

ÉTAT ACTUEL DE NOS CONNAISSANCES
SUR
L'ORIGINE DE L'HOMME

MÉMOIRE

*Présenté au 4^e Congrès international de Zoologie à Cambridge
le 26 août 1898*

AUGMENTÉ DE REMARQUES ET DE TABLES EXPLICATIVES

PAR

Ernest HAECKEL

PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ D'IÉNA

Traduit sur la 7^e édition allemande et accompagné d'une préface

Par le D^r L. LALOY

Nouveau tirage

PARIS

LIBRAIRIE C. REINWALD
SCHLEICHER FRÈRES, ÉDITEURS
15, RUE DES SAINTS-PÈRES, 15

1900

ETAT ACTUEL DE NOS CONNAISSANCES

SUR

L'ORIGINE DE L'HOMME

ÉTAT ACTUEL DE NOS CONNAISSANCES
SUR
L'ORIGINE DE L'HOMME

MÉMOIRE

*Présenté au 4^e Congrès international de Zoologie à Cambridge
le 26 août 1898*

AUGMENTÉ DE REMARQUES ET DE TABLES EXPLICATIVES

PAR

Ernest HAECKEL

PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ D'IÉNA

Traduit sur la 7^e édition allemande et accompagné d'une préface

Par le D^r L. LALOY

Nouveau tirage

PARIS

LIBRAIRIE C. REINWALD
SCHLEICHER FRÈRES, ÉDITEURS

15, RUE DES SAINTS-PÈRES, 15

1900

La question suprême pour l'humanité, le problème qui est à la base de tous les autres, et qui nous intéresse plus profondément qu'aucun autre, est la détermination de la place que l'homme occupe dans la nature et de ses relations avec l'ensemble des choses. — D'où sommes-nous sortis? Quelles sont les bornes de notre pouvoir sur la nature, et celles de la nature sur nous? Quel est notre but et notre destinée?... Voilà les questions qui se présentent incessamment, d'elles-mêmes, à tout homme qui naît à la vie mentale et qui lui offrent un intérêt que rien ne saurait diminuer.

Thomas HUXLEY (1).

(1) Th. HUXLEY: *Evidence as to man's place in nature*. Londres 1863. Traduction française par E. Dally. Paris, 1868

PRÉFACE DU TRADUCTEUR

Un ouvrage d'Ernest Haeckel peut se passer de préface. Pourtant, il ne nous a pas paru inutile de dire quelques mots d'introduction pour indiquer le sens et la portée du nouveau travail du grand naturaliste que nous présentons aujourd'hui au public français. Ce mémoire a une haute importance, parce qu'il tient compte des découvertes les plus récentes de la biologie et de l'influence qu'elles ont exercée sur la théorie de la descendance de l'homme. On y trouvera aussi un certain nombre de données qui ne se rencontrent que dans les ouvrages de Haeckel, non encore traduits en français, tels que la *Systematische Phylogenie*. Les tableaux généalogiques ont également subi quelques modifications depuis ceux que renferment l'*Anthropogénie* et l'*Histoire de la création*. Notre traduction pourra donc servir au lecteur français à compléter et, jusqu'à un certain point, à rectifier les divers ouvrages du même auteur qu'il a entre les mains.

Il est d'ailleurs remarquable de voir combien les récentes découvertes ont amené peu de modifications dans les théories de l'auteur ; loin de les contredire, elles n'ont fait que les confirmer et leur donner une portée plus grande. C'est par une prescience vraiment merveilleuse que Haeckel avait établi, il y a trente-quatre ans, son hypothèse de l'intermédiaire entre l'homme et l'anthropoïde. Cette hypothèse a été transformée en une réalité palpable, par la découverte du *pithecanthropus erectus* ! N'est-ce pas là une preuve convaincante du bien fondé de la doctrine évolutionniste ?

On l'a dit bien souvent, les vérités naturelles ne sont pas susceptibles de démonstrations aussi rigoureuses que les vérités mathématiques. Mais, quand on voit les hypothèses les plus hardies servir au progrès de la science et recevoir leur confirmation de ces progrès mêmes, ces hypothèses n'acquiescent-elles pas par là un degré de certitude absolu ? Il est possible, dès à présent, de tracer un tableau d'ensemble de l'Évolution de la vie. C'est ce que Haeckel a fait avec

beaucoup de bonheur dans ses divers ouvrages. Son grand mérite est d'avoir, le premier, tenté cette voie ; s'aidant à la fois des données de l'embryologie, de l'anatomie comparée et de la paléontologie, il a pu dessiner les traits généraux de la généalogie de tous les êtres vivants. Les découvertes futures ne pourront sans doute rectifier que des points de détail de ses arbres généalogiques. L'ensemble restera comme une des bases les plus solides de la biologie générale.

Les fondateurs de la doctrine évolutionniste ont eu à subir bien des attaques, et, actuellement encore, en bien des milieux, même cultivés, il est mal porté de se dire évolutionniste. C'est qu'en montrant l'enchaînement des espèces, le transformisme a assigné à l'homme sa véritable place dans la nature. Or, la supériorité de l'homme sur le reste de l'univers, créé uniquement à son usage, était un article de foi auquel on ne pouvait toucher sans se mettre à dos, non seulement le clergé, mais même les masses populaires façonnées par une longue hérédité. Les preuves de la vérité de la théorie évolutionniste sont maintenant tellement nombreuses et convaincantes, qu'il n'est plus possible d'en douter. Dès lors, il faut abandonner résolument ce point de vue anthropocentrique, reste des croyances barbares du Moyen Age. L'homme n'est pas le roi de la création, il n'est pas « créé à l'image de Dieu », il n'a aucun droit sur les autres animaux, sauf ceux que lui confère sa force plus grande. Quand on songe à toutes les atrocités commises journellement contre nos frères inférieurs, au nom de la soi-disant supériorité humaine, on souhaite de voir une notion plus juste de la réalité des choses pénétrer les masses.

J'ai dit « frères inférieurs », et l'expression a trahi ma pensée. Il n'y a, en vérité, ni animaux supérieurs ni animaux inférieurs. Chaque espèce animale ou végétale est adaptée à des conditions particulières de vie, et est plus parfaite que toute autre, pour les conditions qui lui sont données. L'ampleur du développement intellectuel n'est qu'un cas particulier de ce phénomène général : l'homme s'est adapté à la vie cérébrale, comme d'autres animaux se sont transformés en vue de la course, du vol, de la natation, etc. On ne peut même pas dire qu'il soit en toutes ses parties le plus évolué des mammifères actuels ; car bien des traits de son organisation, notamment celle de ses membres, le rattachent directement aux reptiles et aux batraciens les plus primitifs. En somme, il n'est possible de parler de supériorité ou d'infériorité que lorsqu'on compare des groupes d'êtres arrêtés à des stades très

distincts de l'évolution, par exemple les protozoaires, les annélides et les arthropodes, ou bien les cryptogames cellulaires et vasculaires, les gymnospermes et les angiospermes.

Si nous envisageons un autre point de vue, nous verrons qu'il ne faut pas croire que l'évolutionnisme et la conception moniste de l'univers soient destructifs de toute morale. Je pense, au contraire, qu'en exaltant la « dignité humaine », c'est-à-dire l'orgueil, en négligeant d'enseigner à ses adeptes la pitié envers le reste du monde organique, le christianisme — puisque aussi bien lui seul est en jeu — a commis une lourde faute. La cruauté native de l'homme, après s'être exercée sur les animaux, se donne libre essor dans les luttes d'homme à homme. D'autre part, le faux principe de la dignité humaine a eu pour corollaire la croyance à la supériorité de certaines races sur d'autres et à la légitimité de la persécution de celles-ci par les premières. C'est au nom de cette croyance que les peuples dits civilisés pillent et massacrent les races moins cultivées, qu'à toutes les époques, tant en Europe qu'aux colonies, il y a eu des conversions forcées, accompagnées souvent de persécutions violentes. L'antisémitisme, cette passion indigne d'un pays civilisé, est encore une conséquence de cette croyance à l'inégalité des races humaines. La morale évolutionniste, celle de l'humanité future, évitera certainement ces écueils. Elle n'exaltera pas l'homme par un faux sentiment de sa dignité, mais elle lui montrera que le seul sujet d'orgueil n'est ni la race, ni la gloire militaire, ni la richesse, mais la connaissance la plus complète possible de la nature. C'est par la science seule, que l'homme peut devenir « semblable à Dieu ».

On est confondu quand on voit à quel point l'idée de la supériorité d'essence de l'homme a été néfaste au progrès des connaissances. Pendant tout le Moyen Age, jusqu'à l'aurore de l'époque contemporaine, l'homme seul paraissait être un sujet digne d'étude; tous les autres animaux n'étaient que des « brutes », heureux quand on ne les traitait pas d'automates ! Plus de quinze siècles ont été entièrement perdus en vaines controverses, dont l'âme humaine et ses facultés faisaient tous les frais, le corps n'étant qu'une « guenille ». Cette manière de voir, transmise par une longue hérédité à la masse de la population, règne encore jusque dans les classes les plus cultivées. Un psychologue de salon, qui sait jongler avec les mots, un littérateur subtil, un poète ou un artiste sont toujours mieux vus qu'un homme

de science. Le grand public est encore fermé à l'histoire naturelle ; il ne comprend pas les joies intenses que procure cette science ; il ne sait pas les merveilles cachées qu'un peu de patience fait découvrir dans l'organisation et les mœurs des plantes et des animaux. Ce n'est que lorsqu'il sera bien convaincu de la place véritable de l'homme dans la nature, qu'il s'intéressera réellement aux études biologiques.

D'ailleurs, quel tableau plus grandiose que celui de cet enchaînement des espèces organiques, de ces transformations et de ces adaptations successives de la matière vivante ? N'est-ce pas là un spectacle plus poétique que les fables enfantines des anciennes cosmogonies ? J'ai essayé d'exposer ces idées dans un ouvrage actuellement sous presse (1) et de montrer l'unité d'essence de l'univers organique et ses modifications à travers les âges. Quand on étudie ce vaste ensemble, il est impossible de nier qu'une finalité, tout à fait inconnue au monde inorganique, a présidé aux adaptations successives et si variées de la nature vivante. Aussi, l'évolutionnisme ne conduit-il pas à l'athéisme, comme affectent de le croire les profanes, ce [qui a été la principale raison du peu de succès de cette doctrine auprès d'eux. Il n'est même pas incompatible avec l'existence d'un dieu personnel ; mais il tend surtout à faire admettre la théorie moniste de l'univers, et nous estimons que cette conception, si bien exposée par Haeckel dans son *Monisme*, est au moins égale en valeur morale à celle d'un dieu anthropomorphe.

J'ai été amené à ajouter, tant dans le texte que dans l'appendice, quelques notes surtout bibliographiques. Elles sont placées au bas des pages et indiquées par de petits chiffres, tandis que les chiffres gras renvoient aux remarques originales de Haeckel, qui constituent l'appendice placé à la fin du volume.

D^r L. LALOY.

Paris, le 20 juin 1899.

(1) L. LALOY : *La Vie, son origine, son évolution*. Paris, Schleicher.

INTRODUCTION

Au printemps de 1898, je fus invité à présenter une communication au 4^e Congrès international de Zoologie, qui devait se tenir du 22 au 27 août à Cambridge. De divers côtés, on m'exprima le désir de me voir choisir dans ce but une de ces grandes questions qui dominent toute la zoologie moderne dans son merveilleux essor, et qui se trouvent également en relations étroites avec d'autres sciences. Parmi ces problèmes, aucun ne présente un intérêt aussi général, une portée philosophique aussi haute, que celui de l'origine de l'homme. C'est bien là, comme le dit Huxley, la « question suprême ».

Pénétré de cette idée, convaincu que seule la zoologie scientifique — dans le sens le plus large — est appelée à donner la solution définitive de cette question capitale, je crus devoir déférer à cette invitation. Je me décidai donc, après réflexion, à profiter de l'occasion pour soumettre à un examen critique, l'état actuel de nos connaissances sur l'origine de l'homme. Mon mémoire, lu le 26 août à Cambridge, devant un auditoire très nombreux, eut un grand succès. On ne lui opposa aucune des contradictions auxquelles il pouvait donner lieu et qu'on attendait de divers côtés. La seule opinion divergente qui fut exprimée se rapportait au nombre hypothétique des millions d'années qui se sont écoulées depuis l'apparition de la vie organique (voir Rem. 20). En revanche, j'eus la satisfaction de voir beaucoup des zoologistes, des anatomistes et des paléontologistes les plus éminents, donner leur approbation pleine et entière à mon travail, et de constater que d'autres communications au même Congrès (notamment celle sur l'*Origine des mammifères*, le 25 août), se mouvaient dans le même ordre d'idées. Je puis donc admettre que cet exposé n'est pas seulement l'expression de ma conviction personnelle, mais aussi de celle de nombreux naturalistes, venus de tous les pays civilisés pour assister à ce Congrès ; du moins, de la grande majorité d'entre eux, si ce n'est de tous !

Quarante années se sont écoulées depuis que CHARLES DARWIN a publié ses premiers travaux sur son impérissable théorie. Quarante années de darwinisme ! Quels énormes progrès dans notre connaissance de la nature ! Et quelles modifications de nos concepts les plus importants, non seulement dans le domaine de la biologie, mais aussi dans celui de l'anthropologie et de tout ce qu'on appelle les « sciences de l'esprit » ! Car avec la vraie connaissance de l'origine de l'homme, nous avons trouvé aussi une base solide pour asseoir la physiologie et un fondement inébranlable de la psychologie naturelle et de la philosophie moniste. Pour comprendre l'étonnante portée de ce grand progrès scientifique, il faut jeter un regard en arrière sur ses différentes phases dans les dernières quarante années : dans le premier décennaire, résistance presque générale à la nouvelle doctrine (qui semble destinée à renverser toutes les conceptions régnantes ; dans le second, discussions violentes et résultats indécis ; dans le troisième, victoire progressive du darwinisme dans toutes les parties de la biologie ; enfin, dans le quatrième, reconnaissance définitive de cette doctrine par tous les naturalistes compétents. Nous pouvons maintenant affirmer que le darwinisme et la théorie de l'évolution qu'il a fondée, sont, avec la loi de la substance ou loi de la conservation de la matière et de l'énergie, et la théorie cellulaire, une des productions les plus brillantes de ce siècle à son déclin.

Mon mémoire, lu à Cambridge, en anglais, fut publié pour la première fois dans le numéro de décembre de la *Deutsche Rundschau*. Son édition actuelle est considérablement augmentée et pourvue de tableaux et de remarques explicatives. Qu'il puisse remplir son but et amener, même dans les sphères les plus vastes, la conviction de la *certitude positive* avec laquelle nous regardons comme *démontré scientifiquement* que l'homme est issu d'une série de primates.

ERNEST HAECKEL.

Iéna, le 10 novembre 1898.

ÉTAT ACTUEL DE NOS CONNAISSANCES

SUR

L'ORIGINE DE L'HOMME

C'est avec un juste orgueil, qu'à la fin du XIX^e siècle nous contemplons les progrès incomparables que la civilisation et les sciences — surtout l'histoire naturelle — ont réalisés au cours de cette période. Cette situation trouve son expression dans ce fait que, dès maintenant, beaucoup d'écrits donnent à notre siècle l'épithète de « grand » ou de « période des sciences naturelles ». Chaque science particulière, qui s'occupe de la connaissance et de l'histoire de la nature, a la prétention d'occuper le premier rang et d'avoir fait plus de progrès que les autres, et chacune peut donner, pour cela, d'excellentes raisons. Mais le philosophe, qui considère sans parti-pris tout cet immense domaine, donne sans conteste le premier rang à la Zoologie. Car c'est d'elle qu'est issu le transformisme ou système de la descendance, ce rameau puissant de l'histoire du développement des êtres, né en 1809 avec JEAN LAMARCK, et arrivé cinquante ans plus tard à son plein épanouissement avec CHARLES DARWIN.

Ce n'est pas le lieu ici d'exposer encore une fois la signification fondamentale et la valeur inestimable de la théorie de la descendance, car toute la biologie est aujourd'hui pénétrée par elle. Il est impossible de discuter et de résoudre aucune grande question en zoologie, en botanique, en anatomie ou en physiologie, sans qu'avant tout se pose le problème de l'origine de l'objet, de son « devenir ». Presque personne ne se préoccupait de cette question préliminaire, il y a soixante-dix ans, quand CHARLES DARWIN, le grand réformateur de la biologie, commençait ici même, à Cambridge, ses études académiques comme

théologien. C'était en cette mémorable année 1828, alors qu'en Allemagne CARL ERNST VON BAER publiait son ouvrage classique *Entwickelungsgeschichte der Thiere* (1), qui constitue la première tentative sérieuse pour expliquer la formation du corps animal par « l'observation et la réflexion », et pour exposer « à tous les points de vue l'histoire de l'individu en voie de croissance », depuis le germe élémentaire jusqu'à la maturité complète. Darwin ne savait rien alors de cet événement, et il ne pouvait prévoir que cette histoire du développement embryologique ou ontogénique deviendrait, quarante ans plus tard, la base principale de ce qui serait l'œuvre de sa vie, le fondement le plus solide de cette doctrine de la descendance, créée par Lamarck au jour de la naissance de Darwin et acceptée alors avec enthousiasme par le grand-père de celui-ci, ERASME DARWIN (voir Rem. 6).

Parmi tous les naturalistes du XIX^e siècle, Charles Darwin a incontestablement eu le plus grand succès et exercé l'action la plus profonde ; nous sommes en droit de désigner les quarante dernières années sous le titre d' « ère de Darwin ». Si nous cherchons les causes de ce succès sans exemple, il faut, comme je l'ai souvent répété, nous rappeler que Darwin a eu le triple mérite : 1^o de réformer complètement la théorie de la descendance, le lamarckisme, et de lui donner pour base les nombreuses notions nouvelles acquises par la biologie ; 2^o de fonder la théorie moderne de la sélection, le darwinisme proprement dit ; et 3^o d'établir l'anthropogénie, cette conclusion si grave de la doctrine de la descendance, qui l'emporte en importance sur tous les autres problèmes de l'évolution.

Ce n'est que cette troisième partie de la doctrine darwinienne, celle de la descendance de l'homme, que je veux examiner brièvement devant cette assemblée. Je soumettrai à un examen critique le degré de certitude auquel est arrivée, aujourd'hui, notre connaissance de l'origine de l'homme, et des différentes étapes de sa généalogie. Personne ne me contredira, si j'affirme que c'est là le plus considérable de tous les problèmes scientifiques. Car toutes les autres questions que l'esprit humain peut étudier dépendent, en dernier ressort, de la théorie psychologique de la connaissance, et celle-ci, à son tour, repose sur la question de la nature animale de l'homme, de son origine, de son développement et de son activité psychique. C'est donc à bon droit que le plus grand zoologiste anglais de ce siècle, THOMAS HUXLEY, a pu dire de ce problème, que c'est « la question suprême pour l'humanité », que c'est

(1) C. E. DE BAER : *Histoire du développement des animaux*, traduction française de G. Breschet.

« le problème qui est à la base de tous les autres, et qui intéresse plus profondément qu'aucun autre ». C'est ce qu'il a écrit en 1863, dans ces trois mémoires magistraux ⁽¹⁾ qui, les premiers, soumi-
rent à un examen approfondi la question de la place de l'homme dans la nature, à la lumière de la théorie de Darwin. Le premier traite de l'histoire naturelle des singes anthropoïdes ; le second, des rapports de l'homme avec les animaux situés immédiatement au-dessous de lui dans la hiérarchie ; le troisième a pour objet les restes humains fossiles. Darwin lui-même n'avait, en 1859, dans son ouvrage principal sur l'origine des espèces ⁽²⁾, traité que superficiellement cette question. Il l'avait fait à dessein, et s'était contenté d'indiquer que cette théorie pouvait jeter de la lumière sur la question de l'origine de l'homme et sur celle de son développement. Plus tard, en 1871, dans son célèbre ouvrage sur la descendance de l'homme et la sélection sexuelle ⁽³⁾, il a approfondi de la façon la plus heureuse, tant le côté morphologique et historique du problème que ses tenants et aboutissants physiologiques et psychologiques.

Moi-même, j'avais, dès 1866, dans ma *Morphologie générale* ⁽⁴⁾, étudié « la signification anthropologique du développement des organismes ». J'avais insisté surtout sur ce fait, que la loi biogénétique fondamentale conserve toute sa valeur pour l'homme ⁽⁷⁾. Chez lui, comme chez tous les autres organismes, existe la relation causale la plus intime, basée sur l'hérédité, entre l'ontogénie et la phylogénie, entre l'histoire du germe de l'individu et celle de sa série ancestrale. Je distinguais alors, dans celle-ci, dix phases principales dans la série des vertébrés. Mais j'attachais surtout de l'importance à la corrélation *logique* de l'anthropogénie et du transformisme ; si ce dernier est vrai, il doit être appliqué à celle-là avec toutes ses conséquences. « L'affirmation que l'homme est issu des Vertébrés inférieurs et, en dernier lieu, de singes véritables, est une proposition *déductive* spéciale, qui résulte, avec une nécessité absolue, de la loi *inductive* générale, constituant la théorie de la descendance. » J'ai développé cette idée et ses conséquences dans les différentes éditions de mon *Histoire de la création* (1^{re} édit. 1868,

⁽¹⁾ *Op. cit.*

⁽²⁾ CH. DARWIN : *L'Origine des Espèces au moyen de la sélection naturelle, ou la Lutte pour l'existence dans la nature*. Traduit sur l'édition anglaise définitive par Edmond Barbier.

⁽³⁾ *Id.* : *La Descendance de l'homme et la Sélection sexuelle*. Traduit d'après la seconde édition anglaise revue et augmentée par l'auteur, par Edmond Barbier, préface de Carl Vogt. 3^e édition française (2^e tirage).

⁽⁴⁾ E. HAECKEL : *Generelle Morphologie der Organismen*. Berlin, 1866.

9^e édit. 1898) ⁽¹⁾ et de mon *Anthropogénie* (1^{re} édit. 1874, 4^e édit. 1891) ⁽²⁾. Je l'ai fondée d'une façon strictement scientifique dans la troisième partie de ma *Phylogénie systématique* ⁽³⁾ (8).

Au cours des quarante années qui se sont écoulées depuis la première publication sur la théorie de Darwin, de nombreuses polémiques ont eu lieu, tant au sujet de sa signification générale, qu'à celui de l'anthropogénie, sa conséquence particulière la plus importante. On s'accorde aujourd'hui à reconnaître que celle-ci est inséparable de la première, et c'est justement cette corrélation incontestable qui explique la résistance acharnée que le transformisme, dans son entier, a rencontrée dans toutes les écoles mystiques et orthodoxes, chez tous ceux qui ne peuvent se libérer des antiques superstitions anthropocentriques. Dans l'ardeur du combat, on s'est emparé des armes les plus diverses; nous ne nous occuperons ici que des objections qui prétendent à une base biologique et expérimentale; nous nous abstiendrons de discuter celles qui ne reposent que sur des spéculations mystiques et métaphysiques, et qui ont été proposées par des gens ignorant les faits expérimentalement établis par la biologie. La partie essentielle de notre tâche sera donc l'examen critique des trois ordres de documents que nous plaçons à la base de toutes les études phylogéniques: la paléontologie, l'anatomie comparée et l'ontogénie. Nous aurons à jeter un coup d'œil sur les remarquables progrès accomplis depuis dix ans par ces trois sciences auxiliaires de l'anthropogénie; puis nous étudierons d'une façon critique le degré de certitude positive atteint, grâce à elles, par notre connaissance de l'origine de l'homme.

Il nous faut d'abord examiner la place que la zoologie moderne, appuyée sur l'*anatomie comparée*, donne à l'homme dans le système naturel. Le but de ce système est la connaissance de l'arbre généalogique hypothétique; et les divers groupes de valeur inégale, que nous distinguons, classes, légions, ordres, familles, genres et espèces, ne sont que les branches et les rameaux de cet arbre généalogique. Or, pour l'homme lui-même, sa position systématique est depuis longtemps établie d'une façon indubitable par l'étude de l'ensemble de sa constitution. Lorsque, au début de notre siècle, le grand Lamarck a réuni sous le titre de *vertébrés* les quatre plus élevées des classes d'ani-

(1) E. HAECKEL : *Histoire de la Création des êtres organisés d'après les Lois naturelles*, traduite, sur la 4^e édition, par Ch. Letourneau. Paris, 1874.

(2) Id. : *Anthropogénie ou Histoire de l'évolution humaine*. Traduite par Ch. Letourneau. Paris, 1877.

(3) Id. : *Systematische Phylogenie*. Berlin, 1894-96.

maux de Linné, il a en même temps assigné à l'homme sa place à la tête de ceux-ci. LINNÉ lui-même avait, dès 1735, dans son *Systema naturæ*, placé l'homme au sommet des *mammifères* ; il l'avait réuni aux singes et aux lémuriens, dans un ordre des *anthropomorpha* ou animaux à forme humaine. Plus tard, il les nomma « les animaux supérieurs » ou *primates*, c'est-à-dire les « rois de la création ».

Tous les caractères de la conformation physique qui distinguent les mammifères des autres vertébrés, l'homme les possède aussi. C'est pourquoi on n'a jamais contesté qu'il appartienne à cette classe. En revanche, il y a encore aujourd'hui des vues différentes sur la place que l'homme doit occuper dans l'un des ordres de mammifères. CUVIER, en fondant à nouveau la classification animale sur l'anatomie comparée (1817), suivit l'exemple de BLUMENBACH, et créa pour l'homme l'ordre spécial des *bimanes*, en opposition avec celui des *quadrumanes*, qui comprenait les singes et les lémuriens. Cette façon de voir fut conservée pendant un demi-siècle par la plupart des traités de zoologie. Elle ne devint insoutenable que lorsque Huxley eut montré, en 1863, qu'elle reposait sur une erreur anatomique, et que les singes sont en réalité aussi bimanes que l'homme. De la sorte l'ordre des primates, dans le sens de Linné, se trouvait rétabli.

Dans les trente dernières années, la plupart des auteurs distinguaient dans les primates les trois sous-ordres suivants :

- 1^o Les lémuriens (*prosimiæ*) ;
- 2^o Les singes (*simiæ*) ;
- 3^o Les hommes (*anthropi*).

D'autres zoologistes n'accordaient à l'homme que la valeur d'une famille dans l'ordre des singes. Le groupe, si riche en espèces, des singes proprement dits (*simiæ* ou *pitheca*) comprend deux subdivisions naturelles, tout à fait séparées géographiquement et qui se sont développées indépendamment l'une de l'autre dans deux moitiés distinctes du globe terrestre. Les singes américains ou occidentaux (*hesperopitheca*) sont caractérisés par la brièveté de leur conduit auditif osseux et la largeur de leur cloison nasale ; c'est pourquoi on les appelle singes à nez plat (*platyrrhinæ*). De leur côté, les singes de l'ancien continent, qui habitent l'Asie et l'Afrique (autrefois aussi l'Europe), ont un conduit auditif osseux, allongé, et une cloison nasale étroite, comme l'homme. On donne à ces singes orientaux (*eopitheca*) le nom de singes à nez étroit (*catarrhinæ*). Comme l'homme a dans toute son organisation les caractères des singes orientaux, et qu'il se distingue par là autant que ceux-ci des singes occidentaux, quelques zoologistes ont placé l'homme dans le groupe des singes orientaux (1).

Il est hors de doute que ce sous-ordre des catarrhiniens est une division tout à fait naturelle, dont les nombreux représentants soit vivants, soit éteints, sont intimement unis par une quantité de caractères morphologiques importants. Il n'en est pas moins vrai qu'elle comprend une longue série de formes de valeur inégale. Les singes à queue les plus inférieurs sont les singes à tête de chien (*cynopithecæ*), surtout les babouins (*papiomorpha*). Ils semblent une caricature de la conformation humaine : ils ne s'élèvent pas au-dessus d'un niveau morphologique assez bas et se relient aux platyrrhiniens et aux prosimiens. D'autre part, les anthropoïdes ou anthropomorphes, dépourvus de queue, s'élèvent à une perfection organique telle que le passage à la conformation humaine devient évident. C'est pourquoi l'un des meilleurs connaisseurs de l'anatomie des primates, ROBERT HARTMANN, a été jusqu'à proposer de diviser l'ordre entier en trois familles :

- 1^o *Primarii* (hommes et anthropoïdes) ;
- 2^o *Simiæ*, singes proprement dits (catarrhines et platyrrhines) ;
- 3^o *Prosimiæ* (lémuriens).

Cette classification semble justifiée par l'intéressante découverte de SELENKA, qui a constaté, en 1890, que la conformation tout à fait particulière du placenta chez l'homme, se rencontre aussi chez les anthropoïdes, mais pas chez les autres singes.

Pour décider à laquelle de ces classifications il convient de donner la préférence, il faut se rappeler l'importante déclaration faite par Huxley, en 1863, et basée sur la comparaison critique la plus minutieuse de tous les caractères anatomiques de l'ordre des primates. En l'honneur de son fondateur, j'ai appelé cette proposition *la loi* ou *la formule du pithécomètre de Huxley* ; « quelque système d'organes que l'on considère, l'étude comparative de ses modifications dans la série simienne conduit au résultat suivant, savoir : que les différences anatomiques séparant l'homme du gorille et du chimpanzé sont moins grandes que celles qui distinguent les anthropoïdes des singes inférieurs ». De là résulte pour tout zoologiste impartial la nécessité logique de donner à l'homme sa place systématique dans l'ordre des singes. Mais l'examen consciencieux de tous ces caractères et l'argumentation la plus rigoureuse nous permettent de faire un pas de plus, et au lieu de l'expression générale de singes (*simiæ*), d'employer celle plus étroite de singes orientaux (*catarrhiniæ*). La loi de Huxley prend, dès lors, la forme suivante : « L'anatomie comparée de tous les organes dans l'intérieur du groupe des catarrhiniens nous conduit au même résultat : les différences morphologiques entre l'homme et les anthropoïdes sont

moins grandes que celles qui existent entre ceux-ci et les autres catarrhiniens. »

Nous pouvons maintenant utiliser pour la phylogénie de l'homme cette loi incontestable qui a son fondement dans l'anatomie des primates. Car dans l'intérieur de cet ordre, le système naturel est tout aussi bien l'expression de la parenté réelle, que dans tout autre groupe des règnes animal et végétal (2). On arrive alors aux importantes conclusions suivantes :

1° Les primates forment un groupe naturel *monophylétique* ; tous, lémuriens et singes, l'homme compris, descendent d'une forme ancestrale commune et hypothétique, que nous appellerons *archiprimas*.

2° Des deux ordres des primates, les lémuriens (*prosimiæ*) sont les plus inférieurs et les plus anciens ; c'est d'eux que sont issus plus tard les singes véritables (*simiæ*).

3° Parmi ces derniers, les singes orientaux (*catarrhinæ*) constituent un groupe naturel, *monophylétique* ; leur ancêtre commun hypothétique (*archipithecus*) est issu directement ou indirectement d'un rameau des prosimiens — quelle que soit d'ailleurs la façon dont on comprenne leurs relations avec les singes du Nouveau-Monde.

4° L'homme provient d'une série de catarrhiniens éteints ; ses ancêtres immédiats dans cette série appartenant au groupe des singes sans queue et à cinq vertèbres sacrées (*anthropoïdes*) ; ses ancêtres les plus éloignés, au groupe des singes à queue, avec trois ou quatre vertèbres sacrées (*cynopithecæ*).

Ces quatre propositions sont, j'en suis convaincu, inébranlables, quelles que soient les découvertes anatomiques ou paléontologiques qui viendront éclairer les détails des nombreuses phases de l'anthropogénie phylétique. (Voir dans l'Appendice la table généalogique, remarque 2, et le système des Primates, rem. 1.)

L'anatomie comparée, en analysant les différences de structure des diverses formes animales, et en faisant la synthèse des groupes naturels basée sur leurs caractères communs, a maintenant démontré définitivement cette loi de Huxley avec toutes ses conséquences. Non moins importantes que ces données morphologiques sont celles que nous apporte la *physiologie comparée*, science malheureusement trop négligée jusqu'à ce jour. Une comparaison critique, impartiale, de toutes les fonctions vitales, nous montre que, là non plus, il n'y a pas de différence essentielle entre l'homme et le singe. Notre nutrition, notre digestion, notre circulation, notre respiration et nos échanges ont pour base les mêmes phénomènes physiques et chimiques que chez les an-

thropoïdes. Il en est de même de la vie sexuelle et de la reproduction ; de même encore pour les fonctions de mouvement et de sensibilité. Nos sens obéissent aux mêmes lois physiques et chimiques que ceux des singes. Le mécanisme de notre squelette et les mouvements que nos muscles exécutent au moyen de ce système de leviers ne diffèrent en rien de ce qui se passe chez les anthropoïdes. Autrefois, on regardait la station verticale comme un caractère spécial à l'homme ; nous savons maintenant que cette position peut être prise temporairement par le gorille et le chimpanzé, par l'orang et surtout par le gibbon.

Il n'en est pas autrement du langage. Les différents sons par lesquels les singes expriment leurs sensations et leurs désirs, leur sympathie et leur antipathie, doivent être considérés tout aussi bien comme un langage, que les sons, également imparfaits, émis par les jeunes enfants qui apprennent à parler, et que les cris variés au moyen desquels les mammifères et les oiseaux sociaux se communiquent leurs impressions. Le chant modulé de certains de ces derniers appartient tout aussi bien au domaine du langage que le chant humain. Il y a d'ailleurs aussi un anthropoïde musicien : le gibbon chanteur ou siamang (*Hylobates syndactylus*) commence par le son fondamental E et remonte toute l'échelle chromatique, l'espace d'une octave entière, en émettant des sons très purs espacés de demi-tons réguliers. L'ancien dogme qui veut que l'homme seul soit doué de langage et de raison est encore aujourd'hui défendu par quelques linguistes, par exemple Max Müller à Oxford. Il serait grand temps d'abandonner cette croyance qui ne repose que sur des données zoologiques insuffisantes.

Notre loi du pithécomètre rencontre les plus vives résistances dans un domaine de la physiologie nerveuse, celui de la fonction de l'âme. La merveilleuse « âme de l'homme » serait, dit-on, une « substance » tout à fait spéciale, et beaucoup de gens considèrent comme impossible qu'elle se soit développée historiquement de « l'âme simienne ». Or, depuis dix ans, les remarquables découvertes de l'anatomie comparée nous ont enseigné que l'histologie aussi bien que l'anatomie macroscopique du cerveau sont les mêmes chez l'homme que chez les anthropoïdes. Les faibles différences de volume et de forme des différentes parties du cerveau sont moins grandes que les différences correspondantes qui existent entre les anthropoïdes et les catarrhiniens les plus inférieurs, surtout les cynocéphales. En second lieu, l'ontogénie comparée nous apprend que la structure si compliquée du cerveau humain procède de la même forme simple que chez tous les autres vertébrés, c'est-à-dire de cinq vésicules situées l'une derrière l'autre chez l'em-

bryon. La façon dont la forme particulière du cerveau des primates résulte de cette disposition embryonnaire si simple, est la même chez l'homme que chez les anthropoïdes. En troisième lieu, la *physiologie comparée* nous montre, par l'observation et l'expérience, que toutes les fonctions cérébrales, aussi bien la conscience et ce qu'on nomme les facultés supérieures que les simples actions réflexes, ont pour condition, chez l'homme, les mêmes phénomènes physiques et chimiques dans le système nerveux que chez les autres mammifères. Enfin, en quatrième lieu, nous apprenons, par la *pathologie comparée*, que les troubles nommés « maladies de l'esprit » ont pour cause des modifications matérielles de territoires déterminés du cerveau, chez l'homme aussi bien que chez les mammifères les plus voisins.

Un examen critique impartial confirme également ici la loi de Huxley : les différences psychologiques entre l'homme et les anthropoïdes sont plus faibles que celles qui existent entre ceux-ci et les singes inférieurs. Ce fait physiologique correspond exactement aux constatations anatomiques qui nous font connaître les différences de structure de l'écorce cérébrale, cet « organe de l'âme » dont l'importance ne saurait être niée. La haute signification de cette donnée devient encore plus palpable lorsque l'on considère les extraordinaires différences de la vie psychique dans l'espèce humaine elle-même. Nous voyons, au sommet un Goethe et un Shakespeare, un Darwin et un Lamarck, un Spinoza et un Aristote — et tout au bas de l'échelle, nous trouvons les Weddas et les Akkas, les Australiens et les Dravidas, les Bochimans et les Patagons ! La vie psychique présente des différences infiniment plus grandes, lorsque l'on passe de ces esprits géniaux à ces représentants dégradés de l'humanité, qu'entre ces derniers et les anthropoïdes (9).

Si maintenant encore « l'âme humaine » est par beaucoup considérée comme un « être » spécial, si elle sert d'argument décisif contre la théorie maudite de l'origine simienne de l'homme, ce fait s'explique d'une part par l'état tout à fait rudimentaire de ce qu'on appelle la « psychologie » et d'autre part par la croyance très répandue à « l'immortalité de l'âme ». La science qui, aujourd'hui encore, est enseignée dans les manuels et les chaires académiques sous le nom de psychologie n'est pas une véritable science empirique de l'esprit, une physiologie de l'organe de l'âme. C'est une métaphysique tout à fait fantastique, formée d'introspection sans contrôle possible, de comparaisons dépourvues d'esprit critique, d'observations mal comprises et d'expériences incomplètes, d'erreurs spéculatives et de dogmes religieux. La plupart des soi-disant « psychologues » ne connaissent même pas la

structure intime du cerveau et des organes des sens, ces outils merveilleux et compliqués, qui seuls permettent l'activité psychique, chez l'homme comme chez les animaux. Le plus grand nombre n'ont encore aujourd'hui aucune connaissance des données significatives de la psychologie expérimentale moderne et de la psychiatrie, ou bien ils les ignorent intentionnellement. Ils ne connaissent même pas la localisation des différents modes d'activité de l'esprit, leur dépendance de la constitution normale de certains territoires cérébraux.

Les résultats surprenants obtenus par l'anatomie histologique et l'ontogénie du cerveau humain, aidées par la physiologie expérimentale et la pathologie, comptent parmi les découvertes les plus importantes du XIX^e siècle. Il est vrai que, jusqu'à présent, ils n'ont encore pénétré que dans un cercle assez restreint. Mais cela tient d'une part à la difficulté de comprendre l'architecture si compliquée de notre encéphale, et d'autre part à la résistance passive de la psychologie scholastique régnante. La localisation des facultés supérieures dans l'écorce du cerveau a été démontrée, il y a dix ans, par les études de GOLTZ, de MUNK, de WERNICKE, d'EDINGER, etc. Récemment PAUL FLECHSIG (1894) ⁽¹⁾ a réussi à délimiter d'une façon plus exacte les diverses parties de ce territoire. Il a démontré que, dans l'écorce grise du cerveau, il y a quatre régions correspondant aux organes des sens, ou quatre « sphères de sensibilité », très distinctes l'une de l'autre : la sphère de la sensibilité générale dans le lobe pariétal, celle de l'odorat dans le lobe frontal, celle de la vue dans le lobe occipital, celle de l'audition dans le lobe temporal. Entre ces quatre *foyers sensitifs*, se trouvent les quatre grands *foyers de la pensée* ou « centres d'association ». Ce sont les véritables organes de la vie psychique, les instruments de l'activité de l'esprit, qui permettent la pensée et la conscience : en avant, le cerveau frontal ou « centre frontal d'association » ; derrière lui et en haut, le cerveau pariétal ou « centre pariétal d'association » ; en arrière et en bas, le cerveau principal ou « grand centre d'association occipito-temporal » (le plus important de tous) ; enfin, dans la profondeur, l'insula de Reil qui constitue le « centre d'association insulaire ou moyen ». Ces quatre foyers, distincts par leur structure particulière et très compliquée, des centres sensitifs qui leur sont interposés, constituent les

(1) Pour les conséquences de la théorie de Flechsig, et la bibliographie de la question, voir : L. LALOY (*Die Stellung des Menschen in der Thierwelt*, etc. (Position de l'homme dans la série animale, d'après les découvertes récentes de la physiologie nerveuse). *Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie*. T. I. Stuttgart, 1899.

véritables « organes de la pensée », les seuls instruments réels de notre vie psychique (10).

L'obstacle le plus sérieux à la reconnaissance de ce grand progrès de la psychologie naturelle consiste dans le dogme de l'immortalité de l'âme, qui est encore ancré dans bien des esprits. Cette malencontreuse superstition, créée par des peuples barbares et conservée dans les mythes les plus divers, avait été renversée dès le VI^e siècle avant notre ère, par la philosophie naturelle de l'école ionienne. Elle était également inconnue aux religions mosaïque et bouddhiste. Ce n'est que par les spéculations mystiques de Platon, du Christ et de Mahomet qu'elle se développa d'une façon systématique. Favorisée par la décadence de la civilisation classique hellénique et par l'extension de la hiérarchie papiste pendant les ténèbres du Moyen Age, cette croyance domina pendant plus d'un millier d'années toutes les classes intellectuelles. Bien que des philosophes libre-penseurs eussent à diverses reprises, surtout à l'époque de la Réforme, montré l'absence de fondement du dogme de l'immortalité, sa réfutation scientifique définitive était réservée à la conception moniste de la Nature, qui se fit jour dans le dernier demi-siècle (11). La loi universelle de la conservation de la matière et de l'énergie domine la vie psychique des animaux et de l'homme, aussi bien que tous les autres phénomènes naturels. Il nous semble aujourd'hui tout à fait absurde qu'on veuille faire une exception unique à cette loi suprême de la nature, en faveur de la physiologie nerveuse d'un seul mammifère, qui ne s'est développé que lentement et progressivement bien des millions d'années après le début de la vie organique, et qui a pour ancêtres immédiats une série de primates tertiaires (12).

Comme nous sommes amenés à parler de la valeur universelle de cette loi de la substance, nous ne pouvons nous dispenser de rappeler quel appui elle a reçu des remarquables progrès de la zoologie depuis quarante ans. De même que le darwinisme a démontré le rôle joué par la causalité mécanique dans le développement organique, sa conclusion la plus importante, la loi du pithécomètre, a prouvé la valeur générale de celle-ci même dans le domaine de l'anthropologie. Non seulement le dogme de l'immortalité personnelle de l'âme humaine est incompatible avec la loi de la substance ; mais il en est de même des deux autres dogmes liés intimement au premier : celui de la liberté de la volonté humaine, et celui de l'existence d'un dieu personnel semblable à l'homme, qui a créé, qui entretient et qui régit l'univers.

Un assez grand nombre de philosophes contemporains pensent que

ces *trois dogmes centraux* — les principaux fondements de la conception mystique et dualiste de l'univers — n'ont pas été ébranlés par les progrès récents des sciences naturelles. Mais si, à ce propos, la foi s'en remet de préférence à la philosophie critique d'Emmanuel Kant, elle oublie que les fondements *à priori* de celle-ci étaient purement dogmatiques, ce qui a bien son importance. Les figures embrumées et mystiques de ces trois fantômes centraux se dissolvent dans le clair rayon de soleil de la vérité que la loi de la conservation de la substance, la théorie de la descendance et la proposition du pithécomètre répandent sur l'énigme de l'univers (13).

Il faut nous demander maintenant si les données de la *paléontologie* concordent avec les importantes conséquences de l'anatomie comparée et en permettent l'application au système des primates et à sa phylogénie. Car les fossiles sont les véritables « archives de la création », les témoins irréfutables qui prouvent la succession historique des formes innombrables qui ont peuplé notre globe depuis des millions d'années. Les primates anciens viennent-ils corroborer les lois pithécométriques établies précédemment ? Et notamment confirment-ils l'hypothèse si discutée de l'origine simienne de l'homme ? A mon avis, la réponse est incontestablement affirmative. Bien entendu, et pour des raisons faciles à comprendre, les lacunes des documents paléontologiques sont nombreuses. Elles le sont même davantage que dans d'autres groupes d'animaux, dans la série des primates, dont la plupart mènent une vie arboricole. Mais à ces lacunes qui n'ont qu'une valeur négative, s'oppose un nombre de jour en jour plus grand de faits positifs ; les fossiles découverts récemment ont une valeur phylogénique dont l'importance ne saurait être estimée trop haut. Le plus intéressant d'entre eux est le célèbre *pithecanthropus erectus*, découvert à Java en 1894 par EUGÈNE DUBOIS (1). Comme cet anthropoïde pliocène a été l'objet d'une vive discussion au dernier congrès de zoologie tenu à Leyde, il y a trois ans, on me permettra d'en dire ici quelques mots pour juger de sa valeur.

D'après les comptes rendus du Congrès de Leyde (auquel je n'assistais pas), je vois que les autorités zoologiques et anatomiques les plus éminentes ont émis des opinions très divergentes sur la nature de ce

(1) L'étude la plus récente sur le *pithecanthropus* est le volumineux mémoire de M. G. SCHWALBE : *Studien über « Pithecanthropus erectus » Dubois*, publiée dans *Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie*. T. I. Stuttgart, 1899. A citer également les excellentes études de M. MANOUVRIER dans les *Bulletins de la Société d'Anthropologie de Paris*, 1896.

remarquable fossile. Malheureusement, ses restes consistant en une calotte crânienne, un fémur et quelques dents [étaient trop incomplets pour permettre d'asseoir un jugement définitif. La conclusion de ces longs et orageux débats fut que, sur environ douze savants compétents, trois rapportèrent les débris fossiles à un homme, trois à un singe ; en revanche, six zoologistes et même davantage, les prirent pour ce qu'à mon sens ils sont en réalité : les restes d'une *forme de passage* encore inconnue entre l'homme et le singe. D'après les simples lois de la logique, cette seule conclusion me semble justifiée : le *pithecanthropus erectus* de Dubois fait partie de ce groupe intermédiaire éteint, qui marquait le passage du singe à l'homme, et auquel j'avais, dès 1866, alors qu'il n'était encore qu'hypothétique, donné le nom de *pithecanthropus*. C'est l'anneau tant désiré qui manquait encore à la chaîne des primates les plus élevés, le *missing link*, suivant l'expression des Anglais (14).

L'illustre inventeur du *pithecanthropus erectus*, Eugène Dubois, n'a pas seulement démontré sa haute signification en tant que *missing link*. Il a de plus éclairé d'une façon très intelligente les relations de cet être intermédiaire, d'une part avec les races humaines inférieures, et d'autre part avec les diverses espèces d'anthropoïdes connus et avec la forme ancestrale commune et hypothétique du groupe entier des anthropomorphes. Il nomme cette forme *prothylobates* (gibbon primitif) ; elle doit avoir eu essentiellement la même conformation physique que le gibbon actuel (*hylobates*) de l'Asie méridionale et que le *pliopithecus*, dont les restes fossilisés se trouvent dans le tertiaire moyen de l'Europe centrale (dans le miocène supérieur de France, de Suisse et de Styrie). Celui-ci descend d'une forme simienne plus ancienne et moins spécialisée, qui vivait dans le miocène inférieur, et qu'on peut considérer comme l'ancêtre commun de tous les singes de l'Ancien Continent, aussi bien des cynopithèques pourvus d'une queue que des anthropomorphes, auxquels cet organe fait défaut. Parmi ces derniers nous connaissons des espèces vivantes de gibbons, qui ressemblent encore beaucoup au *pliopithecus* ; il y a, d'autre part, des anthropoïdes fossiles qui conduisent directement au *pithecanthropus*. Le *palaeopithecus sivalensis* est une de ces formes intermédiaires. Il a été trouvé dans les couches tertiaires les plus récentes de l'Inde orientale, dans le pliocène des monts Siwalik.

Pour bien juger le *pithecanthropus* et pour comprendre sa position intermédiaire entre les anthropoïdes et l'homme, il faut tenir compte de deux faits bien significatifs : la forme tout humaine du fémur et la grandeur relative du crâne. Parmi les rares anthropoïdes qui vivent

encore aujourd'hui, les gibbons (*hylobates*) passent pour les moins élevés et les plus anciens. Ce sont eux qui se rapprochent le plus de la forme ancestrale commune à tous les anthropomorphes ; ce sont aussi les plus généralistes (1) et ils semblent tout particulièrement convenir pour élucider la transformation du singe en homme. Les gibbons ont, plus que les autres anthropoïdes actuels, l'habitude de prendre la station verticale ; ils appliquent alors toute la plante du pied sur le sol, et se servent de leurs longs bras comme de balanciers. Les autres anthropoïdes modernes (orang, chimpanzé et gorille) sont bien moins portés à essayer de se tenir debout. D'ordinaire, ils ne marchent pas alors sur la plante du pied, mais plutôt sur son bord externe. A d'autres points de vue, ils ont aussi davantage le caractère de spécialistes et sont adaptés aux conditions particulières de leur vie arboricole. C'est ce qui explique pourquoi le fémur se rapproche bien plus de la conformation humaine chez *l'hylobates* et le *pithecanthropus* que chez l'orang, le gorille ou le chimpanzé.

Mais le crâne également, ce « mystérieux réceptacle de l'organe de l'âme », a chez le pithécantrope, aussi bien que chez le gibbon, divers caractères qui le rapprochent de celui de l'homme. Il est dépourvu de ces grandes crêtes osseuses, qui caractérisent le crâne des autres anthropoïdes. Sa grandeur relative (comparée à celle du corps) n'atteint chez ces derniers que la moitié de la valeur qu'elle a chez le gibbon. La capacité du crâne du *pithecanthropus* est de 900 à 1.000 centimètres cubes, c'est-à-dire environ les deux tiers de la capacité d'un crâne humain moyen. Cette même mesure n'atteint chez les plus grands anthropoïdes actuels que la moitié de celle du *pithecanthropus*, soit environ 500 centimètres cubes au maximum. Ainsi la capacité crânienne, et avec elle la grandeur du cerveau, occupent chez le fossile de Java une situation exactement intermédiaire entre celle des anthropoïdes et celle des races humaines inférieures. Il en est de même de la ligne si caractéristique du profil. Que l'on compare à ce point de vue le crâne des races humaines les moins élevées, les plus pithécoides. Parmi elles, les pygmées actuels, les Weddas de Ceylan et les Akkas de l'Afrique centrale sont les plus intéressants (15). L'étude

(1) Pour simplifier le langage, nous employons, comme l'auteur, ce néologisme qui s'applique aux types peu spécialisés. Ce sont les types généralistes anciens qui, par le libre jeu de l'adaptation, ont donné naissance aux formes spécialistes modernes conformées en vue d'un genre de vie et d'un milieu tout à fait définis, par exemple la vie arboricole d'une part, d'une station bipède d'autre part. Il y a du reste eu également aux époques géologiques anciennes des types spécialisés, par exemple les grands reptiles jurassiques. Ils n'ont en général pas résisté aux transformations accomplies dans le milieu.

sans parti pris de tous ces faits anatomiques démontre indubitablement que le *pithecanthropus* est une véritable forme de passage de l'anthropoïde à l'homme. C'est bien lui qui constitue cet anneau qui manquait jusqu'à présent à la chaîne de nos aïeux, ce *missing link* dont la découverte paraissait à tous si importante.

Dès le début, cette conclusion, riche en conséquence de toutes sortes et maintenant adoptée par la plupart des naturalistes compétents, rencontra le plus tenace adversaire dans le célèbre pathologiste berlinois, RUDOLF VIRCHOW. Il alla tout exprès à Leyde pour réfuter le rôle de forme de passage du *pithecanthropus*. Mais il ne fut pas heureux dans ses attaques. Il affirma que la calotte crânienne et le fémur n'appartenaient pas au même individu, que la première provenait d'un singe, le second d'un homme. Cette proposition fut aussitôt réfutée par les paléontologistes compétents qui étaient présents. Se basant sur la relation très détaillée et très consciencieuse des circonstances de la trouvaille, ils déclarèrent à l'unanimité « qu'il ne pouvait subsister le moindre doute que les pièces provinssent d'un seul et même individu ». Virchow déclara ensuite qu'une hyperostose pathologique du fémur prouvait son origine humaine ; car, seuls, des soins attentifs auraient pu guérir le malade. Immédiatement après, le célèbre paléontologiste Marsh montra toute une série d'exostoses semblables sur des fémurs de singes vivant à l'état sauvage, qui n'avaient pas reçu de « soins attentifs » et qui n'en avaient pas moins guéri. Toute collection ostéologique un peu importante renferme du reste des pièces analogues. Les chasseurs savent que les fractures et les inflammations osseuses guérissent fort bien chez les renards, les lièvres, les cerfs, les chevreuils, etc., à l'état de liberté, et sans que ces animaux soient soignés par l'homme. Enfin, Virchow émit l'idée que le sillon profond qui existe entre le bord supérieur des orbites et la voûte crânienne surbaissée du *pithecanthropus*, — signe d'une conformation très primitive des fosses temporales — décidait de la nature simienne de ce crâne et que cette forme ne se rencontrait pas chez l'homme. Peu de semaines après, le paléontologiste Nehring qui, dès le début, avait adopté la manière de voir de Dubois, montra une conformation de tous points pareille, sur un crâne humain provenant de Santos (Brésil) (16).

VIRCHOW avait déjà eu autrefois tout aussi peu de bonheur avec son explication « pathologique » des crânes des races humaines inférieures. Les célèbres crânes de Neanderthal, de Spy, de Moulin-Quignon, de La Nautette, etc., tous ces intéressants débris de races humaines éteintes qui comblaient la lacune entre le *pithecanthropus* et les races actuelles

les plus inférieures, furent traitées par Virchow d'anomalies malades, de malformations pathologiques. En dernier lieu, le perspicace pathologiste était même arrivé à cette affirmation incroyable que « toutes les variations des formes organiques sont pathologiques » et ne sont produites que par la maladie. Ainsi tous les produits perfectionnés de la culture et de l'élevage, les chiens de chasse et les chevaux de course, le blé et les fruits de nos tables ne seraient que des êtres malades, provenant, par des modifications pathologiques, des formes sauvages qui, seules, seraient « saines ».

Pour comprendre ces étranges affirmations de Virchow, il faut se rappeler que, depuis plus de trente ans, il s'est donné comme tâche scientifique de réfuter le darwinisme, et avec lui toute la théorie de l'évolution. C'est avec la plus grande obstination qu'il défend la *constance des espèces*, qui a maintenant été abandonnée par tous les naturalistes capables de jugement. Quant à définir l'essence et la caractéristique de « l'espèce véritable » (*species*), il en est tout aussi incapable que tout autre adversaire du transformisme. Virchow combat avec un zèle tout particulier la plus importante conséquence de celui-ci, l'origine simienne de l'homme : « Il est tout à fait certain, dit-il, que l'homme ne descend pas du singe ». Cette affirmation du pathologiste berlinois est, depuis vingt ans, reproduite à profusion dans divers périodiques, surtout à tendances religieuses — comme un témoignage décisif provenant d'une autorité indiscutée. On ne se préoccupe d'ailleurs pas de savoir que maintenant presque tous les savants impartiaux sont d'une opinion diamétralement opposée. D'après Virchow « l'homme-singe » ne peut être imaginé qu'en rêve. Les restes fossiles du *pithecanthropus* sont la réfutation palpable de ces affirmations dénuées de fondement (17).

Les énormes progrès effectués par la paléontologie depuis trente ans ont été très profitables à l'avancement de notre théorie pithécoïde. C'est ce que montre le mieux l'exemple de l'ordre des primates lui-même. Cuvier, le fondateur de la paléontologie, affirma jusqu'à sa mort qu'il n'existait pas de singes fossiles. Le seul prosimien (*adapis*) dont il décrivit le crâne, fut pris par lui pour un ongulé. Ce n'est qu'en 1836 qu'on découvrit dans l'Inde les premiers singes fossiles ; en 1838 le *mesopithecus pentelici* près d'Athènes, et, en 1862, des restes de lému-riens fossiles. Mais, dans les vingt dernières années, les découvertes de GAUDRY, de FILHOL, de SCHLOSSER et surtout les riches trouvailles des paléontologues américains : MARSH, COPE, LEIDY, OSBORN, AMEGHINO, etc., nous ont fait connaître de nombreux primates éteints. De sorte que

nous possédons maintenant une vue générale satisfaisante du grand développement pris par le groupe le plus élevé des mammifères durant l'époque tertiaire. C'est avec un grand étonnement que j'ai récemment contemplé à Londres l'instructive série de primates fossiles exposée dans les salles de paléontologie du Musée de South Kensington. Parmi eux se trouve un lémurien fossile géant qui approchait de la taille humaine et que FORSYTH MAJOR a récemment découvert à Madagascar : c'est le *megaladapis madagascariensis*.

On considère encore aujourd'hui, comme à l'époque de Cuvier, la dentition comme la différence la plus importante entre les deux groupes principaux de singes véritables. L'homme possède trente-deux dents conformées et rangées d'une façon très caractéristique ; il en est de même de tous les singes de l'Ancien Continent. De leur côté les platyrrhiniens ont trente-six dents, c'est-à-dire une prémolaire surnuméraire dans chaque demi-mâchoire. L'odontologie comparée était amenée tout naturellement à penser que ce nombre lui-même s'était établi par réduction d'une formule dentaire plus élevée, à quarante-quatre dents ⁽¹⁾. En effet cette dentition (dans chaque demi-mâchoire, trois incisives, une canine, quatre prémolaires et trois molaires) est commune à tous ces mammifères de l'époque éocène, que nous regardons comme les formes ancestrales des principaux groupes des placentaires : les *lemuravida*, *condylarthra*, *esthonychida* et *ictopsida*. Ces quatre types ancestraux des primates, des ongulés, des rongeurs et des carnivores sont si voisins l'un de l'autre par l'ensemble de leur organisation, que nous sommes en droit de les réunir et de voir en eux le groupe primitif (*prochoriata*) d'où sont issus tous les placentaires. Nous pouvons faire encore une autre hypothèse monophylétique qui a la plus grande vraisemblance, et penser que tous les placentaires — des premiers prochoriates jusqu'à l'homme — descendent d'une forme ancestrale commune encore inconnue et datant du crétacé. Ce placentaire primitif proviendrait à son tour d'un groupe de marsupiaux datant de l'époque jurassique.

Nous avons dans les nombreux lémuriens fossiles qui ont été découverts depuis vingt ans tous les intermédiaires, tous les « missing links » que réclamait l'odontologie phylétique. Les plus anciens prosimiens du tertiaire, les pachylémurs ou hyopsodines de l'éocène ancien, ont

(1) Voir, pour toutes les questions intéressant la dentition et sa réduction progressive chez les mammifères, le travail très documenté de W. BRANCO : *Die menschenähnlichen Zähne aus dem Bohnerz der Schwäbischen Alb*. Stuttgart, 1898. On lira également avec fruit l'intéressant mémoire de P. TOPINARD : *De l'évolution des molaires et des prémolaires chez les Primates*. (*L'Anthropologie*. T. III, 1892, p. 641).

encore les quarante-quatre dents du groupe placentaire primitif ; dans chaque moitié de mâchoire, trois incisives, une canine, quatre prémolaires et trois molaires. On trouve ensuite les nécerolémurs ou adapidés éocènes, qui n'ont plus que quarante dents ; ils ont perdu une incisive dans chaque demi-maxillaire. Les autolémurs ou sténopidés s'y rattachent directement, avec trente-six dents ; ils ont une prémolaire en moins, leur formule dentaire est donc déjà celle des singes américains ou platyrrhiniens. La dentition des catarrhiniens provient de cette dernière par la perte d'une seconde prémolaire. Ces relations sont si claires, elles marchent si visiblement de pair avec la transformation du crâne entier et le développement de la forme typique des primates, que nous sommes en droit de dire : les traits généraux de l'arbre généalogique des primates, depuis les prosimiens de l'éocène ancien jusqu'à l'homme, se dessinent clairement sous nos yeux dans la série des temps tertiaires. Il ne manque plus d'anneau à la chaîne. L'unité phylétique du groupe des primates, depuis les lémuriens les plus anciens jusqu'à l'homme, est un fait bien établi.

Il en est autrement lorsque nous abandonnons l'époque tertiaire pour chercher dans la période secondaire la suite de la série ancestrale des mammifères. Là, nous rencontrons des lacunes regrettables dans les archives paléontologiques, et les restes relativement peu abondants des mammifères mésozoïques (rares surtout dans la craie) sont trop incomplets pour permettre des conclusions précises sur leur position systématique. L'anatomie comparée et l'ontogénie s'accordent pour nous porter à conclure que les placentaires crétacés descendent de marsupiaux jurassiques et ceux-ci de monotrèmes triasiques. Nous pouvons aussi admettre que, parmi les placentaires crétacés inconnus, il y avait des lémuravides et d'autres prochoriotes, que les amphithérides jurassiques représentaient leurs ancêtres marsupiaux, et que les monotrèmes qui ont donné naissance à ces derniers doivent être cherchés parmi les pantothériens du trias. Mais jusqu'à présent, la paléontologie ne nous a pas fourni de preuves certaines de ces hypothèses phylogéniques. Elle ne fait que confirmer cette donnée importante, que les mammifères les plus anciens de l'époque mésozoïque, les pantothériens et les allothériens du trias, étaient de petits animaux insectivores, d'un type d'organisation primitif. On peut supposer qu'ils descendent de vertébrés plus anciens, de reptiles ou d'amphibiens. Ils ne contredisent pas non plus l'hypothèse que la classe entière des mammifères, des monotrèmes les plus anciens jusqu'à l'homme est monophylétique, que tous ses membres sont issus d'une forme ancestrale commune.

Cette croyance à l'unité phylétique de la classe des mammifères depuis sa forme originelle éteinte, est partagée maintenant par tous les zoologistes compétents, et je la regarde comme un des plus grands progrès de la zoologie moderne. Quel que soit le système d'organes des différents ordres de mammifères que nous prenions pour terme de comparaison, nous trouvons partout cette concordance typique des caractères essentiels de la structure anatomique et histologique. Ce n'est que chez les mammifères que la peau est couverte de poils véritables, et c'est pourquoi OKEN avait donné à cette classe le nom d'*animaux à poils*. Chez eux seuls on rencontre ce merveilleux mode d'entretien de la progéniture, l'alimentation du nouveau-né par le lait de sa mère. C'est là que se trouve la source physiologique de cette forme la plus élevée de *l'amour maternel*, qui a exercé une influence si favorable sur la vie familiale des divers mammifères, aussi bien que sur la culture et la vie affective de l'homme. C'est d'elle que le poète Chamisso dit avec raison :

Seule une mère qui aime
L'enfant, auquel elle donne la nourriture,
Seule une mère peut savoir
Ce que c'est que d'aimer, ce que c'est que d'être heureux.

Si la Madone nous apparaît comme l'image la plus haute et la plus pure de l'amour maternel dans l'espèce humaine, nous voyons le pendant du même instinct dans la tendresse exaltée des femelles des singes pour leurs enfants. Le lent développement de ce sentiment au cours de bien des millions d'années, depuis la période triasique jusqu'à l'époque actuelle, marche de pair avec toute une série de transformations importantes. Car l'adaptation à l'allaitement a produit dans l'organisme du mammifère nouveau-né aussi bien que dans celui de sa mère une foule de modifications importantes. Grâce à l'excitation provoquée par la succion, une partie des téguments de la mère s'est différenciée et a transformé ses glandes cutanées ordinaires en un organe mammaire. D'autre part, les mouvements de succion du nouveau-né ont amené chez lui la constitution d'un voile du palais et d'une épiglotte, deux dépendances du pharynx qui n'appartiennent qu'aux mammifères. En même temps, le mécanisme de la respiration se modifiait, comme le prouvent la structure intime du poumon et la présence d'un diaphragme complet. Ce n'est que chez les mammifères que cette paroi musculaire sépare entièrement le thorax de l'abdomen; chez tous les autres vertébrés, les deux cavités communiquent librement entre elles. Mais le squelette et surtout le crâne ont également

subi des modifications corrélatives importantes. La plus remarquable d'entre elles est certainement la transformation de l'articulation de la mandibule ; elle distingue d'une façon profonde les mammifères de tous les autres vertébrés. Leur mâchoire inférieure s'articule directement avec le temporal, tandis que chez leurs ancêtres reptiles et batraciens, elle entrait en relations seulement avec l'os quadrate. Cette dernière pièce a passé, chez les mammifères, dans la caisse du tympan et contribue à constituer les osselets de l'ouïe. Le marteau provient de la pièce articulaire primitive de la mandibule, l'enclume est constituée par l'os quadrate des reptiles.

Mais en dehors des particularités anatomiques qui sont communes à tous les mammifères et qui les élèvent au-dessus des autres vertébrés, il suffit pour reconnaître la différence de leur organisation de considérer une seule goutte de sang sous le microscope. « Le sang est un liquide tout à fait spécial. » Les petits corpuscules rouges, qui, réunis par milliards, donnent à celui des vertébrés sa couleur rouge, sont originaires des disques elliptiques plus épais au milieu (biconvexes), parce que le noyau de la cellule se trouve en ce point. Ce n'est que chez les mammifères qu'ils ont perdu leur noyau et apparaissent sous la forme de disques circulaires plus minces au centre (biconcaves). Ces particularités, en même temps qu'un certain nombre d'autres, appartiennent à l'ensemble des mammifères sans exception et les distinguent de tous les autres vertébrés. Dans leur union et leur corrélation toutes spéciales, elles ne peuvent avoir été acquises qu'une seule fois au cours des âges et transmises héréditairement par une forme ancestrale *unique* à tous les membres de la classe (18).

La partie la plus ancienne de notre généalogie nous mène encore plus loin dans le domaine des vertébrés inférieurs, jusqu'à cette ère paléozoïque mystérieuse, dont la durée énorme se calcule par millions d'années (d'après les estimations les plus récentes, elle en compte environ 1.000) et a été en tous les cas beaucoup plus longue que la période mésozoïque qui lui succède. Là, nous rencontrons d'abord ce fait d'une importance extrême que, dans la partie la plus récente de l'ère paléozoïque, c'est-à-dire l'époque permienne, il n'existait pas encore de mammifères, mais seulement des reptiles à respiration pulmonaire. Ils représentent les animaux les plus anciens qui aient été pourvus d'un amnios. Les uns appartiennent au groupe des *tocosauriens*, qui est l'ordre le plus inférieur et le plus ancien des reptiles ; les autres constituent ces étranges *théromères* qui se rapprochent des mammifères par beaucoup de particularités. Ces reptiles sont précédés

dans la période carbonifère par des *amphibiens* véritables et notamment par les *stégocéphales* pourvus d'une carapace. Ces salamandres cuirassées du terrain houiller, ressemblant à de petits crocodiles, sont les plus anciens vertébrés qui se soient adaptés à la marche sur le sol. Chez eux, les nageoires des poissons et du groupe intermédiaire des dipneustes sont devenues l'extrémité typique des quadrupèdes ou tétrapodes avec ses cinq doigts.

Il suffit de comparer le squelette des pattes de nos salamandres ou de nos grenouilles avec celui de nos quatre membres, pour être convaincu que déjà chez les amphibiens existe cette conformation particulière et caractéristique que l'hérédité a transmise ensuite à tous les sauropsidés et aux mammifères. Ce sont les mêmes ceintures thoracique et pelvienne, le même os unique au bras et à la cuisse, le même couple d'os à l'avant-bras et à la jambe, le même complexe osseux au carpe et au tarse, la même division enfin en cinq doigts et en cinq orteils. Cette concordance évidente de l'ensemble de la constitution du squelette osseux chez tous les vertébrés quadrupèdes, avait, il y a plus de cent ans, vivement frappé beaucoup de penseurs. Elle conduisit ce grand esprit, à la fois poète et philosophe, GŒTHE, à ces surprenantes considérations sur la morphologie des animaux, qui nous permettent de le regarder comme un précurseur de Darwin (6).

L'une des preuves les plus convaincantes de notre descendance des amphibiens pentadactyles est l'existence de cinq doigts à notre main, de cinq orteils à notre pied. L'homme et la plupart des primates (mais pas tous) ont conservé grâce à l'hérédité la disposition primitive des extrémités et de quelques autres organes avec bien plus de fidélité que la majorité des mammifères, notamment les ongulés. Parmi ces derniers, les chevaux, par exemple, qui n'ont plus qu'un seul doigt, ou les ruminants à deux doigts sont beaucoup plus modifiés et spécialisés que les primates pentadactyles.

Les plus anciens amphibiens carbonifères, les stégocéphales cuirassés (et surtout ces remarquables branchiosauriens découverts par CREDNER) sont à bon droit considérés par tous les zoologistes impartiaux comme le groupe ancestral commun d'où sont dérivés tous les quadrupèdes, amphibiens et amniotes. Mais où ce groupe si important a-t-il lui-même pris son origine? Les grands progrès de la paléontologie moderne nous ont permis de résoudre également cette question, et la réponse concorde de la façon la plus satisfaisante avec les résultats déjà acquis par l'anatomie comparée et l'ontogénie. Il y a maintenant quarante-quatre ans, le plus grand des anatomistes vivants, CARL

GEGENBAUR, avait montré dans une série de mémoires classiques comment les parties squelettiques, et surtout le crâne et les membres, marquent, dans la série des vertébrés vivants les différentes phases qu'a parcourues l'évolution phylogénique. En ne tenant pas compte des cyclostomes, ce sont les poissons véritables et surtout les sélaciens (requins et raies) qui ont conservé avec le plus de fidélité la constitution primitive du corps, dans ses traits les plus essentiels. Aux sélaciens se rattachent directement les ganoides ou poissons à écailles couvertes d'email, surtout les crossoptérygiens qui nous conduisent aux dipneustes. Parmi ces derniers, le *ceratodus* d'Australie a acquis récemment une haute signification, depuis que les travaux de GÜNTHER et de SEMON nous ont fait connaître son anatomie et son ontogénie. Ce groupe intermédiaire des dipneustes, poissons pourvus de poumons et de nageoires, celles-ci ne s'étant pas encore transformées en membres à cinq doigts, fournit un passage tout naturel vers les amphibiens les plus anciens.

Les données de la paléontologie correspondent exactement à cette chaîne anatomique et morphologique ; les sélaciens et les ganoides se rencontrent dès le silurien, les dipneustes dans le terrain dévonien, les amphibiens dans le carbonifère, les reptiles apparaissent dans le permien, les mammifères dans le trias. (Voir le tableau et les rem. 3-5.) Ce sont là des *faits historiques* de premier ordre ; ils montrent de la façon la plus satisfaisante le développement tout à fait progressif des vertébrés, tel qu'il a été établi par les travaux d'anatomie comparée de CUVIER et de MECKEL, de J. MÜLLER et de GEGENBAUR, d'OWEN, de HUXLEY et de FLOWER. La succession dans le temps des principaux stades de l'évolution des vertébrés est de la sorte définitivement établie. Ce progrès a pour la connaissance de notre arbre généalogique bien plus d'importance que si l'on avait réussi à découvrir une centaine de squelettes de lémuriens et de singes fossiles, et à nous mettre sous les yeux toute la série de nos ancêtres primates.

Bien plus obscure est la partie la plus ancienne de notre généalogie, celle qui a trait aux ancêtres invertébrés des vertébrés. De même que les plus inférieurs parmi ceux-ci, les cyclostomes et les acraniotes, ces animaux ne possédaient pas de parties dures capables de se fossiliser. Aussi le témoignage de la paléontologie ne peut-il être invoqué ; nous en sommes réduits à nous contenter des deux autres sciences auxiliaires de la phylogénie, l'anatomie comparée et l'ontogénie. Les résultats qu'elles fournissent sont souvent si importants que, pour tout zoologiste compétent et impartial, elles jettent la lumière la plus vive

sur bien des traits essentiels de notre phylogénie. Il en est ainsi, avant tout, des conclusions de haute valeur apportées, depuis trente ans, par l'ontogénie comparée aidée des lois fondamentales de la biogénie. Dès auparavant, les travaux approfondis de BAER et de BISCHOFF, de REMAK et de KÖLLIKER avaient jeté les bases de l'évolution des vertébrés. Vinrent ensuite, en 1866, les découvertes de KOWALEWSKY qui confirmèrent l'hypothèse de GOOSIR, et démontrèrent la proche parenté des vertébrés et des tuniciers. Depuis lors, l'anatomie comparée et l'ontogénie de l'*amphioxus* et de l'ascidie devinrent le point de départ constant de toutes les recherches sur nos ancêtres invertébrés (8).

Des études qui ont duré cinq ans (1867-1872) sur la structure et le développement des éponges calcaires, m'avaient conduit à réformer la doctrine des feuilletés embryonnaires et à établir la théorie de la *gastræa*. Sa première ébauche parut en 1872, dans une monographie des éponges calcaires ou calcisponges (1). Ces considérations reçurent l'appui le plus effectif, et tirèrent un nouveau développement des excellentes recherches de beaucoup d'autres embryologistes, surtout de E. RAY-LANKESTER, de FRANCIS BALFOUR et des frères Oscar et Richard HERTWIG. Dès lors, je tirai de ces recherches comparatives, la conclusion que les premiers stades du développement embryonnaire devaient être essentiellement les mêmes chez tous les métazoaires ou animaux pluricellulaires. Je pensai que ce fait pourrait nous fournir des données certaines sur l'origine commune et les séries ancestrales les plus reculées de ces animaux. L'œuf unicellulaire reproduit l'état qui reste définitif chez le protozoaire ; après sa segmentation, il donne une *blastula*, qui correspond au *volvox* et à la *magospœra* de la même série ancestrale. La *gastrula* est la répétition héréditaire de la *gastræa*, cette forme ancestrale commune de tous les métazoaires. L'homme partage, au cours de son développement, toutes ces formes typiques avec les autres métazoaires, c'est-à-dire avec tous les animaux à l'exclusion des protozoaires. Tout homme commence son existence individuelle sous la forme d'une cellule ovulaire sphérique à peine visible à l'œil nu ; les caractères de cet ovule sont identiquement les mêmes chez l'homme que chez tous les autres mammifères (19).

La partie la plus obscure de notre généalogie est celle qui va de la *gastræa* à l'*amphioxus*. L'importance extrême de celui-ci, de ce fameux poisson-lancette, avait déjà été reconnue par le grand JOHANNES MULLER, qui, le premier, en avait donné une description détaillée. Il constitue

(1) E. HAECKEL : *Monographie der Kalkschwämme*. Berlin, 1872.

un document d'une valeur inestimable pour la phylogénie des vertébrés. Nous ne pouvons cependant pas le considérer comme leur ancêtre commun, mais seulement comme un de ses proches parents, comme le dernier représentant vivant de la classe des *acranien*s. Si les amphioxides s'étaient éteints, de même que tant d'autres membres de la série de nos ancêtres, nous serions presque incapables de nous faire une idée des stades les plus anciens de l'évolution des vertébrés. Par en haut, l'*amphioxus* se rattache intimement à la larve des cyclostomes. Ce sont là les plus anciens animaux pourvus d'un crâne (*craniotes*), les premiers vertébrés chez lesquels le crâne et le cerveau se soient différenciés. Ces cyclostomes, dont l'un, la lamproie ou *petromyzon*, est bien connu, sont les ancêtres présiluriens des poissons. Par en bas, la concordance de l'ontogénie de l'*amphioxus* et de l'ascidie indique qu'il a existé un groupe plus ancien des animaux à corde dorsale, les *prochordoniens*, d'où sont issus les tuniciers d'une part, et de l'autre les vertébrés. Ces *prochordoniens* ou animaux primitifs à corde dorsale, peuvent, dans notre système phylogénique, être à leur tour déduits des *frontoniens*, rambeau des *vermaliens* ou vers dans le sens étroit. Le *balanoglossus*, actuellement isolé, et les *némertiniens* sont vraisemblablement très voisins de ce groupe de vers. Il est certain qu'entre ces vers et les gastrœades primitives, il y a eu, au cours des périodes cambrienne et laurentienne, toute une série de formes de passage, et nous pensons que des rotifères et des turbellariés anciens faisaient partie de cette chaîne. Mais, pour le moment, on ne peut asseoir à ce sujet une hypothèse ayant quelque degré de certitude ; il y a réellement en ce point une vaste lacune dans notre généalogie.

Mais à ces chapitres indéchiffrables de l'évolution des vertébrés, on peut opposer les explications claires et significatives fournies par l'anatomie, l'ontogénie et la paléontologie, dans l'intérieur même de cet embranchement, et surtout dans l'intérieur de sa classe la plus élevée, celle des mammifères. Toutes les recherches récentes ont confirmé la proposition que LAMARCK, DARWIN et HUXLEY avaient déjà reconnue comme la conclusion la plus importante du transformisme. Les aïeux immédiats de l'homme parmi les placentaires sont une série de primates tertiaires, et parmi eux, les plus élevés sont des catarrhiniens anthropomorphes. L'étude comparative et critique faite avec le plus grand soin par les deux zoologistes PAUL et FRITZ SARASIN, dans leurs *Forschungen auf Ceylon* (1893), a montré que les Weddas actuels, les habitants primitifs de Ceylan, se rapprochent des singes par la conformation de leur corps, plus que

toute autre race. Parmi les anthropoïdes, ce sont le chimpanzé et le gorille qui ressemblent le plus à l'homme (15). D'autre part, le gibbon, forme inférieure et peu spécialisée, se rapproche le plus des ancêtres miocènes communs à tous les anthropoïdes. Cette parenté directe est bien plus évidente et plus facile à établir que celle de beaucoup d'autres mammifères. Ainsi, dans les deux hémisphères, on trouve des animaux dont l'origine est bien plus obscure, par exemple l'éléphant, les siréniens, les cétacés, les édentés (talous et pangolins). Ce n'est pas seulement dans ses mains et ses pieds, à cinq divisions, mais aussi dans d'autres caractères anatomiques, que l'homme a conservé par hérédité des traits primitifs de ses ancêtres, bien plus fidèlement que beaucoup d'autres mammifères, par exemple les ongulés, les cétacés et les chéiroptères.

L'origine simienne de l'homme a pour l'ensemble de nos connaissances une importance énorme, qu'aucun penseur impartial et conséquent avec lui-même ne saurait nier. Parmi les philosophes, personne n'a mieux établi son influence directrice sur notre conception générale du monde, que le grand penseur anglais HERBERT SPENCER, un des rares savants du temps présent, qui sache unir les connaissances les plus étendues en histoire naturelle avec la spéculation philosophique la plus profonde. Spencer appartient à ce groupe ancien de philosophes de la nature qui, dès avant Darwin, avaient trouvé dans la doctrine évolutionniste et moniste, la clef qui devait permettre de résoudre l'énigme de l'univers. Il fait partie aussi de ces évolutionnistes qui attachent avec raison la plus grande importance à l'hérédité progressive, à cette transmission si discutée des qualités acquises. Comme moi-même, Spencer a, dès le début, combattu avec vigueur la théorie du plasma germinatif de Weismann, qui nie ce facteur si important de l'évolution, et cherche à expliquer celle-ci par « la toute puissance de la sélection » seule. En Angleterre la théorie de Weismann a eu un grand succès; elle a été opposée sous le nom de « néo-darwinisme » à notre conception des phénomènes évolutifs, qu'on caractérisait de « néo-lamarckisme ». Ces désignations ne sont pas du tout justifiées; Charles Darwin était tout aussi convaincu de la haute valeur de l'hérédité progressive, que son grand précurseur Jean Lamarck et que Herbert Spencer. J'ai eu trois fois le bonheur de pouvoir visiter Darwin à Down et chaque fois nous avons échangé sur cette question fondamentale des vues tout à fait concordantes. Je partage la conviction de Herbert Spencer, que l'hérédité progressive est un facteur indispensable de la théorie moniste de l'évolution et l'un de ses éléments les plus importants. Si on la nie,

avec Weismann, on tourné au mysticisme, et on ferait mieux alors d'accepter le mystère de « la création isolée de chaque espèce ». L'anthropogénie elle-même en donne d'ailleurs d'innombrables preuves.

Si nous contemplons maintenant à un point de vue tout général l'état actuel de l'anthropogénie, et si nous saisissons d'un regard toutes ses preuves empiriques, nous sommes en droit de dire aujourd'hui : *La descendance de l'homme d'une série de primates tertiaires éteints n'est plus une vague hypothèse, mais bien un fait historique.* Naturellement ce fait ne peut pas être prouvé par les méthodes exactes ; nous ne pouvons démontrer les innombrables phénomènes physiques et chimiques qui, au cours de plus de cent millions d'années, ont conduit progressivement de la monère la plus simple et du protozoaire primitif jusqu'au gorille et à l'homme (20). Mais il en est de même de toutes les variétés historiques. Nous croyons tous à l'existence de Linné et de Laplace, de Newton et de Luther, de Malpighi et d'Aristote, bien qu'elle ne puisse être démontrée d'une façon exacte, dans le sens de l'histoire naturelle moderne. Nous sommes persuadés de l'existence de ces génies et de beaucoup d'autres, parce que nous connaissons les œuvres qu'ils ont laissées, et parce que nous voyons l'influence qu'ils ont exercée dans l'histoire de la civilisation. Mais ces arguments indirects ne sont pas plus probants que ceux qui nous ont servi à établir l'histoire des ancêtres vertébrés de l'homme.

De beaucoup de mammifères jurassiques un os seul, le maxillaire inférieur, est parvenu jusqu'à nous, et Huxley a fort bien exposé les causes de ce phénomène curieux. Nous admettons tous que ces animaux avaient aussi une mâchoire supérieure et d'autres os, bien que nous ne puissions pas le prouver directement. Ce qu'on appelle « l'école exacte », celle qui considère l'évolution des espèces comme une hypothèse non démontrée, devrait croire, pour être conséquente avec elle-même, que la mâchoire inférieure était le seul os que ces étranges animaux possédaient !

Permettez-moi, en terminant, de jeter un regard rapide sur l'avenir le plus prochain. Je suis fermement convaincu que, non seulement la science du xx^e siècle acceptera dans ses traits généraux notre doctrine transformiste, mais encore qu'elle la considérera comme la conquête de l'esprit la plus importante de notre époque. Ses rayons éclatants ont dissipé les lourds nuages de l'ignorance et de la superstition qui jusqu'à ce jour répandaient une obscurité impénétrable sur le plus important de tous les problèmes, celui de l'origine de l'homme, de sa nature réelle, et de sa place dans la nature. L'influence incalculable de l'anthro-

ogénie naturelle sur toutes les autres branches de la science et de la civilisation aura les résultats les plus heureux. Le grand œuvre commencé dans notre siècle par Lamarck et continué par Darwin restera pour toujours une des conquêtes les plus merveilleuses de l'esprit humain. La philosophie moniste, que nous basons sur l'évolutionnisme, favorisera puissamment la connaissance des vérités naturelles, en même temps que leur utilisation pratique en vue du beau et du bien. Le fondement empirique solide de ce monisme nous est donné par la zoologie phylogénique.

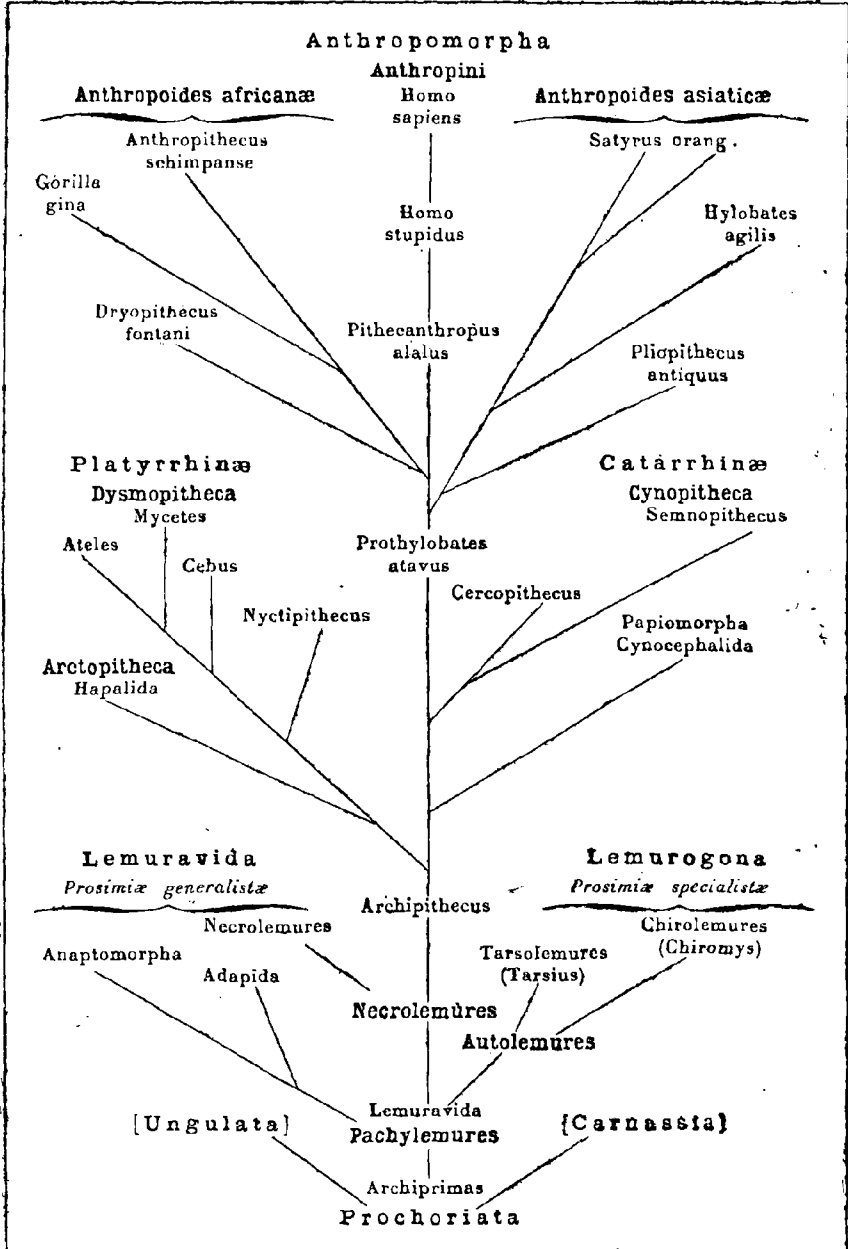
TABLEAUX
ET
REMARQUES SCIENTIFIQUES

1. SYSTÈME DES PRIMATES

N. B. — † signifie formes éteintes, — v groupes encore vivants, — ☐ représente la forme ancestrale hypothétique. Voir mon Histoire de la création naturelle (trad. fr. pages 533 et 560), et mon Anthropogénie (trad. fr. page 324).

Ordres	Sous-ordres	Familles	Genres
<p align="center">I.</p> <p align="center">Prosimiæ Lémuriens (<i>Hemipithecii</i> vel <i>Lemures</i>).</p> <p>Orbite incomplète- ment séparée de la fosse temporale par un arc osseux. Utérus double ou bicorne. Placenta le plus souvent diffus et dépourvu de caduque. Cerveau relativement petit, lisse ou fai- blement sillonné.</p>	<p align="center">1. Lemuravida (<i>Palalemures</i>) Lémuriens anciens (généralistes)</p> <p>Au début, griffes à tous les doigts ou à la plu- part. Plus tard forma- tion progressive d'on- gles. Tarse à confor- mation primitive.</p>	<p>1. Pachylemures † (<i>Hyopsodina</i>)</p> <p>Dent. (44) = $\frac{3-1-4-3}{3-1-4-3}$</p> <p>Dentition primitive.</p>	<p><i>Archiprimas</i> ☐ <i>Lemuravus</i> † Éocène ancien <i>Pelycodus</i> † Éocène ancien <i>Hyopsodus</i> † Éocène récent</p>
	<p align="center">2. Lemurogona (<i>Neolemures</i>) Lémuriens modernes (spécialistes)</p> <p>D'ordinaire, tous les doigts pourvus d'on- gles (à l'exception du 2^{me} orteil); Tarse mo- difié.</p>	<p>2. Necrolemures † (<i>Anaptomorpha</i>)</p> <p>Dent. (40) = $\frac{2-1-4-3}{2-1-4-3}$</p> <p>Dentition réduite</p>	<p><i>Adaplis</i> † <i>Plesiadaplis</i> † <i>Necrolemur</i> †</p>
		<p>3. Autolemures v (<i>Lemurida</i>)</p> <p>Dent. (36) = $\frac{2-1-3-3}{2-1-3-3}$</p> <p>Dentition spécialisée</p>	<p><i>Eulemur</i> <i>Hapalemur</i> <i>Lepilemur</i> <i>Nycticebus</i> <i>Stanops</i> <i>Galago</i></p>
		<p>4. Chirolemeures v (<i>Chiromyida</i>)</p> <p>Dent. (18) = $\frac{1-0-1-3}{1-0-1-3}$</p> <p>Dentition de rongeurs.</p>	<p><i>Chiromys</i> (Griffes à tous les doigts, ex- cepté au gros orteil.)</p>
<p align="center">II.</p> <p align="center">Simiæ Singes (<i>Pitheci</i> vel <i>Pithecales</i>)</p> <p>Orbite entièrement séparée de la fosse temporale par une cloison osseuse. Utérus simple, pyr- iforme. Placenta discoïde pourvu d'une caduque. Cerveau relative- ment grand, à cir- convolutions bien marquées.</p>	<p align="center">3. Platyrrhiniæ Singes à nez aplati (<i>Hesperopitheca</i>) Singes occidentaux (Amérique) 3 Prémolaires</p> <p>Narines latérales, sépa- rées par une large cloison.</p>	<p>5. Arctopitheca v</p> <p>Dent. (32) = $\frac{2-1-3-2}{2-1-3-2}$</p> <p>Ongle seulement au gros orteil.</p>	<p><i>Hapaste</i> <i>Midas</i></p>
	<p align="center">4. Catarrhiniæ Singes à nez étroit (<i>Popitheca</i>) Singes orientaux (Arctogæa)</p> <p>Europe, Asie et Afrique</p> <p>Narines antérieures, à cloison étroite, 2 <i>Pré-</i> <i>molaires</i>. Ongles à tous les doigts.</p>	<p>6. Dysmopitheca v</p> <p>Dent. (36) = $\frac{2-1-3-3}{2-1-3-3}$</p> <p>Ongles à tous les doigts.</p>	<p><i>Callithrix</i> <i>Nyctipithecus</i> <i>Cebus</i> <i>Myrcates</i> <i>Ateles</i></p>
		<p>7. Cynopitheca v</p> <p>Dent. (32) = $\frac{2-1-2-3}{2-1-2-3}$</p> <p>D'ordinaire pourvus d'une queue et de bajoues. Sacrum à 3 ou 4 ver- tébres.</p>	<p><i>Cynocephalus</i> <i>Cercopithecus</i> <i>Inuus</i> <i>Semnopithecus</i> <i>Colobus</i> <i>Nasalis</i></p>
		<p>8. Anthropomorpha v</p> <p>Dent. (32) = $\frac{2-1-2-3}{2-1-2-3}$</p> <p>Ni queues ni bajoues. Sacrum à 5 vertèbres.</p>	<p><i>Hylobates</i> <i>Satyrus</i> <i>Pithecius</i> † <i>Gorilla</i> <i>Anthropithecus</i> <i>Dryopithecus</i> † <i>Pithecanthropus</i> † <i>Homo</i></p>

2. Arbre généalogique des Primates.



3 a. Progonotaxie (ou généalogie) de l'homme, première partie.

Série ancestrale ancienne, sans restes fossiles, antérieure à l'époque silurienne.

Stades principaux	Groupes primitifs de la série ancestrale	Organismes actuels apparentés aux formes ancestrales	Paléontologie	Ontogénie	Morphologie
Stades 4 — 5: Ancêtres-Protistes Organismes unicellulaires	1. Monera (Plasmodoma) Pas de noyau	1. Chromacea (<i>Chroococcus</i>) <i>Phycochromacea</i>	O	! ?	I
4 — 2: Protophytes plasmodomes	2. Algaria Algues unicellulaires pourvues d'un noyau	2. Paulotomea <i>Palnollacea</i> <i>Eremosphaera</i>	O	! ?	I
3 — 5: Protozoaires plasmophages	3. Lobosa (Amoebine) Rhizopodes	3. Amoebina <i>Amoeba</i> <i>Leucocyta</i>	O	!!	II
	4. Infusoria Infusoires	4. Flagellata Eufflagellata Zoomonades	O	?	II
	5. Blastœades (Coenobia) Sphères pluricellulaires creuses	5. Catallacta <i>Magosphaera</i> , <i>Volvocina</i> <i>Blastula</i>	O	!!!	III
Stades 6—11: Ancêtres métazoaires invertébrés	6. Gastrœades Animaux à 2 feuillets et à intestin primitif	6. Gastrula <i>Hydra</i> , <i>Olynythus</i> <i>Orthoneclida</i>	O	!!!	III
6 — 8: Cœlentérés (ni anus, ni cavité générale distincte)	7. Platodes I <i>Platodaria</i> (pas de néphridies)	7. Cryptocoela (<i>Convoluta</i>) (<i>Proporus</i>)	O	?	I
9 — 11: Vermaliens (anus et cavité générale)	8. Platodes II <i>Platodinia</i> (pourvus de néphridies)	8. Rhabdocoela (<i>Vortex</i>) (<i>Monotus</i>)	O	?	I
	9. Provermalia (Vers primitifs) <i>Rotatoria</i>	9. Gastrotricha <i>Trochozoa</i> <i>Trochophora</i>	O	?	I
	10. Frontonia <i>Rhynchelminthes</i> Vers à trompe	10. Enteropneusta <i>Balanoglossus</i> <i>Cephaladiscus</i>	O	?	I
	11. Prochordonia Vers à corde dorsale	11. Copelata <i>Appendicaria</i> Larves de chordula	O	!!	II
Stades 12—15: Ancêtres monorhines Vertébrés les plus anciens, sans maxillaires ni membres paires, à fosse nasale impaire	12. Acrania I Acraniens anciens (Prospondylia)	12. Larves d'Amphioxus	O	!!!	II
	13. Acrania II Acraniens récents	13. Leptocardia Amphioxus (Poisson-lancette)	O	!	III
	14. Cyclostoma I Cyclostomes anciens (Archicrania)	14. Larves de Petromyzon	O	!!!	II
	15. Cyclostoma II Cyclostomes récents	15. Marsipobranchia Myxinoïdes Petromyzontes	O	!	III

3 b. Progonotaxie (ou généalogie) de l'homme, deuxième partie
Série ancestrale récente, ayant laissé des traces fossiles, commençant au silurien

Périodes de l'Histoire de la Terre	Groupes primitifs de la série ancestrale	Organismes actuels apparentés aux formes ancestrales	Palé-ontologie	Ontogénie	Morphologie
Période silurienne	{ 16. Selachii Poissons primitifs <i>Proselachii</i>	16. Notidanides Chlamydoselachus Heptanchus	I	!!!	III
Période silurienne	{ 17. Ganoides Poissons à émail <i>Proganoides</i>	17. Accipenserides (Esturgeoons) Polypterus	II	!	II
Période dévonienne	{ 18. Dipneusta Poissons amphibiés <i>Paladipneusta</i>	18. Neodipneusta Ceratodus Protopterus	I	!!	II
Période carbonifère	{ 19. Amphibia Batraciens <i>Steyocephala</i>	19. Phanerobranchia Salamandridia (Proteus, Triton)	II	!!!	III
Période permienne	{ 20. Reptilia Reptiles <i>Proreptilia</i>	20. Rhynchocephalia Sauriens primitifs <i>Bateria</i>	III	!!	II
Période triasique (Mesoz. I)	{ 21. Monotrema Monotrèmes <i>Promammalia</i>	21. Ornithodelphia <i>Echidna</i> <i>Ornithorhynchus</i>	I	!!!	III
Période jurassique (Mesoz. II)	{ 22. Marsupialia Marsupiaux <i>Prodidelphia</i>	22. Didelphia <i>Didelphys</i> <i>Perameles</i>	I	!!	II
Période crétacée (Mesoz. III)	{ 23. Mallotheria Placentaires primitifs <i>Prochoriata</i>	23. Insectivora Erinacida (Ictopsida +)	II	!	I
Eocène ancien	{ 24. Lemuravida Lémuriens anciens Dent. 3. 1. 4. 3.	24. Pachylemures (<i>Hypopsodus</i> +) (<i>Adapis</i> +)	III	!?	II
Eocène récent	{ 25. Lemurogona Lémuriens récents Dent. 2. 1. 4. 3.	25. Autolemures <i>Eulemur</i> <i>Stenops</i>	II	!?	II
Période oligocène	{ 26. Dysmopithecra Singes occidentaux Dent. 2. 1. 3. 3.	26. Platyrrhinae (<i>Anthropops</i> +) (<i>Homunculus</i> +)	I	!	II
Miocène ancien	{ 27. Cynopithecra Singes pourvus d'une queue	27. Papiomorphia (babouin, papion) <i>Cynocephalus</i>	I	!	III
Miocène récent	{ 28. Anthropoïdes Singes sans queue, à conformation humaine	28. Hylobatida Hylobates Anthropithecus	I	!!	III
Période pliocène	{ 29. Pithecanthropi Hommes-singes ne possédant pas le langage articulé (Alali)	29. Anthropithecra Chimpanze Gorille	II	!!!	III
Période pléistocène	{ 30. Homines doués de la parole (Loquaces)	30. Weddales Nègres d'Australasie	I	!!!	III

4. *Explication de la progonotaxie de l'homme.* — Dans les tableaux précédents à côté de chacun des trente stades de la série ancestrale, on trouve l'indication du groupe d'organismes vivant à l'époque actuelle qui renferme les plus proches parents des ancêtres hypothétiques. Les trois colonnes étroites placées à droite montrent la valeur relative des trois genres de documents phylogéniques correspondant à chacun des stades, et tels qu'ils nous sont donnés en l'état actuel de nos connaissances.

Dans la première colonne consacrée aux *documents paléontologiques*.

O signifie manque absolu de restes fossiles,

I — que ceux-ci sont rares et peu importants,

II — qu'on en connaît d'importants, mais en quantité modérée,

III — qu'ils sont abondants et significatifs.

Dans la seconde colonne (*documents ontogéniques*).

? signifie que la valeur phylogénique de ceux-ci est douteuse,

! — qu'elle est faible ou ambiguë.

!! — qu'elle est incontestable.

!!! — qu'elle est très importante et instructive.

Enfin la troisième colonne (*documents morphologiques*) montre :

Avec le signe I, que l'anatomie comparée ne donne que des renseignements peu nombreux;

— II, qu'elle en donne beaucoup;

— III, qu'elle fournit des appuis très nombreux à la phylogénie.

5 (p. 42). *Critique de la progonotaxie.* — Si, comme le pense actuellement la généralité des naturalistes compétents, la théorie de la descendance est vraie, l'histoire naturelle systématique a le devoir de déchiffrer les relations de parenté des divers groupes de formes organiques. Le système naturel doit dès lors, servir de base à la généalogie. Les premières tentatives que j'ai faites dans cette voie, dès 1866, se heurtèrent à des résistances presque générales. Les divers perfectionnements que je fis subir à ces essais imparfaits, dans les éditions successives de mon *Histoire de la Création* et de mon *Anthropogénie*, ne rencontrèrent d'abord que peu d'appui. Mais depuis vingt ans, la face des choses a changé du tout au tout; de nombreux zoologistes et botanistes s'efforcent de déterminer les relations de parenté des groupes organiques qui font l'objet de leurs études et d'en tracer l'arbre généalogique. J'espère que la tentative la plus importante dans cette voie, que j'ai faite de 1894-96, dans les trois volumes de ma *Phylogénie systématique* (1), portera maintenant tous ses fruits.

Cependant le plus important de tous les arbres généalogiques, celui de l'homme, est encore l'objet des défiances de beaucoup de naturalistes — et surtout de ce qu'on appelle les « anthropologues ». Son fondement critique, que j'ai cherché à établir, dans mon *Anthropogénie*, sur la phylogénie détaillée de tous les systèmes d'organes, n'a pas été apprécié à sa valeur. C'est pourquoi j'ai saisi l'occasion de cette communication au Congrès de Cambridge, pour éclairer encore une fois, en présence de nombreux naturalistes compétents, cet objet si important des recherches anthropologiques, à la lumière de la zoologie phylogénique, et pour donner à la *Progonotaxis hominis* une forme nouvelle et perfec-

(1) HAECKEL. (E.) : *Systematische Phylogenie*. — I. Protisten und Pflanzen. Berlin, 1894. — II. Invertebrata. Berlin, 1896. — III. Vertebrata. Berlin, 1895.

tionnée. Je répète encore une fois qu'il est bien éloigné de ma pensée de poser mes tableaux généalogiques comme des dogmes qu'on ne saurait modifier. Ce ne sont que des hypothèses susceptibles de perfectionnements indéfinis, correspondant aux progrès incessants de nos connaissances empiriques.

Les trente stades les plus importants qu'on peut distinguer dans la progonotaxie de l'homme ont été divisés dans les tableaux précédents en deux moitiés. Elles sont loin d'avoir la même valeur au point de vue de la certitude de leurs preuves expérimentales. Dans la partie la plus récente (stades 16-30), les trois ordres de documents de la phylogénie trouvent leur emploi simultanément. Par contre, dans la moitié la plus ancienne (stades 1-15), les documents paléontologiques font totalement défaut parce que le corps mou et dépourvu de squelettes de ces êtres, n'était pas capable de se fossiliser : nous en sommes donc réduits aux renseignements tirés de l'anatomie comparée et de l'ontogénie. Aussi n'ai-je indiqué que dans la moitié la plus récente les diverses périodes de l'histoire de la terre qui nous ont laissé des restes fossiles de nos ancêtres ; elles vont de l'époque silurienne (16, 17), aux temps actuels (30). Le développement et l'existence des stades les plus anciens tombent dans cette ère prosilurienne, d'une longueur incalculable, pendant laquelle se sont déposées les puissantes assises de la période primordiale ou archozoïque, les schistes cristallins des systèmes laurentien, huronien, algonquin et cambrien. La durée presque incommensurable, nécessitée par le dépôt des couches d'origine sédimentaire, est estimée approximativement par la plupart des géologues à cent millions d'années. La plus grande partie de cette durée, environ cinquante-deux à cinquante-cinq millions d'années, tombe vraisemblablement sur la période archozoïde (présilurienne), le reste, soit quarante-cinq à quarante-huit millions d'années, sur les périodes suivantes, du silurien à l'époque actuelle. (Voir Rem. 20, p. 59.)

Les trente stades ancestraux se répartissent en trois groupes principaux : les cinq premiers appartiennent au règne des protistes ou êtres unicellulaires : les six suivants (6-11), au groupe des métazoaires invertébrés, et les dix-neuf derniers (12-30) à la classe des vertébrés.

Les ancêtres protistes (stades 1-5), commencent par des protophytes plasmodes (1 et 2) qui ont nécessairement précédé les protozoaires plasmophages (3-5). Les plus anciens de tous les organismes étaient des plastides dépourvus de noyau, semblables aux monères (stade 1). Plus tard ils donnèrent naissance à des cellules pourvues d'un noyau (2-4). Ce furent d'abord probablement ces algariées (ou algues unicellulaires) ; puis de celles-ci naquirent, par métasitisme (1), des animaux unicellulaires, des amibes ou des rhizopodes analogues, et des infusoires simples. (Voir *Systematische Phylogénie*, T. I, 1894, p. 43). Par l'association de beaucoup de protozoaires, se formèrent des cœnobies ou colonies cellulaires. Elles avaient d'abord cette forme en sphère creuse si caractéristique qui se retrouve sous le nom de *blastula*, au cours du développement de nombreux

(1) Il ne sera pas sans intérêt de donner ici quelques définitions des termes employés par Haeckel. Les végétaux sont des *plasmodes* ou constructeurs de plasma ; ils ont la propriété de fabriquer de la substance vivante par synthèse de corps inorganiques. Les animaux en revanche sont *plasmophages* ou *plasmolytes*, puisqu'ils ne peuvent emprunter leur plasma qu'à d'autres êtres (plantes ou animaux). Les premiers organismes qui apparurent sur la terre étaient nécessairement plasmodes, c'est-à-dire à affinités végétales ; ce n'est que plus tard qu'apparurent des plasmolytes. M. Haeckel désigne sous le nom de *métasitisme* ou *métatrophie*, le phénomène par lequel une partie des êtres plasmodes ont changé de régime alimentaire pour se transformer en plasmophages. Leur régime de synthétique est devenu analytique, leur plasma à tendances végétales, ou phytoplasma, est devenu du plasma animal ou zooplasma.

métazoaires, et qui est permanente pendant tout le cours de l'existence chez les volvocinées et les catallactes.

Les ancêtres invertébrés (stades 6-11) commencent avec les *gastræades* (6) et se terminent aux prochordoniens (11). La signification phylétique des premiers ressort du stade embryonnaire *gastrula*, celle des seconds du stade à *corde dorsale*. De même qu'aujourd'hui la *gastrula* de tous les métazoaires naît d'une *blastula*, leur ancêtre commun, la *gastræa* a pour origine une *blastæa* analogue au *volvox* ou à la *magesphæra*. A l'autre extrémité de la série, l'homologie de la *chordula* chez l'ensemble des vertébrés et des tuniciers, prouve que ces deux classes naissent ensemble des *prochordoniens*, proches parents des copélates ou *appendicaria*. (Voir *Anthropogénie*, 4^e édition, 1891, p. 231, 509 (1)).

Il est encore difficile de combler par une chaîne de formes intermédiaires, la vaste lacune qui s'étend des *gastræades* (6) aux prochordoniens (11). C'est là la partie la plus obscure de la phylogénie de l'homme et des vertébrés en général. Nous pouvons affirmer avec un certain degré de certitude que les nombreux ancêtres disparus qui constituent cette série d'invertébrés appartenaient les uns aux platodes (7-8), les autres aux vermaliens (9-11). Mais, pour le moment, il est impossible d'établir avec une netteté suffisante la liste de ces ancêtres et leurs relations avec les formes actuelles.

La série des ancêtres vertébrés peut se répartir en trois groupes : I. *Monorhines* (12-15) ; II. *Anamniotes* (16-20) et III. *Mammifères* (21-30). Les *monorhines* ne sont représentés que par deux classes qui, malgré leur petitesse, ont la plus haute importance : les acraniens (*amphioxus*) et les cyclostomes (*myxines* et *lamproies*). Ces vertébrés, les plus primitifs de tous, ne possèdent pas encore de squelette calcaire, ni dans les téguments, ni dans la gaine de la corde dorsale. Leur fosse nasale est impaire. Ils n'ont ni mâchoires, ni côtes, ni membres pairs. Dans les deux classes, les larves sont fort différentes des formes adultes ; leur organisation palingénésique donne d'importants points de repère pour reconstituer les êtres intermédiaires qui remplissent la vaste lacune entre les prochordoniens (11) et les sélaciens (16). On distingue par suite très nettement dans la série des monorhines, quatre stades consécutifs : des formes anciennes et récentes d'acraniens aussi bien que des cyclostomes.

Les *anamniens* ou *ichthyopsidés* (26-20) constituent, dans la série de nos ancêtres, un groupe qui a vécu dans la longue période s'étendant du silurien à la fin de l'époque paléolithique, ou au commencement du trias. Les trois formes caractéristiques de cet important groupe intermédiaire sont les poissons, les amphibiens ou batraciens et les reptiles. Les poissons les plus anciens, les *proselaciens* siluriens, présentent déjà cette organisation caractéristique et compliquée qui est commune à tous les vertébrés pourvus de mâchoires (*gnathostomes*), depuis les poissons jusqu'à l'homme. Tous ont une paire de fosses nasales (d'où leur nom d'*amphirrhines*), des dépôts calcaires dans leur squelettes, des côtes, mâchoires et des membres antérieurs et postérieurs disposés par paires. Aux plus anciens poissons (*selachii*, 16) succèdent dans le silurien les poissons à écailles émaillées (*ganoides*, 17) ; puis dans le dévonien, les poissons à double respiration pulmonaire et branchiale (*dipneusta*, 18) ; dans le carbonifère, les batraciens (*amphibia*, 19) ; dans le permien, les premiers reptiles (*proreptilia*, 20). La succession des fossiles de ces diverses classes d'anamniens, dans les for-

(1) Trad. franç., p. 293 et 361.

mations paléozoïques, correspond de la façon la plus nette à la sériation logique par laquelle l'anatomie comparée et l'ontogénie les réunissent pour y voir le développement progressif du type vertébré.

Les *mammifères* (21-30) constituent le dernier anneau de la chaîne de nos ancêtres. A bien des points de vue c'est le plus intéressant. Grâce aux énormes progrès accomplis à la fin de ce siècle par la paléontologie, l'anatomie comparée et l'ontogénie des mammifères, nous sommes arrivés, en ce qui concerne ce dernier stade, à un degré de clarté et de certitude tout à fait satisfaisant. Les trois ordres de documents s'accordent pour montrer d'une part l'unité phylétique de la classe des mammifères, et d'autre part la succession, dans le temps, de ses trois sous-classes naturelles : 1° monotrèmes ovipares (pantothériens du trias, 21); 2° marsupiaux dépourvus de placenta (amphithériens du jurassique, 22), enfin les placentaires (mallothériens du crétacé, 23). Au cours de l'époque tertiaire, dont la longueur dépassa probablement trois millions d'années, le tronc des placentaires a acquis un haut degré de développement et de différenciation. Une seule de ses quatre branches principales, celle des primates (24-30), nous intéresse directement au point de vue de notre généalogie.

6. (p. 14). *Lamarck* (1809) et *Darwin* (1859). — Pour les relations de Darwin avec ses prédécesseurs, surtout Lamarck et Gœthe, voir mon discours intitulé : *Die Naturanschauung von Darwin, Gœthe und Lamarck* (55^e Congrès des naturalistes et médecins allemands à Eisenach, 18 septembre 1882, Iéna, Fischer), et celui où Arnold Lang cherche à caractériser les méthodes de Lamarck et de Darwin : *Zur Charakteristik der Forschungswege von Lamarck und Darwin*, mémoire lu à Iéna le 29 juin 1889 conformément aux dispositions de la fondation Ritter en faveur de la zoologie phylogénique (Iéna, Fischer). Pour les relations de Charles Darwin avec son grand-père Erasme Darwin, consulter Ernst Krause : *Charles Darwin und sein Verhältniss zu Deutschland* (Leipzig, Günther, 1885), et la vie et la correspondance de Charles Darwin, avec un chapitre autobiographique, publiés par son fils M. Francis Darwin (1).

7 (p. 15). *Anthropologie et Zoologie*. — On donne encore aujourd'hui de l'anthropologie, aussi bien que de la zoologie, des définitions très variables en étendue et en contenu. Il y a déjà trente-deux ans, je me suis efforcé de montrer, dans le VII^e livre, chapitre 28 de ma *Generelle Morphologie*, que l'anthropologie réellement scientifique n'est qu'une partie de la zoologie et que son étude suppose la connaissance de cette dernière; seules la comparaison critique des phénomènes analogues et l'étude du développement peuvent nous permettre de comprendre réellement l'organisation, — et cela chez l'homme aussi bien que chez tous les autres animaux. Il est d'autant plus nécessaire d'insister encore sur ces fondements indispensables de la science de l'homme, que l'anthropologie scolastique régnante, semblable en cela à la psychologie métaphysique, fait profession de les ignorer. Cet anachronisme apparaît d'une façon frappante, par exemple dans les travaux et mémoires de la Société allemande d'anthropologie, ethnologie et archéologie préhistorique. Celle-ci est encore en grande partie sous l'influence des idées dogmatiques et vieilles de Virchow, Ranke, Bastian, His, etc.

8 (p. 16). *Anthropogénie ou Histoire de l'évolution humaine* : 1^{re} partie, développement embryonnaire; 2^e partie, développement de l'espèce; 4^e édition, Leipzig 1891 (1). — Dans cet ouvrage, j'ai essayé en 1874, pour la première fois,

(1) Traduit de l'anglais, par M. Henry C. de Varigny.

de donner une base solide à l'arbre généalogique de l'homme, de discuter toute la série de nos ancêtres animaux, en tenant compte à la fois des trois ordres de documents phylogéniques. On a fait depuis, dans chacune de ces sciences, de très grands progrès. La paléontologie a été exposée d'une façon moderne et complète dans l'important ouvrage de Carl Zittel (4 vol., Munich 1873-1891 ⁽²⁾); condensé en 1 volume 1893). Le livre classique de Gegenbaur ⁽³⁾ a ouvert, en anatomie comparée, une foule de points de vue nouveaux et a jeté de la lumière sur le chaos de ces problèmes compliqués. Je cherchais en 1872, dans mes études sur la théorie de la *Gastræa*, à élever l'histoire du développement individuel des animaux au rang d'une ontogénie comparée. Cette science a, depuis, été exposée avec détails dans les ouvrages bien connus de Kölliker ⁽⁴⁾, d'Oscar Hertwig ⁽⁵⁾, de Kollmann ⁽⁶⁾, de Francis Balfour ⁽⁷⁾, etc. Mais, dans les vingt-quatre ans qui se sont écoulés depuis la publication de mon *Anthropogénie*, aucun naturaliste n'a essayé de faire progresser cet important problème par la méthode que j'employais pour la première fois dans cet ouvrage, et de le rapprocher de sa solution par l'usage combiné des trois ordres de documents. Ce qu'on est convenu d'appeler les « Anthropologues de profession », dont c'eût été là le rôle tout indiqué, se sont en général abstenus d'aborder ce problème. La quatrième édition de l'*Anthropogénie*, qui a été remaniée et qui contient beaucoup d'idées nouvelles, a été passée sous silence par la plupart d'entre eux. Dans le *Zoologischer Jahresbericht*, rédigé à Naples par mon ancien élève Paul Mayer, cet ouvrage n'est même pas mentionné, tandis qu'on rend compte avec soin de centaines de petits mémoires, qui éclairent des points particuliers de la question. Parmi les nombreuses théories et hypothèses de mon *Anthropogénie*, il y en a certainement d'erronées; il ne saurait en être autrement dans une tentative de ce genre. Mais je suis intimement persuadé que beaucoup d'entre elles sont exactes et serviront à montrer la voie aux chercheurs futurs. — Il est plus aisé de critiquer une œuvre que de faire mieux.

9 (p. 21). *Phylogénie de l'âme humaine* (Anthropologie et psychologie). — Dans le tome III de ma *Systematische Phylogenie* (1895, § 449, p. 625), j'exprimai en ces termes mon opinion sur le développement progressif de l'âme humaine :

« Les fonctions physiologiques de l'organisme, que nous réunissons sous le nom d'activité spirituelle, ou plus simplement d'âme, sont commandées chez l'homme par les mêmes phénomènes mécaniques (physiques et chimiques) que

(1) Traduit sur la 2^e édition allemande, par Ch. Letourneau. Paris, 1877. Ouvrage contenant 11 planches, 210 gravures sur bois et 36 tableaux généalogiques.

(2) ZITTEL (C.) : *Traité de paléontologie*, traduit par Ch. Barrois. Paris, 1883-93.

(3) GEGENBAUR (C.) : *Manuel d'anatomie comparée*. Traduit en français sous la direction du professeur Carl Vogt. 4 vol. gr. in-8^o, avec 379 gravures sur bois intercalées dans le texte. Paris, 1874.

(4) KÖLLIKER (Albert) : *Embryologie ou Traité complet du Développement de l'Homme et des Animaux supérieurs*. Traduction faite sur la 2^e édition allemande, par Aimé Schneider, professeur à la Faculté des sciences de Poitiers. Revue et mise au courant des dernières connaissances par l'auteur, avec une préface par H. de Lacaze-Duthiers, membre de l'Institut de France, sous les auspices duquel la traduction a été faite. Paris, 1882.

(5) HERTWIG (Oscar) : *Traité d'embryologie ou Histoire du Développement de l'Homme et des Vertébrés*. Traduit sur la 3^e édition allemande par Charles Julin. Paris, 1894.

(6) KOLLMANN (J.) : *Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen*. Jena, Fischer, 1898.

(7) BALFOUR (Francis) : *Traité d'embryologie et d'organogénie comparées*. Traduit et annoté par H. A. Robin. Paris, 1883-85. — FOSTER (M.) et BALFOUR (F.) : *Éléments d'Embryologie*. Traduit de l'anglais par le Dr E. Rochefort. Paris, 1877.

chez les autres vertébrés. Les organes correspondant à ces fonctions psychiques sont les mêmes des deux parts : cerveau et moelle au centre, nerfs et organes des sens à la périphérie. Ces organes se sont, chez l'homme, développés lentement et progressivement depuis l'état rudimentaire qu'ils présentent chez ses ancêtres, les vertébrés inférieurs. Il en est évidemment de même de leurs fonctions, c'est-à-dire de l'âme. »

Cette conception naturelle, moniste, de l'âme humaine, se trouve en contradiction avec l'idée dualiste et mythologique que, depuis des milliers d'années, l'homme se fait de son âme. Il la prend pour un objet sans analogue dans la nature et étranger à ses lois, comme le prouve le dogme étrange de l'immortalité de l'âme. Ce dogme a exercé l'influence la plus grande sur la pensée humaine ; actuellement encore le plus grand nombre des hommes le considèrent comme la base indispensable de leur vie morale. Son incompatibilité avec l'anthropogénie naturelle constitue pour beaucoup la raison péremptoire qui les empêche d'admettre celle-ci et les porte à repousser la doctrine de l'évolution en général. Aussi, ne sera-t-il pas sans intérêt de résumer ici les arguments scientifiques qui détruisent ce dogme et qui servent en même temps de base à une psychologie rationnelle fondée sur l'anthropogénie.

I. *Arguments anatomiques.* — L'encéphale de l'homme a, tant dans sa forme extérieure que dans sa structure intime, les caractères généraux de celui des primates. Dans l'intérieur de cet ordre, l'anatomie comparée montre toute une série de stades de développement du cerveau. Les anthropomorphes (surtout le chimpanzé) et l'homme occupent les degrés les plus élevés. Leurs différences sont bien plus faibles que celles qui existent entre la conformation cérébrale des anthropoïdes et celles des singes inférieurs. L'homme ne présente dans son cerveau aucun organe que ne possèdent également les anthropoïdes. Il se distingue de ceux-ci quantitativement mais non qualitativement.

II. *Arguments ontogéniques.* — L'encéphale et la moelle se développent dans l'embryon humain tout à fait de la même façon que chez les autres primates, et spécialement chez les anthropomorphes. Ces organes nerveux centraux naissent de l'exoderme tout comme chez les autres vertébrés ; l'évolution du canal médullaire, et spécialement la différenciation caractéristique des cinq vésicules cérébrales se fait d'après les mêmes principes que chez tous les craniotes. La prédominance des hémisphères cérébraux dans le cerveau antérieur et du cervelet dans le cerveau postérieur est caractéristique de la classe des mammifères. Elle a lieu de la même façon dans l'espèce humaine. La différenciation de chacune des parties du cerveau, et surtout des circonvolutions et des sillons de l'écorce grise suit les mêmes lois chez l'homme et chez les anthropoïdes.

III. *Arguments physiologiques.* — L'activité psychique normale de l'homme est liée à la conformation normale de son cerveau ; une vie spirituelle sans cerveau est inconcevable. La localisation des différentes fonctions psychiques est prouvée par l'observation et l'expérience. La physiologie comparée montre qu'elles sont dans le même rapport avec les organes cérébraux chez l'homme que chez les autres mammifères et notamment les singes. La psychologie expérimentale nous apprend que, chez l'homme aussi bien que chez les autres mammifères, les diverses fonctions cérébrales entrent en jeu par l'excitation de leurs organes, et sont annihilées par la destruction de ceux-ci. La croyance mystique à une âme existant par elle-même, indépendamment du cerveau, est un reste des superstitions des siècles passés qui a persisté jusqu'à nos jours. Elle joue encore

un grand rôle dans les mystères des religions modernes et dans l'imagination des spirites. Cependant la physiologie scientifique réussit dans tous les cas facilement à montrer que ces croyances reposent sur des illusions volontaires ou non. La saine critique fait rentrer dans le domaine de la fantaisie tous les récits modernes concernant des « esprits » et des « apparitions », aussi bien que les légendes de démons et de fantômes que nous ont transmises les siècles passés.

IV. *Arguments pathologiques.* — Les observations minutieuses de la psychiatrie moderne ont montré que les soi-disant « maladies de l'esprit » reposent sur des modifications matérielles de parties déterminées du cerveau. La destruction pathologique d'un organe cérébral, par exemple par hémorragie ou ramollissement, amène forcément l'annihilation de la fonction qui lui était dévolue. La dégénération progressive du cerveau dans les maladies chroniques de cet organe permet de constater la diminution tout aussi progressive et finalement l'extinction de ses fonctions.

Ces preuves empiriques, tirées des domaines de l'anatomie et de l'embryologie comparées, de la physiologie et de la pathologie, amènent tout penseur dénué de parti-pris à conclure que la phylogénie de l'âme humaine est liée d'une façon inséparable à celle de ses organes. Nos ancêtres vertébrés ont perfectionné, au cours de bien des millions d'années, leur structure cérébrale, et l'ont amenée progressivement à la conformation qu'elle présente chez les primates; en même temps, la fonction de leur cerveau s'est développée d'une façon tout à fait parallèle. Il est certain que la conscience personnelle et la clarté de la pensée, le sentiment esthétique et la volonté rationnelle ont atteint chez l'homme un degré surprenant de perfection. Il n'en est pas moins vrai que les différences psychiques qui nous séparent de nos ancêtres mammifères sont de nature quantitative et non qualitative; leurs facteurs élémentaires sont, chez l'homme comme chez les autres animaux, les cellules ganglionnaires. En donnant à la psychologie une base moniste solide, l'anthropogénie détruit définitivement l'ensemble des mystères, qui étaient échafaudés sur le vieux dogme de l'immortalité personnelle de l'âme. La libre connaissance de la nature vient prendre la place de la mythologie surnaturelle.

10 (p. 23). *Découverte des organes de la pensée.* — PAUL FLECHSIG a exposé d'une façon très claire sa grande découverte dans le discours sur « l'âme et le cerveau » (1) qu'il a prononcé à l'Université de Leipzig, le 31 octobre 1894. On trouve un exposé plus détaillé, accompagné de figures très instructives, dans le mémoire qu'il a présenté en 1896 au Congrès des naturalistes et médecins allemands à Francfort-sur-le-Mein. Il a pour titre : *Die Localisation geistiger Vorgänge, insbesondere der Sinnesempfindungen des Menschen* (Leipzig, 1896). C'est avec raison que Flechsig dit au commencement de son avant-propos : « La structure de notre esprit, les traits généraux et permanents de son organisation sont une image nette et fidèle de l'architecture de notre cerveau. » Au sujet de la partie la plus importante de l'écorce cérébrale, du *cerveau principal* ou grand centre d'association occipito-temporal, ce penseur profond s'exprime en ces termes : « Toutes les observations cliniques s'accordent à montrer que le grand centre postérieur d'association a pour fonctions la formation et la conservation

(1) FLECHSIG (Paul) : *Gehirn und Seele*, Leipzig, 1896. — Id. : *Etudes sur le cerveau*. Traduction L. Levi, Paris, 1898. — Id. : *Neue Untersuchungen über die Markbildung in dem menschlichen Grosshirnlappen* *Neurologisches Centralblatt*, 1898, p. 977.

de représentations d'objets extérieurs et d'images auditives de mots, leur liaison entre elles et par suite la *connaissance positive*, l'activité imaginative, la préparation du discours, tant de son contenu en idées que de sa forme parlée, etc. — Bref, les éléments essentiels de ce que le langage courant appelle *esprit*. »

La faculté psychique la plus essentielle elle-même, la conscience, a trouvé les organes élémentaires qui la déterminent, dans les cellules ganglionnaires du cerveau principal. On est, par suite, conduit à renoncer définitivement à l'erreur de la conception dualiste qui domine encore l'origine de ce mystère psychologique central. Un des facteurs qui ont récemment le plus contribué à fortifier et à répandre ces fausses idées mystiques, c'est le brillant discours qu'a tenu en 1872, à Leipzig, le « célèbre rhéteur de l'Académie des sciences de Berlin », Emile Du Bois-Reymond. Il traite des limites de notre connaissance de la Nature. J'ai, à diverses reprises, montré l'erreur fondamentale de cette doctrine de l'ignorance, par exemple dans mon travail sur la Science libre et l'Enseignement libre (1) et dans le *Monisme* (2). La découverte des organes réels de la pensée lui a donné le coup de mort. — Pour les rapports du cerveau et de la conscience, voir aussi August Forel : *Gehirn und Seele* (Bonn, 1894); B. Carneri : *Empfindung und Bewusstsein* (Bonn, 1893); Leopold Besser : *Was ist Empfindung?* (Bonn, 1881); Albrecht Rau : *Empfinden und Denken* (Munich, 1897).

11 (p. 23). *Immortalité des Vertébrés*. — La grande valeur communément attachée au mythe étrange de l'immortalité personnelle de l'homme s'explique parce que la plupart des soi-disant « gens instruits » ignorent totalement les données de la science moderne qui réfutent ce dogme, et que, d'autre part, ils sont incapables de réfléchir sans parti pris sur des articles de foi qui leur ont été inculqués dès leur jeunesse. Si l'homme était réellement immortel, il devrait en être de même des vertébrés les plus voisins de lui et surtout des mammifères. Le développement progressif de l'écorce cérébrale que l'anatomie comparée nous montre dans cette classe d'animaux supérieurs devrait aussi présenter les traces du développement progressif de l'immortalité (Voir à ce sujet D. F. Strauss : *Der alte und der neue Glaube* (3) 14^e édit., Bonn); Ludwig Büchner (4) *Das Künftige Leben und die moderne Wissenschaft*, Leipzig 1889.)

12 (p. 23). *La loi universelle de conservation de la substance*. — La loi chimique fondamentale de la conservation de la matière (Lavoisier) et la loi physique de la conservation de la force (Robert Mayer, Helmholtz) ont été réunies par moi sous le nom de loi de conservation de la substance (*Le Monisme*, trad. franç., p. 16 et 42). Elle pourrait aussi être désignée sous le nom de *loi de constance* ou doctrine de la constance éternelle de l'énergie et de la matière (constance de la substance). Par la découverte des organes de la pensée (Rem. 10) et son application à l'anthropogénie (Rem. 8), a été démontrée la valeur universelle de la loi de la conservation de la substance, même pour cet ordre de phé-

(1) *Freie Wissenschaft und freie Lehre*. 1878, p. 78 et 82.

(2) HAECKEL (E.) : *Le Monisme, lien entre la religion et la science*. Profession de foi d'un naturaliste. Préface et traduction par G. Vacher de Lapouge, Paris, 1897.

(3) STRAUSS (D.-F.) : *L'Ancienne et la Nouvelle Foi*. Traduit sur la 8^e édition allemande, par Louis Narval. Préface par E. Littré, Paris, 1876.

(4) BÜCHNER (L.) : *L'Homme selon la science, son passé, son présent, son avenir, ou l'où venous-nous ? — Qui sommes-nous ? — Où allons-nous ?* — Exposé très simple, suivi d'un grand nombre d'éclaircissements et remarques scientifiques. Traduit de l'allemand par le Dr Ch. Letourneau. 4^e édition, revue et augmentée par l'auteur. 4 vol. in-8 orné de nombreuses gravures sur bois.

nomènes où Du Bois-Reymond et d'autres lui avaient dénié toute valeur, pour cette fonction du cerveau principal que nous désignons sous le nom de « conscience ». Mais en même temps sont détruits ces trois terribles dogmes centraux, citadelles de l'ignorance et de la superstition. (Voir le remarquable travail de Ludwig Büchner : *Am Sterbelager des Jahrhunderts, Blicke eines freien Denkers aus der Zeit in die Zeit.* (Giessen, 1898.)

13 (p. 24). *Les trois dogmes centraux de la métaphysique.* — La philosophie contemporaine, dualiste et théologique, commet une grave erreur en prêchant avec emphase le « retour à Kant » et en affirmant que la philosophie critique du grand penseur de Königsberg a mis à l'abri de toutes les attaques des sciences naturelles les trois dogmes de Dieu, du libre arbitre et de l'immortalité de l'âme. Nos philosophes d'école oublient qu'en vieillissant Kant a rendu sa philosophie « critique » toujours plus dogmatique et plus mystique, et que les bases à priori de son criticisme étaient en réalité elles-mêmes déjà dogmatiques. Partout on y trouve le dualisme, parce que « des éléments réalistes et idéalistes y sont juxtaposés sans être reliés en un tout harmonieux, même dans la critique de la raison pure. » (Ueberweg : *Geschichte der Philosophie.*)

Ce qui manqua toujours à Kant, c'est la connaissance de l'organisme humain, de son anatomie et de sa physiologie. Il est vrai qu'à l'époque où il vivait, ces bases empiriques de l'anthropologie étaient encore bien rudimentaires. Si Kant avait pu profiter des lumières inattendues que la biologie a répandues depuis cinquante ans, s'il avait eu une idée nette de la structure merveilleuse du cerveau, de la théorie cellulaire, du transformisme et de la loi fondamentale de la biogénie, son système de philosophie critique serait devenu tout autre. Sa biologie aurait tout autant répondu à notre monisme que ce génial ouvrage cosmologique de sa jeunesse, cette *Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels* (Histoire naturelle générale et théorie du ciel), ou essai sur la constitution et l'origine mécanique de l'univers, d'après les principes de Newton (1733). Cette œuvre a encore conservé toute sa valeur. Plus tard, le grand philosophe a essayé d'utiliser, pour l'étude de la constitution et de l'origine du monde organique, ce principe moniste du « mécanisme de la Nature, sans lequel il n'y a pas de science naturelle possible ». Il a même, à l'occasion, exprimé sur l'unité de développement du monde organique, des idées en harmonie avec les principes fondamentaux de la théorie moderne de la descendance ou de la sélection. (Voir Fritz Schulze : *Kant und Darwin. Ein Beitrag zur Geschichte der Entwicklungslehre.* Iena, 1875.) Mais son ignorance de la zoologie empêcha Kant de pousser plus avant ces théories. Ce n'est qu'au cours de notre siècle que cette science reçut l'appui puissant de l'anatomie comparée, de l'ontogénie et de la paléontologie.

14 (p. 25). *Le pithecanthropus erectus.* — Le genre *pithecanthropus* a été établi par moi en 1866 dans le deuxième volume de ma *Morphologie générale*. J'en faisais l'intermédiaire hypothétique entre les anthropoïdes et les hommes véritables doués de la parole. Dans la première édition de mon *Histoire de la Création naturelle* (1868), j'introduisais cette forme hypothétique comme 21^e stade dans la série de nos ancêtres. J'en donnais la caractéristique suivante (trad. franç., p. 585) : « Hommes-singes (*pithecanthropi*) ou hommes primitifs privés de parole (*atali*), forme de passage entre le 20^e et le 22^e degré, entre les anthropoïdes et l'homme véritable ; provenant des premiers par adaptation défi-

nitive à la marche bipède et par la différenciation plus complète de l'extrémité antérieure en main, de la postérieure en pied. Quoique ces hommes-singes fussent par leur conformation extérieure plus voisins de l'homme véritable que des anthropoïdes, il leur manquait cependant la faculté vraiment caractéristique de l'homme, le langage articulé et la possibilité de former des idées abstraites, qui en est inséparable. Ces hommes-singes vivaient probablement vers la fin de l'époque tertiaire ou au commencement du quaternaire. »

Lorsqu'il y a trente-deux ans, je formulai pour la première fois cette hypothèse et que, six ans plus tard, je cherchai, dans mon *Anthropogénie* (1874) à lui donner une base plus solide, je ne rencontrai qu'une méfiance universelle. Quant aux représentants de ce qu'on appelle « l'anthropologie exacte », ils se posèrent en adversaires résolus et ne m'épargèrent même pas leurs plaisanteries. J'ai montré ce qu'il faut penser de l'anthropologie exacte dans la 9^e édition de ma *Natürliche Schöpfungsgeschichte* (1898, p. 783, 800), par l'exemple de Johannes Ranke. Cependant, dans les trente ans qui se sont écoulés depuis, la face des choses, dans la lutte pour la vérité, s'est modifiée considérablement. La théorie de la descendance, rejetée autrefois comme une hypothèse sans fondement, est maintenant considérée comme la base indispensable de toute biologie scientifique. Son application à l'homme, la théorie simienne si raillée naguère, ne peut plus être rejetée maintenant par des anthropologues impartiaux. Car la mémorable découverte de Dubois, en 1894, nous a livré les restes fossiles et palpables de cet homme-singe que j'avais reconstitué par l'hypothèse.

Toute critique objective et sans parti pris est tenue de donner au *pithecanthropus erectus* cette position significative d'intermédiaire entre l'homme et le singe. C'est ce qu'a fort bien montré le paléontologiste W. Dames, dans son intéressant article : *Pithecanthropus, ein Bindeglied zwischen Affe und Menschen* (Deutsche Rundschau, T. 88, Berlin 1896, p. 368). Il y fait la statistique des différentes opinions émises à ce sujet au Congrès de zoologie de Leyde en 1893 et émet avec beaucoup de justesse la remarque suivante : « Si, d'ordinaire, de grandes divergences d'opinions apportent avec elles le doute et l'incertitude, ici elles sont une preuve convaincante de la nature intermédiaire du *pithecanthropus*. »

Les adversaires de la doctrine de l'évolution et de son application à l'homme sont maintenant privés d'un de leurs arguments favoris. Ils ne pourront plus parler de chaînon absent (*missing link*), car cet intermédiaire qui manquait entre le singe et l'homme est maintenant trouvé : ce sont les restes fossiles du *pithecanthropus erectus*. On pourrait dire, à ce point de vue, que la découverte de Dubois a plus de valeur pour l'anthropologie que celle des rayons de Röntgen pour la physique.

J'ai d'ailleurs montré, il y a trente ans (*loco cit.*) que les intermédiaires cherchés vivent encore aujourd'hui au milieu de nous. La position des anthropoïdes actuels (gibbon et orang, en Asie, chimpanzé et gorille, en Afrique) dans le groupe des primates, peut être déterminée à la façon de Robert Hartmann : « Ces hommes-singes ou anthropoïdes modernes sont les intermédiaires qui font le passage des vrais singes (*simiæ*) aux vrais hommes (*homines*) (1). »

15 (p. 27). *Les races humaines pithécoides (pygmées)*. — Parmi les espèces

(1) HARTMANN (R.) : *Les Singes anthropoïdes et leur Organisation comparée à celle de l'Homme*. Paris, 1886.

humaines actuelles, il y en a deux qui, d'après nos connaissances anthropologiques, se rapprochent davantage de la forme ancestrale commune à tout le genre humain et par suite de son aïeul immédiat, le *pithecanthropus*. Ce sont les Weddas de Ceylan et les Akkas de l'Afrique centrale. Les premiers ont été décrits de façon magistrale par P. et F. Sarasin, les seconds par Schweinfurth. Dans l'arbre généalogique des douze races humaines que j'ai inséré dans la dernière édition de mon *Histoire de la Création* (1898, p. 743), j'ai placé les Weddas à la base des races à cheveux lisses, et les Akkas à la base de celles à cheveux laineux. Ces deux souches principales de l'espèce humaine ne se confondent vraisemblablement qu'en bas, au niveau de leur racine commune, correspondant peut-être à l'époque pliocène. (Voir à ce sujet mon *Mémoire sur les habitants primitifs de Ceylan* (Deutsche Rundschau, T. 77, 1893, p. 367), et mes *Lettres de l'Inde* (1). J'y ai discuté la description intéressante, à tant de points de vue, que les D^{rs} Paul et Fritz Sarasin donnent des Weddas, dans le 3^e et le 4^e volume de leur grand ouvrage : *Ergebnisse naturwissenschaftlicher Forschungen auf Ceylon*, Résultats d'études scientifiques à Ceylan : les Weddas et les populations environnantes. Essai pour résoudre les énigmes de la phylogénie de l'homme (avec un atlas de 84 pages. 1893). — Pour la position des pygmées dans le système anthropologique, voir Kollmann : *Der Mensch* (Bâle, 1895), p. 145.

Les Weddas et les Akkas peuvent être considérés comme de véritables espèces (*bonæ species*) du genre *homo*, tout aussi bien que les Méditerranéens, les Mongols, les Papous, etc. Les différences physiques qui existent entre ces divers groupes sont bien plus grandes que celles qu'utilisent communément les zoologistes pour distinguer les espèces d'un genre d'animaux. Cependant, aujourd'hui encore, la plupart des anthropologues s'en tiennent au vieux dogme de l'unité de l'espèce humaine et l'on continue de noircir quantité de papier sur cette question tout à fait indifférente. Dès 1809, le grand Lamarck avait déclaré dans sa *Philosophie zoologique* que l'idée d'espèce est tout aussi indistincte et confuse, qu'elle constitue une abstraction tout aussi artificielle du classificateur que les concepts qui lui sont superposés, le genre, l'ordre, la classe, etc. Lorsque Darwin eut, en 1859, donné au transformisme une base solide et qu'il eut montré comment des espèces différentes peuvent naître des variétés d'une seule espèce primitive, le dogme de la constance de l'espèce était définitivement renversé. J'en ai donné la démonstration détaillée dans le chapitre XXIV de ma *Généralité Morphologie* (1866, T. II, p. 374, principes de la classification), où je traite de la définition des catégories du système naturel.

Ce sont justement la comparaison des différentes espèces humaines entre elles, celle des différentes espèces de singes d'un même genre, enfin celle des espèces des primates en général, qui fournissent de nouvelles preuves de cette manière de voir. Dames (*loc. cit.*, p. 384) remarque à ce propos : « Les caractères si distincts de ce qu'on appelle les races humaines auraient été utilisés par n'importe quel zoologiste pour l'établissement de plusieurs genres et de nombreuses espèces, s'il ne s'agissait justement de l'homme. » C'est dans le même sens que l'ancien paléontologiste Quenstedt avait dit, il y a longtemps : « Si le nègre et le caucasien étaient des escargots, les zoologistes s'accorderaient à les considérer comme deux espèces tout à fait bien établies qui n'auraient jamais pu naître d'un même couple par divergence progressive. » D'ailleurs jusqu'à ce jour aucun

(1) HASEKEL (E.) : *Lettres d'un voyageur dans l'Inde*. Traduit de l'allemand par Ch. Letourneau.

défenseur de la constance de l'espèce n'a pu donner une définition satisfaisante de l'essence même de l'espèce — pour une raison bien simple, c'est que c'est impossible. (Voir mon *Histoire de la Création naturelle*, traduction française, p. 39, 244, 604).

16 (p. 27). *Crânes humains pithécoïdes*. — Parmi les nombreux crânes humains qui se rapprochent de la conformation simienne, l'un des plus intéressants est le crâne brésilien décrit par Nehring (*Berliner naturwissenschaftliche Wochenschrift*, T. X, 1895, n° 46). Il provient des Sambaquis de Santos et présente ce remarquable rétrécissement de la région post-orbitaire, qui, d'après Virchow, serait un signe certain de sa nature simienne. Il tout à fait comparable à ce point de vue au *pithecanthropus*. Chez celui-ci, le diamètre post-orbitaire est de 87 à 90 millimètres, suivant les auteurs qui l'ont mesuré; sur le crâne de Santos il est de 92 millimètres, de 64 à 68 chez le gorille; de 67 chez le chimpanzé (1). Ce fait est d'autant plus remarquable qu'il n'y a jamais eu d'anthropoïdes au Brésil, ni d'ailleurs dans le reste de l'Amérique. Les habitants primitifs de ce continent y ont donc émigré de l'Ancien-Monde et descendent d'anthropoïdes asiatiques. (Voir *Histoire de la Création*, trad. fr., p. 606). J'approuve absolument les remarques que fait Nehring, ce paléontologiste si au courant de l'anatomie des mammifères, au sujet de la découverte de Dubois. Je m'étais exprimé dans le même sens dès 1895, avant qu'eussent lieu les débats du Congrès zoologique de Leyde (*systematische Phylogenie*, T. III, p. 633).

17 (p. 28). *Opposition contre la descendance de l'homme*: Virchow. — Dans le discours solennel que Virchow prononça, il y a quatre ans, au Congrès d'anthropologie de Vienne, il affirmait que « l'homme pouvait tout aussi bien descendre du mouton ou de l'éléphant que du singe ». Si cette proposition est énoncée sérieusement, elle prouve seulement ce fait connu depuis longtemps, que Virchow — bien que disciple de Johannes Müller — n'a plus la moindre compréhension de l'anatomie comparée, ni de la zoologie systématique, ni des faits les plus importants de la paléontologie et de l'ontogénie comparée. Mais si cette phrase est destinée à jeter le ridicule sur la « théorie simienne » tant détestée, et à la réfuter par une lamentable plaisanterie, nous ne pouvons que déplorer de voir un naturaliste de grand mérite recourir à un tel moyen pour jeter le poids de son autorité dans la plus sérieuse de toutes les discussions, celle qui a trait à la « question suprême ».

A mon grand regret, je suis forcé de montrer de nouveau le manque absolu de fondement des affirmations de Virchow et le défaut complet de bases expérimentales de son opposition inconsiderée contre la théorie de l'évolution. En fondant, il y a quarante ans, la pathologie cellulaire, le célèbre pathologiste a acquis une autorité, qu'est venue encore augmenter son infatigable activité dans les luttes politiques et sociales. Pour bien des gens, Virchow est une sorte de pape scientifique, doué d'une infaillibilité qui lui permet de décider sans recours toute question biologique et par suite de renverser la « théorie simienne ». Ce sont encore aujourd'hui surtout les prêtres de toutes les Eglises et les organes cléricaux aux tendances les plus diverses — les défenseurs jurés de la superstition et les ennemis déclarés de la libre-pensée — qui invoquent l'autorité de Virchow. C'est ce qui arriva déjà, il y a vingt et un ans, lorsque j'exposai, au Congrès des naturalistes allemands de Munich (1877) les relations de la théorie

(1) Chiffres complétés d'après le mémoire de Schwalbe, cité plus haut.

de la descendance avec l'ensemble de la science. Virchow combattit immédiatement cette théorie de la façon la plus vive et, à la satisfaction unanime du clergé et de la réaction, il affirma que le transformisme est une hypothèse non démontrée, que l'origine simienne de l'homme est impossible et que l'activité psychique n'est pas une simple fonction du cerveau. Depuis, il ne s'est guère écoulé d'année sans que l'éloquent pathologiste ait donné libre cours à son antagonisme contre la théorie moderne de l'évolution et ait combattu vigoureusement la descendance de l'homme d'une série d'ancêtres vertébrés.

Il est d'autant plus pénible de juger ces faits regrettables, que, il y a un demi-siècle, les convictions du jeune Virchow étaient tout autres, et diamétralement opposées à ses idées plus récentes. C'est pendant son séjour à Würzburg (1849-1856) que le célèbre pathologiste a exécuté son principal travail original, qui devait amener la réforme de la médecine scientifique dans le sens cellulaire. C'est là que, dans un commerce fécond avec les grands histologistes Kölliker et Leydig, il établit les bases de sa pathologie cellulaire. C'est là aussi que, dans une série de remarquables mémoires, il montra cette unité de l'organisme humain qui est une des thèses les plus importantes de notre monisme moderne. Lorsqu'en 1856, Virchow se fut transporté à Berlin, on le vit s'éloigner progressivement de ces doctrines monistes et passer finalement dans le camp du dualisme mystique. (Voir à ce sujet mon travail : *Freie Wissenschaft und freie Lehre*, réponse au discours de Virchow sur la liberté de la science dans l'Etat moderne. — Stuttgart, 1878).

Lorsqu'eut paru la traduction anglaise de ce mémoire, Charles Darwin m'écrivit de sa propre main la lettre suivante :

Mon cher Haeckel,

Je viens de terminer la lecture de la traduction anglaise de votre « Liberté dans la Science », etc. Laissez-moi vous dire combien je l'admire. C'est un essai très intéressant et je suis entièrement d'accord avec les idées que vous y exprimez. La conduite de Virchow est honteuse, et j'espère qu'il le sentira un jour. Que la préface de Huxley est amusante!

Avec tous mes bons souhaits,

Votre bien sincère

CHARLES DARWIN.

(Down, Beckenham, Kent, 29 avril 1879.)

18 (p. 32). *Unité phylétique de la classe des mammifères.* — Les trois grands ordres de documents phylogénétiques s'accordent à montrer que tous les mammifères descendent d'une forme ancestrale commune; ce fait si important a maintenant un caractère de certitude absolue. Sa portée philosophique est incomparable, car il suffit à lui seul pour montrer l'inanité de ce point de vue anthropocentrique, que l'enseignement mythologique orthodoxe s'applique à faire prévaloir en nous dès l'enfance. (Voir ma *Systematische Phylogenie*, T. III, 1895, p. 646 : *Anthropogénie und Anthropismus*.) Pour la signification générale de cette donnée, l'ordre dans lequel on range les ancêtres mammifères de l'homme et la façon dont on les fait dériver de vertébrés inférieurs, reptiles ou batraciens, sont tout à fait indifférents. De même, sa valeur reste entière, quelle que soit la manière dont on se représente le passage des invertébrés aux vertébrés.

19 (p. 36). *Cellule ovulaire de l'homme.* — On ne saurait trop insister sur la

signification phylogénique de la cellule ovulaire et de son développement chez l'homme. Car tous les phénomènes merveilleux par lesquels ce simple globule de protoplasma se transforme en germe, puis en individu adulte sont exactement les mêmes chez l'homme que chez tous les autres mammifères. Leurs détails concordent absolument avec ce qui se passe chez les singes anthropoïdes, ces proches parents de l'homme. — Voir à ce sujet Emil Selenka : *Studien über Entwicklungsgeschichte der Thiere*, fasc. 3, avec 12 pl., Wiesbaden, 1892 (singes des Indes orientales). — Comme chez tous les autres vertébrés, on peut déterminer chez l'homme, avec la plus grande exactitude, le moment précis où commence l'existence individuelle : c'est celui de la fécondation. Après l'accouplement, les deux cellules sexuées — l'oosphère arrondie provenant de l'organisme maternel et le spermatozoïde filiforme provenant du père — se rencontrent, et produisent par leur fusion un nouvel élément cellulaire, l'ovule fécondé (*cytula*). L'instant où leurs deux noyaux s'unissent pour former un nouveau noyau cellulaire marque le commencement véritable de l'existence personnelle du nouvel individu. Ce fait seul suffit à renverser le dogme de l'immortalité personnelle. (Voir mon *Anthropogénie*, trad. fr., p. 119).

20 (p. 38). *Durée des périodes géologiques*. — Il est de la plus haute importance, pour comprendre l'évolution et surtout celle de l'homme, de bien se représenter l'énorme durée pendant laquelle a eu lieu le développement progressif de la vie organique sur notre planète. Pour les raisons que je donne dans la 16^e leçon de mon *Histoire de la Création* (trad. fr., p. 347) il est impossible d'estimer, même d'une façon approximative, le nombre de ces milliers d'années. La plupart des géologues s'accordent à penser qu'il s'est écoulé au moins cent millions d'années depuis le début de la vie organique. Les estimations sont du reste si variables que récemment (1897 Goodchild après un calcul très minutieux basé sur la géologie s'est arrêté au chiffre minimum de mille quatre cents millions d'années, dont quatre-vingt-treize millions pour la seule période tertiaire, qui est relativement courte ! En revanche au Congrès de Cambridge, à l'occasion de ma communication du 26 août, le Rév. Stebbing a fait remarquer que, d'après un calcul basé sur l'astronomie physique fait par sir William Thomson, cette durée ne pouvait excéder vingt-cinq millions d'années. Je lui ai répondu que je regardais les chiffres servant de base à tous ces calculs comme insuffisants, la méthode elle-même comme incomplète, et que d'autre part j'étais parfaitement incapable de me représenter même d'une façon approchée ces énormes périodes de temps. Que je porte l'apparition de la vie organique à vingt-cinq, cent ou mille quatre cents millions d'années en arrière de ce jour, c'est absolument équivalent pour mon imagination ; il doit en être de même pour la majorité des autres hommes. En tous les cas, nous pouvons admettre un minimum de vingt-cinq millions d'années. C'est une durée colossale et tout à fait suffisante pour permettre de comprendre les modifications des formes animales et végétales sur notre globe, même si l'évolution a été très lente. C'est du reste tout ce qui nous intéresse ici.

S'il nous est interdit de déterminer la longueur absolue du temps pendant lequel s'est accomplie l'évolution, nous possédons en revanche la possibilité d'estimer la durée relative de ses diverses périodes. La base empirique pour ce calcul nous est fournie par l'épaisseur variable des couches sédimentaires qui ont été déposées par l'eau pendant cet intervalle de temps. (Voir à ce sujet

Credner : *Elemente der Geologie*, 8^e édit., 1897; Neumayr : *Erdgeschichte*, 2^e édit., 1895, p. 387). En se basant sur ces comparaisons ainsi que sur d'autres calculs, cent millions d'années pris comme durée minima se répartissent de la façon suivante entre les principales périodes de l'histoire de la terre depuis l'apparition de la vie organique :

I. <i>Époque archozoïque ou primordiale</i> (depuis le début de la vie organique jusqu'à la fin de la période cambrienne)...	52 millions
II. <i>Époque paléozoïque ou primaire</i> (depuis le commencement du silurien jusqu'à la fin du permien).....	34 —
III. <i>Époque mésozoïque ou secondaire</i> (du début du trias à la fin du crétacé).....	41 —
IV. <i>Époque cénozoïque ou tertiaire</i> (depuis le commencement de l'éocène jusqu'à la fin de la période pliocène).....	3 —
V. <i>Époque anthropozoïque ou quaternaire</i> (de l'apparition du langage humain articulé jusqu'à nos jours).....	0,1 —

Au sujet de cette dernière époque, la plus importante pour nous, il faut remarquer que sa durée a donné lieu à des estimations très variées basées sur les études préhistoriques modernes. Si quelques anthropologistes admettent que l'homme existe depuis environ un million d'années, la plupart estiment l'âge de notre espèce à un demi-million d'années et même moins. Cependant on admet d'une façon à peu près générale qu'il s'est écoulé au moins cent mille ans depuis l'apparition de l'homme sur la terre. Cette durée est bien plus longue qu'on ne le pensait encore vers le milieu de ce siècle, bien plus longue surtout que ce dont un enseignement tout à fait défectueux imprègne malheureusement le cerveau de la jeunesse des écoles.

Il serait à souhaiter, pour le progrès de la science, qu'on donne de très bonne heure aux enfants une idée approchée de l'âge énorme de la terre et de sa population organique. De la sorte, ils se feraient une idée de l'infini de la durée, de même que la contemplation du ciel étoilé leur donnerait la première notion de l'infini de l'espace.

Les éléments de la géologie historique, cette science si intéressante et si propre à élever l'esprit, constituent un inappréciable moyen d'éducation qui ne devrait être négligé dans aucune école et qui trouverait sa place naturelle à côté de la géographie. Les enfants seraient alors de bonne heure préservés de l'erreur géocentrique et de la folie des grandeurs anthropolatrique qui lui est connexe et qui est la source de tant de maux. Celle-ci se relie à l'ancien dogme anthropocentrique; elle fait de l'organisme humain descendu des singes le centre de l'univers. Les deux dogmes se compliquent de la croyance à un créateur anthropomorphe et conduisent à l'homothéisme qui règne encore aujourd'hui. L'idée de Dieu prend alors la forme de l'hypothèse paradoxale d'un « vertébré gazeux ». (Voir le tome III de *ma Systematische Phylogenie*, 1895, § 459 : *Anthropogenie und Anthropismus*.) En revanche, la connaissance de son origine réelle satisfait le besoin de causalité du penseur et devient pour lui un aiguillon puissant qui le pousse à progresser encore davantage dans la voie du Vrai, du Bon et du Beau.

TABLE DES MATIERES

	Pages
Préface du traducteur.....	7
Introduction.....	11
Historique.....	13
Résultats de l'Anatomie comparée.....	16
La Physiologie comparée et le Langage.....	19
La Psychologie comparée et la Question de l'Âme.....	20
Données paléontologiques.....	24
La Dentition chez les Primates.....	29
La Série des Vertébrés aux diverses époques géologiques.....	30
Les Ancêtres des Vertébrés. — Données de l'Embryologie.....	34
Conclusions générales.....	36

TABLE DES NOTES CONTENUES DANS L'APPENDICE

	Pages
1. Système des Primates.....	42
2. Arbre généalogique des Primates.....	43
3. Généalogie ou Progonotaxie de l'Homme.....	44 et 45
4. Explication de la Progonotaxie de l'Homme.....	46
5. Critique de la Progonotaxie.....	46
6. Lamarck et Darwin.....	49
7. Anthropologie et Zoologie.....	49
8. Anthropogénie ou Histoire de l'évolution humaine.....	49
9. Phylogénie de l'âme humaine.....	50
10. Découverte des organes de la pensée.....	52
11. Immortalité des Vertébrés.....	53
12. La loi universelle de conservation de la substance.....	53
13. Les trois Dogmes centraux de la Métaphysique.....	54
14. Le Pithecanthropus erectus.....	54
15. Les Races humaines pithécoïdes (pygmées).....	55
16. Crânes humains pithécoïdes.....	57
17. Opposition contre la Théorie de la descendance de l'Homme.....	57
18. Unité phylétique de la classe des Mammifères.....	58
19. Cellule ovulaire de l'Homme.....	58
20. Durée des périodes géologiques.....	59

LIBRAIRIE C. REINWALD. — SCHLEICHER Frères, Éditeurs
PARIS — 15, RUE DES SAINTS-PÈRES, 15 — PARIS

NATURA RERUM

LA CONSTITUTION DU MONDE

DYNAMIQUE DES ATOMES

NOUVEAUX PRINCIPES DE PHILOSOPHIE NATURELLE

PAR

Madame CLÉMENCE ROYER

Vol. in-8 de xxii-800 pages, avec 92 fig. dans le texte et 4 planches hors texte. 15 fr.

TRAITÉ

DE

ZOOLOGIE CONCRÈTE

PAR

Yves DELAGE

PROFESSEUR

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

Edgard HÉROUARD

MAÎTRE DE CONFÉRENCES DE ZOOLOGIE

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

LEÇONS PROFESSÉES A LA SORBONNE

TOME I

LA CELLULE ET LES PROTOZOAIRES

Un vol. gr. in-8, avec 870 fig. en plusieurs couleurs dans le texte 25 fr.

TOME II. — 1^{re} Partie

MÉSOZOAIRES — SPONGIAIRES

Un vol. gr. in-8, avec 15 planches en couleurs et 274 fig. dans le texte..... 15 fr.

TOME V

LES VERMIDIENS

Un vol. gr. in-8, avec 46 planches en couleurs et 523 fig. dans le texte..... 25 fr.

TOME VIII

LES PROCORDÉS

Un vol. gr. in-8, avec 54 planches en couleurs et 275 fig. dans le texte.

Distribution du Traité de Zoologie Concrète

Tome I : LA CELLULE ET LES PROTOZOAIRES. (Paru.) — Tome II : 1^{re} Partie, LES MÉSOZOAIRES — SPONGIAIRES. (Paru.) 2^e partie : LES CÉLÉNTÉRÉS. (Sous presse.)
Tome III : LES ÉCHINODERMES. — Tome IV : LES VERS. — Tome V : LES VERMIDIENS. (Paru.) — Tome VI : LES ARTICULÉS. — Tome VII : LES MOLLUSQUES. — Tome VIII : LES PROCORDÉS. (Paru.) — Tome IX : LES VERTÉBRÉS.

Les tomes I, II (1^{re} partie), V et VIII sont publiés. — Le tome II (2^e partie) est en cours d'exécution et paraîtra en 1900. — Les tomes III, IV, VI, VII et IX sont en préparation et paraîtront, autant que possible, suivant l'ordre numérique.

Paris — Typ. A. LAMY, 52, rue Madame. — Téléphone