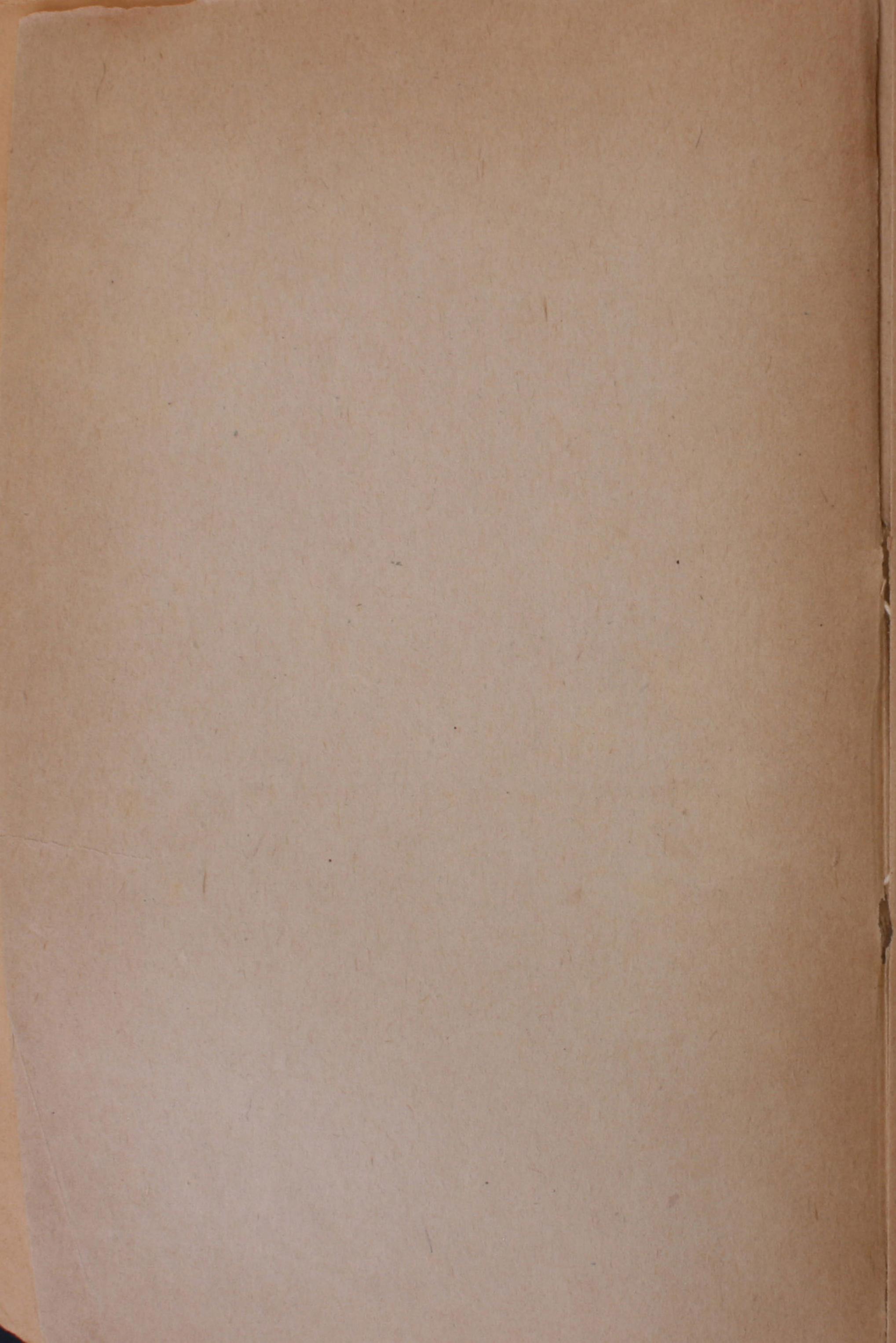


ERNEST HAECKEL

Les Énigmes de l'Univers

Comment se posent les Énigmes de l'Univers. —
Origine et descendance de l'homme. — Développe-
ment de l'Univers. — Commencement et fin du
monde. — Croyance et Superstition. — Science et
Christianisme. Anathème du pape contre la Science.
— Fautes de la morale chrétienne. — État, École
et Église — Solution des Énigmes de l'Univers.

Schleicher Frères



LES

Énigmes de l'Univers

Fontenay-aux-Roses (Seine). — Imp. L. Bellenand

ERNEST HÆCKEL

Les Énigmes de l'Univers

Comment se posent les Énigmes de l'Univers.
— Origine et descendance de l'homme. —
Développement de l'Univers. — Commence-
ment et fin du monde. — Croyance et Su-
perstition. — Science et Christianisme. —
Anathème du Pape contre la Science. — Fautes
de la morale chrétienne. — État, École et
Église. — Solution des Énigmes de l'Univers.

PARIS

LIBRAIRIE C. REINWALD

SCHLEICHER FRÈRES & C^{ie}, ÉDITEURS

61, Rue des Saints-Pères, 61

—
Tous droits réservés

PRÉFACE

Les *Études de philosophie moniste* qui vont suivre sont destinées aux personnes cultivées de toutes conditions qui pensent et cherchent sincèrement la vérité. Un des traits les plus saillants du XIX^e siècle qui finit est l'effort croissant et vivace vers la *connaissance de la vérité* qui, de proche en proche, a gagné les cercles les plus étendus. Ce qui l'explique c'est, d'une part, les progrès inouïs de la connaissance réelle de la nature accomplis dans ce chapitre, merveilleux entre tous, de l'histoire de l'humanité; d'autre part, la contradiction manifeste où s'est trouvée cette connaissance de la nature par rapport à ce qu'enseigne la tradition comme étant « révélé »; c'est, enfin, le besoin sans cesse plus général et plus pressant de la raison qui lui fait désirer comprendre les innombrables faits récemment découverts et connaître clairement leurs causes.

A ces progrès énormes des connaissances empiriques dans notre siècle de la science, ne répondent guère ceux accomplis dans leur interprétation théorique et dans cette connaissance suprême de l'enchaînement causal de tous les phénomènes que nous appelons la *philosophie*. Nous voyons, au contraire, que la science abstraite et surtout métaphysique enseignée depuis des siècles dans nos Universités, sous le nom de philosophie, reste bien éloignée d'accueillir dans son sein les trésors que lui a récemment acquis la science expérimentale. Et nous devons, d'autre part, constater avec le même regret que les représentants de la « science exacte » se contentent, pour la plupart de travailler dans l'étroit domaine de leur champ d'observation, tenant pour superflue la connaissance plus profonde de l'enchaînement général des phénomènes observés, c'est-à-dire précisément la philosophie! Tandis que ces purs empiristes ne voient pas la forêt, empêchés qu'ils sont par les arbres qui la composent — les métaphysiciens dont nous parlions tout à l'heure se contentent du simple terme de forêt sans voir les arbres qui la constituent. Le mot de *philosophie de la nature* vers lequel convergent tout naturellement les deux voies de recherche de la vérité, la méthode empirique et la spéculative, est encore bien souvent aujourd'hui, de part et d'autre, repoussé avec effroi.

Cette opposition fâcheuse et anti-naturelle entre la science de la nature et la philosophie, entre les conquêtes de l'expérience et celles de la pensée est incontestablement ressentie, dans tous les milieux cultivés, d'une manière sans cesse plus vive et plus douloureuse. C'est ce dont témoigne déjà l'extension croissante de cette littérature

populaire « philosophico-scientifique » qui est apparue dans la seconde moitié de ce siècle. C'est ce que prouve aussi ce fait consolant que, malgré l'aversion réciproque qu'ont les uns pour les autres les observateurs de la nature et les penseurs philosophes, cependant, des deux camps, des hommes illustres dans la science se tendent la main et s'unissent pour résoudre ce problème suprême de la science que nous avons désigné d'un mot : les *Enigmes de l'Univers*.

Les recherches relatives aux « énigmes de l'Univers », que je publie ici, ne peuvent raisonnablement pas prétendre à les résoudre tout entières; elles sont plutôt destinées à jeter sur ces énigmes les lumières de la critique, léguant la tâche aux savants à venir; et surtout elles s'efforcent de répondre à cette question : dans quelle mesure nous sommes-nous actuellement rapprochés de la solution des énigmes? A quel point sommes-nous réellement parvenus dans la connaissance de la vérité, à la fin du XIX^e siècle? et quels progrès vers ce but indéfiniment éloigné avons-nous réellement accomplis au cours du siècle qui s'achève?

La réponse que je donne ici à ces graves questions ne peut naturellement être que *subjective* et partiellement exacte; car la connaissance que j'ai de la Nature et la raison avec laquelle je juge de son essence objective sont limitées comme celles de tous les autres hommes. La seule chose que je revendique et l'aveu que j'ai le droit d'exiger de mes adversaires même les plus acharnés, c'est que ma philosophie moniste est *loyale* d'un bout à l'autre, c'est-à-dire qu'elle est l'expression complète des convictions que m'ont acquises l'étude passionnée de la nature, poursuivie pendant de nombreuses années et une méditation continuelle sur le fondement véritable des phénomènes naturels. Ce travail de réflexion sur la philosophie de la nature s'étend maintenant à une durée d'un demi-siècle et il m'est bien permis de penser, dans ma soixante-sixième année, qu'il a acquis toute la *maturité* possible; je suis également certain que ce *fruit mûr* de l'arbre de la science ne subira plus de changement important ni de perfectionnement essentiel durant le peu d'années que j'ai encore à vivre.

J'ai déjà exposé toutes les idées essentielles et décisives de ma philosophie moniste et génétique, il y a de cela trente-trois ans, dans ma *Morphologie générale des organismes*, ouvrage prolix, écrit dans un style lourd et qui n'a trouvé que très peu de lecteurs. C'était le premier essai en vue d'étendre la théorie de l'évolution, établie depuis peu, au domaine entier de la science des formes organiques. Afin d'assurer du moins le triomphe d'une partie des idées nouvelles, contenues dans ce premier ouvrage et afin, également, d'intéresser un plus grand nombre de personnes cultivées aux progrès les plus impor-

tants de la science en notre siècle, je publiai deux ans après (1868) mon *Histoire naturelle de la création*. Cet ouvrage, d'une forme plus aisée, ayant eu, malgré de grandes lacunes, la fortune de trouver neuf éditions et douze traductions en langues différentes, n'a pas peu contribué à répandre le système moniste. On en peut dire de même de l'*anthropogénie* (1874), moins lue, dans laquelle j'ai essayé de résoudre la tâche difficile de rendre accessibles et compréhensibles à un plus grand nombre de personnes instruites les faits essentiels de l'histoire de l'évolution humaine; la quatrième édition de cet ouvrage, remaniée, a paru en 1891. Quelques-uns des progrès importants et surtout précieux que cette partie essentielle de l'anthropologie a vu se réaliser en ces derniers temps, ont été mis en lumière dans la Conférence que j'ai faite en 1898, au quatrième Congrès international de Zoologie à Cambridge, « sur l'état actuel de nos connaissances en ce qui regarde l'origine de l'homme » (septième édition 1899). Quelques questions spéciales relatives à la philosophie de la nature dans son état actuel et qui offraient un intérêt particulier, ont été abordées dans mon « Recueil de Conférences populaires concernant la théorie de l'évolution » (1878). Enfin j'ai résumé les principes les plus généraux de ma philosophie moniste et ses rapports plus spéciaux avec les principales doctrines religieuses, dans ma « Profession de foi d'un naturaliste : le Monisme, trait d'union entre la religion et la science » (1892, huitième édition 1899).

Le livre que l'on va lire sur les *Enigmes de l'Univers* est un complément, une confirmation, un développement des convictions exposées dans les ouvrages ci-dessus, indiquées et défendues par moi depuis un nombre d'années qui représente déjà la durée d'une génération. Je me propose de terminer par là mes études de philosophie moniste. Un vieux projet nourri pendant bien des années, celui d'édifier tout un système de philosophie moniste sur la base de la doctrine évolutionniste, ne sera jamais mis à exécution. Mes forces ne suffisent plus à la tâche et bien des symptômes de la vieillesse qui s'approche me poussent à terminer mon œuvre. D'ailleurs je suis, sous tous les rapports, un enfant du XIX^e siècle et je veux, le jour où il se terminera, apposer à mon travail le trait final.

L'incalculable étendue qu'a atteint en notre siècle la science humaine par suite de la division croissante du travail, nous laisse déjà pressentir l'impossibilité d'en posséder toutes les parties aussi à fond et d'en exposer la synthèse avec unité. Même un génie de premier ordre, (à supposer qu'il possédât à fond toutes les parties de la science et qu'il eût le don d'en faire l'exposé synthétique), ne serait cependant pas en état de fournir, dans les limites d'un volume de grosseur moyenne, un tableau total du « Cosmos ». Quant à moi dont les con-

naissances, dans les diverses branches du savoir humain, sont très inégales et comportent beaucoup de lacunes. Je ne pouvais songer à entreprendre qu'une tâche : esquisser le plan général de ce tableau de l'Univers et indiquer l'unité persistante à travers les parties, en dépit de la façon très inégale dont j'ai traité ces diverses parties. C'est pourquoi ce livre sur les énigmes de l'Univers n'offre guère que le caractère d'un « essai » dans lequel des études de valeurs très diverses ont été réunies en un tout. Quant à la rédaction, comme je l'ai commencée en partie il y a de cela bien des années, tandis que je ne l'ai terminée qu'en ces derniers temps, la forme en est malheureusement inégale ; en outre, maintes répétitions ont été inévitables : je prie qu'on veuille bien m'en excuser.

Chacun des vingt chapitres qui composent ce livre est précédé d'une page dont le recto donne le titre tandis que le verso donne un court sommaire du chapitre. Les notes qui suivent relatives à la *bibliographie* n'ont pas la prétention d'épuiser la matière. Elles sont simplement destinées, d'une part, à mettre en relief, pour chaque question, les *œuvres capitales* s'y rapportant, d'autre part, à renvoyer le lecteur aux *travaux récents* qui semblent surtout propres à faciliter une étude plus approfondie de la question et à combler les lacunes de mon livre.

En prenant ainsi congé de mes lecteurs j'exprime un désir : puissé-je, par mon travail honnête et consciencieux et malgré toutes les lacunes dont j'ai conscience, avoir contribué par mon obole à la solution des énigmes de l'Univers ! — et puissé-je avoir montré à quelques lecteurs consciencieux s'efforçant au milieu du conflit des systèmes vers la science rationnelle, ce chemin qui seul, d'après ma profonde conviction, conduit à la vérité, le chemin de l'*étude empirique de la nature* et de la philosophie dont elle est le fondement : la *philosophie moniste*.

ERNEST HAECKEL.

CHAPITRE PREMIER

Comment se posent les énigmes de l'Univers.

TABLEAU GÉNÉRAL DE LA CULTURE INTELLECTUELLE AU XIX^e SIÈCLE
LE CONFLIT DES SYSTÈMES. — MONISME ET DUALISME

Joyeux depuis bien des années,
Et zélé, l'esprit s'efforçait
De scruter, de saisir,
Comment la Nature vit en créant.
C'est la même, c'est l'éternelle Unité,
Qui, diversement, se manifeste ;
Le petit se confond avec le grand, le grand avec le petit,
Chacun conformément à sa propre nature.
Toujours changeant, se maintenant invariable
Près comme loin, loin comme près ;
Ainsi créant des formes, les déformant,
C'est pour éveiller l'étonnement que j'existe.

G. HER.

SOMMAIRE DU CHAPITRE PREMIER

Etat des connaissances humaines et de la conception de l'Univers à la fin du XIX^e siècle. — Progrès accomplis dans la connaissance de la nature, organique et inorganique. — La loi de la substance et la loi d'évolution. — Progrès accomplis dans la technique et la chimie appliquée. — Etat stationnaire des autres domaines de la civilisation : administration de la Justice, organisation de l'Etat, l'école, l'église. — Conflit entre la raison et le dogme. — Anthropisme. — Perspective cosmologique. — Principes cosmologiques. — Réfutation du délire anthropiste des grandeurs. — Nombre des énigmes de l'Univers. — Critique des sept énigmes de l'Univers. — Voie qui mène à leur solution. — Activité des sens et du cerveau. — Induction et déduction. — La raison, le sentiment et la révélation. — La philosophie et la science. — L'empirisme et la spéculation. — Dualisme et monisme.

LITTÉRATURE

- CH. DARWIN. — *De l'origine des espèces par la sélection naturelle dans les règnes animal et végétal.* trad. E. Barbier.
- G. LAMARCK. — *Philosophie zoologique.* 1809.
- ERNEST HAECKEL. — *Die Entwicklungsgeschichte der Organismen in ihrer Bedeutung für die Anthropologie und Kosmologie.* 1866, 7tes und 8ts Buch der Gener. Morphol.
- C. G. REUSCHLE. — *Philosophie und Naturwissenschaft.* 1874.
- K. DIETERICH. — *Philosophie und Naturwissenschaft, ihr neuestes Bündniss und die monistische Weltanschauung.* 1875.
- HERBERT SPENCER. — *Système de Philosophie Synthétique.* 1875.
- FR. UEBERWEG. — *Grundriss der Geschichte der Philosophie* (8^e édition revue et corrigée par Max Heinze). 1897.
- FR. PAULSEN. — *Einleitung in die Philosophie* (5^e édition). 1892.
- ERNEST HAECKEL. — *Histoire de la création naturelle. Conférences scientifiques populaires sur la doctrine de l'évolution.* Trad. Letourneau.

A la fin du XIX^e siècle, date à laquelle nous sommes arrivés, le spectacle qui s'offre à tout observateur réfléchi est des plus remarquables. Toutes les personnes instruites s'accordent à reconnaître que, sous bien des rapports, ce siècle a dépassé infiniment ceux qui l'avaient précédé et qu'il a résolu des problèmes qui, à son aurore, semblaient insolubles. Non seulement les progrès ont été étonnants dans la science théorique, dans la connaissance réelle de la nature, mais en outre, leur merveilleuse application pratique dans la technique, l'industrie, le commerce, etc. — si féconde en résultats admirables — a imprimé à notre vie intellectuelle moderne, tout entière, un caractère absolument nouveau. Mais, d'autre part, il est d'importants domaines de la vie morale et des relations sociales, sur lesquels nous ne pouvons revendiquer qu'un faible progrès par rapport aux siècles précédents — souvent, hélas ! nous avons à constater un recul. *(verdade)*

Ce conflit manifeste amène non seulement un sentiment de malaise, celui d'une scission interne, d'un mensonge, mais en outre il nous expose au danger de graves catastrophes sur le terrain politique et social.

C'est, dès lors, non seulement un droit strict mais aussi un devoir sacré pour tout chercheur consciencieux qu'anime l'amour de l'humanité, de contribuer en toute conscience à résoudre ce conflit et à éviter les dangers qu'en résultent. Ce but ne peut être atteint, d'après notre conviction, que par un effort courageux vers la *connaissance de la vérité* et, solidement appuyée sur celle-ci, par l'acquisition d'une philosophie claire et *naturelle*.

Progrès dans la connaissance de la nature. — Si nous essayons de nous représenter l'état imparfait de la connaissance de la nature au début du XIX^e siècle et si nous le comparons avec l'éclatante hauteur qu'il a atteinte à la fin de ce même siècle, le progrès accompli doit paraître, à tout homme capable d'en juger, merveilleusement grand. Chaque branche particulière de la science peut se vanter d'avoir réalisé en ce siècle — surtout pendant la seconde moitié — des conquêtes extensives et intensives, de la plus haute portée. Le microscope pour la science des infiniment petits, le télescope pour l'étude des infiniment grands, nous ont acquis des données inappréciables auxquelles, il y a cent ans, il aurait paru impossible de songer. Les méthodes perfectionnées de recherches microscopiques et biologiques nous ont non seulement révélé partout, dans le royaume des protistes unicellulaires, un « monde de vies invisibles », d'une infinie richesse de formes, — elles nous ont encore fait connaître, avec la plus minuscule des cellules, l'« organisme élémentaire » qui constitue, par ses associations de cellules, les tissus dont est composé le corps de toutes les plantes et de tous les animaux pluricellulaires, tout comme le corps de l'homme. Ces connaissances anatomiques sont de la plus grande importance ; elles sont complétées par la preuve embryologique que tout organisme supérieur, pluricellulaire, se développe aux dépens d'une cellule simple, unique, l'« ovule fécondé ». L'importante *théorie cellulaire*, fondée là-dessus, nous a enfin livré le vrai sens des processus physiques et chimiques, aussi bien que des phénomènes de la vie psychologique, phénomènes mystérieux pour l'explication desquels on invoquait auparavant une « force vitale » surnaturelle ou une « âme, essence immortelle ». En même temps, la vraie nature des maladies, par la pathologie cellulaire qui se rattache étroitement à la théorie cellulaire, est devenue claire et compréhensible pour le médecin.

Non moins remarquables sont les découvertes du XIX^e siècle dans le domaine de la nature inorganique. Toutes les

parties de la physique ont fait les progrès les plus étonnants : l'optique et l'acoustique, la théorie du magnétisme et de l'électricité, la mécanique et la théorie de la chaleur ; et, ce qui est plus important, cette science a démontré l'unité des forces de la nature dans l'Univers tout entier. La théorie mécanique de la chaleur a montré les rapports étroits qui existent entre ces forces et comment, dans des conditions précises, elles peuvent se transformer l'une en l'autre. L'analyse spectrale nous a appris que les mêmes matériaux qui constituent notre corps et les êtres vivants qui l'habitent, sont aussi ceux qui constituent la masse des autres planètes, du soleil et des astres les plus lointains. La physique astrale a élargi, dans une grande mesure, notre conception de l'Univers, en nous montrant dans l'espace infini des millions de corps tourbillonnant, plus grands que notre terre et, comme elle, se transformant continuellement. alternant à jamais entre. « devenir et disparaître ». La chimie nous a fait connaître une quantité de substances autrefois inconnues, constituées toutes par un agrégat de quelques éléments irréductibles (environ soixante-dix) et dont certaines ont pris, dans tous les domaines de la vie, la plus grande importance pratique. Elle nous a montré dans l'un de ces éléments, le carbone, le corps merveilleux qui détermine la formation de l'infinie variété des agrégats organiques et qui, par suite, représente la « base chimique de la vie ». Mais tous les progrès particuliers de la physique et de la chimie, quant à leur importance théorique, sont infiniment dépassés par la découverte de la grande loi où ils viennent converger comme en un foyer : la loi de substance. (Synthèse de Lavoisier et Baer)

Cette « loi cosmologique fondamentale », qui démontre la permanence de la force et celle de la matière dans l'Univers, est devenue le guide le plus sûr pour conduire notre philosophie moniste, à travers le labyrinthe compliqué de l'énigme de l'Univers, vers la solution de cette énigme.

Comme nous nous efforcerons, dans les chapitres suivants, d'atteindre à une vue d'ensemble sur l'état actuel de la science

Lavoisier
et Baer

devenir
comme se
transformer ?

(Synthèse de Lavoisier et Baer)

de la nature et sur ses progrès en notre siècle, nous ne nous arrêterons pas davantage ici sur chacune des branches particulières de cette science. Nous voulons seulement signaler un progrès immense, aussi important que la loi de substance et qui la complète : *la théorie de l'évolution*. Sans doute, quelques penseurs, chercheurs isolés, avaient parlé depuis des siècles de *l'évolution* des choses ; mais l'idée que cette loi gouverne *tout l'Univers* et que le monde lui-même n'est rien autre qu'une éternelle « *évolution de la substance* », cette idée puissante est fille de notre XIX^e siècle. Et c'est seulement dans la seconde moitié de ce siècle qu'elle a atteint une entière clarté et une universelle application. L'immortelle gloire d'avoir donné à cette haute idée philosophique un fondement empirique et une valeur générale, revient au grand naturaliste anglais CHARLES DARWIN ; il a donné, en 1859, une base solide à cette théorie de la descendance dont le génial Français LAMARCK, philosophe et naturaliste, avait déjà posé en 1809 les traits principaux et que le plus grand de nos poètes et de nos penseurs allemands, GOËTHE, avait déjà prophétiquement entrevue en 1799. Par là nous était donnée la clef qui devait nous aider à résoudre le « problème des problèmes », la grande énigme de l'Univers, à savoir la « place de l'homme dans la Nature » et la question de son origine naturelle.

Si, en cette année 1899, nous sommes à même de reconnaître clairement l'extension universelle de la *loi d'évolution* — et de la *Genèse moniste* ! — et de l'appliquer conjointement à la *loi de substance*, à l'explication moniste des phénomènes de la Nature, nous en sommes redevables en première ligne aux trois philosophes naturalistes de génie dont nous avons parlé ; aussi brillent-ils à nos yeux, parmi tous les autres grands hommes de notre siècle, pareils à trois étoiles de première grandeur (1).

(1) Cf. E. HAECKEL *Die Naturanschauung von Darwin, Goethe und Lamarck*. (Conférence faite à Eisenach, Iéna 1882.)

A ces extraordinaires progrès de notre connaissance *théorique* de la nature correspondent leurs applications variées à tous les domaines de la vie civilisée. Si nous sommes aujourd'hui à « l'époque du commerce », si les échanges internationaux et les voyages ont pris une importance insoupçonnée jusqu'alors, si nous avons triomphé des limites de l'espace et du temps au moyen du télégraphe et du téléphone — nous devons tout cela en première ligne aux progrès techniques de la physique, en particulier à ceux accomplis dans l'application de la vapeur et de l'électricité. Et si, par la photographie, nous nous rendons maîtres de la lumière solaire avec la plus grande facilité, nous procurant, en un instant, des tableaux fidèles de tel objet qu'il nous plaît; si la médecine, par le chloroforme et la morphine, par l'antiseptie et l'emploi du sérum, a adouci infiniment les souffrances humaines, nous devons tout cela à la chimie appliquée. A quelle distance, par ces découvertes techniques et par tant d'autres, nous avons laissé derrière nous les siècles précédents, c'est un fait trop connu pour que nous ayons ici besoin de nous y étendre davantage.

Progrès des institutions sociales. — Tandis que nous contemplons avec un légitime orgueil les progrès immenses accomplis par le XIX^e siècle dans la science et ses applications pratiques, un spectacle malheureusement tout autre et beaucoup moins réjouissant s'offre à nous si nous considérons maintenant d'autres aspects, non moins importants, de la vie moderne. A regret, il nous faut souscrire ici à cette phrase d'ALFRED WALLACE : « Comparés à nos étonnants progrès dans les sciences physiques et leurs applications pratiques, notre système de gouvernement, notre justice administrative, notre éducation nationale et toute notre organisation sociale et morale, sont restés à l'état de barbarie. » Pour nous convaincre de la justesse de ces graves reproches, nous n'avons qu'à jeter un regard impartial au milieu de notre vie publique. ou bien

*Y a-t-il
à signaler
d'extraordinaire
part.*

encore dans ce miroir que nous tend chaque jour national, en tant qu'organe de l'opinion publique.

Administration de la justice. — Commençons notre revue par la justice, le *fundamentum regnorum* : Personne ne prétendra que son état actuel soit en harmonie avec notre connaissance avancée de l'homme et du monde. Pas une semaine ne s'écoule sans que nous ne lisions des jugements judiciaires qui provoquent de la part du « bon sens humain », un hochement de tête significatif ; nombre de décisions émanées de nos tribunaux supérieurs ou ordinaires semblent presque incroyables. Nous faisons abstraction, en traitant des énigmes de l'Univers, du fait que dans beaucoup d'États modernes, en dépit de la constitution écrite sur papier, c'est encore l'absolutisme qui règne en réalité, et que beaucoup « d'hommes de droit » jugent, non d'après la conviction de leur conscience, mais conformément au « vœu plus essentiel d'un poste proportionné ». Nous préférons admettre que la plupart des juges et des fonctionnaires jugent en toute conscience et ne se trompent qu'en qualité d'êtres humains. Alors la plupart des erreurs s'expliqueront par une insuffisante préparation. Sans doute, l'opinion courante est que les juristes sont précisément les hommes ayant la plus haute culture ; et c'est même précisément pour cela qu'ils sont choisis pour occuper les plus hauts emplois. Mais cette « culture juridique » tant vantée est presque toute formelle, aucunement réelle. Nos juristes n'apprennent à connaître que superficiellement l'objet propre et essentiel de leur activité : l'organisme humain et sa fonction la plus importante, l'âme. C'est ce dont témoignent, par exemple, les idées surprenantes que nous rencontrons chaque jour sur le « libre arbitre, la responsabilité » etc. Comme j'assurais un jour à un jurisconsulte éminent que la minuscule cellule sphérique aux dépens de laquelle tout homme se développe était douée de vie tout comme l'embryon de deux, de sept et même de

neuf mois, il ne me répondit que par un sourire d'incrédulité. La plupart de ceux qui étudient la jurisprudence ne songent pas à s'occuper d'*anthropologie*, de *psychologie* et d'*embryologie*, qui sont cependant les conditions préalables de toute juste conception sur la nature de l'homme. Il est vrai que pour ces études, il ne reste « pas de temps » ; ce temps, malheureusement n'est que trop pris par l'étude approfondie de la bière et du vin ainsi que par l'« annoblissant » exercice qui consiste à « prendre ses mesures » (1). Le reste de ce précieux temps d'étude est nécessaire pour apprendre les centaines de paragraphes des codes, science qui met aujourd'hui le juriste à même d'occuper toutes les situations.

Organisation de l'Etat. — Nous ne ferons ici qu'effleurer en passant le triste chapitre de la politique, car l'organisation déplorable de la vie sociale moderne est connue de tous et chacun peut chaque jour en ressentir les effets. Les imperfections s'expliquent en partie par ce fait que la plupart des fonctionnaires sont précisément des juristes, des hommes d'une culture toute de forme, mais dénués de cette connaissance approfondie de la nature humaine qu'on ne puise que dans l'*anthropologie comparée* et la *psychologie moniste*, dénués de cette connaissance des rapports sociaux, dont les modèles nous sont fournis par la *zoologie* et l'*embryologie comparées*, la *théorie cellulaire* et l'*étude des protistes*. Nous ne pouvons comprendre véritablement la « *Structure et la Vie du corps social* », c'est-à-dire de l'*Etat*, que lorsque nous possédons la connaissance scientifique de la « *Structure et de la Vie* » des *individus* dont l'ensemble constitue l'*Etat* et des *cellules* dont l'ensemble constitue l'*individu* (2). Si nos « *chefs d'Etat* » et nos « *représentants du peuple*, « *leurs collaborateurs*, possédaient ces *inappréciables*

(1) L'auteur fait allusion ici, par cette expression d'excrimo, à l'habitude des duels si répandue parmi les étudiants allemands, qui se font une gloire de leurs balafres.

(2) Cf. SHAWFLA ; *Bau und Leben des sozialen Körpers* 1876.

encore dans ce miroir que nous tend chaque jour national, en tant qu'organe de l'opinion publique.

Administration de la justice. — Commençons notre revue par la justice, le *fundamentum regnorum* : Personne ne prétendra que son état actuel soit en harmonie avec notre connaissance avancée de l'homme et du monde. Pas une semaine ne s'écoule sans que nous ne lisions des jugements judiciaires qui provoquent de la part du « bon sens humain », un hochement de tête significatif ; nombre de décisions émanées de nos tribunaux supérieurs ou ordinaires semblent presque incroyables. Nous faisons abstraction, en traitant des énigmes de l'Univers, du fait que dans beaucoup d'États modernes, en dépit de la constitution écrite sur papier, c'est encore l'absolutisme qui règne en réalité, et que beaucoup « d'hommes de droit » jugent, non d'après la conviction de leur conscience, mais conformément au « vœu plus essentiel d'un poste proportionné ». Nous préférons admettre que la plupart des juges et des fonctionnaires jugent en toute conscience et ne se trompent qu'en qualité d'êtres humains. Alors la plupart des erreurs s'expliqueront par une insuffisante préparation. Sans doute, l'opinion courante est que les juristes sont précisément les hommes ayant la plus haute culture ; et c'est même précisément pour cela qu'ils sont choisis pour occuper les plus hauts emplois. Mais cette « culture juridique » tant vantée est presque toute formelle, aucunement réelle. Nos juristes n'apprennent à connaître que superficiellement l'objet propre et essentiel de leur activité : l'organisme humain et sa fonction la plus importante, l'âme. C'est ce dont témoignent, par exemple, les idées surprenantes que nous rencontrons chaque jour sur le « libre arbitre, la responsabilité » etc. Comme j'assurais un jour à un jurisconsulte éminent que la minuscule cellule sphérique aux dépens de laquelle tout homme se développe était douée de vie tout comme l'embryon de deux, de sept et même de

neuf mois, il ne me répondit que par un sourire d'incrédulité. La plupart de ceux qui étudient la jurisprudence ne songent pas à s'occuper d'*anthropologie*, de *psychologie* et d'*embryologie*, qui sont cependant les conditions préalables de toute juste conception sur la nature de l'homme. Il est vrai que pour ces études, il ne reste « pas de temps » ; ce temps, malheureusement n'est que trop pris par l'étude approfondie de la bière et du vin ainsi que par l'« annoblissant » exercice qui consiste à « prendre ses mesures » (1). Le reste de ce précieux temps d'étude est nécessaire pour apprendre les centaines de paragraphes des codes, science qui met aujourd'hui le juriste à même d'occuper toutes les situations. *(qui vendable?)*

Organisation de l'Etat. — Nous ne ferons ici qu'effleurer en passant le triste chapitre de la politique, car l'organisation déplorable de la vie sociale moderne est connue de tous et chacun peut chaque jour en ressentir les effets. Les imperfections s'expliquent en partie par ce fait que la plupart des fonctionnaires sont précisément des juristes, des hommes d'une culture toute de forme, mais dénués de cette connaissance approfondie de la nature humaine qu'on ne puise que dans l'*anthropologie comparée* et la *psychologie moniste*, dénués de cette connaissance des rapports sociaux, dont les modèles nous sont fournis par la *zoologie* et l'*embryologie comparées*, la *théorie cellulaire* et l'*étude des protistes*. Nous ne pouvons comprendre véritablement la « *Structure et la Vie du corps social* », c'est-à-dire de l'*Etat*, que lorsque nous possédons la connaissance scientifique de la « *Structure et de la Vie* » des *individus* dont l'ensemble constitue l'Etat et des *cellules* dont l'ensemble constitue l'individu (2). Si nos « *chefs d'Etat* » et nos « *représentants du peuple* », « *leurs collaborateurs* », possédaient ces *inappréciables*

(1) L'auteur fait allusion ici, par cette expression d'excrime, à l'habitude des duels si répandue parmi les étudiants allemands, qui se font une gloire de leurs balafres.

(2) Cf. SCHAFFLE ; *Bau und Leben des sozialen Körpers* 1876.

connaissances préliminaires en biologie et anthropologie, nous ne trouverions pas chaque jour dans les journaux cette effrayante quantité d'erreurs sociologiques et de propos politiques de cabaret qui caractérisent, d'une façon regrettable, nos compte rendus parlementaires et plus d'un décret officiel. Le pis, c'est de voir l'Etat, dans un pays civilisé, se jeter dans les bras de l'Eglise, cette ennemie de la civilisation, et de voir aussi l'égoïsme mesquin des partis, l'aveuglement des chefs à la vue bornée, soutenir la hiérarchie. C'est alors que se produisent les tristes scènes que le Reichstag allemand nous met malheureusement sous les yeux, aujourd'hui, à la fin du XIX^e siècle ! les destinées de la nation allemande, nation civilisée, entre les mains du Centre ultramontain, dirigées par le papisme romain, qui est son plus acharné et son plus dangereux ennemi. Au lieu du droit et de la raison règnent la superstition et l'abêtissement. L'organisation de l'Etat ne pourra devenir meilleure que lorsqu'elle sera affranchie des chaînes de l'Eglise et lorsqu'elle aura amené à un niveau plus élevé, par une culture scientifique universellement répandue, les connaissances des citoyens, en ce qui touche au monde et à l'homme. D'ailleurs, la forme de gouvernement n'a ici aucune importance. Que la constitution soit monarchique ou républicaine, aristocratique ou démocratique, ce sont là des questions secondaires à côté de cette grande question capitale : L'Etat moderne, dans un pays civilisé, doit-il être ecclésiastique ou laïque ? doit-il être théocratique, régi par des articles de foi anti-rationnels, par l'arbitraire cléricanisme, ou bien doit-il être nomocratique, régi par une loi raisonnable et un droit civil ? Notre devoir essentiel est de former la jeunesse à la raison, d'élever des citoyens affranchis de la superstition et cela n'est possible que par une réforme opportune de l'Ecole.

L'Ecole. — Ainsi que nous venons de le voir pour l'administration de la Justice et l'organisation de l'Etat, l'éducation de la jeunesse est bien loin de répondre aux exigences que

X secundada
con absurdos
de absurdos
pobres
dijos
ayuntes
toda a
nasas

la monarchia e tambien una supersticion
apuro

les progrès scientifiques du XIX^e siècle imposent à la culture moderne. Les sciences naturelles qui l'emportent tellement sur toutes les autres sciences et qui, à y regarder de près, ont absorbé en elles toutes les branches de la culture intellectuelle, ne sont encore considérées dans nos écoles que comme une étude secondaire ou reléguées dans un coin comme Cendrillon. Par contre, la plupart de nos professeurs regardent encore comme leur premier devoir d'acquérir une érudition surannée, empruntée aux cloîtres du moyen âge ; au premier plan figurent le sport grammatical et cette « connaissance approfondie » des langues classiques qui absorbe tant de temps, enfin l'histoire extérieure des peuples. La morale, l'objet le plus important de la philosophie pratique, est négligée et remplacée par la confession de l'Eglise. La foi doit avoir le pas sur la science ; non pas cette foi scientifique qui nous conduit à une religion moniste, mais cette superstition antirationnelle qui fait le fond d'un christianisme défiguré. Tandis que, dans nos écoles supérieures, les grandes conquêtes de la cosmologie et de l'anthropologie modernes, de la biologie et de l'embryologie contemporaines, ne sont que peu ou pas exposées, la mémoire des élèves est surchargée d'une masse de faits philologiques et historiques qui n'ont d'utilité ni pour la culture théorique, ni pour la vie pratique. Mais, d'autre part, les institutions vieilles et l'organisation des facultés, dans nos universités, répondent aussi peu que le mode d'enseignement dans les gymnases et les écoles primaires au degré d'évolution où est parvenue aujourd'hui la philosophie moniste.

L'Eglise. — L'Eglise nous offre, sans contredit, le summum du contraire avec la culture moderne et ce qui en fait la base, c'est-à-dire la connaissance approfondie de la nature. Nous ne parlerons pas ici du papisme ultramontain ou des sectes évangéliques orthodoxes qui ne le cèdent en rien au premier pour l'ignorance de la réalité et l'enseignement de la plus inique superstition. Considérons plutôt le sermon d'un

pasteur libéral, lequel posséderait une bonne culture moyenne et ferait à la raison sa place à côté de la foi.

Nous y relèverons, à côté d'excellentes maximes morales parfaitement en harmonie avec notre Ethique moniste (voy. notre chap. XIX) et à côté de vues humanitaires — auxquelles nous souscrivons pleinement, — des vues sur la nature de Dieu et du monde, de l'homme et de la vie, qui sont en contradiction absolue avec les expériences des naturalistes. Rien d'étonnant à ce que les techniciens et les chimistes, les médecins et les philosophes qui ont étudié à fond la nature et réfléchi profondément sur ce qu'ils avaient observé, refusent absolument d'aller entendre de pareils sermons. Il manque à nos Théologiens comme à nos philologues, à nos politiciens comme à nos juristes, cette *connaissance indispensable de la Nature*, fondée sur la doctrine moniste de l'évolution et qui a déjà pris possession de notre science moderne.

Conflit entre la raison et le dogme. — De ces conflits regrettables, trop sommairement indiqués ici, il résulte, dans notre vie intellectuelle moderne, de graves problèmes qui, par le danger qu'ils présentent, demandent à être écartés sans retard. Notre culture moderne, résultat des progrès immenses de la science, revendique ses droits dans tous les domaines de la vie publique et privée; elle veut voir l'humanité, grâce à la *raison*, parvenue à ce haut degré de science et, par suite, d'approximation du bonheur, dont nous sommes redevables au grand développement des sciences naturelles. Mais contre elle se dressent tout puissants, ces partis influents qui veulent maintenir notre culture intellectuelle, en ce qui concerne les problèmes les plus importants, au stade représenté par le moyen âge et de si loin dépassé; ces partis s'entêtent à demeurer sous le joug des dogmes traditionnels et demandent à la raison de se courber devant cette « révélation plus haute ». C'est le cas dans le monde des théologiens, des philologues, des sociologues et des juristes. Les mobiles de ceux-ci reposent, en grande partie, non pas sur un complet

égoïsme cù sur des tendances intéressées, mais tant sur l'ignorance des faits réels que sur l'habitude commode de la tradition. Des trois grandes ennemies de la raison et de la science, la plus dangereuse n'est pas la méchanceté mais l'ignorance et peut-être plus encore la paresse. Contre ces deux dernières puissances les dieux eux-mêmes luttent en vain, après qu'ils ont heureusement combattu la première.

Anthropisme. — Cette philosophie arriérée puise sa plus grande force dans l'*anthropisme* ou anthropomorphisme. Par ce terme, j'entends ce « puissant et vaste complexe de notions erronées qui tendent à mettre l'organisme humain en opposition avec tout le reste de la nature, en font la fin assignée d'avance à la création organique, le tiennent pour radicalement différent de celle-ci et d'essence divine. » Une critique plus approfondie de cet ensemble de notions nous montre qu'elles reposent, en réalité, sur trois dogmes que nous distinguerons sous les noms d'erreurs *anthropocentrique*, *anthropomorphique* et *anthropolatrique* (1).

I. — *Le dogme anthropocentrique* a pour point culminant cette assertion que l'homme est le centre, le but final préalablement assigné à toute la vie terrestre, ou, en élargissant cette conception, à tout l'Univers. Comme cette erreur sert à souhait l'égoïsme humain et comme elle est intimement mêlée aux mythes des trois grandes religions méditerranéennes relatives à la Création : aux dogmes des doctrines mosaïque, chrétienne et mahométane, elle domine encore aujourd'hui dans la plus grande partie du monde civilisé.

II. — *Le dogme anthropomorphique* se rattache de même aux mythes relatifs à la Création et qu'on trouve non seulement dans les trois religions déjà nommées, mais dans beaucoup d'autres encore. Il compare la création de l'Univers

(1) E. HÆCKEL : *Systematische Phylogénie*, • 1895, Bd. III, S. 646 bis 650 : *Anthropogenie und Anthropismus* (Anthropolatrie signifie culte divin de l'être humain.)

et le gouvernement du monde par Dieu aux créations artistiques d'un technicien habile ou d'un « ingénieur machiniste » et à l'administration d'un sage chef d'Etat. « Dieu le Seigneur », créateur, conservateur et administrateur de l'Univers est ainsi conçu, de tous points dans son mode de penser et d'agir, sur le modèle humain. D'où il résulte, réciproquement, que l'homme est conçu semblable à Dieu. « Dieu créa l'homme à son image. » La naïve mythologie primitive est un pur *homothéisme* et confère à ses dieux la forme humaine, leur donne de la chair et du sang. La récente théosophie mystique est plus difficile à imaginer lorsqu'elle adore le dieu personnel comme « invisible » — en réalité sous la forme gazeuse! — et le fait, cependant, en même temps penser, parler et agir à la façon humaine; elle aboutit ainsi au concept paradoxal de « vertébré gazeux ».

III. — *Le dogme anthropolatrique* résulte tout naturellement de cette comparaison des activités humaine et divine, il aboutit au culte religieux de l'organisme humain, au « délire anthropiste des grandeurs » d'où résulte, cette fois encore, la si précieuse « croyance à l'immortalité personnelle de l'âme », ainsi que le dogme dualiste de la double nature de l'homme, dont l'âme immortelle n'habite que temporairement le corps. Ces trois dogmes anthropistes, développés diversement et adaptés aux formes variables des différentes religions, ont pris, au cours des ans, une importance extraordinaire et sont devenus la source des plus dangereuses erreurs. La *philosophie anthropiste* qui en est issue est irrémédiablement en opposition avec notre connaissance moniste de la nature : celle-ci, par sa perspective cosmologique, en fournit la réfutation.

Perspective cosmologique. — Non seulement les trois dogmes anthropistes, mais encore bien d'autres thèses de la philosophie dualiste et de la religion orthodoxe deviennent inadmissibles, sitôt qu'on les considère du point de vue critique de notre perspective cosmologique moniste. Nous enten-

dons par là l'observation si compréhensive de l'Univers telle que nous la pouvons faire en nous élevant au point le plus haut où soit parvenue notre connaissance moniste de la nature. Là nous pouvons nous convaincre des *principes cosmologiques* suivants, principes importants et, à notre avis, démontrés aujourd'hui pour la plus grande partie :

I. Le monde (Univers ou Cosmos) est éternel, infini et illimité. — II. La substance qui le compose avec ses deux attributs (matière et énergie) remplit l'espace infini et se trouve en état de mouvement perpétuel. — III. Ce mouvement se produit dans un temps infini sous la forme d'une évolution continue, avec des alternances périodiques de développements et de disparitions, de progressions et de régressions. — IV. Les innombrables corps célestes dispersés dans l'éther qui remplit l'espace sont tous soumis à la loi de la substance ; tandis que dans une partie de l'Univers, les corps en rotation vont lentement au devant de leur régression et de leur disparition, des progressions et des néoformations ont lieu dans une autre partie de l'espace cosmique. — V. Notre soleil est un de ces innombrables corps célestes passagers et notre terre est une des innombrables planètes passagères qui l'entourent. — VI. Notre planète a traversé une longue période de refroidissement avant que l'eau n'ait pu s'y former en gouttes liquides et qu'ainsi n'ait été réalisée la condition première de toute vie organique. — VII. Le processus biogénétique qui a suivi la lente formation et décomposition d'innombrables formes organiques a exigé plusieurs millions d'années (plus de cent millions !) (1). — VIII. Parmi les différents groupes d'animaux qui se sont développés sur notre terre au cours du processus biogénétique, le groupe des Vertébrés a finalement, dans la lutte pour l'évolution, dépassé de beaucoup tous les autres. — IX. Au sein du groupe des Ver-

(1) Durée de l'histoire organique de la terre, cf. ma conférence de Cambridge. « De l'état actuel de nos connaissances relativement à l'origine de l'homme ». 1898.

tébrés et à une époque tardive seulement (pendant la période triasique), descendant des Reptiles primitifs et des Amphibiens, la classe des Mammifères a pris le premier rang en importance. — X. Au sein de cette classe, le groupe le plus parfait, parvenu au degré le plus élevé de développement, est l'ordre des Primates, apparu seulement au début de la période tertiaire (il y a au moins trois millions d'années) et issu par transformation des Placentariens inférieurs (Prochoriatidés). — XI. Au sein du groupe des Primates, l'espèce la dernière venue et la plus parfaite est représentée par l'homme, apparu seulement vers la fin de l'époque tertiaire et issu d'une série de singes anthropoïdes. — XII. D'où l'on voit que la soi-disant « histoire du monde » — c'est-à-dire le court espace de quelques milliers d'années à travers lesquelles se reflète l'histoire de la civilisation humaine, — n'est qu'un court épisode éphémère, au milieu du long processus de l'histoire organique de la terre, de même que celle-ci n'est qu'une petite partie de l'histoire de notre système planétaire. Et de même que notre mère, la terre, n'est qu'une passagère poussière du soleil, ainsi tout homme considéré individuellement n'est qu'un minuscule grain de plasma, au sein de la nature organique passagère.

Rien ne me semble plus propre que cette grandiose *perspective cosmologique* à nous fournir, dès le début, la juste mesure et le point de vue le plus large que nous devons toujours garder lorsque nous essayons de résoudre la grande énigme de l'Univers qui nous entoure. Car par là il est non seulement démontré clairement quelle est l'exacte place de l'homme dans la nature, mais, en outre, le *délire anthropiste des grandeurs*, si puissant, se trouve réfuté; par là il est fait justice de la prétention avec laquelle l'homme s'oppose à l'Univers infini et se rend hommage comme à l'élément le plus important du Cosmos. Ce grossissement illimité de sa propre signification a conduit l'homme, dans sa vanité, à se considérer comme l'« image de Dieu », à revendiquer pour sa passagère personne une « vie éternelle » et à s'imaginer qu'il

possédait un entier « libre arbitre ». Le « ridicule délire de César », dont Caligula était atteint, n'est qu'une forme spéciale de cette orgueilleuse déification de l'homme par lui-même. C'est seulement lorsque nous aurons renoncé à cet inadmissible délire des grandeurs et lorsque nous aurons adopté la perspective cosmologique naturelle, que nous pourrons parvenir à résoudre les énigmes de l'Univers.

Nombre des énigmes de l'Univers. — L'homme moderne, sans culture, tout comme l'homme primitif et grossier, se heurte à chaque pas à un nombre incalculable d'énigmes de l'Univers. A mesure que la culture augmente et que la science progresse, ce nombre se réduit. La philosophie moniste ne reconnaît, finalement, qu'une seule énigme, comprenant tout : le problème de la substance. Cependant il peut paraître utile de désigner encore de ce nom un certain nombre des problèmes les plus difficiles. Dans le discours célèbre, prononcé par lui en 1880 à l'Académie des sciences de Berlin, au cours d'une séance en l'honneur de Leibnitz, *Emile du Bois-Reymond* distinguait sept énigmes de l'Univers et les énumérait dans l'ordre suivant : 1° Nature de la matière et de la force ; 2° Origine du mouvement ; 3° Première apparition de la vie ; 4° Finalité (en apparence préconçue) de la nature ; 5° Apparition de la simple sensation et de la conscience ; 6° La raison et la pensée avec l'origine du langage, qui s'y rattache étroitement ; 7° La question du libre arbitre. De ces sept énigmes, le président de l'Académie de Berlin en tient trois pour tout à fait transcendantes et insolubles (la 1^{re}, la 2^e et la 5^e) ; il en considère trois autres comme difficiles, sans doute, mais comme pouvant être résolues (la 3^e, la 4^e et la 6^e) ; au sujet de la septième et dernière énigme de l'Univers, pratiquement la plus importante (à savoir le libre arbitre), l'auteur semble incertain.

Comme mon *Monisme* diffère essentiellement de celui du président berlinois, comme, d'autre part, la façon dont celui-ci conçoit les « sept énigmes de l'Univers » a trouvé le plus

x mode
de unia
de energia
d materia

parce
que un
soluel
so'ot, etc
à' que
en di' a
substan
ce"

grand succès et s'est propagée dans tous les milieux, je considère comme opportun de prendre de suite et nettement position vis-à-vis de mon adversaire.

A mon avis, les trois énigmes « transcendantes » (1, 2, 5) sont supprimées par notre conception de la *substance* (chapitre XII); les trois autres problèmes, difficiles mais solubles (3, 4, 6) sont définitivement résolus par notre moderne *théorie de l'évolution*; quant à la septième et dernière énigme, le libre arbitre, elle n'est pas l'objet d'une explication critique et scientifique car en tant que *dogme pur*, elle ne repose que sur une illusion et, en vérité, n'existe pas du tout.

Solution des énigmes de l'Univers. — Les moyens qui nous sont offerts, les voies que nous avons à suivre pour résoudre la grande énigme de l'Univers ne sont point autres que ceux dont se sert la science pure, en général, c'est-à-dire *l'expérience* d'abord, le *raisonnement* ensuite. L'expérience scientifique s'acquiert par l'observation et l'expérimentation, dans lesquelles interviennent en première ligne l'activité de nos organes des sens, en second lieu, celle des « foyers internes des sens » situés dans l'écorce cérébrale. Les organes élémentaires microscopiques sont, pour les premiers, les cellules sensorielles, pour les seconds des groupes de cellules ganglionnaires. Les expériences que nous avons faites du monde extérieur, grâce à ces inappréciables organes de notre vie intellectuelle, sont ensuite transformées par d'autres parties du cerveau en représentations et celles-ci, à leur tour, associées pour former des raisonnements. La formation de ces raisonnements a lieu par deux voies différentes, qui ont, selon moi, une égale valeur et sont au même degré indispensables : *l'induction et la déduction*. Les autres opérations cérébrales, plus compliquées : enchaînement d'une suite de raisonnements; abstraction et formation des concepts; le complément fourni à l'entendement, faculté de connaître, par l'activité plastique de la fantaisie; enfin la conscience, la pensée et le pouvoir de philosopher — tout cela ce sont

encore autant de fonctions des cellules ganglionnaires corticales, ni plus ni moins que les fonctions précédentes, plus élémentaires. Nous les réunissons toutes sous le terme supérieur de *raison* (1).

Raison, sentiment et révélation. — Nous pouvons, par la seule raison, parvenir à la véritable connaissance de la nature et à la solution des énigmes de l'Univers. La raison est le bien suprême de l'homme et la seule prérogative qui le distingue essentiellement des animaux. Il est vrai, il n'a acquis cette haute valeur que grâce aux progrès de la culture intellectuelle, au développement de la science. L'homme civilisé avant d'être instruit et l'homme primitif, grossier, sont aussi peu (ou tout autant) « raisonnables » que les Mammifères les plus voisins de l'homme (les singes, les chiens, les éléphants, etc.) Cependant, c'est une opinion encore très répandue, qu'en dehors de la divine raison il y a en outre deux autres modes de connaissance (plus importants même, va-t-on jusqu'à dire !): le *sentiment* et la *révélation*. Nous devons, dès le début, réfuter énergiquement cette dangereuse erreur. *Le sentiment n'a rien à démêler avec la connaissance de la vérité.* Ce que nous appelons « sentiment » et dont nous faisons si grand cas, est une activité compliquée du cerveau, constituée par des émotions de plaisir et de peine, par des représentations d'attraction et de répulsion, par des aspirations du désir passager. A cela peuvent s'adjoindre les activités les plus diverses de l'organisme : besoins des sens et des muscles, de l'estomac et des organes génitaux, etc. La connaissance de la vérité n'est en aucune manière ce que réclament ces complexes qui constituent la statique et la dynamique sentimentales ; au contraire, ils troublent souvent la raison, seule capable d'y atteindre et ils lui nuisent à un degré souvent sensible. Aucune des « énigmes de l'Univers »

(1) Sur l'induction et la déduction, cf. mon *Histoire de la création naturelle* (neuvième édition, 1898).

n'a encore été résolue ni même sa solution réclamée, par la fonction cérébrale du sentiment. Nous en pouvons dire autant de la soi-disant *révélation* et des prétendues *vérités de la foi* qu'elle nous fait connaître ; tout cela repose sur une illusion, consciente ou inconsciente, ainsi que nous le montrerons au chapitre XVI. *(cont.)*

Philosophie et Sciences Naturelles. — Nous devons nous réjouir comme d'un des plus grands pas accomplis vers la solution des énigmes de l'Univers, de constater qu'en ces derniers temps on a de plus en plus reconnu pour les deux uniques routes conduisant à cette solution : *l'expérience et la pensée* — ou *l'empirisme et la spéculation* — enfin considérés comme ayant des droits égaux et comme des méthodes scientifiques se complétant réciproquement. Les philosophes ont graduellement reconnu que la spéculation pure, telle, par exemple, que PLATON et HEGEL l'employaient à la construction *idéaliste* de l'Univers, ne suffit pas à la connaissance véritable. Et de même, les naturalistes se sont convaincus, d'autre part, que la seule expérience, telle, par exemple, que BACON et MIZL la donnaient pour base à leur philosophie *réaliste*, est insuffisante à elle seule pour l'achèvement même de cette philosophie. Car les deux grands moyens de connaissance : *l'expérience sensible et la pensée appliquant la raison*, sont *deux fonctions différentes du cerveau* ; la première s'effectue par les organes des sens et les foyers sensoriels centraux, la seconde s'effectue grâce aux foyers de pensée interposés au milieu des précédents, ces grands « centres d'association de l'écorce cérébrale » (cf. chap. VII et X). C'est seulement de l'action combinée des deux que peut résulter la vraie connaissance. Je sais bien qu'il existe encore aujourd'hui maints philosophes qui veulent construire le monde en puisant dans leur seule tête et qui méprisent la connaissance empirique de la nature pour cette première raison qu'ils ne connaissent pas l'Univers véritable. D'autre part, aujourd'hui encore, maint naturaliste affirme que l'unique

devoir de la science est la « connaissance des faits, l'étude objective des phénomènes naturels considérés isolément » ; ils affirment que « l'époque de la philosophie est passée et qu'à sa place s'est installée la science (1). Cette suprématie exclusive accordée à l'empirisme est une erreur non moins dangereuse que l'erreur opposée, qui confère cette suprématie à la spéculation. Les deux moyens de connaissance sont réciproquement indispensables l'un à l'autre. Les plus grands triomphes de l'étude moderne de la nature : la théorie cellulaire et la théorie de la chaleur, la doctrine de l'évolution et la loi de la substance, sont des *faits philosophiques*, non pas, cependant, des résultats de la pure *spéculation*, mais bien d'une *expérience* préalable, la plus étendue et la plus approfondie possible.

Au début du XIX^e siècle, le plus grand de nos poètes idéalistes, SCHILLER, s'adressant aux deux partis en lutte, celui des philosophes et celui des naturalistes, leur criait :

« La guerre soit entre vous ! l'union viendra trop tôt encore ! C'est à la seule condition que vous restiez désunis dans la recherche, que la vérité se fera connaître ! »

Depuis lors, par bonheur, la situation s'est profondément modifiée ; comme les deux partis, par des chemins différents, tendaient au même terme, ils se sont rencontrés sur ce point et, unis par la communauté du but, ils se rapprochent sans cesse de la connaissance de la vérité. Nous sommes revenus à cette heure, à la fin du XIX^e siècle, à cette *méthode scientifique moniste* que le plus grand de nos poètes réalistes, GOETHE, au début même du siècle, avait reconnue être la seule conforme à la nature (2).

Dualisme et Monisme. — Les directions diverses de la

(1) R. VIRCHOW: *Die Gründung der Berliner Universität und der Uebergang aus dem philosophischen in das naturwissenschaftliche Zeitalter*, Berlin, 1892.

(2) Cf. là-dessus le chapitre IV de ma *Morphologie générale*, 1866: *Critique des méthodes employées dans les sciences naturelles*.

philosophie, envisagées du point de vue actuel des sciences naturelles, se séparent en deux groupes opposés : d'une part, la conception *dualiste* où règne la scission, d'autre part, la conception *moniste* où règne l'unité. A la première se rattachent généralement les dogmes téléologiques et idéalistes ; à la seconde, les principes réalistes et mécaniques. Le *Dualisme* (au sens le plus large !) sépare, dans l'Univers, deux substances absolument différentes, un monde matériel et un Dieu immatériel qui se pose en face de lui comme son créateur, son conservateur et son régisseur. Le *Monisme*, par contre (entendu également au sens le plus large du mot !) ne reconnaît dans l'Univers qu'une substance unique, à la fois « Dieu et Nature » ; pour lui, le corps et l'esprit (ou la matière et l'énergie) sont étroitement unis.

Le Dieu *supra terrestre* du dualisme nous conduit nécessairement au *théisme* ; le dieu *intracosmique* du monisme, par contre, au *panthéisme*.

Le point de vue de la science
Nature

Le point de vue de la science
de la vie
Calvinisme
terre

Matérialisme et Spiritualisme. — Très souvent, aujourd'hui encore, on confond les expressions différentes de *monisme* et *matérialisme*, ainsi que les tendances essentiellement différentes du matérialisme théorique et du pratique. Comme ces confusions de termes et d'autres analogues ont des conséquences très fâcheuses et amènent d'innombrables erreurs, nous ferons encore, afin d'éviter tout malentendu, les brèves remarques suivantes : I. Notre *pur monisme* n'est identique, ni avec le *matérialisme* théorique qui nie l'esprit et ramène le monde à une somme d'atomes morts, ni avec le *spiritualisme* théorique (récemment désigné par OSTWALD du nom d'*énergétique* (1) qui nie la matière et considère le monde comme un simple groupement d'énergies ou de forces naturelles immatérielles, ordonnées dans l'espace. II. Nous sommes bien plutôt convaincus avec GOETHE que « la matière

(1) WILHELM OSTWALD: *Die Ueberwindung des wissenschaftlichen Materialismus*, 1895.

n'existe jamais, ne peut jamais agir sans l'esprit et l'esprit jamais sans la matière. » Nous nous en tenons fermement au monisme pur, sans ambiguïté, de SPINOZA : la *matière* (en tant que substance indéfiniment étendue) et l'*esprit* ou énergie (en tant que substance sentante et pensante) sont les deux *attributs* fondamentaux, les deux propriétés essentielles de l'Être cosmique divin, qui embrasse tout, de l'universelle *substance*. (cf. Chapitre XII.)

¶ Mas o' o quo Materialismo científico diz eternidade e inseparabilidade de matéria e força ou energia, ou movimento, como lhe queriam os antigos. Esta Spinoza não foi o patriarcalismo recente do Materialismo; se não queriam os antigos Empédocles, Anaxágoras, Demócrito, e Lucrecio. Epicuro em seu livro da felicidade pratica, um sensualista.

o materialismo pratico é o
puro sensualismo

Lucrecio, Virgílio, Epicuro

Lucrecio em seu livro da

Energia



CHAPITRE II

Comment est construit notre corps

ETUDES MONISTES D'ANATOMIE HUMAINE ET COMPARÉE. CONFORMITÉ
D'ENSEMBLE ET DE DÉTAIL ENTRE L'ORGANISATION DE L'HOMME ET
CELLE DES MAMMIFÈRES.

« Nous pouvons considérer tel système d'organes que
« nous voudrions, la comparaison des modifications
« qu'il subit à travers la série simiesque, nous con-
« duira toujours à cette même conclusion : Que les
« différences anatomiques qui séparent l'homme du
« gorille et du chimpanzé, ne sont pas si grandes
« que celles qui distinguent le gorille d'entre les
« autres singes »

« THOMAS HUXLEY (1863). »

SOMMAIRE DU DEUXIÈME CHAPITRE

Importance fondamentale de l'anatomie. — Anatomie humaine. — Hippocrate
Aristote. Galien. Vésale. — Anatomie comparée. — George Cuvier. Jean
Müller. Charles Gegenbaur. — Histologie. — Théorie cellulaire. —
Schleiden et Schwann. Kölliker. Virchow. — Les caractères d'un animal
vertébré se retrouvent chez l'homme. — Les caractères d'un animal
tétrapode se retrouvent chez l'homme. — Les caractères des Mammifères
se retrouvent chez l'homme. — Les caractères des Placentaliens se
retrouvent chez l'homme. — Les caractères des Primates se retrouvent
chez l'homme. — Prosimiens et Simiens. — Catarrhiniens. — Papiomor-
phes et Anthropomorphes. — Conformité essentielle dans la structure du
corps, entre l'homme et le singe anthropoïde.

LITTÉRATURE

- C. GEGENBAUR. — *Lehrbuch der Anatomie des Menschen*. 1883.
R. VIRCHOW. — *Gesammelte Abhandlungen, z. wissenschaftl. Medizin*. I. Die
Einheits-Bestrebungen. 1856.
J. RANKE. — *Der Mensch*. 1887.
R. WIEDERSHEIM. — *Der Bau des Menschen als Zeugnis für seine Vergangen-
heit*. 1893.
R. HARTMANN. — *Die menschenähnlichen Affen und ihre Organisation im
Vergleich z. menschlichen*. 1883.
E. HAECKEL. — *Anthropogenie oder Entwicklungsgeschichte des Menschen*
IX, Die Wirbelthier-Natur des Menschen 1874.
TH. SCHWANN. — *Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung
in der Struktur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen*. 1839.
A. KÖLLIKER. — *Handbuch der gewebelehre des Menschen*. 1889.
PH. STÖHR. — *Lehrbuch der Histologie und der mikroskopischen Anatomie
des Menschen*. 1898.
O. HEETWIG. — *Die Zelle und die Gewebe. Grundzüge der allgem. Anatomie
und Physiologie*. 1896

Toutes les recherches biologiques, toutes les études sur la forme et le fonctionnement des organismes, doivent avant tout s'arrêter à la considération du *corps* visible, sur lequel nous pouvons précisément observer ces phénomènes morphologiques et physiologiques. Ce principe vaut pour l'*homme* aussi bien que pour tous les autres corps animés de la nature. Cependant, les recherches ne doivent pas se borner à la considération de la forme extérieure, mais, pénétrant à l'intérieur de celle-ci, faire l'étude macroscopique et microscopique des éléments qui la constituent. La science qui a pour objet cette recherche fondamentale dans toute son étendue est l'*anatomie*.

Anatomie humaine. — La première incitation à l'étude de la structure du corps humain vint, comme c'était naturel, de la médecine. Celle-ci, chez les plus anciens peuples civilisés, étant d'ordinaire exercée par les prêtres, nous avons tout lieu de croire que dès le second siècle avant J.-C. ou plus tôt encore, ces représentants de la culture d'alors possédaient déjà des connaissances anatomiques. Mais quant à des connaissances plus précises, acquises par la dissection des mammifères et appliquées ensuite à l'homme, — nous n'en trouvons que chez les philosophes-naturalistes grecs des VI^e et VII^e siècles avant J.-C., chez EMPÉDOCLE (d'Agrigente) et DEMOCRITE (d'Abdère), mais avant tout chez le plus célèbre médecin de l'antiquité classique, chez HIPPOCRATE (de Cos). C'est dans leurs écrits et dans d'autres, que puisa, au IV^e siècle avant J.-C. le grand ARISTOTE, le si fameux « Père de l'histoire na-

turelle », aussi vaste génie dans la science que dans la philosophie. Après lui, nous ne trouvons plus qu'un anatomiste important dans l'antiquité, le médecin grec, CLAUDE GALIEN (de Pergame); il eut, au II^e siècle après J.-C., à Rome, sous Marc-Aurèle, une clientèle des plus étendues. Tous ces anatomistes anciens acquéraient la plus grande partie de leurs connaissances, non par l'étude du corps humain lui-même — qui était encore à cette époque sévèrement interdite! — mais par celle des Mammifères les plus voisins de l'homme, surtout des *singes*; ils faisaient ainsi tous, à proprement parler, de l'anatomie comparée.

Le triomphe du *Christianisme* avec les doctrines mystiques qui s'y rattachent, fut, pour l'anatomie comme pour les autres sciences, le signal d'une période de décadence. Les papes romains, les plus grands charlatans de l'histoire universelle, cherchaient avant tout à entretenir l'humanité dans l'ignorance et regardaient avec raison la connaissance de l'organisme humain comme un dangereux moyen d'information sur notre véritable nature. Pendant le long espace de temps de treize siècles, les écrits de GALIEN demeurèrent presque l'unique source pour l'anatomie humaine, comme ceux d'Aristote l'étaient pour l'ensemble de l'histoire naturelle.

C'est seulement lorsqu'au XIV^e siècle la *Réforme* vint renverser la suprématie intellectuelle du papisme, — tandis que le système du monde de COPERNIC renversait la conception géocentrique étroitement liée avec lui, — que commença, pour la connaissance du corps humain, une nouvelle période de relèvement. Les grands anatomistes, VÉSALE (de Bruxelles), EUSTACHE et FALLOPE (de Modène), par leurs propres et savantes recherches, firent faire de tels progrès à la science exacte du corps humain, qu'ils ne laissèrent à leurs nombreux successeurs (en ce qui concerne les points essentiels) que des détails à ajouter à leur œuvre.

Le hardi autant que sagace et infatigable ANDRÉ VÉSALE (dont la famille, comme le nom l'indique, était originaire de Wesel), ouvrant aux autres la voie, les devança tous; dès l'âge

de 28 ans il terminait sa grande œuvre, pleine d'unité, *De humani corporis fabrica* (1543); il donna à l'anatomie humaine tout entière une direction nouvelle, originale et une base certaine. C'est pourquoi, plus tard, à Madrid — où VÉSALE fut médecin de Charles-Quint et de Philippe II — il fut poursuivi par l'Inquisition comme sorcier et condamné à mort. Il n'échappa au supplice qu'en partant pour Jérusalem; au retour, il fit naufrage dans l'île de Zante et il y mourut misérable, malade et dénué de toute espèce de ressource.

Anatomie comparée. — Les mérites que notre xix^e siècle s'est acquis dans la connaissance de la structure du corps consistent surtout dans l'extension qu'ont prise deux études nouvelles, essentiellement importantes, *l'anatomie comparée* et *l'histologie* ou anatomie microscopique. En ce qui concerne la première, elle a été, dès le début, en rapport étroit avec l'anatomie humaine, elle a même suppléé celle-ci tant que la dissection des cadavres a été tenue pour un crime punissable de mort — et c'était encore le cas au xv^e siècle! Mais les nombreux anatomistes des trois siècles suivants se contentèrent presque exclusivement d'une observation exacte de l'organisme humain. Cette discipline si développée, que nous appelons aujourd'hui anatomie comparée, n'est née qu'en 1803, lorsque le grand zoologiste français GEORGES CUVIER (originaire de Montbéliard) publia ses remarquables « Leçons sur l'anatomie comparée », essayant par là, pour la première fois, de poser des lois précises relativement à la structure du corps humain et animal. Tandis que ses prédécesseurs — parmi lesquels GOETHE en 1790 — s'étaient surtout attachés à la comparaison du squelette de l'homme avec celui des autres Mammifères, CUVIER, d'un regard plus ample, embrassa l'ensemble de l'organisation animale; il y distingua quatre formes principales ou *Types*, indépendants l'un de l'autre : les Vertébrés, les Articulés, les Mollusques et les Radiés. Par rapport à la « question des questions, » ce progrès faisait époque en ce sens qu'il ressortait clairement de

*Idéologie
Progressus
de Phycina*

là que l'homme appartenait au type des *Vertébrés* — et, de même, qu'il différait essentiellement de tous les autres types. Il est vrai que le pénétrant LINNÉ, dans son premier *Système Naturel* (1735) avait déjà fait faire à la science un progrès important en assignant d'une manière définitive à l'homme sa place dans la classe des mammifères; il réunissait même dans l'ordre des *Primates* les 3 groupes des Prosimiens, Singes et Homme. Mais il manquait encore à cette conquête hardie de la systématique, ce fondement empirique, plus profond, que CUVIER devait lui fournir par l'anatomie comparée. Celle-ci a achevé de se développer avec les grands anatomistes de notre siècle: F. MECKEL (de Halle), J. MULLER (de Berlin), R. OWEN ET TH. HUXLEY (en Angleterre), C. GEGENBAUR (d'Iéna, plus tard à Heidelberg). Ce dernier, dans ses *Principes d'anatomie comparée* (1870) ayant pour la première fois appliqué à cette science la théorie de la descendance, posée peu avant par DARWIN l'a élevée au premier rang des disciplines biologiques.

Les nombreux travaux d'anatomie comparée de GEGENBAUR, de même que son *Manuel d'anatomie humaine* partout répandu, se distinguent par une profonde connaissance empirique étendue à un nombre inouï de faits, ainsi que par l'interprétation philosophique, dans le sens de la doctrine de l'évolution, que l'auteur a su en tirer. Son « *Anatomie comparée des Vertébrés* » parue récemment (1898) pose le fondement inébranlable sur lequel se peut appuyer notre certitude de l'identité absolue de nature entre l'homme et les Vertébrés.

Histologie et Cytologie — Suivant une tout autre direction que celle prise par l'anatomie comparée, notre siècle a vu se développer également l'*anatomie microscopique*. Déjà en 1802, un médecin français, BICHAT, avait essayé au moyen du microscope, de dissocier, dans les organes du corps humain, les éléments les plus ténus et de déterminer les rapports de ces divers tissus (hista ou tela). Mais ce premier

essai n'aboutit pas à grand'chose, car l'élément commun aux nombreuses espèces de tissus différents demeurait inconnu. Il ne fut découvert qu'en 1838 pour les plantes dans la *cellule*, par SCHLEIDEN et aussitôt après également pour les animaux par SCHWANN, l'élève et le préparateur de JEAN MULLER. Deux autres célèbres élèves de ce grand maître, encore vivants à cette heure : A. KOELLIKER et R. VIRCHOW, poursuivirent alors dans le détail, entre 1860 et 1870 à Würzbourg, la *théorie cellulaire* et, fondée sur elle, l'histologie de l'organisme humain à l'état normal et dans les états pathologiques. Ils démontrèrent que, chez l'homme comme chez tous les autres animaux, tous les tissus se composent d'éléments microscopiques identiques, les *cellules* et que ces « organismes élémentaires » sont les vrais citoyens autonomes qui, assemblés par milliards, constituent notre corps, la « république cellulaire. » Toutes ces cellules proviennent de la division répétée d'une cellule simple, unique, la *cellule souche* ou « ovule fécondé » (Cytula). La structure et la composition générale des tissus est la même chez l'homme que chez les autres *Vertébrés*. Parmi ceux-ci, les Mammifères, classe la dernière parue et parvenue au plus haut degré de perfectionnement, se distinguent par certaines particularités acquises tardivement. C'est ainsi, par exemple, que la formation microscopique des poils, des glandes cutanées, des glandes lactées, des globules sanguins, leur est tout à fait particulière et différente de ce qu'elle est chez les autres *Vertébrés*; l'homme, sous le rapport de toutes ces particularités histologiques, est un *pur Mammifère*.

Les recherches microscopiques d'A. KOELLIKER et de F. LEYDIG (à Würzbourg) ont non seulement élargi en tous sens notre connaissance de la structure du corps humain et animal, mais en outre elles ont pris une importance particulière en se reliant à l'histoire du développement de la cellule et des tissus; elles ont, entre autres, confirmé l'importante théorie de THEODORE SIEBOLD (1845) selon laquelle les animaux

inférieurs, les Infusoires et les Rhizopodes étaient considérés comme *des organismes monocellulaires*.

Caractères des Vertébrés chez l'homme. — Notre corps tout entier présente aussi bien dans l'ensemble que dans les particularités de sa constitution, le type caractéristique des *Vertébrés*. Ce groupe, le plus important et le plus perfectionné du règne animal, n'a été reconnu dans son unité naturelle qu'en 1801 par le grand LAMARCK : celui-ci réunit sous ce terme les quatre classes supérieures de LINNÉ : Mammifères, Oiseaux, Amphibies et Poissons. Il leur opposa comme *Invertébrés* les deux classes inférieures : Insectes et Vers. CUVIER (1812) confirma l'unité du type « Vertébré » et lui donna une base plus solide encore par son anatomie comparée. De fait, tous les caractères essentiels se retrouvent, identiques, chez tous les vertébrés depuis les poissons jusqu'à l'homme ; ils possèdent tous un squelette interne solide, cartilagineux et osseux, composé partout d'une colonne vertébrale et d'un crâne ; la complexité de celui-ci est, sans doute, très différente suivant les individus, mais elle se ramène toujours à la même forme primitive. De plus, chez tous les Vertébrés se trouve, du côté dorsal de ce squelette axial, l'« organe de l'âme », le système nerveux central, représenté par une moelle épinière et un cerveau ; et nous pouvons dire de cet important *cerveau* — instrument de la conscience et de toutes les fonctions psychiques supérieures ! — ce que nous avons dit de la capsule osseuse qui l'entoure, du *crâne* : suivant les individus, son développement et sa taille présentent les degrés les plus divers, mais, en somme, sa composition caractéristique reste la même.

Il en va de même si nous comparons les autres organes de notre corps avec ceux des autres Vertébrés : partout, par suite de l'hérédité, la disposition primitive et la position relative des organes restent les mêmes, bien que la taille et le développement de chaque partie diffèrent au plus haut degré

en raison de l'*adaptation* à des conditions de vie très variables. C'est ainsi que nous voyons partout le sang circuler par deux vaisseaux principaux, dont l'un (l'aorte) passe au-dessus de l'intestin, l'autre (la veine principale) au-dessous, et que celui-ci, en se dilatant à un endroit précis, constitue le cœur; ce « cœur ventral » est aussi caractéristique des Vertébrés qu'inversement le « cœur dorsal » est typique chez les Articulés et les Mollusques. Un autre trait non moins spécial à tous les Vertébrés, c'est la précoce subdivision du tube digestif en un *pharynx* (ou « intestin branchial ») servant à la respiration, et un *intestin* auquel se rattache le foie, (d'où le nom d'« intestin hépatique »); enfin la segmentation du système musculaire, la constitution spéciale des organes urinaires et génitaux, etc. Sous tous ces rapports anatomiques, l'homme est un véritable Vertébré.

Caractères des Tétrapodes chez l'homme. — Sous le nom de *Quadrupèdes* (Tétrapodes), ARISTOTE désignait déjà tous les animaux supérieurs, à sang chaud, caractérisés par la possession de deux paires de pattes. Ce terme prit, plus tard, plus d'extension et fit place au mot latin « Quadrupèdes » après que CUVIER eût montré que les oiseaux et les hommes, qui ont deux « jambes », étaient de véritables Tétrapodes. Il démontra que le squelette interne osseux des quatre jambes chez tous les Vertébrés terrestres supérieurs, depuis les Amphibies jusqu'à l'homme, était constitué originairement de la même façon, par un nombre fixe de segments. De même, les « bras » de l'homme, les « ailes » de la chauve-souris et des oiseaux nous présentent le même squelette typique que les « membres antérieurs » des animaux coureurs, des Tétrapodes.

L'unité anatomique du squelette si compliqué, dans les quatre membres des Tétrapodes, est un fait très important. Pour s'en convaincre, il suffit de comparer attentivement le squelette d'une salamandre ou d'une grenouille avec celui d'un singe ou d'un homme. On s'apercevra aussitôt que le

ceinture scapulaire, en avant, et la ceinture iliaque, en arrière, sont composées par les mêmes pièces principales qu'on retrouve chez les autres « Tétrapodes ». Partout, nous voyons que le premier segment de la jambe proprement dite ne renferme qu'un gros os long (en avant, l'os du bras, *humerus*; en arrière, l'os de la cuisse, *fémur*); par contre, le deuxième segment est originairement soutenu par deux os (en avant, *ulna* et *radius*; en arrière, *fibula* et *tibia*). Considérons maintenant la structure complexe du pied proprement dit : nous serons surpris de voir que les nombreux petits os qui le constituent sont partout disposés dans le même ordre et partout en même nombre; dans toutes les classes de Tétrapodes, il y a homologie, en avant, entre les trois groupes d'os du pied antérieur (ou de la « main ») : I. *Carpus*; II. *Metacarpus* et III. *Digiti anteriores*; de même, en arrière, entre les trois groupes d'os du pied postérieur : I. *Tarsus*; II. *Metatarsus* et III. *Digiti posteriores*. C'était une tâche très difficile que de ramener à la même forme primitive tous ces nombreux petits os, dont chacun peut présenter des aspects si divers, subir des transformations si variées, qui peuvent s'être en partie soudés ou avoir en partie disparu — et il n'était pas moins difficile d'établir partout l'équivalence (ou homologie) des diverses parties. Cette tâche n'a été pleinement résolue que par le plus grand des anatomistes contemporains, par C. GEGENBAUR. Dans ses *Etudes d'anatomie comparée chez les Vertébrés* (1864), il a montré comment cette « jambe à cinq doigts », caractéristique des Tétrapodes terrestres, dérivait originairement (fait qui ne remonte pas au delà de la période carbonifère) de la « nageoire » aux nombreux rayons (nageoire pectorale ou ventrale) des anciens poissons marins. Le même auteur, dans ses célèbres *Etudes sur le squelette céphalique des vertébrés*, 1872, avait montré que le crâne des Tétrapodes actuels dérivait de la plus ancienne forme de crâne des poissons, celle des requins (Sélaciens).

Il est encore bien digne de remarque que le nombre primitif de cinq doigts à chacune des quatre pattes, la penta-

dactylie qui apparaît pour la première fois chez les Amphibies de l'époque carbonifère, se soit transmise, par suite d'une rigoureuse *hérédité*, jusqu'à l'homme actuel. En conséquence et tout naturellement, la disposition typique des articulations et des ligaments, des muscles et des nerfs, est restée dans ses grands traits, la même chez l'homme que chez les autres « Tétrapodes » ; sous ces rapports importants, encore, *l'homme est un véritable Tétrapode.*

A une fois une variation collatérale de son type primitif, des amphibiens.

Caractères des Mammifères chez l'homme. — Les Mammifères constituent la classe la plus récente et celle ayant atteint le plus haut degré de perfectionnement parmi les Vertébrés. Ils dérivent, sans doute, comme les Oiseaux et les Reptiles, de la classe plus ancienne des *Amphibies*, mais ils se distinguent de tous les autres Tétrapodes par un certain nombre de caractères anatomiques très frappants. Les plus saillants sont, extérieurement, le *revêtement de poils* qui couvre la peau ainsi que la présence de deux sortes de glandes cutanées : des glandes sudoripares et des glandes sébacées. Par une transformation locale de ces glandes dans l'épiderme abdominal, s'est constitué (pendant la période triasique?) l'organe qui est spécialement caractéristique de la classe et lui a valu son nom, la *mammelle*. Ce facteur important de l'élevage des jeunes, comprend les *glandes mammaires* et les « *poches mammaires* » (replis de la peau dans la région abdominale) dont le développement ultérieur donnera les *mamelons*, par où le jeune mammifère tètera le lait de sa mère.

Dans l'organisation interne, un trait surtout caractéristique c'est la présence d'un *diaphragme* complet, cloison musculieuse qui, chez tous les Mammifères — et chez eux seuls! — sépare complètement la cavité thoracique de la cavité abdominale; chez tous les autres Vertébrés, cette séparation fait défaut. Le *crâne* des mammifères se distingue aussi par un certain nombre de transformations curieuses, principalement en ce qui concerne la constitution de l'appareil maxillaire (mâchoires supérieure et inférieure, osselets de

l'oreille). Mais on trouve, en outre, des particularités spéciales, d'ensemble et de détail, dans le cerveau, l'organe olfactif, le cœur, les poumons, les organes génitaux externes et internes, les reins et autres parties du corps des mammifères. Tout cela réuni témoigne indubitablement d'une séparation entre ces animaux et les groupes ancestraux plus anciens des Reptiles et des Amphibies, séparation qui se serait effectuée de bonne heure, *au plus tard pendant la période triasique* — il y a au moins douze millions d'années de cela! — Sous tous ces rapports importants, *l'homme est un véritable Mammifère.*

Caractères des Placentaliens chez l'homme. — Les nombreux ordres (de 12 à 33), que la zoologie systématique moderne distingue dans la classe des Mammifères, ont été répartis dès 1816, par BLAINVILLE, en trois grands groupes naturels qu'on regarde comme ayant la valeur de sous-classes : I. *Monotrèmes*; II. *Marsupiaux*; III. *Placentaliens*. Ces trois sous-classes, non seulement se distinguent l'une de l'autre par des caractères importants de structure et de développement, mais correspondent en outre à trois *Stades historiques* différents de l'évolution de la classe, ainsi que nous le verrons. Au groupe le plus ancien, celui des *Monotrèmes* de la période triasique, a fait suite celui des *Marsupiaux* de la période jurassique, suivi lui-même, dans la période calcaire seulement, par l'apparition des *Placentaliens*. A cette sous-classe la plus récente, appartient l'homme lui-même, car il présente dans son organisation toutes les particularités qui distinguent les Placentaliens en général, des Marsupiaux et des Monotrèmes, plus anciens encore.

Au nombre de ces particularités il faut citer en première ligne l'organe caractéristique qui a valu aux Placentaliens leur nom, le « gâteau maternel » ou *Placenta*. Celui-ci sert pendant longtemps à nourrir le jeune embryon encore enfermé dans le corps de la mère; il est constitué par des *villosités* qui conduiront le sang et qui, produites par le chorion

de l'enveloppe embryonnaire, pénètrent dans des replis correspondants, dépendant de la muqueuse de l'utérus maternel; à cet endroit, la peau qui sépare les deux formations s'amincit à tel point que les matériaux nutritifs peuvent passer immédiatement à travers elle, du sang maternel dans le sang fœtal. Cet excellent mode de nutrition, qui n'est apparu que tardivement, permet au jeune de séjourner plus longtemps dans la matrice protectrice et d'y atteindre un degré plus complet de développement; il fait encore défaut chez les *Implacentaliens*, c'est-à-dire chez les deux sous-classes plus primitives des Marsupiaux et des Monotrèmes. Mais les Placentaliens dépassent encore leurs ancêtres implacentaliens par d'autres caractères anatomiques, en particulier par le développement plus grand du cerveau et la disparition de l'os marsupial. Sous tous ces rapports importants, l'homme est un véritable Placentalien.

Caractères des Primates chez l'homme. — La sous-classe des placentaliens présente une telle richesse de formes qu'elle se divise à son tour en un grand nombre d'ordres; on en admet généralement de 10 à 16; mais lorsqu'on considère, ainsi qu'il convient, les importantes formes disparues découvertes en ces derniers temps, ce nombre s'élève au moins à 20 ou 26. Pour mieux passer en revue ces nombreux ordres et pour pénétrer plus avant dans leurs connexions, il importe de les réunir en grands groupes naturels dont j'ai fait des légions. Dans l'essai le plus récent (1) que j'ai proposé pour le classement phylogénétique du système placentalien, si compliqué, j'ai réparti les 26 ordres en 6 légions et montré que celles-ci se ramenaient à 4 groupes-souches. Ces derniers, à leur tour, se ramènent à un groupe ancestral commun à tous les Placentaliens, au *Prochoriatidés* de la période calcaire.

Ceux-ci se rattachent immédiatement aux ancêtres marsupiaux de la période jurassique. Comme représentants les

(1) *Systematische Phylogenie*, 1895, Theil III, S. 490.

plus importants de ces quatre groupes principaux, nous nous contenterons de citer, parmi les formes actuelles, les Rongeurs, les Ougulés, les Carnassiers et les Primates.

La légion des *Primates* comprend les trois ordres des *prosimiens*, *simiens* et des hommes. Tous les individus compris dans ces trois ordres ont en commun beaucoup de particularités importantes par où ils se distinguent des 23 autres ordres de Placentaliens. Ils sont caractérisés, surtout, par de longues jambes, primitivement adaptées au mode de vie qui consistait à grimper. Les mains et les pieds ont cinq doigts et ces longs doigts sont admirablement façonnés pour saisir et embrasser les branches d'arbres; ils portent, soit quelques-uns, soit tous, des ongles (jamais de griffes).

La dentition est complète, comprend les quatre groupes de dents (incisives, canines, prémolaires et molaires). Par des particularités importantes, spécialement par la constitution du crâne et du cerveau, les Primates se distinguent des autres Placentaliens — et cela d'une façon d'autant plus frappante qu'ils atteignent un plus haut degré de développement et sont apparus tard sur la terre.

Sous tous ces rapports anatomiques importants, notre organisme humain est identique à celui des autres *Primates* : *L'homme est un véritable Primate.*

Caractères simiesques chez l'homme. — Une comparaison approfondie et impartiale de la structure du corps chez les différents primates, permet de distinguer de suite deux ordres dans cette légion de Mammifères parvenus à un haut degré de perfectionnement : les *Prosimiens* (ou Hémipithecii) et les *singes* (Simiens ou Pithecii). Les premiers apparaissent, sous tous les rapports, comme inférieurs et plus anciens, les seconds comme constituant l'ordre supérieur et le dernier parvenu. L'utérus des Prosimiens est encore double ou bicornue, comme chez tous les autres Mammifères; chez les singes, au contraire la corne droite et la gauche sont complètement fusionnées, elles forment un *utérus piriforme* comme celui que

l'homme seul, en dehors du singe, nous présente. De même que chez celui-ci, le crâne des singes possède une cloison osseuse qui sépare complètement la capsule optique de la fosse temporale; chez les Prosimiens, cette cloison n'est pas du tout ou très imparfaitement développée. Enfin, chez les Prosimiens les hémisphères sont encore lisses ou n'ont que peu de circonvolutions et ils sont relativement peu développés; chez les singes ils le sont beaucoup plus, surtout l'écorce grise, l'organe des fonctions psychiques supérieures; sa surface présente les circonvolutions et les scissures caractéristiques, lesquelles sont d'autant plus nettes qu'on se rapproche davantage de l'homme. Sous ces rapports importants et sous d'autres encore, entr'autres dans la formation du visage et des mains, l'homme présente tous les caractères anatomiques du véritable singe.

Caractères des Catarrhiniens chez l'homme. — L'ordre des singes, si riche en formes variées, a été, dès 1812, subdivisé par GEOFFROY en deux sous-ordres naturels, division aujourd'hui encore généralement admise dans la zoologie systématique : les Singes de l'Occident (*Platyrrhiniens*) et ceux de l'Orient (*Catarrhiniens*); les premiers habitent exclusivement le nouveau Continent, les seconds l'ancien. Les singes d'Amérique sont appelés Platyrrhiniens (à nez plat) parce que leur nez est aplati, les narines dirigées latéralement et séparées par une large cloison. Par contre, les singes de l'Ancien Continent ont tous le « nez mince » (Catarrhiniens); leurs narines sont, comme chez l'homme, dirigées vers le bas, la cloison qui les sépare étant mince. Une autre différence entre les deux groupes consiste en ce que le tympan chez les Platyrrhiniens est situé superficiellement, tandis que chez les Catarrhiniens il est situé plus profondément dans l'os du rocher. Dans cette région s'est développé un conduit auditif osseux, long et étroit, tandis qu'il est encore court et large chez les singes d'Amérique, quand il ne fait pas complètement défaut. Enfin, ce qui constitue un con-

nariz chaté

nariz aguçado

luno

traste très frappant et très important entre les deux groupes, c'est que tous les Catarrhiniens ont la dentition de l'homme, à savoir 20 dents de lait et 32 dents définitives (pour chaque moitié de mâchoire 2 incisives, 1 canine, 2 prémolaires et 3 molaires) (1). Les Platyrrhiniens, au contraire, ont une prémolaire de plus à chaque moitié de mâchoire, soit en tout 36 dents. +4

Ces différences anatomiques entre les deux groupes de singes étant absolument générales et tranchées, et correspondant à la répartition géographique dans deux hémisphères séparés, nous sommes autorisés à poser entre elles une division systématique très nette et à en tirer cette conséquence phylogénétique que depuis fort longtemps (plus d'un million d'années) les deux sous-ordres se sont développés indépendamment l'un de l'autre, l'un dans l'hémisphère oriental, l'autre dans l'hémisphère occidental. Cela est essentiellement important pour la genèse de notre race, car l'homme possède tous les caractères des véritables catarrhiniens; il descend de formes très anciennes et disparues de Catarrhiniens, lesquelles ont évolué dans l'ancien continent.

à savoir des formes qui persistent

Groupe des Anthropomorphes. — Les nombreuses formes de Catarrhiniens, encore aujourd'hui existantes en Asie et en Afrique, ont été depuis longtemps groupées en deux sections naturelles : les singes à queue (*Cynopithecina*) et les singes sans queue (*Anthropomorpha*). Ces derniers se rapprochent beaucoup plus de l'homme que les premiers, non seulement par le manque de queue et la forme générale du corps (surtout de la tête), mais encore par certains caractères particuliers qui, insignifiants en eux-mêmes, sont importants par leur constance. Le sacrum, chez les singes anthropoïdes comme chez l'homme, est composé de cinq vertè-

(1) Ces chiffres fournissent ce qu'on appelle la « formule dentaire »; celle de l'homme s'écrit d'ordinaire ainsi $\frac{2 \ 1 \ 2 \ 3}{2' \ 1' \ 2' \ 3'}$ soit 8 dents à chaque moitié de mâchoire, soit en tout 32 dents (N. du Tr.).

bres soudées; tandis que chez les Cynopithèques il n'en comprend que trois, rarement quatre. Quant à la dentition, les prémolaires des Cynopithèques sont plus longues que larges, celles des Anthropomorphes, au contraire, plus larges que longues; en outre la première molaire présente chez ceux-là quatre, chez ceux-ci cinq crochets. Enfin à la mâchoire inférieure, de chaque côté, chez les singes anthropoïdes comme chez l'homme, l'incisive externe est plus large que l'interne, tandis que c'est l'inverse qui a lieu chez les Cynopithèques. Ajoutons ce fait, qui a une importance toute spéciale et n'a été établi qu'en 1890 par SELENKA, à savoir que les singes anthropoïdes nous présentent les mêmes particularités de conformation que l'homme en ce qui concerne le *placenta discoïde*, la *Decidin reflexe* et le *cordon ombilical* (cf. chap. IV) (1). D'ailleurs, un examen superficiel de la forme du corps chez les Anthropomorphes encore existants suffit déjà à faire voir que les représentants asiatiques de ce groupe (orang-outan et gibbon) aussi bien que les africains (gorille et chimpanzé) sont plus voisins de l'homme, par l'ensemble de leur structure, que tous les Cynopithèques en général. Parmi ceux-ci, les *Papiomorphes* à tête de chien, en particulier les papious et les chats de mer, n'atteignent qu'à un degré très inférieur de développement. Les différences anatomiques entre ces grossiers papious et les singes anthropoïdes parvenus à un si haut degré de perfectionnement, sont plus grandes sous tous les rapports — et quelque organe que l'on compare! — que celles qui existent entre les singes supérieurs et l'homme. Ce fait instructif a été démontré tout au long en 1883 par l'anatomiste ROBERT HARTMANN, dans son travail sur *Les singes anthropoïdes et leur organisation comparée à celle de l'homme*. Ce savant a proposé, par suite, de subdiviser autrement l'ordre des singes, à savoir en deux groupes principaux : celui des *Primaires* (Singes et Anthropoïdes) et celui des *Simiens* proprement dits ou *Pithèques*

(1) E. HAECKEL, *Anthropogenie*, 1891, IV Aufl., S. 509.

(les autres Catarrhiniens et tous les Platyrrhiniens). En tous cas, des considérations précédentes nous pouvons conclure à la plus intime parenté entre l'homme et les singes anthropomorphes.

L'anatomie comparée amène ainsi le chercheur impartial, qui fait œuvre de critique, en face de ce fait important : à savoir que le corps de l'homme et celui des singes anthropoïdes non seulement se ressemblent au plus haut degré mais que, sur tous les points essentiels, la conformation est la même. Ce sont les mêmes 200 os, disposés dans le même ordre et associés de la même façon, qui composent notre squelette interne; les mêmes 300 muscles président à nos mouvements; les mêmes poils couvrent notre peau; les mêmes groupes de cellules ganglionnaires constituent le chef-d'œuvre artistique qu'est notre cerveau, le même cœur à quatre cavités sert de pompe centrale à la circulation de notre sang; les mêmes 32 dents, disposées suivant le même ordre, composent notre dentition; les mêmes glandes salivaires, hépatiques et intestinales servent à notre digestion; les mêmes organes de reproduction rendent possible la conservation de notre espèce.

Il est vrai, à un examen plus minutieux, nous découvrons quelques petites différences de *grandeur* et de *forme* dans la plupart des organes entre l'homme et les Anthropoïdes, mais les mêmes différences, ou d'autres analogues ressortent également d'une comparaison attentive entre les races humaines les plus élevées ou les plus inférieures; on les constate même en comparant très exactement entr'eux tous les individus de notre propre race. Nous n'y trouvons pas deux personnes qui aient tout à fait la même forme et la même grandeur de nez, d'oreilles ou d'yeux. Il suffit, dans une assemblée nombreuse, de porter son attention sur ces différentes parties du *visage*, pour se convaincre de l'étonnante variété des formes, de la très grande variabilité de l'espèce. Tout le monde sait que même des frères et sœurs sont souvent conformés si différemment qu'on a peine à les croire issus d'un

*Ne materoza sua haec curas perfectas
mente equas*

même couple. Toutes ces différences individuelles ne restreignent cependant pas la portée de la loi d'*identité fondamentale de conformation corporelle*, car elles proviennent de petites divergences dans le *développement* individuel des parties.

CHAPITRE III

Notre vie.

ETUDES MONISTES DE PHYSIOLOGIE HUMAINE ET COMPARÉE. — IDENTITÉ, DANS TOUTES LES FONCTIONS DE LA VIE, ENTRE L'HOMME ET LES MAMMIFÈRES.

Jamais la physiologie ne nous conduit, en étudiant les phénomènes vitaux des corps naturels, à un autre principe d'explication que ceux qu'admettent la physique et la chimie par rapport à la nature inanimée. L'hypothèse d'une *force vitale* spéciale sous toutes ses formes est non seulement tout à fait superflue, mais en outre inadmissible. Le foyer de tous les processus vitaux et de l'élément constitutif de toute substance vivante est la *cellule*. Par suite, si la physiologie veut expliquer les phénomènes vitaux élémentaires et généraux, elle ne le pourra qu'en tant que *Physiologie cellulaire*.

MAX VERWORN (1894).

SOMMAIRE DU CHAPITRE III

Evolution de la physiologie à travers l'antiquité et le moyen âge : Galien. — Expérimentation et vivisection. — Découverte de la circulation du sang par Harvey. — Force vitale (vitalisme). Haller. — Conceptions téléologiste et vitaliste de la vie. Examen des processus physiologiques du point de vue mécaniste et moniste. — Physiologie comparée au XIX^e siècle : Jean Müller. — Physiologie cellulaire : Max Verworn. — Pathologie cellulaire : Virchow. — Physiologie de Mammifères. — Identité dans toutes les fonctions de la vie, entre l'homme et le singe.

LITTÉRATURE

- MÜLLER. — *Handbuch der Physiologie des Menschen*. 3 Bd. IV Aufl. 1844
Traduit en français.
- R. VIRCHOW. — *Die Cellular-Pathologie in ihrer Begründung auf physiologische und pathologische Gewebelehre*. IV Aufl. 1871.
- J. MOLESCHOTT. — *Kreislauf des Lebens. Physiologische Antworten auf Liebig's chemische Briefe*, V Aufl. 1886.
- CARL VOGT. — *Physiologische Briefe für Gebildete aller Stände*. IV Aufl. 1874.
- LUDWIG BÜCHNER. — *Physiologische Bilder*. III Aufl. 1886.
- C. RADENHAUSEN. — *Isis. Der Mensch und die Welt*. 4 Bd. 1874.
- A. DODEL. — *Aus Leben und Wissenschaft* (I. *Leben und Tod*. II. *Naturverachtung und Betrachtung*. III. *Moses oder Darwin*) Stuttgart. 1896.
- MAX VERWORN. *Allgemeine Physiologie. Ein Grundriss der Lehre vom Leben*. (Iéna 1894, 2 Bd Aufl. 1897).

Nos connaissances relativement à la vie humaine ne se sont élevées au rang de science réelle et indépendante qu'au cours du XIX^e siècle; elle y est devenue une des branches du savoir humain les plus élevées, les plus importantes et les plus intéressantes. De bonne heure, il est vrai, on avait senti que la « Science des fonctions de la vie », la *physiologie*, constituait pour la médecine un avantageux préambule, bien plus même, la condition nécessaire de la réussite pratique pour ceux qui faisaient profession de guérir, en rapport étroit avec l'anatomie, science de la structure du corps. Mais la physiologie ne pouvait être étudiée à fond que bien après l'anatomie et bien plus lentement qu'elle, car elle se heurtait à des difficultés bien plus grandes.

La notion de *vie* en tant que contraire de la mort a naturellement été, de très bonne heure, un sujet de réflexion. On observait chez l'homme vivant ainsi que chez les autres animaux également vivants, un certain nombre de changements caractéristiques, des *mouvements* surtout, qui étaient absents chez les corps « morts » : le changement volontaire de lieu, par exemple, les battements du cœur, le souffle, la parole, etc. Mais la distinction entre ces « mouvements organiques » et les phénomènes analogues chez les corps inorganiques n'était pas facile et on y échouait souvent; l'eau courante, la flamme vacillante, le vent qui soufflait, le rocher qui s'écroulait, offraient à l'homme des changements tout à fait analogues et il était tout naturel que l'homme primitif attribuât aussi à ces corps morts une vie indépendante. Et d'ailleurs on ne pouvait pas fournir, quant aux causes effi-

Ido cer
organico
organico
Sada
P. des
organico
inorganico
ate sepa
rabo do
corpo.

cientes, une explication plus satisfaisante dans un cas que dans l'autre.

Physiologie humaine. — Nous rencontrons les premières considérations scientifiques sur la nature des fonctions vitales de l'homme (comme déjà celles relatives à la structure du corps) chez les médecins et les philosophes naturalistes grecs des VI^e et V^e siècles avant J.-C. La plus riche encyclopédie des faits alors connus, se rapportant à notre sujet, se trouve dans l'histoire naturelle d'ARISTOTE; une grande partie de ses données lui vient probablement déjà de DÉMOCRITE et d'HIPPOCRATE. L'école de celui-ci avait déjà tenté des explications; elle admettait comme cause première de la vie chez l'homme et les animaux un *esprit de vie* fluide (*Pneuma*); et déjà ERASISTRATE (280 avant J.-C.,) distinguait un esprit de vie inférieur et un supérieur: le pneuma zoticon, dans le cœur et le pneuma psychicon, dans le cerveau.

La gloire d'avoir rassemblé toutes ces connaissances éparses et d'avoir tenté le premier essai en vue de constituer la physiologie en système, — revient au grand médecin grec, GALIEN, que nous connaissons déjà comme le premier grand anatomiste de l'antiquité. Dans ses recherches sur les *organes* du corps humain, il s'interrogeait constamment au sujet des *fonctions* de ces organes, procédant ici encore par comparaison, étudiant avant tout les animaux les plus voisins de l'homme, les *singes*. Les résultats acquis en expérimentant sur eux étaient directement étendus à l'homme. Galien avait déjà reconnu la haute valeur de l'expérimentation en physiologie; dans ses vivisections de singes, de chiens, de porcs, il avait fait divers essais intéressants. Les *vivisections* ont été dernièrement l'objet des plus violentes attaques non seulement de la part des gens ignorants et bornés, mais encore de la part des théologiens ennemis de la science, et de personnes à l'âme tendre; mais ce procédé fait partie des *méthodes indispensables* à l'étude de la vie et il nous a déjà fourni des notions inappréciables sur les questions les plus importantes :

humana

ce fait avait déjà été reconnu par GALIEN, il y a de cela 1700 ans.

Toutes les diverses fonctions du corps étaient par lui ramenées à trois groupes principaux, correspondant aux trois formes de *pneuma*, de l'esprit de vie ou « spiritus ». Le *pneuma psychicon* — l'âme — a son siège dans le *cerveau* et les nerfs, il est l'instrument de la pensée, de la sensibilité et de la volonté (mouvement volontaire); le *pneuma zoticon* — le cœur — accomplit les « fonctions sphygmiques », le battement du cœur, le pouls et la production de chaleur; le *pneuma physicon*, enfin, logé dans le *foie*, est la cause des fonctions appelées végétatives, de la nutrition et des échanges de matériaux, de la croissance et de la reproduction. L'auteur insistait, en outre, spécialement sur le renouvellement du sang dans les poumons et exprimait l'espoir qu'on parviendrait un jour à extraire de l'air atmosphérique l'élément qui, par la respiration, pénètre comme *pneuma* dans le sang. Plus de quinze siècles s'écoulèrent avant que ce *pneuma* respiratoire, — l'acide carbonique — fût découvert par LAVOISIER.

anhydride carbonico

Pour la physiologie de l'homme, comme pour son anatomie, le grandiose système de GALIEN demeura, pendant le long espace de temps de treize siècles, le *codex aureus*, la source inattaquable de toute connaissance. L'influence du christianisme, hostile à toute culture, amena ici, comme dans toutes les autres branches des sciences naturelles, d'insurmontables obstacles. Du III^e au XVI^e siècle, on ne rencontre pas un seul chercheur qui ait osé étudier de nouveau par lui-même les fonctions de l'organisme humain et sortir des limites du système de Galien. Ce n'est qu'au XVI^e siècle que de modestes essais furent faits dans cette voie, par des médecins et des anatomistes éminents : PARACELSE, SERVET, VESALE, etc. Mais ce n'est qu'en 1628 que le médecin anglais HARVEY publia sa grande découverte de la *circulation du sang*, démontrant que le cœur est une pompe foulante qui, par la contraction inconsciente et régulière de ses muscles, pousse

sans cesse le flot sanguin dans le système clos des vaisseaux veines et capillaires. Non moins importantes furent les recherches d'Harvey sur la génération animale, à la suite desquelles il posa le principe célèbre : « Tout individu vivant se développe aux dépens d'un œuf » (*omne vivum ex ovo.*)

non compris
L'impulsion puissante qu'Harvey avait donnée aux observations et aux recherches physiologiques amena, aux xvi^e et xvii^e siècles, un grand nombre de découvertes. Elles furent réunies pour la première fois au milieu du siècle dernier par le savant A. HALLER ; dans son grand ouvrage, *Elementa physiologiae*, il établit la valeur propre de cette science, indépendamment de ses rapports avec la médecine pratique. Mais par le fait qu'il admettait comme cause de l'activité nerveuse une « force d'impressionnabilité ou sensibilité » spéciale et pour cause du mouvement musculaire une « excitabilité ou irritabilité » spéciale, Haller préparait le terrain à la doctrine erronée d'une *force vitale* spéciale (*vis vitalis*).

Force vitale (vitalisme). — Pendant plus d'un siècle, du milieu du xviii^e au milieu du xix^e siècle, cette idée régna dans la médecine (et spécialement dans la physiologie) que, si une partie des phénomènes vitaux se ramenaient à des processus physiques et chimiques, les autres étaient produits par une force spéciale, indépendante de ces processus : la *force vitale* (*vis vitalis*). Si différentes que fussent les théories relatives à la nature de cette force et en particulier à son rapport avec l'âme, elles étaient cependant toutes d'accord pour reconnaître que la force vitale est indépendante des forces physico-chimiques de la « matière » ordinaire, et en diffère essentiellement ; en tant que *force première* (*archeus*) indépendante, manquant à la nature inorganique, la force vitale devait, au contraire, prendre celle-ci à son service. Non seulement l'activité de l'âme elle-même, la sensibilité des nerfs et l'irritabilité des muscles, mais encore le fonctionnement des sens, les phénomènes de reproduction et de développement semblaient si merveilleux, leur cause si énigmatique,

qu'on trouvait impossible de les ramener à de simples processus naturels, physiques et chimiques. L'activité de la force vitale étant libre, agissant consciemment et en vue du but, elle aboutit, en philosophie, à une parfaite *téléologie*; celle-ci parut surtout incontestable après que le grand philosophe « critique » lui-même, KANT, dans sa célèbre critique du jugement téléologique, eût avoué que, sans doute, la compétence de la raison humaine était illimitée quand il s'agissait de l'explication mécanique des phénomènes, mais que les pouvoirs de cette raison expiraient devant les phénomènes de la vie organique; ici, la nécessité s'imposait de recourir à un principe agissant avec finalité, ainsi surnaturel. Il va de soi que, le contraste entre les phénomènes *vitaux* et les fonctions organiques *mécaniques* se faisait plus frappant à mesure que progressait pour celles-ci l'explication physico-chimique. La circulation du sang et une partie des phénomènes moteurs pouvaient être ramenés à des processus mécaniques; la respiration et la digestion à des actes chimiques analogues à ceux qui ont lieu dans la nature inorganique; mais la même chose semblait impossible lorsqu'il s'agissait de l'activité merveilleuse des nerfs ou des muscles, comme, en général, de la « vie de l'âme » proprement dite; et d'ailleurs le concours de toutes ces différentes forces, dans la vie de l'individu, ne semblait pas non plus explicable par là. Ainsi se développa un *dualisme* physiologique complet, une opposition radicale entre la nature inorganique et l'organique, entre les processus vitaux et les mécaniques, entre la force matérielle et la force vitale, entre le corps et l'âme. Au début du XIX^e siècle, ce vitalisme a été établi avec de nombreux arguments à l'appui, en France par L. DUMAS, par REIL en Allemagne.

Un joli exposé poétique en avait été donné, dès 1795, par ALEX. DE HUMBOLDT dans son récit du Génie de Rhodes (reproduit avec des remarques critiques dans les *Vues de la nature*).

Le mécanisme de la vie (physiologie moniste). — Dès la première moitié du XVII^e siècle, le célèbre philosophe Des-