émergent lors de l'interaction de l'organisme avec l'environnement viennent se greffer au-dessus de caractéristiques ayant émergé lors de la genèse du cerveau (Changeux, 1989, p. 74-75).

Même s'il croyait, comme tant de ses contemporains, en l'existence d'instincts, Darwin rejetait étonnamment la position préformationnisme, sans pour autant adhérer à l'idée humienne de la *tabula rasa* (Gruber, 1974). Conscient du caractère crucial du développement embryologique, il concevait l'évolution elle-même comme une série de changements apportés aux mécanismes du développement (Ghiselin, 1973, p. 967). Comme nous le verrons, les psychologues évolutionnistes, dans leur allégeance à l'éthologiste Richard Dawkins, semblent avoir oublié les leçons de Darwin à ce sujet.

Au-delà de la question du développement, comment Darwin concevait-il l'esprit humain, tel que parvenu à maturité ? Croyait-il que l'esprit est constitué de *modules*, d'atomes, ou de facultés ? Croyait-il au caractère adaptatif des principaux traits de la psychée humaine ? Autrement dit, croyait-il que ces traits psychologiques confèrent à l'être humain une capacité accrue à survivre et à se reproduire ? Précisons-le immédiatement : alors qu'il est difficile de répondre à la première question sans se livrer à de gratuites spéculations, il est relativement aisé de répondre à la seconde. Pour ce faire, il faut toutefois exposer préalablement la théorie darwinienne de la *sélection naturelle*.

Comme l'explique Ernst Mayr dans *The Growth of Biological Thought*, cette théorie se compose de cinq faits et de trois inférences (Mayr, 1982, p. 479-480). Les voici :

Fact 1 : All species have such great potential fertility that their population size would increase exponentially if all individuals that are born would again reproduce successfully.

Fact 2 : Except for (...) occasional fluctuations, populations normally display stability.

Fact 3 : Natural resources are limited. In a stable environment, they remain relatively constant.

Inference 1 : Since more individuals are produced than can be supported by the available resources but population size remains stable, it means that there must be a fierce struggle for existence among the individuals of a population, resulting in the survival of only a part (...) of the progeny of each generation.

Fact 4 : No two individuals are exactly the same ; rather, every population displays enormous variability.

Fact 5 : Much of this variation is heritable.

Inference 2 : Survival in the struggle for existence depends in part on the hereditary constitution of the surviving individuals. This unequal survival constitutes a process of natural selection.

Inference 3 : Over the generations, this process of natural selection will lead to a continuing gradual change of populations, that is, to the production of new species.

L'essentiel, pour le bien de la présente démonstration, réside dans la troisième inférence, car elle suggère que le processus de l'évolution opère graduellement, de façon linéaire, et non pas par une série de bonds évolutifs. Que Darwin ait eu raison ou tort de défendre le *gradualisme* phylogénétique, par opposition au *saltationnisme* (Gould et Elredge, 1977), est ici secondaire. Ce qui importe, c'est qu'on peut inférer de ce parti pris gradualiste une propension, chez Darwin, à concevoir la plupart des traits psychologiques comme des adaptations. En effet, comment pourrait-il en être autrement, si l'évolution opère sur la base de variations aléatoires mineures, qui affectent le corps et l'esprit, et qui font

l'objet, une à une, d'une sélection ? Comme nous le verrons, les sociobiologistes et les psychologues évolutionnistes, dans le prolongement de Darwin, ont radicalisé cette propension *adaptationniste* avec une imprudence méthodologique prononcée.

2.2. Le projet avorté de la sociobiologie

“Sooner or later, political science, law, economics, psychology, psychiatry, and anthropology will all be branches of sociobiology”. -Robert Trivers, *Time*, 1^{er} août, 1977, p. 36.

2.2.1. Les fondements de la sociobiologie

À la suite de la formulation par Darwin des principes de la sélection naturelle et de la sélection sexuelle, les principes de transmission héréditaire de Mendel furent l’objet d’une redécouverte, à l’aube du XX^e siècle, en biologie. Le mérite des biologistes du début du XX^e siècle, comme Ernst Mayr, c’est d’avoir su intégrer les principes respectifs de Mendel et de Darwin en un tout cohérent. Connue aujourd’hui sous le nom de la théorie synthétique de l’évolution, cette intégration est d’autant plus valable qu’elle spécifie, notamment depuis la découverte de l’ADN par Francis Crick et par James Watson en 1953, les mécanismes qui sous-tendent les principes formulés par Darwin et Mendel.

Le principal intérêt, pour le présent mémoire, de ces développements de la première moitié du XX^e siècle réside dans le fait qu’ils permettent d’entrevoir une solution à un problème que Darwin parvenait difficilement à expliquer, à savoir le problème de l’altruisme. Que Darwin se soit buté à cette énigme n’a rien d’étonnant. À son époque, les scientifiques ignoraient la constitution précise du bagage héréditaire transmis de descendants en descendants. N’étant pas en marge de ses pairs à ce sujet, Darwin adhérait à la théorie de la “blending inheritance”, selon laquelle le bagage héréditaire forme un mélange lorsque transmis aux descendants (Ridley, 1997, p. 38-39). Par conséquent, il était impossible pour Darwin de penser que l’*unité de sélection*

pouvait être quelque chose comme le gène. Probablement inspiré par l'individualisme du monde anglo-saxon, Darwin pensait plutôt que la *principale* unité de la sélection était l'individu en compétition avec les autres membres de son espèce. Dès lors, l'évolution de l'altruisme devenait passablement énigmatique. En effet, si la sélection naturelle (et la sélection sexuelle) opère avant tout dans l'intérêt de l'individu, quel avantage celui-ci aurait-il à coopérer avec ses pairs ?

Selon le philosophe Elliott Sober et le biologiste David Sloan Wilson, Darwin, afin de relever ce défi, jongle alors avec une théorie fortement similaire à celle de la sélection de groupe (Sober & Wilson, 1998, p. 4). Reprise par de nombreux biologistes, comme V.C. Wynne-Edwards, au cours des années 1930, cette intuition connaît toutefois un succès éphémère au sein de l'académie. À la suite de la découverte de l'ADN, l'idée selon laquelle le gène constitue la seule véritable unité de sélection gagne du terrain, de sorte qu'au cours des années 1960, de plus en plus de biologistes doutent de la validité de la théorie de la sélection de groupe. Le rôle du biologiste George Williams est à cet égard déterminant. Dans *Adaptation and Natural Selection*, il explique alors qu'une entité, afin d'être retenue comme unité de sélection (comme entité bénéficiaire de la sélection), doit être en mesure de se répliquer elle-même adéquatement (Williams, 1966). Or voilà, seuls les gènes et les organismes asexuels possèdent cette propriété, ce qui n'est pas le cas des organismes qui se reproduisent sexuellement et des groupes.

C'est à William Hamilton que revient le mérite d'avoir tiré parti, au cours des années 1960, des découvertes de la génétique. Alors étudiant au doctorat en éthologie, Hamilton explore la possibilité d'expliquer l'évolution de l'altruisme sur la base du postulat du **sélectionnisme génique** (le gène est l'unique unité de sélection),

omniprésent dans l'air du temps. L'intuition de l'étudiant londonien est la suivante : puisque la copie des gènes d'un individu se retrouve chez ses proches (ses enfants, par exemple), le fait de se comporter de façon altruiste à l'endroit de ceux-ci contribue à la "survie des gènes". Autrement dit, l'altruisme n'est pas vraiment de l'altruisme, mais de l'intérêt déguisé, voire de l'investissement de qualité ! Géniale aux yeux de certains, cynique aux yeux de autres, cette intuition constitue le socle sur lequel la sociobiologie érige par la suite son programme. En raison de cela, il vaut la peine d'examiner plus en détails les idées révolutionnaires de Hamilton.

Formulée dans deux articles qui comptent parmi les articles d'éthologie sociale les plus influents de tout le XX^e siècle (Hamilton, 1963 et 1964), l'intuition de Hamilton repose sur trois concepts fondamentaux. Élaboré dans l'article de 1963, le premier de ces concepts, celui d'**adaptation inclusive** ("inclusive fitness"), redéfinit le concept classique d'adaptation darwinienne ("fitness") à la lumière du sélectionnisme génique (Hamilton, 1963, p. 355). Dans la logique darwinienne, l'adaptation mesurait l'aptitude à la survie et à la reproduction de l'individu. Dans l'esprit du sélectionnisme génique, l'adaptation inclusive se calcule dorénavant à partir du succès évolutif (survie et reproduction) de l'individu, à laquelle s'ajoute sa contribution au succès évolutif de ses proches, contribution dont la valeur varie en fonction du degré de parenté qui relie l'altruiste et le bénéficiaire de l'altruisme (Daly et Wilson, 1983). Aussi, selon cette logique nouvelle, le fait de se comporter de façon altruiste à l'endroit d'un parent avec lequel l'altruiste partage 50 % de ses gènes a, par exemple, deux fois plus de valeur que de se comporter ainsi à l'endroit d'un parent avec lequel il partage seulement 25 % de ses gènes.

Second concept essentiel, le concept de **degré de parenté**, que Hamilton reprend de Sewall Wright, exprime les probabilités moyennes qu'un gène soit partagé par deux parents (Hamilton, 1963, p. 355). Le calcul, d'une singulière simplicité, se résume à la formule mathématique suivante : $1 / 2^n$, où n désigne le nombre de générations qui séparent les parents. Prenons l'exemple de deux cousins, A et B. Afin d'identifier n , il suffit de repérer l'ancêtre commun de ces deux cousins, puis de compter le nombre de générations qui les séparent (de A à l'ancêtre commun à B). Ici, $n = 4$, c'est-à-dire 4 générations : de A à ses parents, de ses parents à ses grand-parents, des grand-parents aux parents de B, des parents de B à B. Donc, le degré de parenté est de : $1 / 2^4 = 1 / 16$. *Malgré son extrême simplicité, ce calcul est fondamental, car l'altruisme, défini comme la contribution au succès évolutif d'autrui, devrait varier en fonction de ce coefficient de parenté.*

Outre le degré de parenté, l'altruisme est pondéré, selon le modèle de Hamilton, par les coûts encourus par l'organisme altruiste. Cette seconde contrainte s'exprime dans une seconde formule, d'une égale simplicité : $b - c > 1 / d$, où b correspond au bénéfice, c au coût, et d au degré de parenté. Prenons l'exemple d'une mère et de son enfant. Dans ce cas, $d = 1 / 2$. Aussi, afin que l'altruisme puisse évoluer entre la mère et l'enfant, il est nécessaire que le ratio coût - bénéfice soit supérieur à $1 / \frac{1}{2}$, c'est-à-dire 2. Autrement dit, le bénéfice (exemple : la survie de l'enfant) doit être deux fois supérieur au coût encouru par l'altruiste (exemple : l'allaitement maternel) afin qu'il y ait évolution de l'altruisme entre la mère et son enfant.

Dans le second article, celui de 1964, Hamilton reprend les idées énoncées dans l'article de 1963, mais les exprime cette fois sous la forme de modèles mathématiques

formels passablement plus complexes. Pour le bien de la présente démonstration, l'aspect essentiel de cet article réside dans son résultat net : la théorie de la **sélection par la parenté** ("kin selection theory"). Il s'agit de l'affirmation selon laquelle la sélection naturelle opère via les bénéfices qu'un organisme peut conférer à ses proches, bénéfices qui accroissent leur adaptation, et qui, en raison du partage génique, accroît en retour la propre adaptation inclusive de l'organisme altruiste.

L'altruisme n'étant pas illimité, il peut se produire des conflits entre les parents d'une même famille, conflits dont l'éthologiste Robert Trivers précise la nature dans une série d'articles publiés au début des années 70 (Trivers, 1971, 1972 et 1974). La première avancée réalisée par Trivers consiste à remplacer, conformément à la logique hamiltonienne, le concept de sacrifice parental de George C. Williams par le concept d'*investissement parental* ("parental investment") (Trivers, 1972, p. 139). Puisque les parents partagent un pourcentage élevé de copie des mêmes gènes, l'altruisme équivaut, du point de vue du gène, à une sorte d'investissement... Plus spécifiquement, l'investissement parental se définit comme "tout comportement entrepris par le parent qui accroît les chances de survie de l'un de ses descendants tout en réduisant l'aptitude du parent à investir dans un autre descendant" (traduction libre) (Trivers, 1974, p. 249). Sur la base des calculs de coûts et de bénéfices de Hamilton, Trivers prédit l'apparition de conflits entre les parents et les descendants ("parent-offspring conflict"), et entre les descendants eux-mêmes ("offspring-offspring conflict"), dans la répartition des ressources parentales.

Si l'altruisme évolue sur la base d'un partage génique, comment rendre compte alors de l'évolution de l'altruisme entre organismes n'étant pas apparentés, et ne

partageant donc pas un pourcentage élevé de gènes ? Afin de répondre à cette question, Trivers formule en 1971 le concept d'*altruisme réciproque* ("reciprocal altruism"), qui affirme tout simplement, comme son nom l'indique explicitement, que la réciprocité est la condition de l'évolution de l'altruisme entre les organismes non apparentés (Trivers, 1971, p. 45).

Ce qu'il y a de commun aux principes formulés par Hamilton et Trivers, c'est assurément leur caractère formel. Sur la base de calculs de coûts et de bénéfices biologiques, qui renvoient directement à la logique utilitariste (chère aux économistes et aux théoriciens des jeux), l'un et l'autre prédisent l'apparition de comportements devant maximiser la transmission des gènes de générations en générations, sans tenir compte des mécanismes physiologiques et neurologiques qui rendent possibles ces comportements. Purement formelle, leur analyse fait fi des structures comportementales. Cela n'a rien d'étonnant, car cette logique utilitariste prend appui sur une distinction classique, établie en 1961 par Ernst Mayr, entre **cause ultime** et **cause proximale** (Mayr, 1961, p. 1503). Préfigurant étonnamment le projet de la sociobiologie, Mayr distingue, au sein de la biologie, deux domaines d'étude distincts, la biologie fonctionnelle et la biologie évolutionniste, auxquels il assigne des interrogations distinctes. Alors que la première tente de comprendre les mécanismes structurels du comportement, la seconde tente d'identifier la raison pour laquelle le comportement se manifeste. Alors que la première répond à la question "*comment* le comportement est-il exécuté ?", la seconde répond à la question "*pourquoi* est-il exécuté ?". Autrement dit, selon Mayr, la biologie fonctionnelle recherche des causes d'ordre physiologique (causes proximales), alors que la biologie évolutionniste recherche des causes "finales" (causes ultimes) pour ainsi dire.

Reprenant à son compte cette distinction entre cause ultime et proximale, ainsi que les concepts formulés par Hamilton et Trivers, Edward O. Wilson fonde officiellement la sociobiologie, en 1975, en publiant *Sociobiology : The New Synthesis*. Ouvrage de synthèse (comme son titre l'indique), ce livre controversé nourrit l'ambition d'unifier l'étude du comportement social des animaux -y compris l'être humain- sous l'égide de la biologie évolutionniste. Que Wilson ait nourrit un tel espoir n'est guère surprenant. Dès que l'on accepte le postulat du sélectionnisme génique, les idées de Hamilton peuvent susciter un certain enthousiasme. Car elles permettent, semble-t-il, de résoudre un série d'énigmes éthologiques, primatologiques et entomologiques. Pourquoi, en effet, les organismes asexués déploient-ils un altruisme presque illimité ? N'est-ce pas parce que ces organismes transmettent 100 % de leurs gènes à leurs descendants ? (Wilson, 1975). Et pourquoi certains insectes sociaux se sacrifient-ils ? N'est-ce pas dans le but de protéger leurs soeurs fertiles que les femelles stériles se sacrifient ainsi ? (Wilson, 1978). En toute logique, l'étape suivante consiste à se demander si les idées de Hamilton ne pourraient pas rendre compte de l'évolution de l'altruisme chez les êtres humains.

Richard Alexander s'est fait une renommée en démontrant, dit-on, que le patron général de la sélection par la parenté et de l'altruisme réciproque s'applique aux sociétés prélettrées. La prétendue réussite scientifique d'Alexander repose sur une mise en corrélation du degré d'altruisme des membres de ces sociétés et de la proximité dans l'organisation sociale des bénéficiaires de l'altruisme. Ce que l'anthropologue constate, c'est qu'à l'intérieur de la famille et du voisinage immédiat, l'altruisme est généralisé, sans être illimité (népotisme) ; qu'à l'intérieur du village, l'altruisme est modéré et

conditionnel (altruisme réciproque) ; alors qu'au niveau de la tribu (ou au-delà), l'altruisme cède la place à l'indifférence et à la méfiance, voire à l'hostilité (Alexander, 1975).

Évidemment, les sociobiologistes ne sont aucunement en mesure de répéter cette démonstration aujourd'hui, à l'heure de l'Internet, de la globalisation, et de l'éclatement de la famille nucléaire. Dès lors, n'y a-t-il pas lieu de douter sérieusement de la validité des principes théoriques de la sociobiologie ? Afin de se prémunir contre une telle critique, les sociobiologistes ont tendance à immuniser leurs hypothèses de toute réfutation éventuelle, en dépeignant le monde moderne comme un monde qui brime la nature profonde de l'être humain (Wilson, 1978). Ce qu'il y a de consternant dans cette ligne argumentaire, c'est qu'elle laisse sous-entendre, à la manière de Jean-Jacques Rousseau, que certains environnements sociaux seraient "naturels" (exemple : la société prélettrée), alors que d'autres environnements seraient "artificiels" (exemple : le monde moderne). En plus d'être empreinte d'un certain mysticisme, cette distinction est doublement incohérente. D'abord, elle réintroduit un schisme radical entre la "nature" et la "culture", alors que les partisans de la sociobiologie répètent inlassablement que le dualisme nature - culture est complètement désuet. Ensuite, elle discrédite la modernité, dont le moteur ultime est la connaissance scientifique, alors que les sociobiologistes se réclament, tout aussi inlassablement, de la science en général, et des sciences de la nature en particulier.

Malgré la difficulté, somme toute prévisible, de l'application des concepts de Hamilton et de Trivers à l'étude de l'être humain, le projet qu'énonce Wilson dans *Sociobiology* vise non seulement à jeter une lumière nouvelle sur le comportement social

de l'être humain, mais à cerner aussi les fondements biologiques des institutions sociales. Partant de la biologie évolutionniste pour élucider la nature des phénomènes sociaux, la sociobiologie s'avère une approche de type "bottom-up" ou "nature-up" (Kitcher, 1985), dont l'ultime prédiction est que les phénomènes sociaux devraient favoriser, chez les êtres humains comme chez les animaux, la transmission maximale des gènes de générations en générations. Adhérant, sans esprit critique, à l'opinion selon laquelle la biologie évolutionniste constituerait davantage une science que l'histoire ou la sociologie, les sociobiologistes n'envisagent aucunement la possibilité de fonder une biosociologie, dont l'approche de type "top-down", aurait pour fonction de mesurer les impacts des transformations historiques et sociales sur la santé, tant physique que mentale (Bunge, 1998).

2.2.2. Les critiques adressées à la sociobiologie

Le sujet étant entamé, le temps est maintenant venu de présenter les principales critiques adressées à la sociobiologie, et de procéder à leur évaluation. Quoique fort nombreuses, ces critiques se regroupent sous quatre rubriques. Les voici :

1. Les critiques de nature éthique et / ou politique :

a) *darwinisme social* : L'accusation d'une étroite parenté de la sociobiologie et du darwinisme social constitue le cheval de bataille du philosophe Patrick Tort (Tort, 1985). Cette accusation est-elle valide ? Il y a lieu d'en douter. Comme l'explique le philosophe Michael Ruse, le darwinisme social est principalement coupable de commettre un sophisme, connu depuis David Hume : le sophisme naturaliste, qui consiste à confondre les faits et les normes. En affirmant que la survie des mieux adaptés est non seulement

une réalité factuelle, mais quelque chose de moralement désirable, les partisans du darwinisme social se rendent bel et bien coupables de ce sophisme. Ce n'est cependant pas le cas de la très grande majorité des sociobiologistes. Tout autre, leur objectif ne consiste pas à faire de la sélection naturelle une maxime, mais plutôt à retracer les origines évolutives de la morale (Ruse, 1986). Comme les sociobiologistes réduisent la morale à une affaire subjective, fondée sur des sentiments de sympathie ou d'empathie (Ruse, 1986), il y a lieu de douter, avec Philip Kitcher, de la réussite de leur entreprise philosophique (Kitcher, 1985). Mais cet échec probable, convenons-en, ne fait pas pour autant des sociobiologistes des émules du darwinisme social.

b) *externalisme* : Les adversaires de la sociobiologie estiment que le programme de recherche sociobiologique est guidé par des valeurs rétrogrades, voire réactionnaires. Sur ce point, tous les adversaires de la sociobiologie s'entendent. Étonnamment, même Michael Ruse, pourtant favorable au projet, le reconnaît. Dans *Mystery of Mysteries*, il souligne par exemple le sexisme de Dawkins et le militarisme de Wilson (Ruse, 1999).

2. *Les critiques de nature ontologique* :

Purement atomiste, l'ontologie de la sociobiologie ne rend pas compte des phénomènes émergents, et par le fait même, elle simplifie la complexité du réel. Sur ce point, les adversaires de la sociobiologie ont à nouveau raison. L'ontologie que défendent les sociobiologistes est effectivement atomiste. Ce n'est pas un hasard si la *plupart* d'entre eux pensent, comme Dawkins, que le gène constitue la seule unité de sélection, et que la société ne constitue rien de plus qu'un agrégat d'individus (Wilson, 1991). Ce n'est pas non plus un hasard si *certain*s d'entre eux, comme Trivers, contestent l'autonomie des sciences sociales par rapport aux sciences naturelles (Trivers, *Time*, 1^{er} août, 1977, p 36).

3. Les critiques de nature épistémologique :

a) *adaptationnisme* : Cette critique constitue le nerf de l'argumentation de Stephen Jay Gould et de Richard Lewontin contre la sociobiologie (Gould et Lewontin, 1979). Que dit-elle au juste ? Elle dit que les sociobiologistes font souvent preuve d'imprudence méthodologique dans leurs recherches, ce qui les porte à concevoir comme adaptatifs des traits phénotypiques qui ne le sont pas forcément. Comme exemple d'une telle imprudence, le philosophe Daniel Dennett fait référence à l'universalité de la territorialité, phénomène que Wilson interprète, dans *On Human Nature*, comme la preuve que l'être humain est doté d'une prédisposition innée à défendre son territoire. Pourtant, le simple constat de l'universalité de la territorialité ne constitue pas en soi une preuve de son caractère adaptatif, car il est fort possible que les sociétés humaines adoptent cette stratégie territoriale en raison d'un souci géopolitique d'appropriation de ressources de grande valeur (Dennett, 1995, p. 487). Conclusion : sachant que cet exemple de la territorialité n'est pas unique dans la littérature sociobiologique, il y a lieu de conclure que la critique de Gould et Lewontin est valide.

b) *réductionnisme* : Même si les sociobiologistes décrivent le développement humain comme un processus co-évolutif, comme le produit d'une interaction gènes - environnement, les principaux facteurs causaux qu'ils considèrent dans leurs analyses sont d'ordre biologique. Ainsi donc, dans la pratique, ils ont tendance à réduire les patrons comportementaux des groupes aux dispositions biologiques des individus les composant (Kitcher, 1985).

4. Les critiques relatives à la théorie sociobiologique de l'action :

a) *déterminisme génétique* : Bien qu'il s'agisse d'une critique fréquemment énoncée, il y a lieu de penser que la sociobiologie ne va pas forcément de pair avec le déterminisme génétique (Kitcher, 1985). La principale raison en est que, conformément à l'idée de co-évolution, Wilson caractérise les facteurs génétiques comme un ensemble de *prédispositions*, dont l'influence peut être caractérisée de façon probabiliste et non pas de façon déterministe.

b) *maximisation génétique* : Aux yeux des adversaires de la sociobiologie, il est faux de penser que l'esprit humain est conçu en vue de maximiser la transmission des gènes de générations en générations. Selon eux, ce postulat est erroné, tout simplement parce que l'action de la sélection naturelle (ou de la sélection sexuelle) n'opère pas de façon optimale. Cela, les sociobiologistes le savent pourtant. Mais dans la pratique, ils l'ignorent souvent. Ce faisant, ils se trouvent à conforter un postulat qui heurte de plein fouet notre expérience phénoménologique. Prenons l'exemple de la religion. Pourquoi l'être humain croit-il en une pléiade de dieux ? Est-ce vraiment en vue de maximiser, *sans en être conscient*, la transmission de ses gènes ? N'est-il pas plus simple de reconnaître que l'être humain, seul être vivant conscient de l'éventualité de sa propre mort, préfère ensevelir cette déchirante réalité sous des mythes ? (Gould, 1997).

c) *cause ultime et cause proximale* : Une minorité, sans cesse grandissante, de philosophes et de scientifiques rejettent aujourd'hui la distinction opérée en 1961 par Mayr. Leur argument est simple : les causes ultimes ne constituent pas des causes, telles qu'on les conceptualise généralement. Par définition, une cause est un mode de génération d'événements, qui opère sur la base d'un transfert d'énergie d'une entité à

une autre (Bunge et Mahner, 1997, p. 37). Est-ce que les causes ultimes de Mayr répondent aux exigences de cette définition ? Non, car il n'y a aucun transfert d'énergie de l'histoire évolutive d'une espèce au comportement présent d'un membre particulier de cette espèce.

Acceptant, malgré tout, la fallacieuse distinction opérée par Mayr, les sociobiologistes ont comme objectif premier d'étudier les causes ultimes du comportement. Ce faisant, ils se trouvent à conforter l'idée selon laquelle il serait possible d'étudier les organismes vivants de façon strictement fonctionnelle, sans étudier les mécanismes neurophysiologiques nécessaires à la réalisation de ces fonctions adaptatives (Francis, 1990). Sans nier cette possibilité, nous allons démontrer, dans la deuxième partie du présent mémoire, que les sociobiologistes (et, à leur suite, les psychologues évolutionnistes) se privent ainsi d'une précieuse source d'information.

* * * * *

À quelques exceptions près, les critiques formulées à l'encontre de la sociobiologie semblent pertinentes. Pourtant, elles n'ont pas réussi et ne réussissent toujours pas à convaincre les scientifiques de la faillite de la sociobiologie. Selon nous, la raison de cet échec réside probablement dans l'accueil généreux réservé par les adversaires de la sociobiologie à l'endroit des théories avancées par cette école. À tort, les adversaires de la sociobiologie ont malheureusement salué ces théories comme des avancées scientifiques (Gould, 1980 ; Kitcher, 1985 et 1988), alors qu'il s'agit de théories pseudo-scientifiques (Bunge, 1998), ou tout au plus, de découvertes mineures. C'est ce que nous désirons maintenant démontrer.

Qu'est-ce qu'une théorie scientifique ? S'agit-il d'un ensemble d'énoncés universels et existentiels dont on peut dériver des prédictions pouvant faire l'objet d'une réfutation empirique ? (Popper, 1963). S'agit-il d'un système d'hypothèses duquel on peut dériver des prédictions pouvant faire l'objet d'une confirmation empirique ? (Bunge et Mahner, 1997). Que l'on s'inscrive dans un cadre *confirmationniste* ou *falsificationniste*, une théorie scientifique doit présenter un pouvoir d'explication des phénomènes survenant dans le monde. Or voilà, la principale faille des théories défendues par la sociobiologie, c'est précisément qu'elles ne possèdent pas un tel pouvoir : elles n'expliquent pas ce qu'elles prétendent expliquer. Prenons l'exemple de la théorie de la sélection par la parenté (TSP). Sur la base du constat du partage génétique, tel que mesuré par le coefficient de parenté, la TSP prétend expliquer l'évolution de l'altruisme chez les animaux et chez l'être humain. Pourtant, cette théorie n'explique pas les différences majeures que l'on constate dans le comportement altruiste de l'animal et de l'être humain. La raison en est que le coefficient de parenté s'avère le même chez les animaux vertébrés et chez l'être humain, lorsque l'on évalue des individus aux liens biologiques identiques. Prenons l'exemple de la relation mère - enfant. Quel pourcentage de gènes partagent, par exemple, le lionceau et la lionne ? Réponse: 50 %. Quel pourcentage de gènes partagent, maintenant, le nouveau-né et sa mère chez l'être humain ? Encore une fois : 50 %. Étant donné que le raisonnement vaut aussi pour les autres types de liens biologiques (exemple : le lien oncle - cousin), pourquoi le lion et l'être humain sont-ils radicalement distincts dans leur altruisme ? Cela, la TSP n'est assurément pas en mesure de l'expliquer. En fait, ce que la TSP peut expliquer, c'est tout au plus l'impact des modes de reproduction sur le comportement

altruiste. On sait, par exemple, que les organismes asexués transmettent 100 % de leurs gènes et font preuve d'un altruisme pour ainsi dire illimité. Cela, la TSP peut l'expliquer. Par ailleurs, les organismes qui se reproduisent sexuellement transmettent la moitié de leurs gènes à leurs descendants et ne font pas preuve d'un altruisme illimité. Cela, il est possible que la TSP puisse l'expliquer aussi. Mais ces maigres réussites, avouons-le, ne confèrent pas à la TSP une portée explicative de l'ampleur revendiquée par les sociobiologistes...

La meilleure, voire la seule, façon de sauver la théorie de la sélection par la parenté, c'est de renoncer au postulat du sélectionnisme génique, et de concevoir la théorie de la sélection par la parenté comme une sous-catégorie de sélection par le groupe. C'est ce que proposent Elliott Sober et David Sloan Wilson dans un article capital publié en 1994 et dans le livre *Unto Others : The Evolution and Psychology of Unselfish Behavior* (Sober & Wilson, 1994 et 1998). Afin de réhabiliter la théorie de la sélection de groupe, ces auteurs démontrent d'abord que le groupe peut légitimement être considéré comme une unité de sélection. Rationnellement reconstruite, leur argumentation est la suivante :

1. Dans le prolongement des travaux de George Williams, Dawkins établit une distinction entre les *répliqueurs* ("replicators") et les *véhicules* ("vehicles") de la sélection (Dawkins, 1989, p. 254). Selon lui, les gènes constituent des répliqueurs, car ils peuvent produire d'adéquates copies d'eux-mêmes, alors que les individus, ne possédant pas cette propriété, ne représentent rien de plus que des véhicules de gènes.
2. Question de Sober et Wilson : Le groupe constitue-t-il un véhicule, au même titre que l'individu ? Leur réponse : oui, car le groupe possède une organisation qui confère aux individus une harmonie qui ne se trouvent pas en eux.

3. Constat de Sober et Wilson : La grande majorité des philosophes et des biologistes reconnaissent que l'individu (un véhicule) constitue une unité de sélection.
4. Conclusion : si le groupe est un véhicule de la sélection au même titre que l'individu, et que l'individu, en tant que véhicule, constitue une unité de sélection, le groupe représente, selon toute vraisemblance, une unité adaptative.

Une fois résolue cette question, Sober et Wilson démontrent, à l'aide de deux modèles mathématiques reproduits aux pages suivantes, qu'il est *possible* de rendre compte de l'évolution de l'altruisme par la théorie de la sélection de groupe. Hormis certains paramètres secondaires, un élément notable distingue l'un et l'autre de ces modèles : alors que le premier engage des germains, incorporant par le fait même la théorie de la sélection par la parenté, le second modèle engage des organismes individuels qui ne présentent pas de liens de parenté.

Modèle 1 :

Évolution de l'altruisme par la sélection de groupe (Sober et Wilson, 1994, p. 594).

Génotypes	AA	Aa	aa			
Partenaires	AAXAA	AAXAa	AAXaa	AaXAa	AaXaa	aaXaa
Groupes de germains	AA(10)	AA(5) Aa (5)	Aa(10)	AA(2) Aa (5) aa(3)	Aa(5) aa(5)	aa(10)
Altruistes (fréquence)	1	1	1	0,7	0,5	0
Adaptation (altruistes)	1,7	1,7	1,7	1,36	1,14	—
Adaptation (égoïstes)	—	—	—	1,77	1,55	1
Adaptation (groupe)	17	17	17	14,86	13,50	10

La sélection par le groupe. L'allèle dominant A encode un comportement altruiste. L'adaptation des altruistes (W_a) et des "égoïstes" (W_e) dans un groupe donné se mesure ainsi :

$$W_a = 1 - c + (b(Np - 1) / (N - 1)),$$

$$\text{et } W_e = 1 + (bNp / (N - 1)),$$

où p = la fréquence des altruistes dans le groupe, N = la grandeur du groupe, c = le coût encouru par l'altruiste, et b = le bénéfice obtenu par le bénéficiaire.

Pour le bien de cet exemple, $N = 10$, $c = 0.3$, et $b = 1.0$.

Fait notable : La sélection opère contre l'altruisme au niveau de l'individu, car l'adaptation des "égoïstes" est plus élevée dans les groupes mixtes. Par contre, la sélection agit en faveur de l'altruisme au niveau du groupe, car l'adaptation du groupe est directement proportionnelle à la fréquence des altruistes dans le groupe.

Modèle 2 :Évolution de l'altruisme par la sélection de groupe (Sober & Wilson, 1998, p. 19-25)

a) Sober et Wilson postulent l'existence de deux groupes. L'un de ceux-ci, le groupe 1, comporte 20 % d'altruistes, alors que l'autre, le groupe 2, en compte 80.

b) Dans leur modèle, p représente la fréquence des altruistes dans le groupe.

c) n désigne le nombre d'organismes dans le groupe. Dans leur modèle, chacun des groupes comporte 100 organismes.

d) X correspond au nombre de descendants ("offsprings") légués.

e) b désigne le bénéfice de l'organisme qui profite de l'altruisme. Par convention, ce bénéfice est de 5. c renvoie au coût encouru par l'organisme altruiste. Par convention, ce coût est de 1.

f) F correspond à la valeur adaptative.

FA correspond à la valeur adaptative des altruistes dans le groupe.

FÉ désigne la valeur adaptative des égoïstes dans le groupe.

g) Afin de calculer la valeur des uns et des autres, Sober et Wilson ont recours aux formules suivantes :

$$FA = X - c + (b(np - 1) / (n - 1))$$

$$FÉ = X + (bnp / (n - 1))$$

h) Voici les résultats obtenus par Sober et Wilson :

- groupe 1 : $FA = 9,96 / FÉ = 11,01$

Note : groupe 1 → 1080 descendants

- groupe 2 : $FA = 12,99 / FÉ = 14,04$

Note : groupe 2 → 1320 descendants

i) Interprétation : Puisque FÉ est supérieur à FA dans les groupes 1 et 2, mais que FA2 et FÉ2 sont supérieurs à FA1 et FÉ1, il y a lieu de conclure qu'à l'intérieur des groupes 1 et 2, il est avantageux d'être égoïste, alors qu'il est avantageux, de façon générale, de se trouver dans le groupe qui compte le plus d'altruistes, à savoir le groupe 2. Bref, d'une perspective individualiste, il est avantageux d'être égoïste, alors que d'une perspective de groupe, mieux vaut être altruiste.

En raison de la multiplication de modèles similaires à ceux de Sober et Wilson, la théorie de la sélection de groupe compte de plus en plus d'adeptes aujourd'hui, tant parmi les biologistes que les philosophes. Malgré cela, de nombreux sociobiologistes continuent de résister à la réhabilitation de cette théorie. Cela ne manque pas d'ironie, car William Hamilton et Edward O. Wilson, les pères fondateurs de la sociobiologie, reconnaissent tous deux la validité de la sélection de groupe, et ce, depuis les années 1970 (Hamilton, 1975 ; Wilson, 1975).

La psychologie évolutionniste

3. LA PSYCHOLOGIE ÉVOLUTIONNISTE

“What is special about the human mind is not that it gave up “instinct” in order to become more flexible, but that it proliferated “instincts” -that is, content-specific problem-solving specializations- which allowed an expanding role for psychological mechanisms that are (relatively) more function-general”. -Leda Cosmides et John Tooby, 1992, p. 113.

3.1. La parenté de la psychologie évolutionniste avec la sociobiologie

Au sein de l'école de la psychologie évolutionniste, on peut distinguer deux approches. L'une d'elles, l'approche cognitiviste de Steven Pinker, Leda Cosmides et John Tooby, intègre les apports des sciences cognitives afin d'éviter les dérapages de la sociobiologie. L'autre approche (orthodoxe), celle de David Buss, Martin Daly et Margo Wilson, répète à la lettre près les dogmes de la sociobiologie, tout en prétendant le contraire. La prétention de cette seconde approche est-elle justifiée ? Assurément pas. En effet, tous les concepts théoriques de la sociobiologie font l'objet d'une réhabilitation par ces auteurs, sans exception. Acceptent-ils la distinction entre *cause ultime* et *cause proximale* ? Certainement (à ce sujet : Daly & Wilson, 1983, p. 15). Se réfèrent-ils aux idées de Hamilton, à savoir aux idées d'*adaptation inclusive*, de *coefficient de parenté*, et de *sélection par la parenté* ? Cela ne fait aucun doute (à ce sujet : Buss, 1995, p. 3 ; Daly & Wilson, 1988, p. 233). Se réclament-ils des travaux de Trivers sur l'*altruisme réciproque*, l'*investissement parental*, le *conflit parent - descendant* et le *conflit fraternel* ? Encore une fois, c'est le cas (voir Buss, 1995, p. 3 ; Daly & Wilson, 1990, p. 167) . En fait, à l'aide de ces concepts et de ces théories, ils élaborent depuis plus d'une décennie, avec une imagination et un zèle indéniables, toute une série d'hypothèses parfaitement

conformes à l'esprit de la sociobiologie. Les deux exemples suivants devraient suffire à l'illustrer.

Le premier de ces exemples appartient aux grands crûs de la psychologie évolutionniste. Tout aussi classique, le deuxième exemple, quant à lui, confirme l'irrecevabilité du raisonnement sociobiologique. Formulé par Buss, le premier de ces exemples concerne les traits distinctifs du désir sexuel chez les hommes et les femmes. Se situant dans le prolongement des travaux entamés par Trivers en 1972, le raisonnement de Buss est utilitariste dans sa logique. Puisque les hommes et les femmes ne présentent pas le même degré de fertilité (l'homme produit des spermatozoïdes en quantité industrielle, alors que la femme produit un nombre restreint d'ovules fécondables), le coût de la perte d'un enfant serait plus élevé pour la femme que pour l'homme. Par conséquent, l'investissement parental de la femme devrait être plus élevé que celui de l'homme. De plus, on devrait s'attendre à ce que les femmes recherchent des hommes aptes à les aider, des hommes aptes à fournir un investissement parental soutenu, alors que les hommes, craignant moins de perdre un enfant, devraient rechercher des femmes fertiles, afin de disséminer leur sperme de façon maximale. Soucieux de rendre opérationnelles ces attentes, Buss émet donc la prédiction que, toutes choses étant égales par ailleurs, les femmes devraient être davantage excitées sexuellement par les hommes qui possèdent des ressources (statut, salaire, etc.), alors que les hommes devraient être attirés par les jeunes demoiselles aux proportions corporelles généreuses (Buss, 1995). Que cette hypothèse soit scientifique ou non, qu'elle véhicule des préjugés sexistes ou non, l'essentiel, c'est qu'elle respecte à la lettre la logique sociobiologique de la maximisation de la transmission des gènes.

Moins mordant, le second exemple met en lumière les limites de la logique de la maximisation de l'adaptation inclusive. Cet exemple, relatif à la dynamique familiale, prétend résoudre un problème profondément troublant : celui de l'infanticide. Puisque les parents, dit-on, sont programmés par l'évolution pour aimer leurs enfants, pourquoi certains parents mettent-ils fin aux jours de leurs descendants ? L'intuition de Daly et Wilson (Daly et Wilson, 1988), dans la droite lignée de la théorie du népotisme (TSP), c'est que les adultes devraient être moins violents à l'égard de leurs propres enfants qu'à l'égard des enfants d'autrui, avec lesquels ils partagent moins de gènes. Fait étonnant : les données anthropologiques accumulées semblent corroborer cette hypothèse. Selon ces données, les beaux-parents ont 70 fois plus de chances de tuer l'enfant de leur conjoint que l'un de leurs propres enfants (Daly et Wilson, 1994).

Quoique probants, ces résultats doivent être interprétés avec précaution. D'abord, il faut souligner que seule une infime minorité de beaux-parents commettent de tels crimes. Ensuite, il faut relever le fait que les résultats obtenus par Daly et Wilson ne corroborent en rien le postulat du partage génique. Rien, dans leurs résultats, n'exclut en effet la possibilité que les beaux-parents soient davantage prompts à l'infanticide tout simplement parce qu'ils seraient moins attachés aux enfants de leur conjoint(e), les connaissant forcément moins. Mais qu'importe. L'essentiel ici, c'est que les idées défendues par Daly et Wilson heurtent de plein fouet l'expérience phénoménologique la plus élémentaire de l'être humain. Si l'amour et la haine sont ainsi empreints de népotisme et qu'ils varient en fonction du coefficient de parenté, pourquoi alors des millions d'enfants dans le monde préfèrent-ils leurs ami(e)s à leurs frères et à leurs soeurs ? (Rose, 1998).

À la lumière de ces deux exemples, il est excessivement difficile de distinguer la psychologie évolutionniste (telle que la pratiquent Buss, Daly et Wilson) de la sociobiologie. En fait, la seule différence notable entre l'une et l'autre réside non pas dans le fond argumentatif mais dans la forme. Alors que les premiers sociobiologistes, comme Wilson, conjecturaient sur la nature humaine à partir de travaux effectués en entomologie, la psychologie évolutionniste orthodoxe ne s'aventure pas au-delà de la primatologie. Alors que Wilson et ses pairs postulaient l'existence de gènes de l'esprit d'entrepreneur, la psychologie évolutionniste préfère ne pas s'aventurer sur le terrain politique. Ce n'est pas donc un hasard si le présent héros de la psychologie évolutionniste est non pas Edward O. Wilson mais Richard Dawkins (Dusek, 1999), lequel est discret en matière politique. Ce changement de cap est-il pour autant significatif ? Certainement pas. D'abord, la discrétion politique de Dawkins ne change rien au fait que la vision du monde qui inspire en filigrane son oeuvre est celle du libre marché (Ruse, 1999). Ensuite, il y a le fait que le projet scientifique de Dawkins est essentiellement le même que celui de Wilson. Certes, Dawkins s'inspire davantage que Wilson de la théorie des jeux et de l'oeuvre de John Maynard Smith. Certes, son style scientifique est moins enclin à la spéculation que celui de Wilson (Ruse, 1999). Certes, Dawkins défend un sélectionnisme génique radical, alors que Wilson reconnaît explicitement la possibilité de la sélection de groupe (Wilson, 1975, p. 106). Mais au-delà de ces différences, l'un et l'autre se réclament d'une même noyau dur d'idées, à savoir les idées de Hamilton et de Trivers.

3.1.1. Le déclin de l'empire freudien

Si la distanciation de la psychologie évolutionniste orthodoxe par rapport à la sociobiologie est illusoire et trompeuse, sa prise de distance par rapport à la psychanalyse freudienne est quant à elle réelle, sans être intégrale cependant. Sans contredit, l'oeuvre charnière qui permet de comprendre les raisons qui motivent cette prise de distance est *Freud, Biologist of the Mind* de l'historien Frank J. Sulloway (Sulloway, 1979). Encouragé à entamer ce projet par Ernst Mayr, Sulloway démontre dans ce livre ce que l'historiographie antécédente (celle d'Ernest Jones notamment) cherchait systématiquement à nier : l'inspiration neurobiologique de la psychanalyse freudienne. Véritable entreprise de démystification, le travail historique de Sulloway replace l'«Esquisse d'une psychologie scientifique», rédigée en 1895 par Freud, au coeur du projet freudien. Comme l'explique l'historien, Freud, fort de ses études en médecine, entame la rédaction de ce court texte avec l'espoir d'opérer une double réduction de la psychologie, à la neurologie d'une part, et à la biologie évolutionniste d'autre part. Échouant dans cette entreprise ambitieuse, Freud renonce dès lors aux explications d'ordre neurologique, mais demeure fidèle, selon la thèse de Sulloway, au projet de la *réduction* de la psychologie à la biologie évolutionniste, et ce, jusqu'à la fin de sa vie.

Ainsi, Freud a donc tout pour être considéré comme un des principaux pères spirituels de la psychologie évolutionniste. Pourtant, les psychologues évolutionnistes voient en lui un adversaire plutôt qu'un père. La raison en est que Freud, inspiré par les mythes scientifiques de son temps, s'est profondément trompé au sujet de la théorie de l'évolution, et ce, sur deux points fondamentaux. D'abord, tout en se définissant comme darwinien, Freud croyait en l'hérédité des caractères acquis, ce qui apparaît avec force

dans *Moïse et le Monothéisme*, où il identifie le péché originel à la révolte parricide des jeunes au sein de la horde primitive, et où il affirme que le crime originel est remémoré, par voie de rites, de générations en générations. Ensuite, Freud adhérait à la loi biogénétique de Ernst Haeckel (Sulloway, 1979), dont la fausseté est aujourd'hui reconnue. Mais il y a plus grave aux yeux des psychologues évolutionnistes : le thème central de la psychanalyse, le complexe d'Oedipe, s'avère un contre-sens évolutif. Attention : les psychologues évolutionnistes ne nient pas le fait que le tabou de l'inceste puisse présenter un caractère adaptatif. Ce qu'ils contestent en revanche, c'est l'idée que le jeune garçon fantasme inévitablement de "tuer" son père. Selon Daly et Wilson, le dernier fantasme qui devrait habité l'esprit d'un jeune garçon, c'est précisément le fantasme du parricide (Daly et Wilson, 1990). L'enfant, âgé alors de cinq ans environ, est vulnérable, et selon une perspective évolutionniste, tout indique que le meilleur moyen d'assurer sa propre survie consiste non pas à (fantasmer de) "tuer" son père, mais au contraire à tisser avec lui un lien d'attachement.

Malgré la validité de ces critiques adressées à la théorie freudienne, les psychologues évolutionnistes n'échappent pas, eux-mêmes, aux tentations propres à la psychanalyse. Leur conviction que les différences entre les hommes et les femmes sont dues avant tout à des facteurs biologiques, leur certitude de l'irrationalité de l'être humain, et leur tendance à réduire la vie psychique à la sexualité et à la survie participent toutes d'une vision du monde conforme à l'esprit de la psychanalyse. En fait, cette filiation est à ce point étroite que Frank Sulloway reprend d'Alfred Adler l'hypothèse de l'ordre de naissance dans ses travaux sur la dynamique familiale (Sulloway, 1996), et que l'archéologue Steven Mithen réhabilite la loi biogénétique de la récapitulation dans

ses travaux sur l'évolution de la cognition humaine (Mithen, 1996).

Là où l'échec de la prise de distance de la psychologie évolutionniste par rapport à la psychanalyse est particulièrement néfaste, c'est en ce qui concerne l'inconscient. Thème privilégié de la psychanalyse, l'inconscient refait surface, sous une forme douteuse, dans les écrits des psychologues évolutionnistes, sans qu'ils ne le reconnaissent. Comme l'explique le philosophe David J. Buller, il ne s'agit pas là d'un hasard. Étant donné que la psychologie évolutionniste postule que le comportement humain est programmé en vue de maximiser la survie des gènes, et comme il est manifeste, d'un point de vue phénoménologique, que l'être humain ne désire pas *consciemment* maximiser ainsi son adaptation inclusive, les psychologues évolutionnistes suggèrent fréquemment, sans même s'en apercevoir, que l'être humain serait *inconsciemment* motivé à maximiser son adaptation inclusive (Buller, 1998). Certes, Buss, Daly et Wilson nient explicitement que la psychologie évolutionniste soit une théorie de la motivation humaine. C'est notamment le cas de Buss lorsqu'il écrit : "Some sociobiological writings err by assuming that natural selection has produced in humans a general motivation to maximize one's own inclusive fitness -i.e. a domain-general mechanism such as an "inclusive fitness maximizer"" (Buss, 1991, p. 493). Pourtant, dans la pratique, Buss, Daly et Wilson violent systématiquement leur propre affirmation. Afin de l'illustrer, Buller présente un exemple tiré des premiers travaux de Daly et Wilson sur l'infanticide (Daly et Wilson, 1988). Accumulant des données transculturelles sur l'infanticide, ces chercheurs découvrent que dans la culture Yanomanö, il est interdit à la femme d'avoir une vie sexuelle active à partir du moment où elle tombe enceinte jusqu'à la fin de l'allaitement du nouveau-né, de sorte que

certains couples, afin de retrouver une vie sexuelle active, pratiquent l'infanticide. Aux yeux de Daly et Wilson, cette découverte est proprement paradoxale. Comme l'explique Buller, si Daly et Wilson pensent ainsi, c'est parce qu'ils subordonnent le désir sexuel à la motivation, forcément inconsciente, de la maximisation de l'adaptation inclusive. Afin de sortir de cette impasse, le philosophe propose une solution qui paraît fortement plausible :

“If, instead, sex is seen as a motivational end in itself, which merely functions on average to promote reproductive success without (always) being motivationally subordinate to it, it is not surprising that people will pursue the motivational end wholly detached from its evolutionary function” (Buller, 1998, p. 103-104).

3.2. La nouveauté de la psychologie évolutionniste

Outre la solution proposée par Buller, il existe une seconde alternative permettant d'éviter le piège du postulat de la motivation inconsciente à la maximisation de l'adaptation inclusive. Cette alternative, c'est l'approche cognitiviste de Pinker, Cosmides et Tooby, laquelle intègre les apports des sciences cognitives à l'étude évolutionniste de l'être humain. Au lieu de tenter de rendre compte du comportement humain en faisant appel directement à la biologie évolutionniste, cette approche ajoute un niveau d'analyse intermédiaire, celui des mécanismes cognitifs (Cosmides et Tooby, 1987). Ce n'est pas pour autant l'ensemble des mécanismes cognitifs qui suscite l'attention de ces chercheurs. Pour eux, seuls sont dignes d'intérêt les mécanismes cognitifs universels, c'est-à-dire les mécanismes cognitifs qui peuvent être caractérisés comme des adaptations. Fidèles héritiers des Lumières, ces psychologues évolutionnistes ont pour objectif ultime de découvrir ce qui, dans la cognition, forme le socle de l'*unité psychique de l'humanité* ("the psychic unity of mankind"). À leurs yeux, ce qui oriente le comportement humain, c'est un ensemble de mécanismes cognitifs adaptatifs, et non pas une motivation inconsciente et toute-puissante à maximiser l'adaptation inclusive. Aussi, il est préférable selon eux de caractériser l'être humain comme un exécuteur d'adaptations ("adaptation-executor"), et non pas comme un agent de maximisation d'adaptation ("fitness-maximizer") (Cosmides et Tooby, 1992, p. 54). Dans cette proposition, précisons-le, le mot "adaptation" revêt deux sens distincts. L'être humain est un exécuteur d'adaptations ? Ici, le mot désigne les caractéristiques phénotypiques de l'organisme (exemple : ses mécanismes cognitifs) dont le rôle est de contribuer à

l'adaptation inclusive. L'être humain n'est pas un agent de maximisation d'adaptation ? Ici, le mot "adaptation" renvoie directement à l'adaptation inclusive de Hamilton. Autrement dit, l'être humain fonctionne à l'aide de mécanismes cognitifs universels, qui constituent des adaptations (au même titre que l'oeil), mécanismes qui facilitent par ailleurs son adaptation inclusive.

Renonçant au projet wilsonien de l'étude directe du comportement humain sans référence aux sciences cognitives, les partisans de l'approche cognitiviste tentent, implicitement, de répondre à deux accusations majeures formulées à l'encontre de la sociobiologie. La première de ces objections, d'ordre morale, reproche à la sociobiologie de légitimer tout un ensemble de discours inégalitaristes, du racisme au sexisme, en passant par l'eugénisme. Puisque Cosmides, Tooby et Pinker ne s'intéressent aucunement aux facteurs génétiques qui pourraient rendre compte des différences entre les êtres humains, qu'elles soient d'ordre intellectuelle, sexuelle ou "raciale", ils prétendent échapper aux possibles dérives morales de la sociobiologie. Et en fait, ils ont raison de le penser. À cette nuance près qu'ils ont tort d'affirmer que la sociobiologie ne s'intéresse qu'aux différences entre les êtres humains (Dusek, 1999). Après tout, dès 1978, dès la publication de *On Human Nature*, Wilson était lui-même déjà convaincu de l'unité psychique de l'humanité.

La seconde critique à laquelle ces psychologues évolutionnistes tentent de répondre est celle de la réduction. D'ordre épistémologique, cette critique, on s'en souvient, a pour objet la tendance lourde de la sociobiologie à vouloir réduire la sociologie à la biologie évolutionniste. En introduisant le niveau cognitif dans leurs analyses, Cosmides, Tooby et Pinker n'échappent-ils pas, en toute logique, à cette

propension réductionniste ? Étonnamment, ce n'est pas le cas. La raison en est que les partisans de l'approche cognitiviste n'introduisent pas la cognition comme un second ordre de causalité, qui viendrait s'ajouter à celui des causes (ultimes) identifiées par les biologistes évolutionnistes. En fait, ils l'introduisent comme un "output" à expliquer en termes évolutionnistes, un "output" qui vient s'interposer entre les gènes et les phénomènes sociaux. À l'aide de la théorie de l'évolution, les psychologues évolutionnistes, de l'approche cognitiviste, n'essaient donc pas d'expliquer directement les phénomènes sociaux mais les mécanismes cognitifs universels qui sont nécessaires à l'activité sociale humaine.

En quoi ce projet participe-t-il d'une logique réductionniste ? Pour y répondre, il importe de clarifier la notion de réduction. Comme l'enseigne le philosophe Ernest Nagel, une réduction, en science, consiste en l'explication d'une théorie (ou d'un ensemble de lois expérimentales) établie dans un domaine scientifique secondaire (exemple : la chimie) par une autre théorie formulée dans un domaine scientifique primaire (exemple : la physique) (Nagel, 1961, p. 338)². En vertu de cette définition, peut-on qualifier de réductionniste le projet de la psychologie évolutionniste (approche cognitiviste) ? Tout comme John Dupré (Dupré, 1998), nous croyons que c'est effectivement le cas. Pourtant, la psychologie évolutionniste ne peut assurément pas être accusée de tenter d'inférer logiquement les théories de la psychologie à partir de la théorie de l'évolution, car la psychologie ne dispose tout simplement pas de véritables théories scientifiques. En fait, si la psychologie évolutionniste manifeste des propensions

² Notre analyse se limite ici au modèle de la réduction de Nagel, car il s'agit du modèle le plus connu. Toutefois, nous n'excluons aucunement que d'autres modèles, comme celui de John Bickle (Bickle, 1998), puissent mieux caractériser le travail des biologistes et des neurologues.

réductionnistes, c'est parce qu'elle fait un usage illégitime de la théorie de l'évolution. En effet, au lieu de rendre compte du développement phylogénétique de la cognition humaine, elle tente d'expliquer et de prédire le comportement *actuel* des êtres humains. De surcroît, elle prétend pouvoir y parvenir à l'aide seule de la théorie de l'évolution tout en faisant abstraction des apports de la neurologie (Cosmides et Tooby, 1987, p. 282). Or voilà, une telle tentative présuppose que la neurologie soit réductible à la biologie évolutionniste (*cela, aucun philosophe ne l'a souligné*). C'est en ce sens précis que la psychologie évolutionniste se rend coupable de réductionnisme.

3.2.1. L'attaque lancée contre le modèle standard des sciences sociales

Le point d'ancrage de l'approche cognitive de la psychologie évolutionniste réside dans une critique acerbe du modèle standard des sciences sociales ("Standard Social Science Model", ou SSSM), tel qu'exemplifié dans les oeuvres du sociologue Émile Durkheim (Durkheim, 1894 / 1988) et de l'anthropologue Clifford Geertz. Véritable cri de guerre, cette critique vise à discréditer le statut scientifique des sciences sociales, puis à remplacer le SSSM par le modèle des sciences de la nature, et plus particulièrement de la biologie évolutionniste. Plus précisément, de quelles sous-disciplines de la biologie évolutionniste se réclame au juste l'approche cognitive ? De la génétique ? De la neuroéthologie ? Assurément pas. Les sciences "dures" auxquelles elle se réfère sont en fait l'archéologie et la paléontologie, ce qui s'avère tout à fait étonnant. En effet, les travaux anthropologiques portant sur la société des chasseurs - cueilleurs présentent peut-être une valeur heuristique. Mais voilà, ils peuvent difficilement être considérés comme le meilleur point de départ afin d'inscrire l'étude de l'être humain dans le champ

des sciences de la nature. Comparativement à la neurobiologie par exemple, que Cosmides et Tooby rejettent sur la base d'une logique fonctionnaliste de recherche des causes ultimes (Cosmides et Tooby, 1987, p. 282), il s'agit là d'un point de départ dont le statut scientifique est fort problématique. Considérant que ces chercheurs discréditent le statut scientifique des sciences sociales, il est étonnant qu'ils choisissent comme assise l'anthropologie biologique, alors que le statut scientifique de cette discipline est moins assuré que celui des sciences sociales. Ceci est d'autant plus vrai que l'objectif poursuivi par les psychologues évolutionnistes consiste à élucider les mystères de la psyché humaine. Pourtant, ce que l'archéologue et le paléontologue connaissent de la vie psychique de nos ancêtres est embryonnaire, car ils doivent l'inférer d'évidences éparses (ossements, graffitis, bouts de bois, etc.), alors que le sociologue peut quant à lui interroger directement, par la voie de sondages par exemple, des êtres faits de chair et de sang.

Même si les psychologues évolutionnistes tentent inlassablement de discréditer le statut scientifique des sciences sociales en général, il n'en demeure pas moins que le nerf de la guerre se situe ailleurs. D'un point de vue ontologique, Cosmides et Tooby reprochent aux pratiquants des sciences sociales de défendre une conception *holiste* de la culture et de la société. Mythifiant ces entités, les partisans du SSSM endossent une approche épistémologique de type "top-down" qui les portent à considérer exclusivement les facteurs sociaux comme facteurs causaux. Ce faisant, les pratiquants des sciences sociales se trouvent à conforter un relativisme culturel radical, qui passe sous silence nombre de traits humains universels (Cosmides et Tooby, 1992). Afin de préserver la cohérence de leur parti-pris relativiste, les pratiquants des sciences sociales

se voient dans l'obligation de définir l'esprit d'une façon qui est, aux yeux des psychologues évolutionnistes, irrecevable. Selon cette conception, l'être humain hériterait d'un esprit dont la seule caractéristique notable serait son infinie plasticité, ou plutôt, son infinie ouverture à l'influence des phénomènes culturels, ce qui ne permet pas de rendre compte de la spontanéité avec laquelle l'être humain effectue nombre d'apprentissages (Cosmides et Tooby, 1992).

Dans leur critique du SSSM, les partisans de l'approche cognitiviste n'ont probablement pas tort sur toute la ligne. Pour s'en convaincre, il suffit de relire *Les Règles de la Méthode Sociologique*. On constate alors que l'ontologie holiste de Durkheim ne parvient pas à éviter les dérapages de l'organicisme et de la réification des faits sociaux. C'est notamment le cas lorsque Durkheim invite le lecteur de ce livre à "considérer les faits sociaux comme des choses" (Durkheim, 1894 / 1988, p. 108). Mais voilà, aux failles de l'ontologie durkheimienne, les psychologues évolutionnistes opposent-ils une ontologie sociale nuancée ? Savent-ils reconnaître que le groupe social possède des propriétés *émergeantes* que les membres du groupe ne possèdent pas, sans pour autant affirmer que le groupe constitue une intangible réalité supra-individuelle ? Assurément, Pinker, Cosmides et Tooby ne s'embarrassent pas de telles subtilités. Rejetant intégralement les vues de Durkheim et de Geertz, ils proposent un modèle qui se situe aux antipodes du SSSM. Au holisme social du SSSM, ces chercheurs répondent par une ontologie purement *atomiste*, laquelle met en doute la validité de l'usage de termes tels que "culture" et "société".

Cet atomisme social est manifeste lorsque Cosmides et Tooby écrivent:

“Superorganic (that is, population-level) processes are not “out there”, external to the individual. Instead, human superindividual depend intimately on the representations and other regulatory elements present in the head of every individual involved and, therefore, on the systems of computation inside each head” (Cosmides et Tooby, 1992, p. 47).

Fort d'une telle ontologie atomiste, ces psychologues évolutionnistes répondent à l'épistémologie de type “top-down” du SSSM par une épistémologie de type “bottom-up” (ou “nature-up”). Pour eux, il s'agit non pas d'identifier les facteurs sociaux qui exercent une influence sur le comportement humain mais de rendre compte, en termes évolutionnistes, des mécanismes cognitifs qui sous-tendent le comportement social. Étant donné que ces mécanismes sont universels et qu'ils se manifestent spontanément chez l'enfant (exemple : la langage), les partisans de l'approche cognitiviste de la psychologie évolutionniste se trouvent à restreindre considérablement la portée de l'apprentissage et de l'influence des facteurs culturels. En plus de jeter ombrage au relativisme culturel, cette restriction de l'apprentissage social nécessite de redéfinir l'esprit d'une façon radicalement opposée à la conception chère au SSSM. Au lieu de concevoir l'esprit comme un réceptacle passif, entièrement vierge à la naissance, les psychologues évolutionnistes le définissent plutôt comme un agrégat de *modules* universellement partagés, qui se manifestent sous la forme de mécanismes cognitifs innés (Cosmides et Tooby, 1992).

3.2.2. Les modules de l'esprit

À l'exception de la question de la maximisation de l'adaptation inclusive, l'approche cognitiviste, dans sa critique du SSSM, réitère dans une large mesure les postulats

fondamentaux, tant ontologiques qu'épistémologiques, de la sociobiologie. Toutefois, en arguant que l'esprit est un agrégat de modules universels, composés de mécanismes cognitifs innés, cette approche apporte une contribution doublement significative à la psychologie évolutionniste. Spécifiant à la fois la nature de l'esprit ainsi que les modalités de son développement, elle répond à deux questions laissées en suspens par la sociobiologie. En effet, Wilson et ses pairs n'ont jamais sérieusement pris position au sujet du débat entre le *modularisme* et le *connexionnisme*. Quant au développement de l'esprit, leurs idées à ce sujet n'ont jamais été vraiment cohérentes. C'est notamment le cas de Ruse et Wilson, lesquels prétendent défendre une conception **épigénéticiste** du développement (Wilson, 1978 ; Ruse, 1986). Généreux dans leurs propos, tous deux parlent de co-évolution, et d'une interaction gènes - environnement. Mais paradoxalement, quand l'un et l'autre doivent choisir un modèle devant illustrer cet épigénétisme, tous deux citent les travaux du linguiste Noam Chomsky, lesquels participent pourtant, comme nous le verrons, d'une logique **préformationniste**, qui minimise radicalement le rôle de l'environnement dans la genèse du langage...

En soutenant que l'esprit est composé de modules, Pinker, Cosmides et Tooby abondent non seulement dans le sens de Jerry Fodor, mais ils radicalisent de plus sa position. Afin de le démontrer, il importe d'abord de présenter la position du philosophe. Dans *The Modularity of Mind* (1983), Fodor subdivise l'esprit humain en deux sous-systèmes : les systèmes d'entrée ("input systems") et les processeurs centraux ("central processors"). Ce qu'il y a de particulier dans cette caractérisation de l'esprit, c'est que les systèmes d'entrée et les processeurs centraux présentent des propriétés diamétralement opposées. Alors que les premiers sont localisés dans des régions précises du cerveau (les

aires sensorielles notamment), en accord avec la phrénologie de Franz Gall, les seconds ne peuvent faire l'objet d'une telle localisation. Alors que les premiers opèrent sous le contrôle d'une activité neurale spécifique ("hard wiring"), les seconds peuvent être traités par diverses aires du cerveau, qui présentent une équipotentialité fonctionnelle (telle que la définit le neurologue Karl Lashley). Alors que les premiers forment un agrégat de modules distincts, les seconds ont un caractère diffus qui reflète la dimension holiste de la pensée (telle que W.V.O. Quine la définit). Ce faisant, les systèmes d'entrée peuvent faire l'objet d'une étude authentiquement scientifique (exemple : la perception), alors que les seconds échappent nécessairement, selon Fodor, à une telle entreprise.

Avant de poursuivre, il y a lieu de définir ce qu'est un module. Selon Fodor, les systèmes d'entrée peuvent être conçus comme des modules, parce qu'ils présentent les neuf caractéristiques suivantes (Fodor, 1983) :

- a) "domain specificity" : Les systèmes d'entrée sont hautement spécialisés.
- b) "mandatory" : Le fonctionnement de ces systèmes ne dépend pas de la volonté.
- c) L'accès aux processeurs centraux des représentations computées par les systèmes d'entrée est limitée.
- d) Le fonctionnement des systèmes d'entrée est rapide.
- e) "encapsulation" : L'information utile aux systèmes d'entrée n'est qu'indirectement entachée par les croyances et les attentes du sujet connaissant.
- f) "shallow outputs" : La production d'"outputs" par les systèmes d'entrée ne nécessite pas une grande intelligence. C'est la raison, d'ailleurs, pour laquelle l'information utile aux systèmes d'entrée peut demeurer vierge de toute entrave des croyances et des attentes du sujet connaissant.
- g) Les systèmes d'entrée sont associés à une architecture neurale fixe.
- h) "specific breakdown patterns" : L'interruption de l'activité des systèmes d'entrée est spécifique.
- i) Le développement ontogénétique des systèmes d'entrée suit une séquence définie.

Subdivisant l'esprit en modules, responsables avant tout de la perception et du langage, et en processeurs centraux, responsables avant tout de la pensée, Fodor introduit un épineux problème, qui n'est pas sans rappeler le problème du dualisme cartésien : si

l'esprit est subdivisé en modules et en processeurs centraux, et que les propriétés des uns et des autres s'avèrent diamétralement opposées, comment s'opère la jonction entre ces modules et ces processeurs dans l'esprit ? Comme nous le verrons en étudiant l'oeuvre de Gerald Edelman, une solution possible à ce problème réside dans la recherche d'une voie intermédiaire entre le modularisme de Fodor et l'équipotentialisme de Lashley. Pour l'instant, ce qui importe, c'est que les psychologues évolutionnistes ne s'embarrassent pas, encore une fois, de ces nuances. Cherchant à étudier scientifiquement l'esprit, et sachant que les processeurs centraux ne peuvent faire l'objet d'une telle investigation, ils les évacuent tout simplement, sans même les mentionner. Pour eux, l'esprit est donc largement constitué de modules. Ce n'est d'ailleurs pas un hasard si la liste des traits mentaux qu'ils caractérisent comme des modules est pour ainsi dire illimitée. À leurs yeux, il existe, dans l'esprit, un module pour le langage (Pinker et Bloom, 1990), un autre pour la logique des échanges sociaux (Cosmides & Tooby, 1992), pour les préférences sexuelles (Buss, 1995), la jalousie, le lien d'attachement entre la mère et l'enfant, la théorie de l'esprit (Baron-Cohen, 1995), et ainsi de suite. Évidemment, une telle thèse radicalise considérablement la position de Fodor, de sorte qu'il n'y a pas à s'étonner du fait que ce dernier se soit publiquement dissocié des travaux menés en psychologie évolutionniste (Fodor, 1998 et 2000).

La véritable contribution de Pinker, Cosmides et Tooby ne réside toutefois pas dans cette radicalisation des thèses de Fodor, mais dans le fait de postuler que les modules de l'esprit présentent un caractère adaptatif. Selon eux, l'esprit est donc constitué (presque) exclusivement de modules universellement partagés, lesquels représentent des adaptations à l'environnement évolutif de nos ancêtres (EEA) -et non

pas des adaptations à notre environnement moderne.

Cette thèse du caractère adaptatif des modules de l'esprit soulève une question d'ordre épistémologique : comment savoir que ces modules représentent vraiment des adaptations ? Apportant un vent de fraîcheur à l'interprétation des études menées auprès des jumeaux identiques, Cosmides et Tooby refusent de caractériser comme adaptatifs les traits humains qui présentent une forte *héritabilité* (Cosmides et Tooby, 1990). Concept clé de la génétique du comportement, l'héritabilité se définit comme le pourcentage de la variabilité d'un trait (exemple : l'impulsivité), dans une population donnée, qui peut être attribué au legs génétique (Cloninger, 1999). Il n'importe pas ici d'énoncer la méthode à l'aide de laquelle est calculée l'héritabilité. Tout ce qui importe, c'est que les généticiens du comportement ont hâtivement conclu que des traits présentant une forte héritabilité doivent forcément être caractérisés comme des adaptations. Identifiant l'universalité, et non pas la variabilité, comme le critère ultime qui permet de reconnaître le caractère adaptatif d'un trait, Cosmides et Tooby prennent position contre cette interprétation hâtive. L'argument de Cosmides et Tooby est le suivant. L'héritabilité est une mesure qui dépend de réponses variées. Or, pour qu'un trait soit considéré comme adaptatif, il doit être universel, donc invariant. Ainsi donc, selon eux, les traits adaptatifs devraient présenter non pas une forte héritabilité, mais une héritabilité faible.

Bien que séduisant, cet argument est-il vraiment valable ? Il est difficile de le dire. Certes, l'argument de Cosmides et Tooby permet de remettre certains pendules à l'heure. Sachant, par exemple, que la pensée abstraite présente une héritabilité de 75 % (Cloninger, 1999), et que les principaux traits de personnalité présentent quant à eux une

héritabilité de 35 à 40 % (exemple : l'humeur), leur argument incite à penser que les traits de personnalité sont davantage adaptatifs que la pensée abstraite. Pourtant, leur argument introduit par ailleurs une certaine confusion. En effet, on sait, par exemple, que les attitudes politiques (libéralisme versus conservatisme) présentent une héritabilité de dix pourcent (Cloninger, 1999). Est-ce à dire que les attitudes politiques sont davantage adaptatives que les principaux traits de personnalité ? Il faut convenir que ce serait plutôt étonnant. Une conclusion s'impose donc : le lien entre adaptation et héritabilité demeure à ce jour incompris, parce que le lien entre héritabilité et variabilité demeure incompris.

3.2.3. Une conception préformationniste du développement

Tel qu'annoncé préalablement, en plus de préciser la nature de l'esprit humain, l'approche cognitiviste de la psychologie évolutionniste spécifie par ailleurs les modalités du développement de la psychée humaine. Rompant avec les ambiguïtés entretenues par Wilson et ses pairs à ce sujet, l'approche cognitiviste adhère à une conception préformationniste de l'ontogenèse. Bien que Pinker, Cosmides et Tooby n'utilisent pas explicitement le mot "préformationnisme", qui relève d'un vocabulaire biophilosophique (Bunge et Mahner, 1997), les idées qu'ils soutiennent à ce sujet s'inscrivent parfaitement dans cette ligne de pensée. Trois indices le suggèrent fortement. D'abord, ces psychologues évolutionnistes minimisent radicalement le rôle de l'apprentissage. Selon eux, les modules de l'esprit sont sous un contrôle génétique à ce point strict que les mécanismes de la cognition se développent spontanément, sans nécessiter de véritable apprentissage. Le seul rôle qu'ils accordent à l'environnement est celui de déclencheur. À la manière d'une sorte de maïeutique, l'environnement permet,

tout au plus, aux différents modules de l'esprit d'éclorre. Autre indice : ces psychologues évolutionnistes passent sous silence nombre d'étapes de la psychogenèse. Certes, ils réaffirment continûment le rôle fondamental des gènes dans le développement. Certes, ils rappellent à chaque instant les données accumulées en psychologie du développement sur la spontanéité de la maturation du langage (Pinker, 1997 ; Cosmides et Tooby, 1992). Mais ils taisent tout aussi systématiquement les apports de la neuroembryologie, lesquels démontrent pourtant que le nombre de gènes contenus dans tout génotype (l'ensemble de gènes d'un individu particulier) est insuffisant pour coder dans le détail l'ensemble des connexions neurales du cerveau adulte. En effet, comme l'explique Changeux, de 70 000 à 100 000 gènes ne peuvent assurément pas spécifier 10^{15} connexions neuronales (Changeux, 1989 et 1998)³.

L'indice le plus flagrant de leur adhésion au préformationnisme réside toutefois dans le fait que ces psychologues se réclament ouvertement du modèle chomskyen du développement (Pinker, 1990). Or voilà, ce modèle constitue l'exemple paradigmatique de la réhabilitation du préformationnisme au XX^e siècle (Changeux, 1989, p. 78). Que dit au juste le célèbre linguiste ? Dans *Rules and Representations* (1980)⁴, Noam Chomsky défend une linguistique néo-cartésienne, selon laquelle il existerait une grammaire universelle, composée d'un ensemble fixe de règles syntaxiques, incorporées dans un module cérébral, dont le fonctionnement serait prédéterminé génétiquement. Cette vue participe d'une logique préformationniste, car elle nie explicitement la

³ Depuis le décodage du génome humain, on sait que le nombre de gènes se chiffre plutôt autour de 30 000.

⁴ Fidèle à cette période de la pensée de Chomsky, les psychologues évolutionnistes taisent les développements les plus récents de sa pensée.

possibilité qu'il y ait *émergence* des règles de syntaxe lorsque le nouveau-né interagit avec son environnement immédiat, à savoir sa famille. Selon cette position, les règles de syntaxe existent préalablement à toute interaction de l'enfant avec ses parents. De sorte que tout ce que cette interaction permet, c'est l'éclosion de ces règles syntaxiques innées.

En somme, la double contribution de l'approche cognitive, c'est qu'elle précise la nature de l'esprit ainsi que les modalités de son développement. Estimant que l'esprit est composé de modules, qui se développent sous un contrôle génétique strict, et qui exécutent des fonctions adaptatives définies, cette approche redéfinit les modules de Fodor comme un ensemble de "modules darwiniens" (Cosmides et Tooby, 1992), dont l'action est analogue à celle des instincts.

3.3. La pauvreté de la psychologie évolutionniste

Ayant présenté les critiques philosophiques adressées à la sociobiologie, ayant relevé la parenté de l'approche orthodoxe de la psychologie évolutionniste avec la sociobiologie, ayant indiqué les apports de l'approche cognitiviste, le temps est maintenant venu de présenter les critiques adressées à cette dernière approche. Par souci d'économie, ces critiques peuvent être regroupées sous les quatre rubriques suivantes :

1. *déterminisme génétique* : Adressée à maintes reprises à la sociobiologie, cette critique refait surface dans la littérature philosophique portant sur la psychologie évolutionniste, avec une force inégalée sous la plume de John Dupré (Dupré, 1998). Cette fois-ci, cette critique s'avère-t-elle légitime ? Afin de le déterminer, il faudrait s'assurer que les psychologues évolutionnistes affirment que la psychée humaine est totalement sous l'emprise causale des gènes. À vrai dire, les partisans de l'approche cognitiviste n'affirment rien de tel. En fait, ce qui entretient l'illusion du déterminisme génétique, c'est que les psychologues évolutionnistes défendent une conception *préformationniste* de l'ontogenèse (*cela, aucun philosophe ne l'a relevé*). Même s'ils minimisent radicalement le rôle de l'apprentissage dans le développement psychique, ces psychologues reconnaissent néanmoins que l'environnement joue un rôle dans l'ontogenèse, bien que celui-ci soit restreint. Agissant comme déclencheur, l'environnement facilite l'accouchement du code informationnel contenu dans le génotype. En raison de la reconnaissance du rôle, certes minimal, de l'environnement, la position de ces psychologues ne peut être identifiée à celle du déterminisme génétique. Mais on ne peut s'empêcher de noter qu'elle s'en approche dangereusement.

2. *adaptationnisme* : Reprenant là où il avait laissé au cours des années 1970 et 1980, lors de sa prise de position publique contre la sociobiologie, Gould est récemment parti en croisade contre la psychologie évolutionniste, dans une série d'articles publiés dans le *New York Times Review of Books* (Gould, 1997). Malgré les années passées, l'essentiel de l'argumentation de Gould demeure inchangé. À ses yeux, ces psychologues font preuve d'une propension adaptationniste en caractérisant comme des adaptations des traits humains qui n'en sont pourtant pas. Encore une fois, le paléontologue ne rate pas la cible. Comment pourrait-il en être autrement ? Les partisans de l'approche cognitiviste n'affirment-ils pas ouvertement que l'esprit est (presque) exclusivement constitué de modules, et que chacun de ces modules accomplit une fonction adaptative définie ?

Afin d'illustrer cette propension adaptationniste, prenons l'exemple des travaux, hautement controversés, de Cosmides et Tooby sur la logique des échanges sociaux (Cosmides et Tooby, 1992). Prenant état du fait que de nombreuses personnes ont de la difficulté à comprendre la logique formelle, ces chercheurs conjecturent que l'être humain a peut-être davantage de facilité à comprendre certaines logiques intuitives et informelles. En accord avec cette conjecture, et dans le prolongement des travaux de Trivers sur l'*altruisme réciproque*, Cosmides et Tooby émettent l'hypothèse que la majorité des êtres humains, de toutes les cultures, devraient être en mesure de reconnaître, dans une situation de contrat social, leurs propres intérêts et de repérer les individus n'établissant pas de rapports de réciprocité (les "cheaters"). À l'aide de la théorie des jeux, ils confectionnent leur recherche et démontrent en 1992 que c'est effectivement le cas. De ces résultats, ils concluent qu'il existe dans l'esprit humain un module de la logique des échanges sociaux et que ce module représente une adaptation à

l'EEA (environnement évolutif ancestral). Au-delà des détails de la confection de cette recherche, et au-delà du problème de l'usage *psychologique* qu'ils font du concept *biologique* de l'altruisme réciproque, l'essentiel est de relever le caractère hâtif de la conclusion annoncée par ces chercheurs. Selon eux, le module de la logique des échanges sociaux constitue une adaptation parce qu'il est universellement partagé. Pourtant, le fait qu'un trait soit universellement partagé ne prouve en rien qu'il s'agit d'une adaptation. Afin de l'établir, il faut être en mesure de démontrer, de façon minimale, que le fait de posséder ou de ne pas posséder ce trait est positivement corrélé avec le succès évolutif de l'individu. Cela, Cosmides et Tooby ne le démontrent pas (Lloyd, 1999). Malgré tout, cette faille méthodologique ne les empêche pas d'affirmer que le module de la logique des échanges sociaux est adaptatif. En fait, si ces chercheurs sont ainsi persuadés, c'est parce qu'ils confondent les concepts élémentaires d'*apprentissage* et de *culture* (*cela non plus, aucun philosophe ne l'a souligné*). Voici le fil séquentiel du raisonnement de Cosmides et Tooby :

1. Ce que l'être humain apprend, il l'apprend de sa culture d'appartenance.
2. Étant donné que les cultures sont variables, ce qui est appris par l'être humain est forcément variable.
3. Toute aptitude cognitive universellement maîtrisée ne peut donc pas être apprise.
4. Tout ce qui est universel est adaptatif.
5. La grande majorité des êtres humains possèdent le module de la logique des échanges sociaux.
6. Ce module, n'étant donc pas appris, est donc adaptatif.

Outre le fait que la prémisse 4 n'est pas forcément vraie, comme nous l'avons déjà démontré, le problème avec ce raisonnement, c'est que le premier postulat est erroné. Il

est, en effet, tout simplement faux de penser que tout ce que l'être humain apprend, il l'apprend nécessairement de sa culture d'appartenance (exemple trivial : tout être humain normalement constitué apprend par lui-même, sans que quiconque ne le lui apprenne, qu'il ne peut pas voler comme un oiseau). Ce faisant, rien ne permet de conclure, à l'instar de Cosmides et Tooby, que le module de la logique des échanges sociaux présente un caractère adaptatif. Jusqu'à preuve du contraire, il y a tout lieu de penser que l'être humain a amplement le temps d'apprendre, lors de ses interactions avec ses proches, à reconnaître ses propres intérêts et à repérer les "cheaters"⁵.

3. *atomisation de l'esprit en modules* : En arguant que les fonctions psychologiques supérieures de la psyché humaine se décomposent en modules de la même manière que les fonctions "inférieures" (telle que la perception), les partisans de l'approche cognitiviste de la psychologie évolutionniste défendent une conception "massivement modulaire" de l'esprit (Samuels, 1998), qui radicalise la thèse de Fodor. Or voilà, cette radicalisation soulève immédiatement deux problèmes. D'abord, est-il légitime de caractériser de façon atomiste les fonctions supérieures de l'esprit ? Ensuite, quelles sont les conséquences de l'acceptation de cette thèse ?

Afin de répondre à la première question, le meilleur moyen consiste à discuter de l'exemple, cher aux psychologues évolutionnistes, des travaux effectués par Simon

⁵ De tous les auteur(e)s qui se réclament de la psychologie évolutionniste, le seul qui est (probablement) parvenu à identifier un trait de la psyché humaine qui soit adaptatif, c'est le primatologue Michael McGuire. Incidemment, c'est par le biais de la neuropharmacologie qu'il y est parvenu. Étudiant de façon comparative certains primates (les "vervet monkeys") et l'être humain, McGuire a démontré que la perte de statut social s'accompagne, tant chez le singe que chez l'humain, de périodes de dépression, lesquelles se traduisent, tant chez le singe que chez l'humain, par l'altération des taux de sérotonine, l'un des principaux neurotransmetteurs du système nerveux central (McGuire et Troisi, 1998).

Baron-Cohen sur l'autisme. Ex-étudiant de Dawkins, Baron-Cohen effectue des recherches auprès des autistes depuis le milieu des années 1980. Fidèle aux idées de Cosmides et Tooby, le psychologue se fait d'abord connaître dans les milieux psychiatriques, à l'aube des années 1990, en caractérisant l'autisme comme une pathologie de la capacité à développer spontanément une théorie de l'esprit. Simple et originale à la fois, son intuition est la suivante : l'autiste est incapable d'attribuer à autrui des états mentaux (désirs et croyances), parce que, chez lui, le module de la théorie de l'esprit ne se développe pas normalement, et ce, en raison de facteurs génétiques (Baron-Cohen, 1995). Pourtant, même en acceptant de caractériser l'autisme comme une pathologie de la théorie de l'esprit, il y a lieu de douter de l'existence, dans l'esprit, d'un tel module *autonome*. La raison en est que la capacité à développer une théorie de l'esprit, loin d'être autonome, dépend d'un ensemble vaste de fonctions psychologiques supérieures. Comme l'explique le psychologue Nicholas Humphrey, cette capacité se développe en fait en deux temps. D'abord, l'enfant prend conscience de ses propres états mentaux, et apprend à les interpréter. Ensuite, il généralise sa propre expérience à autrui, par empathie, en s'imaginant être dans la peau de l'autre (Humphrey, 1984). Ce n'est d'ailleurs pas un hasard si les autistes n'éprouvent pas uniquement de la difficulté à attribuer des états mentaux à autrui, contrairement à ce qu'affirme Baron-Cohen. Le fait est connu : ces enfants utilisent un vocabulaire très pauvre lorsque vient le temps d'exprimer leurs propres désirs et leurs propres croyances.

Bien qu'il y ait d'excellentes raisons de douter que l'on puisse caractériser de façon atomiste une fonction psychologique supérieure comme l'habileté à développer une théorie de l'esprit, il n'en demeure pas moins qu'il s'agit là de la conviction

profonde des partisans de l'approche cognitive. Or voilà, le fait même d'adhérer à une telle caractérisation de l'esprit comporte deux conséquences négatives. Les voici :

a) Comme le soutient le philosophe Derek Browne, si l'esprit est (presque) exclusivement composé de modules autonomes, et que ces modules, contraints de façon stricte par les gènes, répondent à des stimuli ("inputs") spécifiques de l'environnement, il est alors impossible de rendre compte de la versatilité de la cognition humaine, laquelle distingue pourtant l'être humain des autres animaux (Browne, 1996).

b) Affirmant que la cognition humaine est *fixe*, les psychologues évolutionnistes s'avèrent incapables de rendre compte de l'aptitude de l'esprit à créer sans cesse de la nouveauté. Par le fait même, ils se trouvent à introduire une nette discontinuité entre la nature de la cognition humaine et le caractère *dynamique* du développement historique. Pourtant, ces psychologues répètent sans cesse que le dualisme nature - culture est complètement désuet (Cosmides et Tooby, 1992) (*aucun philosophe n'a relevé cette contradiction.*)

4. *réductionnisme* : Formulée par John Dupré, cette critique est corroborée par notre analyse. Comme nous l'avons démontré auparavant, l'approche cognitive de la psychologie évolutionniste, en faisant volontairement abstraction de la neurologie, ne tente peut-être pas de dériver les théories de la psychologie à partir de la biologie évolutionniste, mais elle présuppose que la neurobiologie soit réductible à la biologie évolutionniste. Il est important de noter toutefois que la critique ici énoncée est de nature *épistémologique* et non pas de nature ontologique. En effet, l'approche cognitive n'est aucunement coupable de nier l'existence des états mentaux. Elle n'essaie pas davantage de caractériser ces états comme des états neurologiques. Étonnamment, elle rejette les

théories de l'identité psychophysique, et défend plutôt l'autonomie des états mentaux par rapport aux états neuronaux. S'inspirant de la métaphore computationnelle de l'esprit, Cosmides et Tooby estiment que les états mentaux sont à l'esprit ce que le "software" est à l'ordinateur (Cosmides et Tooby, 1992, p. 65-66). En défendant une telle thèse *immatérialiste*, ces psychologues demeurent entièrement fidèles au programme fonctionnaliste de recherche des causes ultimes du comportement. Ce faisant, ils se butent toutefois à un problème affronté jadis par le philosophe Karl Popper (Popper, 1978). Ce problème est le suivant : comment peut-on affirmer à la fois (comme le font Popper, Pinker, Cosmides et Tooby) que les états mentaux sont immatériels et qu'ils sont par ailleurs le produit de l'évolution ? Même s'il y a lieu de douter de la compatibilité de ces deux thèses, l'essentiel, c'est de souligner que les partisans de l'approche cognitiviste, en outrepassant le niveau neurologique d'analyse, se rendent coupables d'une tentative de réduction que l'on pourrait qualifier de "saltationniste". Passant directement de la psychologie à la biologie évolutionniste, ils effectuent un bond analytique comparable au projet qui consisterait à expliquer les phénomènes biologiques à l'aide des théories de la physique, sans même faire référence à la chimie...

Par souci de justice, il importe de reconnaître que les travaux menés en psychologie évolutionniste ne peuvent pas *tous* être accusés de succomber à une forme ou une autre de réductionnisme. C'est le cas notamment des recherches effectuées par Linda Mealy sur la sociopathie (le trouble de personnalité antisociale), lesquelles intègrent les apports de la psychopharmacologie, de la psychologie de l'apprentissage et de l'ethnopsychiatrie, en plus de la théorie de l'altruisme réciproque de Trivers (Mealy, 1995). C'est aussi le cas des travaux de l'historien Frank Sulloway sur la créativité

scientifique, lesquels intègrent les apports de la psychologie de la personnalité et de la psychologie du développement, en plus des concepts clés de Trivers sur la dynamique familiale (Sulloway, 1996). Malgré tout, il faut en convenir : ces travaux constituent assurément les exceptions qui confirment la règle.

En résumé, l'approche cognitiviste de la psychologie évolutionniste présente quatre failles fondamentales. À la fois préformationniste, (massivement) modulariste, réductionniste, et adaptationniste, elle défend une conception de l'être humain qui s'avère profondément réductrice. Comme l'affirment toutefois les philosophes Jennifer Mundale et William Bechtel (Mundale et Bechtel, 1996), la *plupart* des difficultés de la psychologie évolutionniste, loin d'être insurmontables, peuvent être résolues en introduisant le niveau d'analyse neurologique. C'est ce que nous verrons dans la seconde partie du présent mémoire, consacrée au "darwinisme neuronal", lequel offre une alternative viable au préformationnisme, au modularisme, et au réductionnisme de la psychologie évolutionniste.

Le darwinisme neuronal

4. LE DARWINISME NEURONAL

4.1. Les précurseurs du darwinisme neuronal

Développé principalement au cours des années 1980 par les neurologues Gerald Edelman et Jean-Pierre Changeux, le “darwinisme neuronal” se présente comme un projet scientifique, dont la prémisse fondamentale est que le fonctionnement du cerveau de l’être humain obéit à une logique analogue à la théorie de l’évolution. Le pari est en soi risqué : il s’agit, aux yeux de Changeux et d’Edelman, de rendre compte de l’*ontogenèse* à l’aide d’une théorie qui explique la *phylogenèse*. Comme nous l’avons vu en introduction du présent mémoire, ce pari, qui date de l’époque même de Darwin, n’a rien de nouveau. L’originalité du travail de Changeux et d’Edelman ne réside donc pas dans le pari lui-même, mais dans le fait de le relever à l’intérieur d’un cadre neurologique purement matérialiste.

En fait, au moment où Changeux et Edelman relèvent ce défi, l’idée de rendre compte de l’ontogenèse sur la base de la théorie de l’évolution jouit d’une certaine popularité dans les milieux académiques, principalement en raison de l’influence de la philosophie de Karl Popper. Afin de mesurer l’ampleur de cette influence, il est nécessaire d’ouvrir ici une parenthèse au sujet de l’épistémologie évolutionniste.

Comme l’explique le philosophe Michael Bradie, l’épistémologie évolutionniste se subdivise en deux programmes distincts. Le premier de ces programmes date de la publication, en 1941, d’un article de l’éthologiste Konrad Lorenz intitulé “Kant’s doctrine of the a priori in the light of contemporary biology”. Comme l’indique le titre

de cet article, Lorenz y propose de considérer les catégories kantienne (*a priori*) comme des produits de la sélection naturelle (*aposteriori*). Charnière, cet article pave la voie au “EEM program” (“evolutionary epistemology mechanisms”), que Bradie définit comme suit (Bradie, 1986, p. 403) (traduction libre) :

Il s’agit de l’entreprise qui “ *vise à rendre compte des caractéristiques des mécanismes cognitifs de l’animal et de l’être humain par une extension de la théorie de la biologie de l’évolution aux aspects et aux traits des animaux qui constituent les substrats biologiques de l’activité cognitive, à savoir leur cerveau, leurs systèmes sensoriels, leurs systèmes moteurs, etc.*”⁶.

Le second de ces programmes origine quant à lui des travaux de Popper en philosophie des sciences. Étant indifférent à la question de la nature de la connaissance, ce dernier s’intéresse plutôt à la question de sa croissance, laquelle opère, à ses yeux, par l’émission plus ou moins aléatoire de conjectures audacieuses et par la réfutation (l’élimination) des conjectures qui ne cadrent pas avec le réel (les conjectures “inaptes à la survie”), de la même manière que l’évolution des espèces opère par l’apparition aléatoire de mutations et par l’élimination des mutations désavantageuses d’un point de vue adaptatif (Popper, 1972). Que cette caractérisation poppérienne de la science soit valide ou non, elle est, chose sûre, à l’origine du second programme de l’épistémologie évolutionniste. Ce second programme, l’EET (“evolutionary epistemology theory”), Bradie le définit ainsi (Bradie, 1986, p. 403) (traduction libre) :

Il s’agit de l’entreprise qui “ *vise à rendre compte de l’évolution des idées, des théories scientifiques et de la culture en général en faisant l’usage de modèles et de métaphores dérivés de la biologie évolutionniste*”⁷.

⁶ Même dans la mesure où elle s’intéresse à la cognition, la psychologie évolutionniste ne participe pas de ce programme, car elle tente de rendre compte des opérations cognitives *actuelles* des êtres humains, et non pas de la phylogenèse de la cognition humaine.

⁷ Évidemment, la psychologie évolutionniste ne participe pas davantage de ce second programme, car elle minimise radicalement l’importance de l’évolution historique.

Le fait que l'épistémologie évolutionniste se décompose au moins en deux sous-programmes ne fait aucun doute. Pourtant, cette classification soulève un problème : où doit-on classer le projet du "darwinisme neuronal" ? Dans le sillon du "EET program" ? Ou dans le sillon du "EEM program" ? En 1994, Bradie s'est buté, sans succès, à ce problème (Bradie, 1994). Il ne s'agit pas là d'un hasard. La raison en est que la solution à ce problème passe nécessairement par la reconnaissance du fait que l'épistémologie évolutionniste se compose, en fait, de trois programmes distincts. Afin de faciliter leur présentation, on peut convenir que ces trois programmes entretiennent une étroite filiation avec une triade ontologique classique, particulièrement populaire depuis la parution, en 1894, des *Règles de la Méthode Sociologique* d'Émile Durkheim : la triade bio-psycho-sociale.

Le premier programme identifié par Bradie, le "EEM program", est de nature purement *biologique*. Il aborde l'étude de la connaissance sous l'unique angle de sa *phylogenèse*. Avec les seuls outils de la (neuro)biologie évolutionniste, il vise à rendre compte de l'origine évolutive des mécanismes de la cognition humaine. Diamétralement opposé, le second programme identifié par Bradie, le "EET program", est, paradoxalement, de nature *sociologique*. Il ne s'agit plus ici d'étudier la connaissance sous l'angle de sa phylogenèse, mais de rendre compte de la croissance de la connaissance, telle qu'on l'observe dans l'*histoire* des sciences, à l'aide d'une métaphore empruntée à l'appareil théorique de la biologie évolutionniste. Comme mentionné, ces deux programmes n'épuisent pas le champ de l'épistémologie évolutionniste, lequel comprend un troisième programme, celui-ci étant de nature (neuro)*psychologique*. Pour le bien de la présentation, appelons ce programme le "EED program" (evolutionary

epistemology development). Lancé d'abord par Popper, ce projet n'a pas comme objectif d'expliquer la phylogenèse de la connaissance, pas plus qu'il n'a comme objectif d'étudier sa croissance historique. Il s'agit plutôt ici de rendre compte du développement *ontogénétique* des processus cognitifs chez l'être humain, à l'aide d'une analogie postulée entre la phylogenèse et l'ontogénèse⁸.

La formulation de ce programme se trouve dans les livres *Conjectures et Refutations* et *Objective Knowledge* de Karl Popper (Popper, 1963 et 1972). Formellement reconstitué, ce programme se réduit aux thèses suivantes :

Préambule : David Hume distingue deux problèmes de l'induction : le problème *logique* et le problème *psychologique*. À ces deux problèmes, Hume répond ainsi : même si l'induction n'est pas logiquement valide, l'être humain apprend néanmoins, de façon passive, par habitude et répétition.

1. Popper estime, avec Hume, que les inférences inductives ne sont pas valides d'un point de vue *logique*.
2. Par contre, Popper est en désaccord avec Hume en ce qui concerne le problème *psychologique* de l'induction. À l'instar de Kant, Popper pense plutôt que l'être humain (et les animaux) est actif dans son rapport à l'environnement, de sorte qu'il impose ses lois au monde (Popper, 1963).
3. Même si Popper soutient que la connaissance est *a priori* dans sa genèse, il refuse de penser, comme Kant, que la connaissance, génétiquement *a priori*, est nécessairement valide *a priori* (Popper, 1963).
4. Selon Popper, le point de départ de la connaissance, ce n'est pas la perception, mais un ensemble d'attentes innées que l'organisme tient du passé évolutif de l'espèce (incluant l'être humain) à laquelle il appartient (Popper, 1972).

⁸ La psychologie évolutionniste ne participe pas non plus de ce dernier programme, car elle résume le développement ontogénétique de la cognition humaine à l'éclosion d'un code informationnel inscrit dans les gènes.

5. Chez les animaux inférieurs, le fait de porter des attentes innées qui ne collent pas au réel s'accompagne d'une élimination pure et simple de l'organisme en question, lequel dépérit.
6. Chez l'être humain, le processus d'élimination est moins cruel : parce que l'être humain dispose d'un environnement interne sélectif, le fait de porter des attentes innées qui ne collent pas au réel se traduit uniquement par la mort (la sélection négative) de ces attentes. Ces dernières "dépérissent" à la place de l'organisme, et font place, de façon aléatoire, à de nouvelles attentes (analogues à de nouvelles mutations) (voir "Evolution and the Tree of Knowledge", dans : Popper, 1972).
7. Chez l'être humain, tout apprentissage se fait par l'émission spontanée d'essais (analogues à des mutations) et par l'élimination progressive des erreurs (analogue à un processus de sélection négative).
8. En somme, le processus d'acquisition de la connaissance consiste en une maturation de dispositions innées.

Que ce troisième programme soit valide ou non, ce qu'il importe ici de préciser, c'est qu'en formulant un tel programme, Popper s'avère tout-à-fait cohérent. Tentant de rendre compte de l'ontogenèse à l'aide de la métaphore heuristique de la théorie de l'évolution, le philosophe identifie le jalon qui lui permet de concilier les deux premiers programmes de l'épistémologie évolutionniste (les programmes EEM et EET). En effet, ne serait-il pas difficile de croire que la croissance historique de la connaissance obéit à un schéma "naturel" de conjectures (mutations) et de réfutations (sélections) si le développement ontogénétique de la connaissance n'obéissait pas lui-même à un schéma essais - erreurs ?

Jetant les premiers ponts entre les terroirs exclusifs de la philosophie et de la neurologie, Daniel Dennett doit être considéré comme le premier philosophe ayant

jonglé avec l'idée de traduire la métaphore évolutionniste de l'ontogenèse en termes neurologiques (Dennett, 1969). L'intuition de départ de Dennett est la suivante : si le contrôle des gènes sur le développement du cerveau doit être suffisamment strict afin de permettre le développement régulier de régions cérébrales propres à l'espèce, il peut s'avérer avantageux que le contrôle génétique soit suffisamment souple afin de permettre le développement d'une plasticité cognitive, laquelle devrait faciliter en retour l'adaptation de l'organisme à des environnements sans cesse changeants (Dennett, 1969, p. 51). Dans le prolongement de cette intuition, Dennett propose de concevoir le cerveau humain comme un système souple, dont les connexions redondantes font l'objet d'une *sélection* lorsque l'organisme entre en interaction avec son environnement.

Dans les grandes lignes, tant Edelman que Changeux, du moins dans leurs premières formulations théoriques (Changeux, 1976 ; Edelman, 1978), ne disent rien de foncièrement novateur par rapport aux idées premières de Dennett. Dans le détail toutefois, leurs théorisations s'avèrent passablement plus élaborées, notamment dans leurs formulations des années 1980 (Changeux, 1983 et 1989 ; Edelman, 1987). Avant d'examiner dans le menu détail ces formulations théoriques, il y a lieu de procéder, auparavant, à une critique sommaire des trois programmes de l'épistémologie évolutionniste.

4.1.1. Critique de l'épistémologie évolutionniste

1. *Critique(s) adressée(s) à l'épistémologie évolutionniste dans son ensemble* : De façon générale, on peut reprocher à ces trois programmes d'épistémologie évolutionniste de ne pas répondre, ô paradoxe, à des questions d'ordre épistémologique... En effet, en quoi

l'étude de la connaissance d'un point de vue phylogénétique ("EEM program"), ontogénétique ("EED program"), et historique ("EET program") est-elle pertinente à l'élucidation des questions que se posent les philosophes ? Au mieux, l'épistémologie évolutionniste pourrait jeter un nouvel éclairage sur la question du développement *factuel* de la connaissance. Mais même dans ce cas, une telle réussite ne saurait être confondue avec un apport réel à la question, proprement philosophique, des *normes* de la connaissance. Aussi, l'épistémologie évolutionniste s'avère d'une utilité secondaire quand vient le temps de définir, par exemple, la vérité.

2. *Critique(s) adressée(s) au EEM program* : Outre le fait qu'il laisse en plan la question des normes de la connaissance, le programme lancé par Lorenz en 1941 comporte certaines erreurs constitutives. Par exemple, en vertu de la formulation originelle de ce programme, la cognition humaine est conçue comme étant fixe, alors qu'il y a tout lieu de penser qu'elle se caractérise non pas par son caractère statique (kantienne ou autre) mais par son caractère dynamique. Abstraction faite de ces erreurs, il faut cependant reconnaître que le programme EEM constitue un authentique projet scientifique. Actuellement en plein envol, il commence d'ailleurs à porter fruit dans des domaines comme la neuroéthologie. Les recherches vont bon train, et les découvertes suivantes peuvent d'ores et déjà être accréditées au compte de ce programme :

a) En l'espace de deux millions d'années seulement, de l'Australopithèque à l'*Homo sapiens*, la capacité crânienne moyenne est passée de 450 cm³ à 1350 cm³ ⁽⁹⁾.

⁹ Gould et Elredge postulent que cette expansion extraordinaire est le résultat de changements génétiques saltationnistes dans le processus évolutionniste de l'équilibre ponctué (Gould et Elredge, 1977). Comme nous le verrons, Edelman relève le défi de rendre compte de cette expansion phénoménale à l'intérieur d'un cadre gradualiste (Edelman, 1992).

b) Chez le singe, le cortex visuel occupe 30 % du néocortex, alors que chez l'humain, ce même cortex visuel occupe seulement 15 % du néocortex (Eccles, 1994).

c) Le volume du cortex préfrontal, lequel joue un rôle actif, comme nous le verrons, dans la formation de (proto)concepts, s'est accru de 202 % du primate à l'être humain, au fil de l'évolution (Deacon, 1997).

3. *Critique(s) adressée(s) au EET program* : La principale critique adressée au EET program se résume à ceci : le fait de rendre compte du développement historique de la connaissance à l'aide de la théorie de l'évolution présente, tout au plus, une valeur métaphorique et heuristique. Prétendre le contraire, ce serait nier les points de divergence manifestes qui distinguent les programmes EEM et EET. En voici la liste, telle que le philosophe et physicien Gerhard Vollmer la dresse (Vollmer, 1987, p. 209) :

	<u>"EEM program"</u>	<u>"EET program"</u>
- <i>type d'évolution</i>	cérébrale	culturelle
- <i>temps évolutif</i>	millions d'années	dizaines d'années
- <i>disciplines</i>	biologie, éthologie, neurologie	histoire des sciences
- <i>philosophie</i>	théorie de la connaissance	philo. des sciences
- <i>idée régulatrice</i>	adaptation ("fitness")	vérisimilitude
- <i>processus cognitifs</i>	inconscients (principalement)	conscients
- <i>innovations</i>	graduelles	révolutionnaires
- <i>transmission</i>	hérédité génétique	publications
- <i>stratégie d'apprentissage</i>	absence d'instruction	formation

4. *Critique(s) adressée(s) au EED program* : Une critique presque identique à la critique adressée au EET program pourrait être adressée au EED program. Cependant, il est inutile de la développer dès maintenant. L'essentiel, pour l'instant, c'est plutôt de garder à l'esprit que le "darwinisme neuronal" se situe dans le prolongement du programme EED.

4.2. Le darwinisme neuronal

4.2.1. Les sciences de la reconnaissance

Le projet du “darwinisme neuronal” est essentiellement l’oeuvre de deux neurologues, Jean-Pierre Changeux et Gerald Edelman, dont les idées maîtresses se recourent étroitement. Par souci d’économie, l’analyse qui suit porte principalement sur le modèle théorique d’Edelman, tout simplement parce qu’il est plus développé que celui de Changeux.

Précisons-le immédiatement : ce n’est pas en lisant Popper (ou Dennett) qu’Edelman en vient à penser que le cerveau pourrait être considéré comme un système sélectif, mais en effectuant des recherches scientifiques sur le système immunitaire. Avant qu’Edelman ne réalise de découverte majeure dans ce domaine, la théorie qui avait cours en immunologie était pour ainsi dire “instructionniste”. En effet, à cette époque, les théoriciens pensaient, à tort, que dans le système immunitaire, les molécules étrangères, au moment d’envahir le corps d’un organisme, transfèrent des informations concernant leur forme aux anticorps correspondants, permettant ainsi leur reconnaissance. Rejetant cette théorie instructionniste, Frank MacFarlane Burnet élabore en 1959 une théorie alternative : *la théorie de la sélection clonale*. Selon cette théorie d’inspiration “sélectionniste”, le corps de l’organisme dispose, avant la venue de toute molécule étrangère (“antigène”) d’un répertoire varié de cellules lymphocytes, auxquelles sont associés différents anticorps. Lorsqu’une molécule étrangère envahit le corps de l’organisme, il se produit un couplage (“binding”) entre la molécule étrangère et l’anticorps correspondant, couplage qui entraîne en retour une division (clonage) des

cellules lymphocytes “sélectionnées”. Ainsi, la prochaine fois que la molécule étrangère se présente dans le corps de l’organisme, plusieurs copies de l’anticorps approprié sont déjà prêtes à détruire la molécule étrangère en question.

Parvenant, à la fin des années 1960, à confirmer expérimentalement la théorie de Burnet (ce qui lui vaut le prix Nobel de 1972), Edelman jongle par la suite avec l’idée de considérer le cerveau comme un système sélectif. Sa proposition consiste à regrouper la neurobiologie, ainsi que la biologie évolutionniste et l’immunologie, sous la bannière des sciences de la reconnaissance. Ce qu’il entend par “reconnaissance” diffère ici du sens usuel. Pour lui, la reconnaissance signifie “le continuel ajustement adaptatif, survenant avant toute “instruction”, d’éléments dans un domaine à la nouveauté survenant au sein des éléments d’un autre domaine indépendant” (traduction libre) (Edelman, 1992, p. 74). Malgré les apparences, cette proposition n’est pas radicale. Edelman reconnaît d’emblée que les *mécanismes* engagés par les organismes vivants, par le système immunitaire et le cerveau ne sont pas les mêmes. Par contre, il croit avoir d’excellentes raisons de penser que les *principes* qui gouvernent ces systèmes sont identiques. En fait, ces systèmes présentent à ses yeux trois caractéristiques communes :

- a) Ces systèmes sont composés de répertoires variables d’éléments dont la variation est due à des sources qui ne subissent pas l’influence causale des subséquents événements de sélection.
- b) Ces systèmes sont ainsi faits que leurs répertoires variables peuvent entrer en contact avec un environnement indépendant et changeant, lequel “sélectionne” les répertoires les mieux ajustés.
- c) Au sein de ces systèmes, il existe un moyen assurant la reproduction (ou l’amplification) différenciée des répertoires qui, dans la population, ont fait l’objet d’une sélection.

4.2.2. Les principes maîtres du darwinisme neuronal

En plus de ces découvertes en immunologie, deux autres raisons motivent Edelman à concevoir le cerveau comme un système sélectif. La première raison renvoie directement à l'intuition de Dennett. En effet, aux yeux d'Edelman, le cerveau ne peut être considéré comme un système sélectif que dans la mesure où il présente une forte variabilité. Or voilà, selon lui, il y a tout lieu de penser que cette variabilité confère en elle-même un avantage adaptatif. Exprimé de façon schématique, son raisonnement est le suivant : plus de variabilité neuronale → plus de versalité cognitive → plus grande adaptabilité, au temps présent, à des environnements changeants → adaptation.

L'autre raison qui motive Edelman à concevoir le cerveau comme un système sélectif est davantage d'ordre "polémique". Se réclamant de la théorie d'Ernst Mayr de la spéciation (allopatric, gradualisme, isolation reproductrice), le prix Nobel de 1972 se fixe comme objectif de rendre compte, en termes gradualistes, de l'extraordinaire expansion du cerveau de l'Australopithèque à l'*Homo sapiens*, et non pas en termes saltationnistes comme le font Gould et Elredge. Son raisonnement est le suivant : a) si le cerveau présente une forte variabilité, il est hautement probable que les gènes encodent non pas des réseaux neuronaux spécifiques mais des processus de développement ; b) ce faisant, l'altération d'un nombre restreint de gènes pourrait se traduire, en théorie, par une profonde altération du cerveau à la maturité.

Ces précisions étant apportées, le temps est maintenant venu de présenter en détails le "darwinisme neuronal", qui se résume à trois principes maîtres, lesquels expliquent, de façon économique, le développement du cerveau dans son ensemble (voir l'annexe 1).

4.2.2. a) *La sélection développementale* :

Principe expliquant le développement prénatal du cerveau, le premier principe, celui de la *sélection développementale*, est probablement le plus important, et ce n'est d'ailleurs pas un hasard si Edelman lui consacre une large part de ses énergies. D'ordre neuroembryologique, ce principe tente de rendre compte de la formation de *répertoires primaires*, qui se définissent comme des collections diversifiées de *groupes neuronaux* (nous y reviendrons).

Selon le principe de la sélection développementale, la genèse neuroembryologique est régie par trois forces (la division, la migration et la mort cellulaires) et par deux processus régulateurs (l'*adhésion* et la *différenciation* cellulaires). Notons-le immédiatement : si ce n'était que de l'action désordonnée de ces trois forces, le cerveau pourrait difficilement présenter une certaine *constance* morphologique. C'est seulement en raison de l'action des processus régulateurs qu'il peut en être ainsi. Or voilà, l'interaction des forces et des processus régulateurs du développement pose en elle-même problème, puisqu'elle doit rendre compte à la fois de la constance morphologique et de la variabilité neuronale, propres à la maturation du cerveau. La solution qu'apporte Edelman à ce dilemme réside dans l'*hypothèse régulatrice* ("regulator hypothesis") (Edelman, 1987, p. 93-100). La voici :

a) Le processus régulateur de l'*adhésion* cellulaire est contrôlé par un ensemble de molécules morphorégulatrices, elles-mêmes soumises au contrôle des gènes morphorégulateurs. (Restreint dans leur nombre, les divers types de molécules morphorégulatrices contrôlent l'adhésion de types spécifiques de cellules.)

b) Le processus régulateur de la *différenciation* est quant à lui contrôlé par un ensemble de cellules historégulatrices, elles-mêmes soumises au contrôle des gènes historégulateurs. (Le processus de différenciation, aussi appelé “induction”, s’opère par la passation de signaux entre couches cellulaires, processus qui déclenche leur distribution topobiologique.)

c) L’expression des divers types de molécules morphorégulatrices et des molécules historégulatrices suit un ordre cyclique régulier. D’où la *constance* morphologique.

d) Le contrôle des gènes morphorégulateurs (et historégulateurs) sur les molécules morphorégulatrices (et historégulatrices) est strict, voire déterministe.

e) Au contraire, le contrôle exercé par les molécules morphorégulatrices sur le processus de l’adhésion cellulaire est souple ; leur rôle consiste à assurer que le processus dynamique d’adhésion cellulaire obéisse à une certaine régularité, et non pas à spécifier des adresses cellulaires exactes. D’où l’introduction de *variabilité*.

Comme preuve de l’introduction de variabilité neuronale lors de la maturation cérébrale, Edelman a littéralement l’embarras du choix. Contentons-nous de souligner, avec lui, que les arborisations dendritiques et axonales des neurones du cerveau présentent une variabilité phénoménale, qu’aucun neurologue ne pourrait contester. Comme preuve de la constance de la maturation morphologique, Edelman fait référence aux données tirées de l’embryogenèse du poulet ainsi qu’aux recherches menées sur la neuroembryologie humaine (Cowan, 1978). Ensemble, ces données semblent indiquer que le développement suit les étapes suivantes :

1. division cellulaire → formation du blastoderme (une “assiette” composée d’environ 100 000 cellules).
2. migration cellulaire.

3. expression de gènes morphorégulateurs → expression de molécules morphorégulatrices → adhésion cellulaire → formation de trois couches cellulaires (“gastrulation”): l’ectoderme, le mesoderme, et l’endoderme.
4. expression de gènes historégulateurs → expression de molécules historégulatrices → différenciation topobiologique (induction) → formation des premiers organes et d’une plaque neuronale. (Le nombre et le type de gènes morphorégulateurs et historégulateurs ainsi que le nombre et le type de molécules morphorégulatrices et historégulatrices varient d’espèces en espèces.)
5. prolifération neuronale (division).
6. migration neuronale.
7. agrégation neuronale (adhésion).
8. induction secondaire → différenciation topobiologique des différentes régions neuronales.
9. compétition neuronale en vue d’atteindre des innervations cibles → sélection négative (mort) des neurones qui échouent dans cette tâche.

Le moment le plus important de la genèse du cerveau humain survient lorsque se forment (probablement à l’étape 7) les premiers groupes neuronaux. Qu’est-ce qu’un *groupe neuronal* ? Concept clé du modèle théorique d’Edelman, il se définit ainsi :

Il s’agit d’une “collection de cellules similaires, dont le nombre varie entre quelques centaines et quelques milliers, qui forment des circuits étroitement reliés entre eux, et dont l’interaction dynamique mutuelle peut être ultérieurement altérée par des modifications de leur efficacité synaptique” (traduction libre) (Edelman, 1987, p. 46-47).

La principale propriété des groupes neuronaux, c’est qu’ils présentent un caractère dégénéré (“degeneracy”). Mal choisi, le terme “degeneracy” prête inutilement à confusion, car il suggère que les groupes neuronaux seraient en état de dégénérescence, ce qui n’est pourtant pas le cas. En fait, ce que le terme signifie, c’est que plusieurs groupes neuronaux, dans le cerveau, peuvent accomplir une même fonction, et

inversement, qu'un même groupe neuronal peut accomplir plusieurs fonctions. La raison pour laquelle les groupes neuronaux présentent une telle propriété, c'est qu'ils n'opèrent pas à la manière d'un interrupteur, lequel peut être soit ouvert soit fermé, mais à la manière d'un détecteur de fumée, lequel s'active au-delà d'un certain seuil ("threshold"). Selon le modèle de l'interrupteur, seul *un* groupe particulier serait en mesure de remplir une fonction spécifique donnée. Selon le modèle du détecteur, les choses sont plus complexes : en fait, *plusieurs* groupes seraient aptes à accomplir cette fonction, à savoir les groupes pouvant potentiellement être activés au-delà du seuil exigé par la fonction en question. Le résultat net de cette notion de "degeneracy" est le suivant : étant donné que plusieurs groupes peuvent accomplir, avec une efficacité certes inégale, une même fonction particulière, une *compétition*, darwinienne pour ainsi dire, peut s'engager entre ces divers groupes neuronaux après la naissance du bébé.

Ce concept de "degeneracy" s'applique-t-il vraiment au cerveau ? Il est bien sûr impossible de répondre ici à cette question. Chose certaine toutefois, si cette notion devait s'avérer exacte, elle offrirait une intéressante solution au débat qui divise les neurologues depuis le XIX^e siècle : le débat localisationnisme - connexionnisme. Évoqué lors de la première partie du présent mémoire, ce débat gravite autour de la question de la distribution cérébrale des fonctions psychologiques. Selon les localisationnistes (comme Paul Broca), toutes les fonctions psychologiques, incluant les fonctions supérieures, seraient localisées en des endroits spécifiques du cerveau. Aux yeux de leurs adversaires (comme Karl Lashley), c'est l'inverse qui serait vrai : les fonctions psychologiques, incluant les fonctions "inférieures", ne seraient aucunement localisées. Selon les localisationnistes, les réseaux neuronaux d'une région donnée accompliraient

donc des fonctions précises et spécifiques, alors qu'aux yeux de leurs adversaires, ces réseaux pourraient accomplir, dans leur équipotentialité, n'importe quelle fonction (ou presque).

Dans ce débat, l'une des positions intermédiaires les plus connues est celle de Jerry Fodor. Comme nous l'avons vu, le philosophe concilie le localisationnisme et l'anti-localisationnisme en soutenant que les fonctions psychologiques "inférieures" (exemple : la perception) seraient localisées, alors que les fonctions supérieures (exemple : la pensée) engageraient, quant à elles, des régions largement distribuées du cerveau. Le problème que pose cette position intermédiaire, c'est qu'elle instaure, à la manière du dualisme cartésien, un schisme insurmontable entre les fonctions psychologiques "inférieures" et supérieures. Ce que propose Edelman est une position intermédiaire qui ne présente pas un tel défaut. En effet, si le neurologue a raison, alors, tous les groupes neuronaux, peu importe leur emplacement dans le cerveau, pourraient accomplir, non pas *une* fonction définie (localisationnisme extrême), non pas un ensemble -presque- illimité de fonctions (connexionnisme extrême), mais une *pluralité limitée* de fonctions.

4.2.2. b) *La sélection expérientielle* :

Lorsque le bébé naît, un second principe, celui de la *sélection expérientielle*, entre en action, et préside dès lors le développement inachevé du cerveau. Gouvernant l'expérience postnatale, ce principe se subdivise en deux sous-modèles, celui des règles doubles ("dual rules model") et celui de la sélection - compétition ("selection - competition model"), lesquels expliquent, respectivement, la formation de *répertoires*

secondaires et la formation de *cartes neuronales* (“maps”). Analysons tout d’abord le processus par lequel s’opère la formation des répertoires secondaires. À la naissance, le cerveau du bébé se compose de répertoires primaires, lesquels constituent des collections diversifiées de groupes neuronaux. Lorsque l’enfant interagit avec l’environnement, ce qui se produit est étranger à une logique “instructionniste”. L’environnement ne transfère aucune information au cerveau, il ne dicte pas quelles connexions neuronales doivent se créer. Comme le cerveau est déjà doté, *a priori*, de circuits neuronaux (les répertoires primaires), tout ce qui se produit lors de l’entrée en contact du bébé naissant avec son environnement, c’est que certains groupes neuronaux, à l’intérieur des répertoires primaires, font l’objet d’une “sélection” au détriment de certains autres groupes. Comment cette sélection se concrétise-t-elle en termes neuronaux ? Réponse : au contact de l’environnement, il y a *amplification* de certaines synapses (les synapses des groupes positivement sélectionnés) et affaiblissement de certaines autres synapses (les synapses des groupes négativement sélectionnés). Le résultat net de ce jeu d’amplification et d’affaiblissement, c’est la formation de *répertoires secondaires* (de circuits neuronaux), laquelle se traduit par une réduction du caractère dégénéré (“degenerate”) des répertoires primaires.

Fait important : aux yeux d’Edelman, l’unité de sélection n’est pas le neurone individuel, mais le groupe neuronal. Cela n’est pas sans conséquence. En prenant la défense d’un tel “*globalisme neuronal*”, l’immunologue devenu neurologue marque son opposition à l’“*individualisme neuronal*” de Donald Hebb. Selon la logique edelmanienne, Hebb serait en fait coupable de croire que le changement s’opérant dans une synapse donnée est uniquement dépendant d’événements survenant à la fois dans le

neurone présynaptique et dans le neurone postsynaptique. Pourtant, selon Edelman, il est proprement erroné de penser que la stimulation simultanée des deux neurones qui composent la synapse est en mesure d'expliquer, de façon nécessaire *et* suffisante, la modification de la force de la synapse qui les relie. La raison en est que les modifications présynaptique et postsynaptique obéissent à des règles distinctes (les règles doubles), et plus particulièrement que la modification postsynaptique dépend de *tous* les neurones liés au neurone postsynaptique en question, et non pas uniquement du neurone présynaptique. Afin de mieux cerner l'objection adressée par Edelman à Hebb, prenons l'exemple d'un neurone typique, le neurone *a*, lequel est associé aux neurones *b*, *c*, et *d*, et nommons *1* la synapse reliant *a* et *b*, *2* la synapse reliant *a* et *c*, et *3* la synapse reliant *a* et *d*. Le problème qui se pose lorsque l'on désire identifier la règle régissant la modification du lien postsynaptique *b - a*, c'est tout simplement que la force de ce lien est affectée par les stimulations provenant de *c* et de *d*, et non pas par les seules stimulations provenant de *a* et de *b*. Autrement dit, ce qui se produit en *1* est affecté par ce qui se produit en *2* et en *3*.

Là ne s'arrête pas l'opposition entre Edelman et Hebb. En effet, alors que chez le premier, des associations neuronales (les répertoires primaires) sont déjà formées au terme de la neuroembryogenèse, chez le second, ces associations neuronales (les assemblées cellulaires) se forment, en conformité avec le schéma béhavioriste stimulus - réponse (S - R), par l'excitation répétée et simultanée de diverses cellules, excitation elle-même causée par la présence simultanée et répétée de stimuli dans l'environnement (Hebb, 1980, p. 88). Aux yeux d'Edelman, le modèle de Hebb mérite, par conséquent, d'être qualifié d'"instructionniste", car, en vertu de ce modèle, c'est l'environnement qui

cause directement la formation des structures telles que les assemblées cellulaires. Dans le cas de Changeux, l'opposition à Hebb est encore plus prononcée, car non seulement le neurologue français estime que le modèle de Hebb mérite d'être qualifié d'"instructionniste", mais il décèle de plus dans ce modèle l'affirmation de la passivité de l'être humain. Affirmant au contraire le caractère actif de l'être humain, Changeux soutient que le cerveau du bébé naissant agit comme un générateur spontané de préreprésentations, qui sont ensuite projetées sur le monde, et qui font par la suite l'objet d'une "sélection" en fonction de leur "adaptation" au monde extérieur, processus sélectif duquel résulte la stabilisation de représentations authentiques (Changeux, 1983 et 1989).

Que Changeux et Edelman aient tort ou raison au sujet de Hebb est ici superflu. Ce qui importe toutefois, c'est de retenir d'abord que le principe de la sélection développementale régit la maturation cérébrale après la naissance, et ensuite que ce principe incorpore, en plus du modèle des règles doubles, le modèle de la sélection - compétition. Alors que le premier de ces modèles, comme nous venons de le voir, rend compte de la formation des répertoires secondaires, le modèle de la sélection - compétition tente d'expliquer la formation des *cartes neuronales*. Réduit à sa plus simple expression, ce modèle stipule que la formation des cartes neuronales n'est pas réductible aux seuls principes de la sélection développementale et de la sélection expérientielle, car la dynamique interne du cerveau (notamment celle du cortex) impose elle-même des contraintes à cette genèse. Or voilà, parce que la formation des cartes neuronales s'entame *avant* et se poursuit *après* la naissance du bébé, le modèle de la sélection - compétition est à la fois confus et obscur, et par le fait même, il n'ajoute rien de fondamental à la compréhension du "darwinisme neuronal". C'est pourquoi il est

possible de faire l'économie de sa présentation, et de conclure avec l'essentiel : la définition de ce qu'est une carte neuronale. Comme l'explique Edelman, il s'agit d'un arrangement complexe de groupes neuronaux, qu'on retrouve (presque) exclusivement dans le cortex de certaines espèces "supérieures", arrangement qui présente une double délimitation, à la fois structurelle et fonctionnelle, et qui échange des signaux, par le biais de larges fibres parallèles, avec d'autres cartes neuronales (principalement), distribuées à travers diverses couches corticales et divers noyaux cérébraux (Edelman, 1987, p. 107). (Ainsi définie, la carte neuronale se distingue du répertoire secondaire par le fait qu'elle présente une délimitation structurelle et fonctionnelle, alors que les limites du répertoire secondaire demeurent imprécises.)

4.2.2. c) *La réintroduction :*

Étant donné que la genèse du cerveau s'accompagne d'une réduction du caractère dégénéré des groupes neuronaux, les cartes neuronales, parvenues à la maturité, sont prédisposées (et non pas déterminées) à remplir un nombre restreint de fonctions, qui relèvent de la modalité propre à l'aire primaire où elles se situent, qu'il s'agisse de l'aire motrice, somatosensorielle, auditive ou visuelle (voir l'annexe 2). Désignées sous le nom de cartes locales ("local maps") par Edelman, les cartes qui se situent dans les aires corticales primaires jouent un rôle prépondérant dans la sensation. En fait, chaque carte locale est en mesure de détecter, dans le mode sensoriel qui lui est propre, une caractéristique donnée des objets de l'environnement (exemple : l'orientation). Toutefois, chaque carte locale, prise individuellement, est incapable de relier en un tout cohérent l'ensemble des caractéristiques de ces objets. Il n'y a pas à s'en étonner : à la

délimitation structurelle des cartes neuronales correspond une délimitation fonctionnelle, laquelle interdit l'exécution de tâches globales comme la perception.

Phénomène qu'Edelman caractérise comme étant émergent (par rapport à la sensation), la perception dépend, au niveau structurel neurologique, de la liaison de cartes neuronales en des *couples de classification*, liaison qui permet la mise en corrélation des caractéristiques des objets de l'environnement, détectées de façon fragmentaire par les divers modes sensoriels. Réalisée au sein des aires primaires et des aires associatives du cortex (exemple : le lobe pariétal), cette intégration perceptuelle s'opère par la formation de couples de classification, qui se définissent comme des "unités faites de deux cartes (ou plus), fonctionnellement différentes, et liées par réintroduction" (traduction libre) (Edelman, 1992, p. 87). Qu'est-ce la *réintroduction* ("reentry") ? Il s'agit, selon le neurologue, d'un "processus, en vertu duquel il y a liaison de diverses cartes neuronales, processus qui opère par une sélection parallèle de groupes neuronaux distribués dans différentes aires corticales recevant des entrées ("inputs") disjointes de l'environnement" (Edelman, 1989, p. 49). La réintroduction opère, en somme, le long des fibres parallèles qui relient les cartes neuronales entre elles, et son action se manifeste par l'amplification ou l'affaiblissement des synapses à l'intérieur des groupes neuronaux de chaque carte. L'objet de la sélection par réintroduction, c'est donc, comme toujours, le groupe neuronal, situé cette fois à l'intérieur des cartes neuronales.

Afin de conclure cette présentation des trois principes du "darwinisme neuronal", notons qu'il ne faut pas confondre réintroduction et "feedback". Alors que le "feedback" opère le long d'une boucle articulaire singulière, la réintroduction opère le long de

multiples fibres parallèles et réciproques. Alors que le “feedback” agit strictement comme correcteur dans l’échange d’information, la réintroduction permet de construire et de synthétiser de l’information, et même de résoudre des conflits dans l’échange d’information (Edelman, 1989).

4.2.3. Critique de la métaphore évolutionniste de l’ontogenèse

Le temps est maintenant venu d’évaluer la valeur de la métaphore évolutionniste de l’ontogenèse, telle que la défend Edelman. Afin de mener à bien cette critique, il nous faut d’abord présenter la théorie de l’évolution (Vollmer, 1989, p. 505-506), et non pas uniquement la théorie de la sélection naturelle (voir les pages 14 et 15) :

1. *Principe de variation par mutation et recombinaison* : Tous les organismes, même les organismes appartenant à une même espèce, varient les uns par rapport aux autres, parce que de nouvelles variations surviennent constamment (*le principe darwinien de divergence*).

a) Les variations surviennent de façon aléatoire. Elles ne sont pas préférentiellement dirigées vers des adaptations favorables. Ce faisant, l’évolution n’est pas orientée vers un but, et la théorie de l’évolution ne peut pas être caractérisée comme étant téléologique¹⁰.

b) *Gradualisme (anti-saltationnisme)* : Les variations sont minimales, de sorte que le changement phylogénétique est graduel¹⁰.

2. *Principe d’hérédité* : Les variations mentionnées au point 1 sont héréditaires, du moins en partie. C’est-à-dire qu’elles sont transmises génétiquement d’une génération à l’autre. (Cette transmission obéit aux principes de Mendel.)

a) La transmission héréditaire est de nature atomiste. Il n’y a pas de “mélanges héréditaires”, pas de “blending inheritance”, comme le croyait Darwin.

¹⁰ Tant au sujet du caractère téléologique de la théorie de l’évolution qu’au sujet du caractère graduel de l’évolution, il n’y a pas d’accord parmi les philosophes et les biologistes.

3. *Principe de surproduction* : Tous les organismes engendrent plus de descendants qu'il peut en survivre.

4. *Principe de sélection naturelle* : En moyenne, les survivants vont afficher les variations héritées qui accroissent leur adaptation à leur environnement local.

5. *Principe de l'évolution* : Les espèces ne sont donc pas immuables.

a) L'évolution organique engendre de plus en plus de complexité, mais l'évolution n'est pas pour autant de nature progressive.

En vertu de cette caractérisation de la théorie de l'évolution, voici les critiques que l'on peut adresser au "darwinisme neuronal" d'Edelman :

a) Le problème des unités de sélection : alors que dans la théorie de l'évolution, le *groupe* constitue l'unité de sélection la plus problématique, dans le modèle développemental edelmanien, l'unité fondamentale de sélection, c'est le *groupe* neuronal (cela, Edelman en est conscient).

b) Tout au plus, la métaphore évolutionniste est valable au niveau 1 de la sélection développementale, car à ce niveau, il y a mort cellulaire. Encore faudrait-il s'assurer toutefois que cette mort cellulaire est le produit d'une compétition, et non pas d'un pur hasard statistique par exemple.

c) Au niveau 2, la métaphore évolutionniste n'est déjà plus de mise, car l'amplification et l'affaiblissement synaptiques ne présentent rien d'analogue à la reproduction différenciée que l'on observe dans l'évolution des espèces.

d) Au niveau 3, la métaphore évolutionniste devient foncièrement abusive. En fait, le concept de réintroduction relève d'une logique connexionniste, sans rapport avec la logique évolutionniste.

e) Conclusion : il vaut mieux renoncer, comme Darwin le pensait, à l'idée que l'ontogenèse obéit aux principes qui régissent la phylogenèse, et reconnaître que l'ontogenèse suit ses propres règles, du moins dans une large mesure.

f) Cela dit, il n'y a pas lieu de critiquer outre mesure la métaphore évolutionniste de l'ontogenèse, car le recours à la théorie de l'évolution est dans ce cas passablement

moins problématique que l'usage qu'en font les psychologues évolutionnistes. En effet, alors que les psychologues évolutionnistes tentent d'expliquer et de prédire les comportements *actuels* des êtres humains à l'aide de la théorie de l'évolution, Edelman fait avant tout usage de cette théorie à titre de métaphore et à des fins heuristiques.

Réponses à la psychologie évolutionniste

5. RÉPONSES À LA PSYCHOLOGIE ÉVOLUTIONNISTE

“I’d like to know why it is that although we share 98 % of our genome with chimpanzees no one can mistake the phenotype of a chimpanzee with the phenotype of a human”. -Steven Rose, 1998.

5.1. L’anti-modularisme d’Edelman : la catégorisation perceptuelle

Malgré le caractère abusif de la métaphore évolutionniste de l’ontogenèse, le modèle d’Edelman présente des avantages certains par rapport à la psychologie évolutionniste. Comme on le sait, l’école cognitiviste de la psychologie évolutionniste présuppose que l’esprit humain est massivement modulaire, que son développement obéit à une logique préformationniste, de même qu’elle présuppose qu’il est possible de réduire la psychologie à la biologie évolutionniste, sans référence aucune à la neurologie. Comme nous allons le démontrer dans les pages suivantes, le “darwinisme neuronal” présuppose au contraire que l’esprit n’est pas massivement modulaire, que son développement obéit à une logique épigénéticiste, et que la psychologie, tout en étant intimement liée à la neurologie, ne saurait être réduite à la biologie évolutionniste. Bref, nous allons démontrer que le “darwinisme neuronal” réussit là où la psychologie évolutionniste échoue.

Commençons d’abord par examiner la thèse du modularisme massif de l’esprit humain à l’aide du modèle d’Edelman. Comme nous venons tout juste de le voir, le cortex cérébral est composé de cartes neuronales, lesquelles sont à la fois délimitées dans leur structure ainsi que dans leurs fonctions. Tout dépendant de l’aire primaire où elle se situe, chaque carte locale est prédisposée à détecter, dans le mode sensoriel qui lui est

propre, un nombre restreint de caractéristiques des objets de l'environnement. Or voilà, puisque les caractéristiques détectées ne forment pas un tout intégré, mais des fragments épars, il est possible que le modèle edelmanien de la sensation soit de nature atomiste, voire modulariste, même si Edelman rejette explicitement le modularisme.

Peut-on en dire autant de la perception ? En fait, la réponse à cette question dépend de la façon dont on conceptualise le phénomène perceptuel. Deux définitions de la perception se côtoient dans l'oeuvre d'Edelman. Selon la première définition, la plus faible des deux, la perception se définit comme la simple mise en corrélation des caractéristiques détectées par les cartes sensorielles. Or, même en la définissant de façon aussi faible (ce qui ne satisfait pas Edelman), la tentative de rendre compte de la perception en termes modularistes pose déjà problème. Certes, la perception, ainsi définie, peut s'opérer de façon passablement localisée. C'est notamment le cas lorsque les caractéristiques à mettre en corrélation relèvent de la même modalité sensorielle (exemple : la vision). Dans ce cas, leur intégration s'effectue par réintroduction au sein de cartes secondaires, lesquelles se situent dans la même aire primaire que les cartes locales intégrées (exemple : l'aire visuelle occipitale). Or voilà, plus souvent qu'autrement, les caractéristiques à mettre en corrélation ne relèvent pas de la même modalité sensorielle. Ce faisant, leur intégration s'effectue (par réintroduction) dans les aires *associatives* du néocortex, lesquelles relient les diverses aires primaires (voir l'annexe 2). Ainsi donc, même en conceptualisant la perception comme la simple mise en corrélation de caractéristiques fragmentaires, il y a lieu de douter de la modularité de la perception.

Lorsque l'on considère la seconde définition de la perception, la plus forte des deux (et celle que privilégie Edelman), le doute cède la place à la certitude : le phénomène de la perception ne saurait participer d'une vision modulariste de l'esprit. Qu'est-ce que cette définition forte ? Inspirée de la biologie évolutionniste, cette seconde conceptualisation part de la prémisse selon laquelle la perception ne peut représenter un avantage adaptatif que dans la mesure où elle facilite la satisfaction des besoins biologiques de l'organisme. Ce faisant, la perception nécessite non seulement de l'organisme qu'il détecte et intègre les caractéristiques des objets de l'environnement, mais de plus, qu'il les lie avec les actions lui permettant de satisfaire ses besoins fondamentaux. Lorsqu'une telle liaison se réalise, l'organisme s'avère en mesure d'effectuer ce qu'Edelman appelle des *catégorisations perceptuelles*. Qu'est-ce qu'une catégorisation perceptuelle ? Il s'agit de "la discrimination sélective d'un objet parmi un ensemble d'objets environnants, discrimination qui contribue à la satisfaction de besoins adaptatifs de l'organisme" (traduction libre) (Edelman, 1992, p. 87).

Pour le bien de la présente démonstration, ce n'est pas tant le niveau fonctionnel de la perception, tel que décrit ci-dessus, qui importe, mais le niveau structurel. La raison en est que la structure neurologique qui rend possible la formation de catégorisations perceptuelles est largement distribuée dans le cerveau, ce qui contredit toute tentative de caractérisation modulariste de la perception. Cette structure neurologique complexe, c'est la *carte globale*, qu'Edelman définit comme "une structure dynamique englobant de multiples cartes locales, motrices et sensorielles, qui interagissent, par réintroduction, avec des régions sous-corticales (sans cartes) et qui forment une représentation spatio-temporelle des objets de l'environnement" (traduction libre) (Edelman, 1987, p. 227).

Reproduite en annexe 3, la carte globale comprend les sous-structures suivantes :

- a) Les organes sensoriels et les cartes locales (situées dans les aires corticales primaires).
- rôle : la détection des caractéristiques des objets de l'environnement.
- b) Les cartes neuronales secondaires.
- rôle : la corrélation des caractéristiques des objets de l'environnement.
- c) L'hippocampe : Il s'agit d'un noyau sous-cortical dénué de toute carte neuronale.
- rôle : liaison des cartes neuronales secondaires au tronc cérébral, dont le rôle est essentiel à la régulation des besoins biologiques fondamentaux.
- d) Le cortex moteur et les ensembles moteurs ("motor ensembles").
- rôle : régulation de l'action.
- e) Le cervelet : phylogénétiquement primitive, cette structure se situe à l'arrière du cerveau.
- rôle : la synchronisation de la proprioception et de l'extéroception, nécessaire à la motricité fine.

De cette seconde conceptualisation de la perception, une conclusion générale peut être tirée : comme la catégorisation perceptuelle engage, d'un point de vue neurologique, la participation de sous-structures aussi diverses que les aires sensorielles, motrices et associatives du cortex, ainsi que l'hippocampe et le cervelet, il est forcément impossible de caractériser de façon modulariste le phénomène, psychologiquement "inférieur", de la perception.

Bien qu'il serait fastidieux de démontrer que le "darwinisme neuronal" rend compte de *toutes* les fonctions psychologiques supérieures à la perception de façon anti-modulariste, le simple fait d'expliquer qu'une fonction "inférieure" comme la perception échappe à la logique modulariste suffit à discréditer les prétentions de la psychologie évolutionniste, laquelle décrit même les fonctions supérieures en termes de modules.

5.2. L'épigénétisme d'Edelman : le cas du langage

L'opposition entre le "darwinisme neuronal" et la psychologie évolutionniste ne s'arrête pas à cette question de la nature de l'esprit, tel que parvenu à la maturité. Elle s'étend en fait à la question de son développement. On s'en souvient, selon la psychologie évolutionniste, le développement ontogénétique obéirait, chez l'être humain, à une logique préformationniste, alors qu'aux yeux d'Edelman, il en va tout autrement : selon lui, le développement participe au contraire d'une logique épigénétiste. Il ne faut pas s'en étonner. En effet, n'est-ce pas ce que suggère déjà le premier principe du "darwinisme neuronal" ? Ce principe de la sélection développementale ne discrédite-t-il pas la thèse selon laquelle les gènes exerceraient un contrôle total sur le processus d'adhésion cellulaire ?

Afin de saisir le monde qui sépare la psychologie évolutionniste et le "darwinisme neuronal" au sujet du développement, nous allons maintenant examiner un cas paradigmatique : celui du langage. La raison qui motive ce choix, c'est que la grande majorité des psychologues évolutionnistes se réclament du modèle chomskyen de la genèse du langage, car ils y voient la preuve du contrôle strict des gènes sur le développement. Que dit au juste le célèbre linguiste ? Répétons-le : dans la droite lignée du préformationnisme, Chomsky estime que le cerveau, lors de sa maturation, ne fait qu'accoucher des règles syntaxiques déjà encodées dans les gènes, ce qui nécessite un apprentissage minimal, et ce qui garantit par ailleurs au langage son unité grammaticale (Chomsky, 1980). En parfait désaccord avec Chomsky, Edelman rejette l'idée selon laquelle les gènes seraient en quelque sorte porteurs de règles syntaxiques. Dans la lignée

de l'épigénétisme, il affirme plutôt que ces règles *émergent* lors de l'enfance, à la suite de l'interaction du bébé avec sa mère. (À tort, Edelman passe sous silence, à ce sujet, le rôle du père.)

Afin d'exposer le modèle edelmanien du développement ontogénétique de la syntaxe, il est malheureusement nécessaire d'ouvrir une longue parenthèse au sujet de la conscience, car la théorie edelmanienne du langage est intimement liée à sa théorie de la conscience. Selon le prix Nobel de 1972, deux types de conscience cohabitent de façon superposée dans l'esprit humain, à savoir la conscience primaire et la conscience d'ordre supérieur. Prélinguistique, la conscience primaire correspond à une sorte de "présent remémoré" ("remembered present") (Edelman, 1989), alors que la conscience d'ordre supérieur correspond à la conscience telle que la définit le sens commun. Afin d'éprouver l'une et l'autre de ces expériences conscientes, il est nécessaire que le cerveau soit en mesure de distinguer ce qui appartient à l'organisme et ce qui provient du monde extérieur. En termes edelmaniens, ce que cela signifie, c'est que le cerveau doit être en mesure de reconnaître, tout comme le système immunitaire, ce qui appartient au "soi" ("self") et ce qui appartient au "non-soi" ("non-self").

Afin d'éviter toute confusion, précisons immédiatement que le "soi", tel que défini ici, est purement biologique, et aucunement psychologique. En fait, ce que désigne le "soi", c'est l'ensemble des besoins biologiques fondamentaux de l'organisme, hérités du passé évolutif, des besoins tels que le sommeil, la soif, la faim, et la sexualité. Objet d'étude privilégié des premiers psychanalystes, des éthologistes et des sociobiologistes, le "soi" est régulé, dans le cerveau humain, par la glande pituitaire, la formation réticulée du tronc cérébral, et le noyau hypothalamique du système limbique. Relevant du mode

sensoriel de l'interoception, le "soi" est sous le contrôle de régions cérébrales lentes, qui opèrent sous forme de boucles articulatoires, et non pas de cartes neuronales (Edelman, 1989). À l'opposé du "soi", le "non-soi" renvoie quant à lui à l'ensemble des catégorisations perceptuelles opérées par les cartes globales, lesquelles engagent l'activité des aires sensorielles et motrices du cortex, ainsi que l'activité des régions sous-corticales nécessaires au mouvement moteur. Relevant à la fois de l'extéroception et de la proprioception, le "non-soi" est principalement sous le contrôle de régions cérébrales rapides, composées de cartes neuronales détaillées et reliées par réintroduction.

La distinction opérée entre le "soi" et le "non-soi" n'est possible que dans la mesure où il y a mise en corrélation dans le cerveau de l'un et de l'autre. Cette corrélation s'effectue dans le système limbique, particulièrement dans l'hippocampe, le septum et l'amygdale. De ces noyaux sous-corticaux, l'hippocampe est assurément le plus important, car il joue un rôle décisif dans la mémoire. Qu'est-ce que la *mémoire* selon Edelman ? Foncièrement procédurale, la mémoire est le produit de l'activité incessante de l'organisme. Au fil de ses actions répétées, l'organisme procède à de multiples recatégorisations perceptuelles. Ce faisant, les synapses des couples de classification contenus dans les cartes globales subissent des altérations, desquelles surgissent la mémoire. La raison pour laquelle l'hippocampe joue un rôle central dans la mémoire réside dans le fait qu'il entretient de multiples interactions. Lié par réintroduction avec l'ensemble du néocortex, l'hippocampe reçoit de multiples entrées ("inputs") provenant de divers couples de classification, entrées qu'il traite dans une boucle articulatoire *interne*. Or voilà, comme l'opération de cette boucle est lente, et

qu'elle nécessite un laps de temps supérieur au temps requis pour recevoir les entrées provenant du cortex, un embryon de mémoire se forme. Ce n'est pas tout. Comme l'hippocampe est par ailleurs relié à l'ensemble du système limbique par une boucle articulatoire *externe*, et que le système limbique, conjointement avec le tronc cérébral, assure la régulation des besoins homéostatiques de l'organisme, l'hippocampe joue de plus un rôle décisif dans la mise en corrélation du "soi" et du "non-soi" -mise en corrélation qui constitue, selon Edelman, l'essence du phénomène de l'apprentissage.

L'organisme qui serait en mesure d'accomplir les fonctions décrites jusqu'ici serait en mesure de reconnaître les objets particuliers, parmi les objets environnants, qui sont nécessaires à la satisfaction, par le biais d'actions, de ses besoins biologiques fondamentaux. Toutefois, cet organisme "inférieur" ne serait aucunement en mesure d'identifier ce que divers objets de l'environnement peuvent avoir en commun. Afin d'être en mesure d'identifier le caractère commun des objets de l'environnement, un organisme doit être doté d'habiletés protoconceptuelles et protosyntaxiques. En quoi consiste d'abord un protoconcept ? À ne pas confondre avec un authentique concept, le protoconcept, étant prélingagier, dénote, au niveau fonctionnel, le caractère commun de diverses catégorisations perceptuelles, et il résulte, au niveau structurel, d'une catégorisation de catégorisations perceptuelles. Plus spécifiquement, il s'agit d'une catégorisation, qui peut avoir lieu en l'absence de tout stimulus extérieur, de portions de cartes globales. Probablement opérée par le néocortex préfrontal, cette catégorisation ne s'accomplit pas de façon désordonnée. Elle distingue en fait les portions de cartes globales relatives aux objets extérieurs, aux mouvements moteurs et aux affects de l'organisme. Prélinguistique tout comme le protoconcept, la protosyntaxe correspond, au

niveau fonctionnel, à la mise en ordre relationnel des protoconcepts que l'organisme est en mesure de produire. Fait important : opérée par réintroduction dans les lobes frontal, pariétal et temporal du cortex, cette mise en ordre relationnel tient compte de la distinction entre les protoconcepts qui se rapportent aux objets extérieurs, les protoconcepts qui se rapportent aux mouvements moteurs de l'organisme, et ceux qui se rapportent à ses états affectifs. De ce fait, l'ordre relationnel résultant correspond, quoique de manière imparfaite, à l'ordre rencontré dans le monde réel : besoin biologique → identification, dans l'environnement, de l'objet propre à la satisfaction de ce besoin → action.

En plus de permettre à l'organisme d'identifier le caractère commun des objets de l'environnement, les habiletés protoconceptuelles et protosyntaxiques décrites ci-dessus altèrent de façon significative la mémoire de l'organisme porteur de telles habiletés. Dès lors, l'organisme n'est plus uniquement apte à procéder à des recatégorisations perceptuelles (mémoire procédurale), il est maintenant en mesure de mettre en mémoire les associations, opérées dans le passé par le biais de l'apprentissage, entre ses besoins biologiques fondamentaux et ses catégorisations perceptuelles. Le résultat de ce processus forme une mémoire (proto)conceptuelle, qu'Edelman appelle la "mémoire valeur-catégorie" ("value-category memory") -où le terme "valeur" désigne les besoins éthologiques de l'organisme, et le terme "catégorie" désigne les catégorisations perceptuelles.

Tout ce qui manque à un tel organisme afin de faire l'expérience de la conscience primaire, c'est une sorte de comparaison du contenu, relatif au passé, de la mémoire "valeur-catégorie" et des catégorisations perceptuelles que l'organisme opère au temps

présent. Sans surprise, cette comparaison s'effectue, au niveau neurologique, par une réintroduction massive ("perceptual bootstrapping") entre la mémoire valeur-catégorie (située dans les lobes frontaux, pariétaux et temporaux) et les cartes globales actives au temps présent. Cette réintroduction massive a principalement lieu à l'intérieur du système thalamocortical (Edelman, 2000), composé, comme son nom l'indique, du noyau thalamique sous-cortical et de l'ensemble du néocortex. Chez les espèces, comme le chimpanzé, où cette réintroduction massive est présente, l'organisme s'avère en mesure de construire un scénario ou une image mentale des objets du monde et de leur succession dans le temps.

Avant de poursuivre la présente démonstration, récapitulons le modèle edelmanien de la conscience primaire (voir l'annexe 4) :

1. détection des caractéristiques de l'environnement par les cartes locales.
2. liaison, par réintroduction, de ces caractéristiques par les cartes secondaires.
3. formation de catégorisations perceptuelles par les cartes globales (dans lesquelles le rôle de l'activité motrice est fondamental).
4. activité motrice répétée → recatégorisation perceptuelle → mémoire procédurale.
5. liaison, par l'apprentissage, des catégorisations perceptuelles mémorisées aux besoins éthologiques de l'organisme.
6. catégorisation des catégorisations perceptuelles → formation de catégorisations (proto)conceptuelles.
7. mise en ordre relationnel des catégorisations (proto)conceptuelles → protosyntaxe.
8. formation d'une mémoire (proto)conceptuelle : la mémoire valeur-catégorie.
9. réintroduction entre 8 et 3 (au temps présent) → conscience primaire.

Avant de rendre compte de l'émergence de la syntaxe lors du développement ontogénétique du nouveau-né humain, il est nécessaire de présenter les modifications

anatomiques apparues au cours de l'évolution, des primates à l'*Homo sapiens*, qui font en sorte que l'être humain est doté d'un langage élaboré. Se greffant aux fonctions déjà maîtrisées par les primates, ces modifications sont au nombre de trois (Edelman, 1989, p.174-5). Les voici¹¹ :

1. a) adoption d'une démarche bipède ; b) allongement de la voie supralaryngique.
- rôle : émission contrôlée de sons variés.
2. développement des aires de Broca et de Wernicke, responsables de la production et de la compréhension de structures phonétiques.
3. formation de fibres parallèles permettant la liaison, par réintroduction, des aires de Broca et de Wernicke, et des aires responsables de la formation de plans moteurs (le cortex moteur et les ganglions de la base ("basal ganglia")).

Ces modifications anatomiques étant présentées, il est maintenant possible de démontrer comment l'*ontogenèse* pave la voie à l'émergence de la syntaxe, au terme d'un développement qui suit les cinq étapes suivantes (Edelman, 1989, p. 176) :

1. Edelman *postule*, sans le prouver, qu'à la naissance, le nouveau-né est déjà doué d'habiletés protoconceptuelles et protosyntaxiques. (Rappel : Étant prélangagiers, les protoconcepts ne constituent pas d'authentiques concepts.)
2. Vers l'âge de 18 mois, le bébé produit d'abord des sons spontanément puis s'exerce à associer des noms aux objets de l'environnement, des verbes à ses actions motrices, et d'autres mots à ses besoins et à ses états affectifs. (Cet apprentissage lexical s'exerce surtout dans la relation affective avec la mère, laquelle communique au bébé le langage de sa *communauté* linguistique.)

¹¹ Puisque ces modifications anatomiques se sont graduellement greffées, au cours de l'évolution, aux structures déjà présentes chez les primates, Edelman pense que le langage humain s'est constitué sur le socle des formes primitives de communication animale, ce qui contredit le présupposé dualiste de la linguistique néocartésienne de Chomsky.

3. L'enfant maîtrise un lexique riche, porteur de sens (la sémantique).
4. Au niveau neurologique, il se produit une réintroduction massive ("semantic bootstrapping") entre les aires de Broca et de Wernicke (le langage) et les lobes frontal, temporal et pariétal (la protosyntaxe). Cette réintroduction fait en sorte que le lexique maîtrisé par l'enfant est remis en ordre relationnel. Pas n'importe quel ordre relationnel, mais l'ordre protosyntaxique. On s'en souvient, le rôle de la protosyntaxe est de mettre en ordre les protoconcepts relatifs aux objets, aux actions et aux besoins éthologiques. Par le biais du "semantic bootstrapping", les noms se trouvent maintenant associés aux protoconcepts relatifs aux objets, les verbes associés aux protoconcepts relatifs aux actions, et les autres mots associés aux protoconcepts relatifs aux besoins éthologiques. De ce fait, le lexique épouse l'ordre relationnel protosyntaxique. C'est pour cette raison que l'enfant est par exemple en mesure de dire : "J'ai faim (besoin). Je vais prendre un verre d'eau (objet), et le boire (action)".
5. La syntaxe est le produit *émergent* de la mise en ordre relationnel protosyntaxique du lexique, ce que rend possible le processus neurologique du "semantic bootstrapping".

Ainsi donc, contrairement à ce qu'aiment imaginer les tenants de la psychologie évolutionniste, il y a tout lieu de douter que la syntaxe soit générée, dans l'esprit, par un atome modulaire, et que ce module soit génétiquement déterminé. Ce que suggère au contraire le modèle d'Edelman, c'est que le nouveau-né vient au monde muni seulement d'habiletés protoconceptuelles et protosyntaxiques, et que la syntaxe émerge lors du développement, à la suite d'un processus de "bootstrapping" entre le lexique appris par l'enfant et ses habiletés innées.

5.3. Le modèle d'Edelman et le problème de la réduction

S'il fallait résumer la théorie générale du cerveau d'Edelman, on pourrait aisément soutenir qu'elle se décompose en une série hiérarchisée d'émergences : de la sensation à la perception, de la perception aux protoconcepts, des protoconcepts à la présyntaxe, et enfin, de la sémantique à la syntaxe. Ce qu'il y a de séduisant dans le "darwinisme neuronal", c'est qu'il permet d'apporter des réponses diamétralement opposées aux réponses apportées par la psychologie évolutionniste à deux problèmes philosophiques classiques : le problème (ontologique) de la relation entre le corps et l'esprit ainsi que le problème (épistémologique) de la réduction.

Comme nous l'avons vu, les tenants de l'approche cognitive de la psychologie évolutionniste soutiennent de façon paradoxale, pour ne pas dire contradictoire, que l'esprit présenterait une certaine autonomie par rapport au cerveau tout en cédant à la tentation de réduire la psychologie à la biologie évolutionniste. Ce que propose le "darwinisme neuronal", c'est l'exact contraire : l'esprit ne serait pas autonome par rapport au cerveau, mais par contre, il serait impossible de réduire la psychologie à la biologie évolutionniste. Inévitablement, il y a lieu de se demander si Edelman ne se contredirait pas tout autant que les psychologues évolutionnistes. Ce n'est pourtant pas le cas. Et la raison en est qu'Edelman défend, tout comme Mario Bunge (Bunge, 1990), un matérialisme *émergent* et non pas un matérialisme strict. En effet, quelle est la réponse offerte par le modèle edelmanien à la question "qu'est-ce qui est ?". À cette question ontologique, le modèle répond qu'il n'y a rien de plus que des neurones, qu'aucune autre substance ne "plane" au-dessus du cerveau, et en ce sens, le modèle participe d'un cadre

authentiquement matérialiste. Par conséquent, les états mentaux sont nécessairement des états neurologiques. Mais de quelle sorte d'états biologiques s'agit-il ? S'agit-il d'états que l'on pourrait repérer au niveau d'un neurone individuel, ou s'agit-il plutôt d'états uniquement repérables au niveau de neurones organisés en système ? Serait-il possible, par exemple, de découvrir *le* neurone ou *l'ensemble* restreint de neurones responsable de la conscience, ou faut-il plutôt admettre que la conscience engage l'activité *globale* du cerveau ? Sur ce point, il ne fait aucun doute qu'Edelman, rejetant tout individualisme neuronal, conçoit les états psychologiques comme des états *émergents* : à ses yeux, les neurones organisés en système (groupe, répertoire, carte, carte réintroduite) ont des propriétés (les fonctions psychologiques) que chaque neurone, pris individuellement, ne possède pas. Cela n'est guère surprenant considérant que le neurologue estime "qu'aucun neurone individuel n'a les propriétés qu'il présente à l'intérieur d'un groupe" (traduction libre) (Edelman, 1992, p. 87).

Il est à noter que le matérialisme *émergent* d'Edelman ne doit pas être confondu avec le matérialisme éliminationniste promu par Patricia Churchland (Churchland, 1986). Même si le neurologue ne précise pas sa position à ce sujet, il est manifeste qu'il ne cherche pas à remplacer les concepts fournis par la psychologie du sens commun par les concepts de la neurologie. Au contraire, il fait largement usage du vocabulaire du sens commun. Par exemple, il fait tour à tour usage de termes tels que "mémoire", "apprentissage", "conscience", ou encore "perception", sans tenter de les remplacer par des termes tirés de la neurologie. Ce qui intéresse en fait Edelman, c'est d'identifier les mécanismes neuronaux qui sous-tendent les expériences *émergentes* que nous nommons "perception", "mémoire", "conscience", et ainsi de suite.

Toujours au sujet de la question de l'élimination de la psychologie du sens commun, le projet le plus radical entrepris par Edelman se retrouve dans son livre le plus récent, *A Universe of Consciousness* (2000), dans lequel il tente d'établir une *correspondance* entre les propriétés fonctionnelles de la conscience et les propriétés des échanges neuronaux qui rendent possible l'émergence de la conscience. Brièvement résumé, ce projet vise à démontrer que la conscience, tant aux niveaux structurel (neurologique) que fonctionnel (psychologique), se caractérise par son double caractère différencié et intégré. Or voilà, même s'il soutient que les caractéristiques de la conscience, comme expérience phénoménologique et comme produit émergent d'échanges neuronaux complexes, sont en fait identiques, cela ne signifie pas pour autant que le neurobiologiste tente d'éliminer le concept de "conscience" afin de le remplacer par un concept purement neurologique. Bref, le matérialisme *émergent* d'Edelman ne peut aucunement être identifié à une forme ou une autre de matérialisme éliminationniste.

Avant de poursuivre, il vaut la peine de prendre le temps de s'interroger au sujet de la notion d'émergence. Telle que définie traditionnellement, l'émergence renvoie au fait que les propriétés de certains systèmes ne sont pas réductibles aux propriétés de leurs composantes. Parmi ceux et celles qui défendent cette définition traditionnelle, on retrouve le philosophe Mario Bunge. Guidé par ses travaux en philosophie de la physique, Bunge jongle avec l'idée d'appliquer la notion d'émergence aux sciences sociales en vue de rendre compte du statut ontologique des sociétés. Rejetant à la fois les thèses atomiste (la société correspond à la somme des individus qui la composent) et holiste (le tout social est plus grand que la somme des parties individuelles), le

philosophe de l'université McGill soutient que les sociétés humaines (en tant que systèmes composés des sous-systèmes biologique, économique, politique et culturel) ont des propriétés que ne possèdent pas ses membres (exemple : un individu ne peut pas souffrir de stagflation, car il s'agit d'un effet de système) (Bunge, 1998). Quoique séduisante, la position de Bunge ne précise toutefois pas les conditions dans lesquelles on devrait observer la relation d'émergence. Heureusement, on dispose aujourd'hui d'un article d'Alexander Rueger qui clarifie cette notion (Rueger, 2000). À l'aide de la théorie des systèmes dynamiques, le philosophe définit l'émergence en la comparant à la notion de survenance ("supervenience"). Ce qu'il explique, c'est que la survenance correspond à une relation de dépendance entre les propriétés de deux domaines distincts (exemple : les états physiques et mentaux), relation qui se caractérise par une stabilité structurelle. Ce que cela signifie, c'est que la relation entre deux domaines est structurellement stable lorsqu'une légère perturbation de la base (exemple : les états physiques) ne produit pas de changement qualitatif dans les propriétés du domaine survenant (exemple : les états mentaux). Lorsque ce n'est pas le cas, et qu'une perturbation mineure de la base pave la voie à un changement qualitatif des propriétés du domaine survenant, alors, la relation n'est pas structurellement stable, et dans ce cas, il ne s'agit donc plus d'une relation de survenance, mais d'émergence. Suivant cette définition, peut-on affirmer que la théorie de la sélection des groupes neuronaux d'Edelman soit compatible avec une position émergentiste ? Selon nous, il en est effectivement ainsi. Afin de le démontrer, on peut reprendre l'exemple du modèle edelmanien de la conscience primaire (page 102 du présent mémoire). Ce que l'on constate alors, c'est qu'il suffit d'ajouter une simple boucle de réintroduction entre la mémoire valeur - catégorie et les catégorisations

perceptuelles présentes (ce qui nécessite rien de plus que l'ajout, dans la phylogénèse, de connexions supplémentaires dans le système thalamocortical) afin de voir émerger une nouvelle propriété mentale fabuleuse, à savoir la conscience primaire.

En plus de présenter un avantage ontologique, le matérialisme *émergent* d'Edelman présente, de plus, un avantage épistémologique certain, car il rend caduque la tentative réductionniste de la psychologie évolutionniste. En effet, si l'étude de l'esprit nécessite l'analyse d'une série hiérarchisée d'émergences, de la sensation à la syntaxe, il devient impossible d'expliquer les phénomènes psychologiques d'ordre supérieur en se référant uniquement aux outils conceptuels de la biologie évolutionniste, comme le font les psychologues évolutionnistes. Dans la poursuite de l'objectif de l'étude de la psyché humaine, l'analyse d'Edelman incite les scientifiques et les philosophes à considérer les apports de disciplines diverses, telles que la biologie évolutionniste, la génétique, la neuroembryologie, la neuropsychologie, la psychologie du développement, l'anthropologie linguistique, la philosophie, et les sciences sociales en général ! Quatre raisons principales motivent, selon lui, la nécessité d'intégrer une telle diversité de disciplines. D'abord, il y a le fait que les gènes contrôlent de façon souple la maturation du cerveau, assurant seulement que celle-ci présente une constance morphologique. Ensuite, il y a le fait que le bébé peut seulement apprendre à maîtriser un lexique riche s'il est en relation avec des personnes chères (notamment la mère). Par ailleurs, Edelman admet que la pensée humaine, dans son inépuisable complexité, ne peut pas faire l'objet d'une étude strictement scientifique (Edelman, 1992). Enfin, il reconnaît que l'évolution sociale échappe à la logique évolutionniste. Aux yeux du neurologue, il est clair que la société renvoie à un niveau d'analyse transcendant celui des individus, niveau qui obéit à

une logique pour ainsi dire “lamarckienne” (Edelman, 1987, p. 330)¹².

¹² Fidèle marxiste, Changeux abonde dans le même sens qu’Edelman sur ce point. C’est particulièrement le cas lorsqu’il affirme que l’étude du cerveau exige de rendre compte de quatre évolutions distinctes : l’évolution des espèces (temps paléontologique), l’évolution individuelle (temps épigénétique neuronal), l’évolution de la pensée personnelle (temps psychologique), et l’évolution culturelle, laquelle est extra-cérébrale (Changeux, 1998, p. 267).

5.4. Critique de la théorie de la sélection par le groupe de neurones

Avant de conclure le présent mémoire, il y a lieu d'adresser six critiques à la théorie de la sélection par le groupe de neurones, telle que développée par Gerald Edelman :

1- Comme nous l'avons déjà soulevé, la métaphore évolutionniste de l'ontogenèse est abusive, principalement parce qu'il est difficile de saisir ce qu'Edelman entend par "sélection" (Mayr, 1994). Tout ce que l'on sait, c'est que certains groupes neuronaux font l'objet d'une amplification différenciée par rapport à certains autres groupes. Mais cette clarification ne s'avère pas d'un grand secours, car l'analogie postulée entre l'amplification différenciée et la reproduction différenciée (propre à l'évolution des espèces) est douteuse. Pour cette raison, il est préférable de rebaptiser, comme le suggère Francis Crick, le "darwinisme neuronal" et de le nommer "edelmanisme neuronal" (Crick, 1989).

2- Selon Edelman, il est avantageux, d'un point de vue évolutif, que le cerveau soit un système sélectif, car la variabilité neuronale nécessaire au processus de sélection confère à l'organisme une plus grande versatilité cognitive, et par conséquent, une plus grande adaptabilité, dans le temps présent, à des environnements sans cesse changeants. Ce que présuppose, de façon implicite, ce raisonnement, c'est que des niches écologiques existeraient *a priori* dans l'environnement, et que les animaux ne feraient que s'adapter à ces niches écologiques¹³. Pourtant, selon le généticien Richard Lewontin, il y a de

¹³ Par souci de clarté, voici comment Bunge et Mahner définissent cette notion : "Soit *b*, un organisme d'une espèce B habitant un environnement E. Alors, la niche écologique de *b*, c'est l'ensemble, spécifique à B, des relations de *b* aux items de son environnement E qui ont une valeur biologique positive pour *b*" (Bunge et Mahner, 1997, p. 181).

bonnes raisons de douter que de telles niches pré-délimitées existent. Voici comment il s'exprime à ce sujet (Lewontin, 1982) :

“Comment pouvons-nous savoir, en l'absence des organismes qui les habitent déjà, quels fragments du monde constituent des niches ? À moins qu'il existe une manière de les identifier, les niches perdent toute leur valeur comme concept. Plus encore, non seulement devons-nous relever le problème épistémologique visant à déterminer comment reconnaître une niche inoccupée lorsque nous en voyons une, mais nous devons relever le problème ontologique permettant de déterminer si ces niches écologiques ont une existence qui précède la venue de tout organisme” (traduction libre) (Lewontin, 1982, p. 159).

Sans trancher dans cet épineux débat, sans déterminer si les animaux ne font que s'adapter à des niches pré-existantes ou s'ils les créent en quelque sorte, il y a lieu de souligner qu'Edelman, dans sa fidélité aux idées d'Ernst Mayr, accepte sans esprit critique la notion de niche écologique.

3- Fourre-tout aux limites intangibles, le concept de “self” (le “soi” biologique), tel qu'Edelman le définit, ne permet pas de distinguer les besoins homéostatiques de l'organisme de ses émotions fondamentales et de ses sentiments supérieurs. Il ne permet pas, par exemple, de différencier des états affectifs tels que la faim (besoin éthologique), la peur (émotion fondamentale) et la honte (sentiment supérieur). Certes, dans *A Universe of Consciousness*, le neurologue tente de rectifier le tir. Malheureusement, il ne parvient pas à dissiper les confusions engendrées par son analyse originelle. Ce qu'explique Edelman dans ce livre, c'est que le “self” se décompose en cinq sous-systèmes principaux : les systèmes associés à la noradrénaline, à la sérotonine, la dopamine, l'acétylcholine, et à l'histamine, soit cinq des principaux neurotransmetteurs du système nerveux central. Même si l'on sait que ces neurotransmetteurs jouent un rôle primordial dans l'anxiété, l'impulsivité, le mouvement moteur, la mémoire et l'éveil

(Stahl, 1995), il n'en demeure pas moins que cette proposition simplifie la réalité. D'abord, elle ne précise pas le fait que chacun de ces neurotransmetteurs agit à l'intérieur de nombreux réseaux neuronaux distincts, où ils exercent des fonctions tout aussi distinctes. Mais surtout, cette proposition ne permet toujours pas de clarifier ce qui distingue les besoins éthologiques de l'organisme de ses émotions fondamentales et de ses sentiments supérieurs.

4- Directement influencé par la pensée de William James (James, 1890), Edelman surestime le rôle du mode moteur dans le fonctionnement de l'esprit humain. Non seulement estime-t-il que la mémoire est foncièrement procédurale, mais il soutient, de plus, que des phénomènes aussi nombreux et variés que l'apprentissage, l'attention, les habiletés protoconceptuelles, la protosyntaxe, l'acquisition lexicale, et les troubles obsessifs-compulsifs subissent eux aussi, avec force, l'influence du mode moteur de l'organisme. Il n'incombe pas ici d'examiner chacun de ces phénomènes en détails. Cela dit, on ne peut s'empêcher d'observer qu'il y a quelque chose de paradoxal à étendre le rôle du mode moteur aux fonctions psychologiques supérieures tout en se réclamant de la biologie évolutionniste. En effet, si ces fonctions confèrent un quelconque avantage adaptatif, cet avantage ne réside-t-il pas précisément dans le fait de permettre à l'organisme, par le biais de l'anticipation du futur, de faire l'économie d'une foule d'actions inutiles ?

5- La théorie edelmanienne manque de clarté, ce qui pose problème d'un point de vue épistémologique. En effet, en raison de leur caractère ambigu, certaines notions clés de la théorie de la sélection par le groupe de neurones peuvent difficilement être opérationnalisées. Par conséquent, il devient ardu de les tester, ce qui les immunise par

le fait même contre toute entreprise de réfutation. C'est notamment le cas du principe de la réintroduction, lequel joue un rôle central dans le système théorique edelmanien depuis 1978 (Edelman, 1978), sans que l'on sache exactement ce qu'il signifie.

6- Adversaire de la conception essentialiste des concepts et des catégories, laquelle remonte à Platon, Edelman se porte à la défense de la conception numérique défendue par Ludwig Wittgenstein. Persuadé qu'un concept (ou une catégorie) ne se définit pas par les conditions nécessaires et suffisantes de son application, Edelman pense que l'appartenance d'une entité donnée à un concept quelconque dépend du degré de similarité de l'entité au prototype du concept, degré de similarité qui se mesure par recoupements statistiques de propriétés. Et en un sens, Edelman a raison, car il est (presque) impossible d'identifier les conditions d'application nécessaires et suffisantes des concepts autres que les concepts mathématiques (Thagard, 1990). Pourtant, la conception numérique pose elle aussi de nombreux problèmes que ne souligne pas Edelman. En effet, même s'il est probable que les enfants apprennent les concepts (et les catégories) à l'aide de prototypes, les catégories qui sont définies de façon numérique peuvent s'avérer hautement problématiques. En témoigne l'exemple du *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM-IV), en vertu duquel deux individus peuvent appartenir à la même catégorie diagnostique (exemple : le trouble de personnalité "borderline") tout en ne partageant qu'un seul symptôme en commun...

7- Edelman se porte à la défense de l'oeuvre de Sigmund Freud, surestimant la parenté qui existe entre son propre modèle et la psychanalyse, et sous-estimant leurs points de divergence.

Certes, Edelman et Freud partagent des idées communes :

- a) Les deux auteurs ont recours au concept d'homéostasie.
- b) Ils reconnaissent l'existence de processus inconscients ou non-conscients (Edelman, 1989). (Chez Edelman, il s'agit des processus qui précèdent l'émergence de la conscience primaire.)
- c) Tous deux prennent position contre le localisationnisme (Rosenfield, 1994).
- d) Aux yeux d'Edelman, la mémoire est un processus de recatégorisation ; aux yeux de Freud, il s'agit d'un processus de retranscription (Rosenfield, 1994).
- e) Alors qu'Edelman prend position contre le modularisme, Freud critique la notion de "centres du langage", à laquelle il substitue la notion de "champs corticaux du langage" (Sacks, 1998).
- f) Tous deux affirment que l'hystérie existe réellement, et qu'elle pose un défi considérable à la science.
- g) Ils reconnaissent tous deux l'étroite interdépendance de la mémoire et des besoins éthologiques fondamentaux.
- h) L'un et l'autre estiment que de graves troubles mnésiques peuvent menacer l'unité de l'expérience consciente.

Par contre, la théorie de la sélection par les groupes neuronaux et la psychanalyse freudienne présentent de réels points de divergence :

- a) Le parallélisme psychophysique de Freud est incompatible avec le matérialisme émergent d'Edelman.
- b) La pensée edelmanienne est darwinienne. Celle de Freud est avant tout lamarckienne.
- c) Croyant à la loi biogénétique, Freud pensait que le développement sexuel précède dans le temps le développement affectif de l'enfant. Chez Edelman, c'est le développement affectif qui est premier.
- d) L'esprit, tel que le conçoit Edelman, ne se compose pas d'agents tels que le "ça", le "moi", ou le "surmoi".

- e) Edelman ne tente aucunement de réduire les besoins psychologiques supérieurs (exemple : la quête esthétique) à des besoins pulsionnels primaires (exemple : l'agressivité) déguisés par des processus métaphoriques tels que la sublimation.
- f) La mémoire, telle que Freud la conçoit, laisse des traces permanentes. Ce que conteste Edelman.
- g) À la manière de Donald Hebb, Freud concevait les échanges neuronaux en termes associationnistes (Sacks, 1998). Ce qu'Edelman attaque continûment.
- h) Alors que Freud croit que l'hystérie est due au refoulement de pulsions inavouables, Edelman pense que l'hystérie (ou, plutôt, la dissociation) est à la psychiatrie ce que les "disconnection syndromes" sont à la neurologie. Ayant ce postulat en tête, il distingue deux niveaux de dissociation : le premier de ces niveaux correspond à l'inaccessibilité de certaines sensations à la conscience primaire, alors que le second niveau correspond à l'intégration pathologique de certaines sensations à la conscience de second ordre (Edelman, 2000). (Dans un cas comme dans l'autre, les sensations peuvent être extéroceptives, intéroceptives ou proprioceptives.)
- i) Rien n'indique qu'Edelman se réclame de la "théorie de la soupape" de l'agressivité. Chère à Freud, cette théorie affirme que la pulsion agressive, en raison de sa quantité fixe, doit être relâchée régulièrement à petites doses si l'on veut éviter l'ultime explosion, à savoir la guerre...

Conclusion

6. CONCLUSION

Traditionnellement, ce sont les psychologues qui accusent les neurologues de défendre une conception réductrice de l'esprit humain. Et habituellement, ils ont raison de porter une telle accusation. Pour s'en convaincre, il suffit de penser ici à certaines tentatives de modélisation du rêve, comme celle du neurologue Allan Hobson, laquelle propose de concevoir le rêve comme le résultat de la régulation chimique de l'acétylcholine dans la formation réticulée du tronc cérébral (Hobson, 1988). Face à de telles propositions, l'indignation des psychologues, on l'aura deviné, n'a assurément rien d'étonnant. Or voilà, en ce qui concerne le problème particulier de l'application de la biologie évolutionniste à l'étude de l'être humain, c'est plutôt le contraire que l'on observe : dans ce cas, ce sont les psychologues et non les neurologues qui défendent la conception la plus réductrice de l'esprit humain.

Partant de cet étrange constat, nous avons tenté de mettre à jour, au cours du présent mémoire, les failles de la psychologie évolutionniste, à l'aide de la littérature philosophique de la dernière décennie et à l'aide des travaux du neurologue Gerald Edelman. Adoptant une perspective internaliste, nous avons essayé de démontrer que la psychologie évolutionniste soulève, d'un point de vue philosophique, trois difficultés principales : elle défend une conception *préformationniste* du développement ontogénétique de l'être humain, elle conçoit l'esprit humain comme le simple agrégat de *modules* autonomes, et elle présuppose la *réduction* de la neurobiologie à la biologie évolutionniste. Cherchant à construire plutôt qu'à détruire, nous avons tenté de prouver, à l'aide de la théorie de la sélection des groupes neuronaux, que la biologie

évolutionniste, lorsque comprise convenablement, est compatible, en fait, avec des thèses diamétralement opposées aux thèses défendues par la psychologie évolutionniste. Ce que nous avons cherché à démontrer, c'est que la biologie évolutionniste fournit plutôt des arguments aux partisans de la conception *épigénéticiste* du développement, aux adversaires de la thèse *modulariste* ainsi qu'aux adversaires des explications *réductionnistes* du comportement humain.

Bien sûr, on pourrait se demander pourquoi avoir choisi d'examiner la validité des prétentions de la psychologie évolutionniste à l'aide de l'école du "darwinisme neuronal". En fait, il faut le reconnaître : il y a quelque chose de contingent dans ce choix. En effet, c'est un hasard si ces deux approches font l'objet, actuellement, d'un fort assentiment dans l'académie, et c'est un hasard si, par ailleurs, ces deux approches défendent des conceptions de l'esprit humain qui sont nettement incompatibles. Mais à nos yeux, ce hasard méritait qu'on y porte attention, car il pose, dans toute son acuité, la question fondamentale des conditions de légitimité du recours à la théorie de l'évolution dans l'étude du comportement humain.

Attention toutefois. La validité des résultats auxquels nous sommes parvenus dans ce projet n'est pas quant à elle contingente, car elle ne dépend pas forcément de la validité de la théorie de la sélection des groupes de neurones. Après tout, Edelman n'est pas le seul à penser que le développement de l'esprit humain n'obéit pas à un schéma préformationniste. C'est aussi ce que pensent Mario Bunge, Martin Mahner, et Jean-Pierre Changeux. Edelman n'est pas non plus le seul à rejeter la thèse selon laquelle la nature de l'esprit humain serait (presque) exclusivement modulariste. C'est ce que rejettent aussi Patricia Churchland, Richard Samuels ... et Jerry Fodor ! Enfin, Edelman

n'est pas le seul à rejeter les explications réductionnistes du comportement humain. C'est ce que rejettent aussi John Dupré et Steven Rose, lequel consacre une importante part de ses énergies à cette question dans son dernier livre, intitulé *Lifelines* (Rose, 1996).

Qu'à cela ne tienne, nous ne croyons pas pour autant que notre mémoire démontre hors de tout doute que les thèses défendues par Edelman (épigénétisme, anti-modularisme, anti-réductionnisme) sont vraies. Par contre, nous croyons que le présent projet rend passablement suspectes les thèses de la psychologie évolutionniste, ce qui s'avère en soi troublant. En effet, si les thèses de la psychologie évolutionnistes sont aussi problématiques que nous le suggérons, il devient alors pressant de se demander pour quelles raisons de nombreux membres des milieux académiques nord-américains adhèrent malgré tout à cette école ? Sans renier l'influence des facteurs sociaux et politiques, notre analyse de la psychologie évolutionniste nous incite à penser que cette école est avant tout séduisante parce qu'elle prétend pouvoir expliquer la totalité du comportement humain à l'aide d'une seule et unique théorie.

Bibliographie

BIBLIOGRAPHIE

- Alexander, Richard (1975) "The search for a general theory of behavior", *Behavioral Science*, vol. 20, p. 77-100.
- Barkow, Jerome, Cosmides, Leda et Tooby, John (1992) *The Adapted Mind : Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*. Oxford : Oxford University Press.
- Baron-Cohen, Simon (1995) *Mindblindness : An Essay on Autism and Theory of Mind*. Préface de Leda Cosmides et John Tooby. Cambridge : MIT Press.
- Bickle, John (1998) *Psychoneural Reduction*. Cambridge : MIT Press.
- Bowlby, John (1958) "The nature of the child's tie to his mother", *The International Journal of Psycho-Analysis*, vol. 39, p. 350-373.
- Bradie, Michael (1986) "Assessing evolutionary epistemology", *Biology and Philosophy*, vol. 1, p. 401-459.
- Bradie, Michael (1994) "Epistemology from an evolutionary point of view", dans : Sober, E. (éd.) *Conceptual Issues in Evolutionary Biology*, p. 453-475. Cambridge : MIT Press.
- Browne, Derek (1996) "Cognitive versatility", *Minds and Machines*, vol. 6, p.507-523.
- Buller, David (1998) "DeFreuding evolutionary psychology : Adaptation and human motivation", dans : Hardcastle, V. (éd.) *Psychology meets Biology : Connections, Conjectures, Constraints*, p. 99-114. Cambridge : MIT Press.
- Bunge, Mario (1990) "What kind of discipline is psychology : Autonomous or dependent, humanistic or scientific, biological or sociological ?", *New Ideas in Psychology*, vol. 8 (2), p. 121-137.

Bunge, Mario et Mahner, Martin (1997) *Foundations of Biophilosophy*. New York : Springer.

Bunge, Mario (1998) *Social Science under Debate*. Toronto : University of Toronto Press.

Burnet, Frank (1959) *The Clonal Selection Theory of Acquired Immunity*. Nashville : Vanderbilt University Press.

Buss, David (1991) "Evolutionary personality psychology", *Annual Review of Psychology*, vol. 42, p. 459-491.

Buss, David (1995) "Evolutionary psychology : A new paradigm for psychological science", *Psychological Inquiry*, vol. 6 (1), p. 1-30.

Calvin, William (1998) "Competing for consciousness : A Darwinian mechanism at an appropriate level of explanation", *Journal of Consciousness Studies*, vol. 5 (4), p. 389-404.

Changeux, Jean-Pierre et Danchin, Antoine (1976) "Selective stabilization of developing synapses as a mechanism for the specification of neuronal networks", *Nature*, vol. 264, p. 705-711.

Changeux, Jean-Pierre (1983) *L'Homme Neuronal*. Paris : Fayard.

Changeux, Jean-Pierre et Dehaene, Stanislas (1989) "Neural models of cognitive functions", *Cognition*, vol. 33, p. 63-109.

Changeux, Jean-Pierre et Ricoeur, Paul (1998) *La Nature et la Règle : Ce qui nous fait penser*. Paris : Éditions Odile Jacob.

Chomsky, Noam (1980) *Rules and Representations*. New York : Columbia University Press.

Churchland, Patricia (1986) *Neurophilosophy : Toward a Unified Science of the Mind-Brain*. Cambridge : MIT Press.

Cloninger, Susan (1999) *La Personnalité : Description, Dynamique et Développement*. Traduction d'Alice Tibi. Paris : Flammarion.

Cosmides, Leda et Tooby, John (1987) "From evolution to behavior : Evolutionary psychology as the missing link", dans : Dupré, J. (éd.) *The Latest on the Best : Essays on Evolution and Optimality*, p. 277-306. Cambridge : MIT Press.

Cosmides, Leda et Tooby, John (1990) "On the universality of human nature and the uniqueness of the individual : The role of genetics and adaptation", *Journal of Personality*, vol. 58 (1), p. 17-68.

Cowan, Maxwell (1978) "Aspects of neural development", *International Review of Physiology*, vol. 17, p. 150-191.

Crick, Francis (1989) "Neural Edelmanism", *Trends in Neurosciences*, vol. 12 (7), p. 240-247.

Daly, Martin et Wilson, Margo (1983) *Sex, Evolution, and Human Behavior (second edition)*. Boston : Willard Grant Press.

Daly, Martin et Wilson, Margo (1988) *Homicide*. New York : Aldine de Gruyter.

Daly, Martin et Wilson, Margo (1990) "Is parent-offspring conflict sex-linked : Freudians and Darwinian models", *Journal of Personality*, vol. 58 (1), p. 163-189.

Daly, Martin (1994) "Some differential attributes of lethal assaults on small children by stepfathers versus genetics fathers", *Ethology and Sociobiology*, vol.15, p. 207-217.

Darwin, Charles (1872) *The Expression of the Emotions in Man and Animals*. Londres : John Murray.

Dawkins, Richard (1976 / 1989) *The Selfish Gene*. Oxford : Oxford University Press.

Deacon, Terrence (1997) *The Symbolic Species : The co-Evolution of Language and the Human Brain*. London : Penguin.

Dennett, Daniel (1969) *Content and Consciousness*. New York : Routledge and Kegan Paul.

Dennett, Daniel (1995) *Darwin's Dangerous Idea : Evolution and the Meanings of Life*. New York : Simon & Schuster.

Dupré, John (1998) "Against reductionist explanations of human behavior", *Aristotelian Society*, supp. Vol. 72, p. 153-171.

Durkheim, Émile (1988) *Les Règles de la Méthode Sociologique (1894)*. Préface de Jean-Michel Berthelot. France : Flammarion.

Dusek, Valentine (1999) "Sociobiology sanitized : The evolutionary psychology and genic selectionism debate", *Science as Culture*, vol. 8 (2), p. 129-170.

Eccles, John C. (1994) *Évolution du Cerveau et Création de la Conscience*. Traduction de Jean-Mathieu Luccioni. France : Flammarion.

Edelman, Gerald et Mountcastle, Vernon (1978) *The Mindful Brain : Cortical Organization and the Group-Selective Theory of Higher Brain Functions*. Cambridge : MIT Press.

Edelman, Gerald (1987) *Neural Darwinism : The Theory of Neuronal Group Selection*. New York : Basic Books.

Edelman, Gerald (1989) *The Remembered Present : A Biological Theory of Consciousness*. New York : Basic Books.

Edelman, Gerald (1992) *Bright Air, Brilliant Fire : On the Matter of Mind*. New York : Basic Books.

Edelman, Gerald et Tononi, Giulio (2000) *A Universe of Consciousness : How Matter becomes Imagination*. New York : Basic Books.

Ekman, Paul (1993) "Facial expression and emotion", *American Psychologist*, vol.48 (4), p. 384-392.

Fodor, Jerry (1983) *The Modularity of Mind : An Essay on Faculty Psychology*. Cambridge : MIT Press.

Fodor, Jerry (1998) "The trouble with psychological darwinism", *London Review of Books*, vol. 20 (2), p. 11-13.

Fodor, Jerry (2000) *The Mind doesn't Work that Way : The Scope and Limits of Computational Psychology*. Cambridge : MIT Press.

Francis, Richard (1990) "Causes, proximate and ultimate", *Biology and Philosophy*, vol. 5, p. 401-415.

Freud, Sigmund (1948) *Moïse et le Monothéisme*. Traduit par Anne Berman. France : Gallimard.

Ghiselin, Michael (1973) "Darwin and evolutionary psychology : Darwin initiated a radically new way of studying behavior", *Science*, vol. 179, p. 964-968.

Gould, Stephen J. (1977) *Ontogeny and Phylogeny*. Cambridge : Harvard University Press.

Gould, Stephen J. et Elredge, Niles (1977) "Punctuated equilibria : The tempo and mode of evolution reconsidered", *Paleobiology*, vol. 3 (2), p. 115-151.

Gould, Stephen J. et Lewontin, Richard (1979) "The spandrels of San Monaco and the Panglossian paradigm : A critique of the adaptationnism programme", *Proceedings of the Royal Society of London*, B 205, p. 581-598.

Gould, Stephen J. (1980) "Sociobiology and the theory of natural selection", dans : Barlow, G. et Silverberg, J. (éds.) *Sociobiology : Beyond Nature/Nurture ?*, p. 257-269. Colorado : Westview Press.

Gould, Stephen J. (1997) "Evolution : The pleasures of pluralism", *New York Review of Books*, vol. 44 (11), p. 47-52.

Gruber, Howard (1974) *Darwin on Man : A Psychological Study of Scientific Creativity et Darwin's Early and Unpublished Notebooks*. Annoté par Paul H. Barrett. New York : E.P. Dutton.

Hamilton, William (1963) "The evolution of altruistic behavior", *The American Naturalist*, vol. 97, p. 354-356.

Hamilton, William (1964) "The genetic evolution of social behavior, parts 1 and 2", *Journal of Theoretical Biology*, vol. 7, p. 1-52.

Hamilton, William (1975) "Innate social aptitudes of man : An approach from evolutionary genetics", dans : Fox, R. (éd.) *Biosocial Anthropology*, p. 133-155. London: Malaby Press.

Hebb, Donald (1980) *Essay on Mind*. New Jersey : Lawrence Erlbaum Publishers.

Hobson, Allan (1988) *The Dreaming Brain*. New York : Basic Books.

Humphrey, Nicolas (1984) *Consciousness Regained : Chapters in the Development of Mind*. Oxford : Oxford University Press.

James, William (1890) *The Principles of Psychology*. Réimpression, 1950. New York : Dover.

Kandel, Eric & Schwartz, James & Jessell, Thomas (2000) *Principles of Neural Science (Fourth Edition)*. New York : McGraw-Hill.

Kitcher, Philip (1985) *Vaulting Ambition : Sociobiology and the Quest for Human Nature*. Cambridge : MIT Press.

Kitcher, Philip & Sterelny, Kim (1988) "The return of the gene", *The Journal of Philosophy*, vol. 85, p. 339-361.

Lewontin, Richard (1982) "Organism and environment", dans : Plotkin, H. *Learning, Development, and Culture : Essays in Evolutionary Epistemology*, p. 151-169. Toronto : John Wiley.

Lloyd, Elisabeth (1999) "Evolutionary psychology : The burdens of proof", *Biology and Philosophy*, vol. 14, p. 211-233.

Lorenz, Konrad (1982) "Kant's doctrine of the *a priori* in the light of contemporary biology", dans : Plotkin, H. (éd.) *Learning, Development, and Culture : Essays in Evolutionary Epistemology*, p. 121-143. Toronto : John Wiley.

Mayr, Ernst (1961) "Cause and effect in biology", *Science*, vol. 134, p. 1501-1506.

Mayr, Ernst (1982) *The Growth of Biological Thought : Diversity, Evolution, and Inheritance*. Cambridge : The Balknap Press of Harvard University Press.

Mayr, Ernst (1994) "Population thinking and neuronal selection : Metaphors or concepts", in : Sporns, O. et Tononi, G. (éds.) *Selectionism and the Brain*, p. 27-34. San Diego : Academic Press.

McGuire, Michael et Troisi, Alfonso (1998) *Darwinian Psychiatry*. Oxford : Oxford University Press.

Mealy, Linda (1995) "The sociobiology of sociopathy : An integrated evolutionary model", *Behavioral and Brain Sciences*, vol. 18, p. 523-599.

Mithen, Steven (1996) *The Prehistory of the Mind : The Cognitive Origins of Art, Religion, and Science*. New York : Thames and Hudson.

Mundale, Jennifer et Bechtel, William (1996) "Integrating neuroscience, psychology, and evolutionary biology through a teleological conception of function", *Minds and Machines*, vol. 6 (4), p. 481-505.

Nagel, Ernst (1961) *The Structure of Science : Problems in the Logic of Scientific Explanation*. New York : Harcourt, Brace, and World.

Pinker, Steven et Bloom, Paul (1990) "Natural language and natural selection", *Behavioral and Brain Sciences*, vol. 13, p. 707-784.

Pinker, Steven (1997) *How the Mind Works*. New York : Norton.

Popper, Karl (1963) *Conjectures and Refutations : The Growth of Scientific Knowledge*. Londres : Routledge and Kegan Paul.

Popper, Karl (1972) *Objective Knowledge : An Evolutionary Approach*. Oxford : Oxford University Press.

Popper, Karl (1978) "Natural selection and the emergence of mind", *Dialectica*, vol. 32, p. 339-355.

Ridley, Mark (1997) *Évolution biologique*. Traduction de Raymond Rasmont. Belgique : DeBoeck Université.

Rose, Steven (1998) *Lifelines : Biology beyond Determinism*. Oxford : Oxford University Press.

Rose, Steven et Pinker, Steven (1998) "The Two Steves". Débat présenté à la London University's Institute of Education, et disponible sur le site *Edge : The Third Culture* : http://www.edge.org/3rd_culture/pinker_rose/pinker_rosep2.html.

Rosenfield, Israel (1994) *L'Invention de la Mémoire*. Préface d'Oliver Sacks. France : Flammarion.

Rueger, Alexander (2000) "Robust Supervenience and Emergence", *Philosophy of Science*, vol. 67, p. 466-489.

Ruse, Michael (1986) *Taking Darwin Seriously : A Naturalistic Approach to Philosophy*. Oxford : Basic Blackwell.

Ruse, Michael (1999) *Mystery of Mysteries : Is Evolution a Social Construction ?* Cambridge : Harvard University Press.

Sacks, Oliver (1998) "The other road : Freud as neurologist", dans : Roth, M. (éd.) *Freud : Conflict and Culture*, p. 221-234. New York : Alfred A. Knopf.

Samuels, Richard (1998) "Evolutionary psychology and the Massive Modularity Hypothesis", *The British Journal of the Philosophy of Science*, vol.49 (4), p. 575-602.

Sober, Elliott & Wilson, David (1994) "Reintroducing group selection to the human behavioral sciences", *Behavioral and Brain Sciences*, vol. 17, p. 585-654.

Sober, Elliott & Wilson, David (1998) *The Evolution and Psychology of Unselfish Behavior*. Cambridge : Harvard University Press.

Stahl, Stephen (2000) *Essential Psychopharmacology : Neuroscientific Basis and Practical Applications (second edition)*. Cambridge : Cambridge University Press.

Sulloway, Frank (1979) *Freud, Biologist of the Mind*. New York : Basic Books.

Sulloway, Frank (1982) "Freud and biology : The hidden legacy", dans : Woodward, W. et Ash, M. (éds.) *The Problematic Science : Psychology in the Nineteenth-Century Thought*, p. 198-221. New York : Praeger.

Sulloway, Frank (1991) "Darwinian psychobiography". Recension de *Charles Darwin : A New Life* de John Bowlby (1990). *New York Review of Books*, 10 octobre, p. 28-32.

Sulloway, Frank (1996) *Born to Rebel : Birth Order, Family Dynamics, ans Creative Lives*. New York : Pantheon Books.

Thagard, Paul (1990) "Concepts and conceptual change", *Synthese*, vol. 82, p. 255-274.

Tort, Patrick (1985) *Misère de la Sociobiologie*. Paris : PUF.

Trivers, Robert (1971) "The evolution of reciprocal altruism", *Quarterly Review of Biology*, vol. 46, p. 35-56.

Trivers, Robert (1972) "Parental investment and sexual selection", dans : Campbell, B. (éd.) *Sexual Selection and the Descent of Man, 1871-1971*, p. 136-179. Chicago : Aldine.

Trivers, Robert (1974) "Parent-offspring conflict", *American Zoologist*, vol. 14, p. 249-264.

Vollmer, Gerhard (1987) "What evolutionary epistemology is not", dans : Callebaut, W. et Pinxten (éds.) *Evolutionary Epistemology : A Multiparadigm Program*, p. 203-221. Boston : Reidel Publishing Company.

Vollmer, Gerhard (1989) "The concept of evolution as a synthetic tool in science : Its strength and limits", dans : Koch, W.A. (éd.) *The Nature of Culture*, p. 500-520. Bochum : Studienlag Brockmeyer.

Williams, George (1966) *Adaptation and Natural Selection : A Critique of some Current Evolutionary Thought*. Princeton : Princeton University Press.

Wilson, Edward O. (1975) *Sociobiology : The New Synthesis*. Cambridge : Harvard University Press.

Wilson, Edward O. (1978) *On Human Nature*. Cambridge : Harvard University Press.

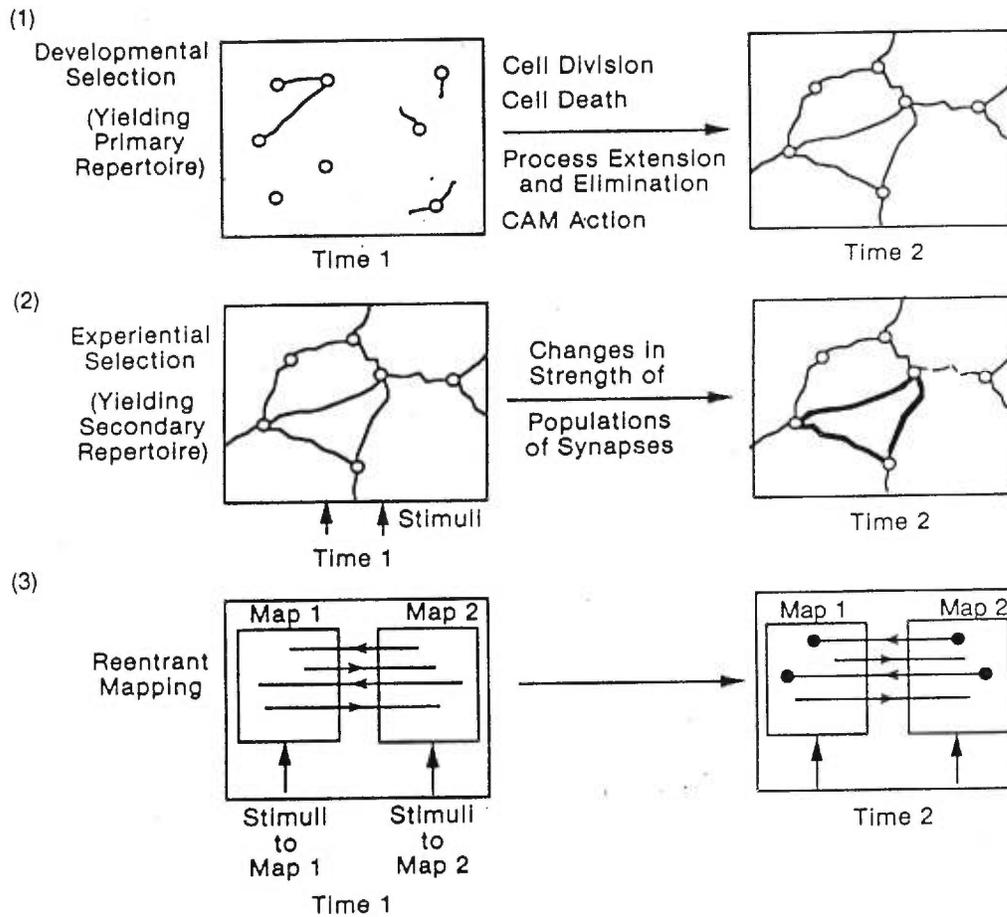
Wilson, Edward O. (1991) "Holism and reductionism in sociobiology : Lessons from the ants and human culture", *Biology and Philosophy*, vol. 6, p. 401-412.

Wright, Robert (1994) *The Moral Animal*. New York : Vintage Books.

Annexes

Annexe 1 :

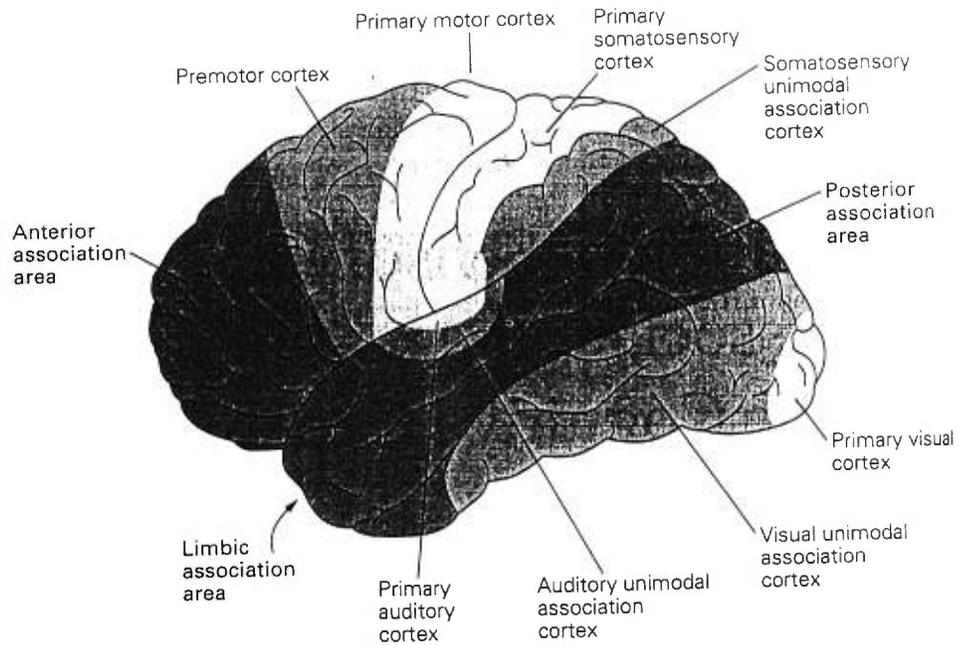
Les trois principes maîtres du "darwinisme neuronal" (Edelman, 1989, p. 45).



Three fundamental mechanisms in neuronal group selection. (1) Developmental selection occurs as a result of molecular effects of CAM and SAM regulation, growth factor signaling, and selective death to yield variant anatomical networks in each individual, the primary repertoire. (2) Selective strengthening or weakening of particular populations of synapses as a result of behavior leads to formation of variant circuits, a secondary repertoire of neuronal groups. The consequences of the strengthening of synapses are indicated by bold paths; weakening, by dotted paths. (3) Reentry, a process by which linkage of maps occurs in time through parallel selection and correlation of neuronal groups in different areas receiving disjunct inputs. This process provides a basis for perceptual categorization (see figure 3.3). Dots at the ends of the active reciprocal connections indicate parallel and more or less simultaneous strengthening of synapses in reentrant paths. Strengthening (or weakening) can occur in both intrinsic and extrinsic (reentrant) connections. The designations "time 1" and "time 2" refer to earlier and later times within each pair of panels but are not related to times across pairs marked 1, 2, and 3. It is important to note that 1, 2, and 3 are not always sharply segregated in time. The processes may overlap, and in some cases (particularly in so-called critical periods) synaptic mechanisms can play a key role in determining anatomy and the primary repertoire.

Annexe 2 :

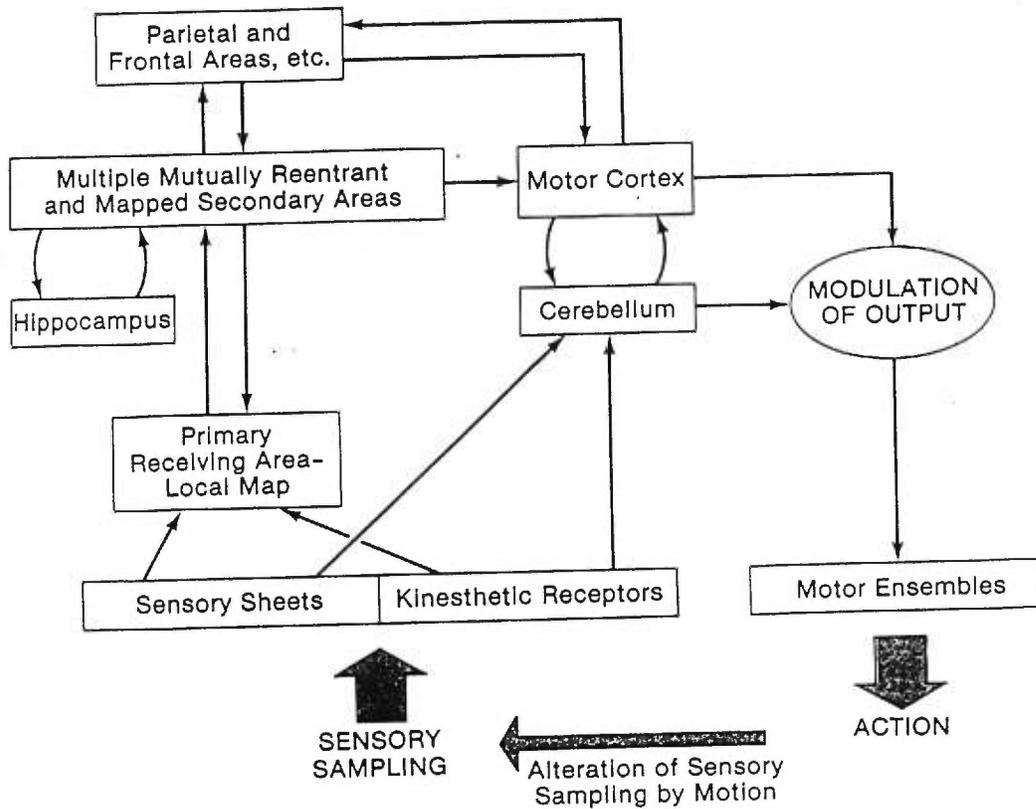
Les aires primaires et associatives du néocortex (Kandel & Schwartz, 2000, p. 350).



The association cortices occupy large areas on the exposed surfaces of the brain. The lateral surface of the human brain shows the regions of the primary sensory and motor cortices, the higher-order motor and sensory cortices, and the three association cortices.

Annexe 3 :

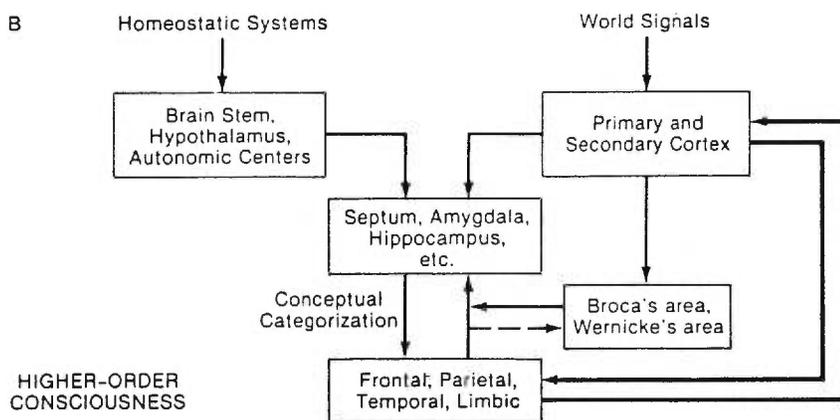
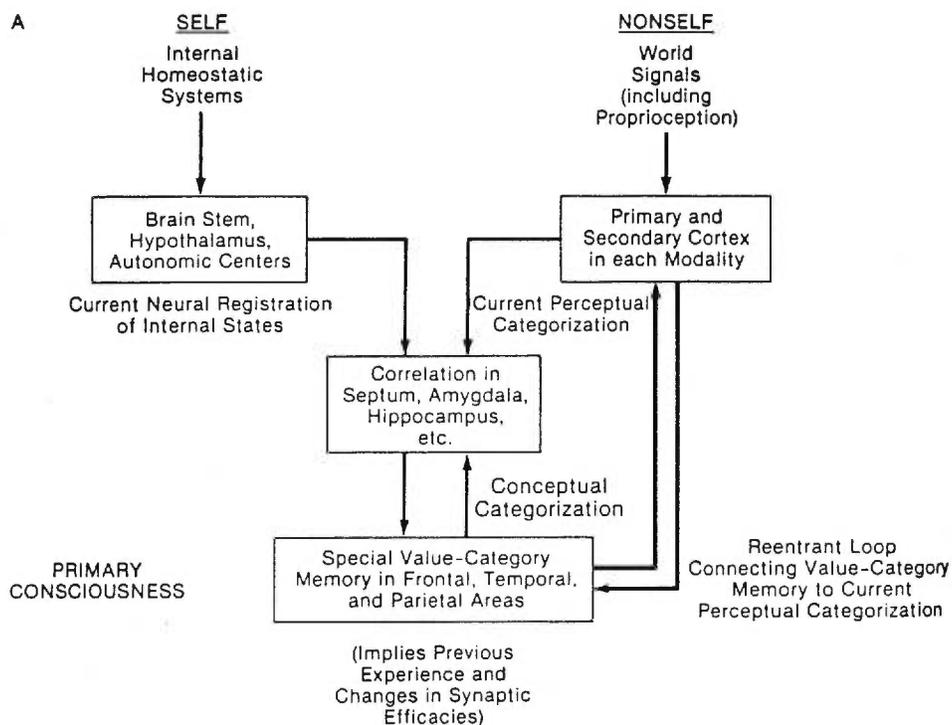
La carte globale (Edelman, 1989, p. 55).



A schematic diagram of some components contributing to a global mapping. The essential components are (1) sensory sheets tied to separate motor ensembles capable of disjunctive sampling, such as the retina in the eyes linked to the oculomotor system, or receptors for light touch or kinesthesia linked to fingers, hand, or arm; (2) a local mapping of the sensory sheets to appropriate primary receiving areas, themselves forming local maps; (3) a profusion of mapped secondary areas for each modality to carry out various submodal responses to disjunctive samples—these secondary areas are linked in turn to mapped motor areas; (4) extensive reentrant connections among various maps of each order, with ultimate reentry back to the primary local map for maintenance of spatio-temporal continuity; (5) subcortical areas (e.g., hippocampus, cerebellum, basal ganglia) for ordering sequential events or switching output; and (6) appropriate postural or orienting changes via the output of the global mapping to alter the position and sampling of sensory components of the motor ensemble. Movement of sensory sheets can thereby lead to feature correlation during the time when these same sheets are carrying out feature detection. A given global mapping can consist of varying contributions by each of the different components and involves input-output correlation. It is therefore a dynamic structure that is altered as the sampling by different sensory sheets and its input-output correlations are changed by motion or behavior. Each alteration can alter neuronal group selection within the components. Notice that a global mapping constitutes a distributed system.

Annexe 4 :

Conscience primaire et conscience d'ordre supérieur (Edelman, 1989, p. 96-97).



A sketchy diagram indicating necessary and sufficient elements for the various forms of consciousness. A: Primary consciousness requires (1) perceptual categorization by selective systems in primary and secondary cortices for each modality, (2) memory including sequential as well as temporally unitary elements, (3) learning, and (4) a biological self-nonsel self distinction. The sufficient elements in order for consciousness to appear are a conceptual system leading to a memory of past value-category associations and a reentrant pathway by which this memory can discriminate current perceptual categorizations (thick lines at right). B: Higher-order consciousness begins to emerge when a conceptual system can develop categories related to a concept of "self" (not just to self as a biological individual). It flowers when a linguistic system dependent on social interactions permits a rich semantic and syntactic memory for concepts, and when the conceptual categorizations of such a memory free the animal from categorization in real time only.