

REVUE

DES

COURS SCIENTIFIQUES

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

SEPTIÈME ANNÉE

NUMÉRO 35

30 JUILLET 1870

Paris, 29 juillet 1870.

L'Académie des sciences a repris lundi dernier la discussion des titres de M. Ch. Darwin. Il était plus de cinq heures lorsque le comité secret a commencé; M. Émile Blanchard a terminé son discours contre M. Darwin. Il était trop tard pour que M. de Quatrefages pût répondre ce jour-là, et il a été convenu que la parole lui serait réservée pour le début du comité secret de lundi prochain. M. Émile Blanchard annonce qu'il répliquera. Il est donc probable que la discussion ne se terminera pas encore la semaine prochaine.

— L'Allemagne vient de faire une perte au moins comparable à celle d'une bataille; mais cette perte, le monde entier la fait avec elle.

Le professeur von Graefe, de Berlin, vient de mourir. Il a succombé subitement, apprenons-nous, à une longue consommation qui le minait depuis des années, et que secondaient trop, dans son perfide travail, le dédain et l'oubli de l'homme de science à l'endroit de sa propre personne.

Quoique brutalement atteint à plusieurs reprises, le chercheur n'a jamais consenti à suspendre un instant ses absorbants travaux; les attaques les plus aiguës n'ont pas même obtenu de lui ces simples phases de repos que la fièvre impose à ceux qu'elle touche. Recherches, méditations incessantes, tension d'esprit continue, enseignement permanent et de toutes les heures, consultations à peine interrompues, publications innombrables, opérations quotidiennes, tel fut le régime constant qui a répondu à la maladie, et cela, à notre connaissance, depuis huit années au moins. Or, il y en a quinze tout à l'heure que le jeune savant était déjà illustre, et il nous est enlevé à quarante ans à peine.

Nous n'entreprendrons pas aujourd'hui fût-ce la simple esquisse d'un éloge: la liberté d'esprit nous manquerait pour un tel objet. Rappelons seulement qu'à peine descendu des bancs de l'école, le jeune de Graefe enrichissait déjà l'humanité d'une de ces conquêtes, sans larmes et sans retour, qui s'inscrivent d'elles-mêmes dans la reconnaissance de l'histoire. Vers l'âge de vingt-six ans, en 1856, il venait de découvrir dans une opération nouvelle un remède à une maladie jusqu'alors inattaquable, la *cécité par glaucôme*. Ce fut là son premier titre de gloire; et au milieu de tant d'autres conquis à sa suite, il suffirait à éterniser tous les regrets.

Dans un prochain numéro, nous essayerons de retracer le tableau de cette courte vie si fructueusement remplie.

— M. Hermite (de l'Institut) a été nommé professeur d'algèbre supérieure à la Faculté des sciences de Paris, en remplacement de M. Duhamel, démissionnaire. La chaire de cal-

VII.

cul des probabilités et physique mathématique, devenue vacante par la mort de M. Lamé, est donnée à M. Briot, qui fait le cours depuis plusieurs années déjà, à titre de suppléant.

— On lit dans la *Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie*:

D'après des renseignements que nous croyons pouvoir affirmer comme authentiques, la constitution et le mode de fonctionnement des ambulances volontaires auraient les bases suivantes:

L'appel fait par la section médicale du Comité a été entendu; le patriotisme et le dévouement des médecins et des élèves ont amené de nombreuses offres de service. Les ressources en matériel, nulles au début, sont aujourd'hui créées, et elles se développeront rapidement.

Le principe adopté par la section médicale du Comité serait d'éviter autant que possible le transport des blessés atteints de fractures par coup de feu, et de les traiter sur place aussi près que possible du champ de bataille.

Pour remplir ce but, chaque ambulance du corps d'armée se compose d'une ambulance mobile avec des tentes-hôpitaux, s'installant à proximité d'un village qui devient son annexe. Le personnel de l'ambulance, assez nombreux pour répondre à des besoins qu'il faut prévoir étendus, intervient tout d'abord, et une réserve comprenant des chefs de service, des élèves et des infirmiers volontaires arrivant le plus tôt possible sur le théâtre de la lutte, convertit l'ambulance en un hôpital temporaire, laissant à l'ambulance la possibilité de marcher en avant et de suivre l'armée.

L'organisation du corps des ambulances est calquée sur celle de notre chirurgie militaire. Chacune d'elles se compose d'un chirurgien en chef, de quatre chirurgiens, de dix aides-chirurgiens, de douze sous-aides, d'un aumônier et d'un pasteur, d'un comptable avec ses adjoints, d'infirmiers et de conducteurs d'attelages.

Le principe qui a présidé à la répartition des grades serait le suivant: Les sous-aides sont pris parmi les élèves en médecine; les aides-chirurgiens parmi les docteurs en médecine français et les internes en médecine qui offrent des garanties analogues de savoir et d'expérience. Les chirurgiens seront recrutés dans l'élite des aides-chirurgiens, de façon que, ultérieurement, les services rendus concourent à l'avancement.

On nous communique la composition de la première ambulance aujourd'hui tout à fait constituée et dont le départ prochain sera suivi du départ d'autres ambulances pour d'autres corps d'armée. Le ministère de la guerre indiquera à quel corps d'armée sera attaché ce premier groupe.

Chirurgien en chef de l'ambulance du corps: M. Liégeois.

Chirurgiens: MM. les docteurs Gillette, prosecteur à la Faculté de médecine; Good, ex-chirurgien de l'armée américaine; Martin, ancien interne des hôpitaux de Paris; Sanné, id.

Aides-chirurgiens: MM. Laugier, ancien interne des hôpitaux de Paris; Lelendard, docteur en médecine; Nottin, id.; Ramlow, id.; Savreux-Lachapelle, id.; Chevalet, interne des hôpitaux de Paris; Fremy, id.; Labadie-Lagrave, id.; Lagrange, id.; Lorez, id.

Sous-aides: MM. Barborin, étudiant en médecine; Bonnet, id.; Boylan, id.; Brière, id.; Decaesteker, id.; Forestier, id.; Calisson, id.; Gueneau de Mussy, id.; Laiffite, id.; Menard (Saint-Yves), id.; Railard, id.; Vizzu, id.

Chirurgien en chef des ambulances volontaires: M. Léon Le Fort.
A. D.

— La souscription Sars va être close; nous publierons la semaine prochaine une longue liste de nouveaux adhérents.

UNIVERSITÉ DE VIENNE

DISCOURS RECTORAL DE M. C. VON LITTROW

De l'état arriéré des sciences chez les anciens

La période de l'antiquité à laquelle on s'est plu de tout temps à accorder le nom de *classique*, doit cet honneur à sa supériorité incontestable en tout ce qui touche à la forme. Mais s'il faut nous incliner sous ce rapport devant les anciens, s'il nous faut reconnaître en eux des maîtres et des modèles qu'on n'a jamais surpassés, nous pouvons prétendre, d'autre part, à une supériorité tout aussi éclatante, sinon plus éclatante encore, quand il s'agit d'approfondir et d'appliquer la science. Ce qui nous frappe dans ce rapprochement, c'est la lutte entre le réalisme et l'idéalisme, lutte qui, heureusement pour l'humanité, ne cessera jamais complètement. Notre grande infériorité dans presque toutes les branches de l'art, en prenant ce mot dans son acception la plus large, et les raisons de cette infériorité sont, si je ne me trompe, bien plus généralement reconnues et comprises que les causes de notre supériorité dans le domaine des sciences exactes. Schiller, qui, sans la profondeur de ses vues philosophiques, ne serait pas ce qu'il est, je veux dire le prince des poètes, Schiller trouve que ce qui caractérise le réaliste, c'est « un esprit d'observation toujours calme et réfléchi », tandis que l'idéaliste se distingue par « un esprit de spéculation qui ne connaît pas de repos ». « Prétendre arriver, avec la seule raison, dit-il, à la connaissance du monde externe, c'est là une illusion, une puérité. » Quelque justes et lumineuses que paraissent ces réflexions au premier abord, il faut pourtant reconnaître, quand on les examine de plus près, non-seulement qu'elles attribuent à l'antiquité idéaliste un esprit de spéculation très-exagéré, mais qu'elles lui refusent encore d'une manière absolue l'esprit d'observation. La science astronomique, mieux peut-être que toute autre, nous fournira des considérations propres à nous éclairer sur le véritable sens qu'il convient de donner aux paroles de Schiller.

Tout le monde sait quel est le beau ciel de ces pays qui ont servi de berceau à la civilisation, l'Italie, la Grèce, l'Espagne et principalement l'Égypte et l'Arabie. La pureté de l'atmosphère dont ces pays ont de tout temps été favorisés, ressort déjà de l'importance que les anciens attachaient à la connaissance du lever et du coucher de certains astres. Dans nos contrées, il n'eût pas été possible de donner une telle direction à l'astronomie, par cette simple raison que les vapeurs qui obscurcissent presque constamment notre ciel nous empêchent le plus souvent de voir les astres à l'horizon, ou même près de l'horizon. Par la même raison, nous n'aurions jamais pu, sans le secours du télescope, acquérir les notions relativement exactes auxquelles étaient arrivés les anciens sur les mouvements de la planète Mercure, si peu visible dans nos latitudes. Nous autres, habitants de l'Europe centrale, nous n'avons guère rien à envier, pour l'obscurcissement fréquent de notre ciel, aux Cimmériens des bords de la mer d'Azov chez les anciens. On serait donc en droit de penser à priori que les notions que nous ont transmises les anciens sur le ciel étoilé se rattachent principalement aux points du ciel invisibles pour nous; et, en outre, que leurs connaissances doivent être nécessairement bien plus riches, bien plus étendues

que celles qu'il nous a été possible d'acquérir plus tard. On s'attend de leur part à des résultats féconds, à des découvertes presque inaccessibles pour nous. Et cette attente paraît d'autant plus légitime, que la division actuelle du ciel septentrional en constellations existait déjà presque tout entière il y a au moins deux mille ans, ce qui suppose que, dès cette époque, le firmament était l'objet d'une observation attentive. Songez encore qu'environ cent trente ans avant Jésus-Christ, Hipparque s'occupait déjà de dresser un catalogue complet de toutes les étoiles fixes, travail que Claude Ptolémée reprit deux siècles et demi plus tard.

Or, le système astronomique de Ptolémée, ou, comme le nomment les Arabes qui nous l'ont conservé, l'Almageste ne cite en tout que 1028 étoiles. Et, en admettant même, d'après Plin l'Ancien qui parle de 1600 étoiles observées, que l'Almageste ne renferme pas d'une manière complète les travaux d'Hipparque et de Ptolémée, supposition peu probable, ce dernier nombre n'en resterait pas moins bien au-dessous de notre attente. Les cartes d'Argelander à Bonn contiennent 3256 astres visibles à l'œil nu, et Heis de Munster, doué il est vrai d'un œil extraordinaire, et qui aperçoit les étoiles sans rayons et sous forme de points, a encore élevé ce nombre d'environ 2000. Il suit de là que, sans tenir compte d'un espace d'au moins 20 degrés qu'une ville comme Alexandrie par exemple peut apercevoir dans le ciel de plus que l'Allemagne, les anciens ont à peine noté la moitié des étoiles qu'ils pouvaient voir! L'insuffisance de leurs observations ressort encore de ce fait, qu'ils nomment, par exemple, 474 étoiles de la quatrième grandeur, 217 seulement de la cinquième et enfin seulement 49 de la sixième grandeur, tandis que le nombre des étoiles varie en raison inverse de leur grandeur, et si rapidement que chaque classe d'étoiles en contient toujours beaucoup plus que toutes les classes précédentes prises ensemble. Argelander marque dix-neuf nébuleuses et groupes d'étoiles visibles à l'œil nu, dans nos latitudes, tandis qu'Hipparque n'en mentionne que deux, et Ptolémée que cinq, et que tous deux passent sous silence des faits aussi importants que les nébuleuses Orion et Andromède. Et cette connaissance si imparfaite d'un ciel ouvert à tous les yeux, demeure dans le même état longtemps après l'invention du télescope, pendant plus de quinze cents ans! De tous les astronomes de l'antiquité, un seul, le Persan Abdel-Rahman-Al-Sûfi, fait au x^e siècle une honorable exception; mais tous ses efforts ne réussissent pas à réveiller chez ses contemporains et ses successeurs le moindre zèle pour les progrès de la science astronomique.

On pourrait en dire autant de la connaissance du ciel méridional. Certes, l'occasion n'a pas manqué aux anciens, principalement aux Arabes, pour étudier, en grande partie du moins, les constellations de ce ciel, et pourtant l'Almageste ne contient que quelques-unes des plus grandes étoiles de l'hémisphère antarctique. Depuis Barthélemy Diaz, les Européens sentirent le besoin, dans l'intérêt de la navigation, de rattacher l'indication des lieux aux constellations du sud; et pourtant ce n'est que vers le commencement du xvii^e siècle que Théodore d'Emden introduisit une classification régulière de ces constellations. C'est à sir John Herschel enfin qu'il était réservé de fixer et de préciser, à une époque encore toute récente, une foule de notions sur les constellations antarctiques.

On ne saurait attribuer à un esprit superficiel cet insuccès dans des recherches auxquelles les anciens prenaient tout autant d'intérêt que nous. Un pareil jugement serait injuste, pour une époque dont la ténacité et la scrupuleuse attention ont droit à toute notre admiration sous d'autres rapports. Ce qui leur a manqué, c'est bien plutôt le don de l'observation scientifique, et l'habitude d'appliquer à cette étude leurs sens si délicats, si subtils d'ailleurs au point de vue artistique. Quelques considérations historiques sur certains points de l'astronomie en particulier, serviront mieux que le résumé qui précède à mettre cette vérité en relief.

Un exemple très-propre à montrer que, pour observer les étoiles, il ne suffit pas simplement d'avoir à sa disposition un ciel pur et de bons yeux, c'est celui de la constellation des Pléiades. Dans un poème didactique écrit vers 270 avant Jésus-Christ, et où nous trouvons pour la première fois des indications positives sur l'astronomie des Grecs, Aratus nous dit qu'on nomme les Pléiades ἐπίπλοισι « les étoiles marchant dans sept voies », bien qu'on n'aperçoive que six étoiles. Environ trois cents ans plus tard, Ovide dit :

Quæ septem dici, sex tamen esse solent,

tandis qu'Hipparque, dans son « Commentaire sur les phénomènes d'Aratus », près de cent cinquante ans avant Ovide, remarque expressément que l'on peut réellement voir sept étoiles pendant les nuits sereines sans clair de lune. Or, Aratus vivait en Macédoine; Ovide écrivait probablement ses Fastes à Rome, et il y mit la dernière main pendant son exil sur les côtes méridionales de la mer Noire : tous deux se trouvaient donc sous un très-beau ciel. Hipparque travaillait à Rhodes, à quelques degrés de plus vers le sud par conséquent; mais ce n'est pas à cette circonstance évidemment que cet astronome doit d'avoir mieux observé que les autres. Quoi qu'il en soit, ces différences d'opinion sont d'autant plus surprenantes, qu'il s'agit ici d'un astre considéré par les anciens comme très-important pour les navigateurs. Il est vrai que cette contradiction n'échappait pas aux astronomes de ce temps; mais après avoir cherché pendant des siècles la septième étoile, ils en vinrent à imaginer les hypothèses les plus étranges pour expliquer sa prétendue disparition. L'une entre autres semble surtout curieuse. Ils admettaient, par exemple, que cette septième étoile s'était peu à peu rapprochée de l'étoile qui est au milieu de la queue de la grande Ourse, et qui est nommée Mizar par les Arabes; et ils croyaient la retrouver par conséquent dans cette petite étoile que l'on aperçoit près de Mizar. Dans les scolies sur Homère, on retrouve encore cette idée de la disparition de la septième étoile. Au XIII^e siècle seulement, nous rencontrons dans les écrits du Persan Kazwini une description exacte des Pléiades, empruntée sans doute à Sâfi : « Ce sont, dit-il, six étoiles, entre lesquelles se trouvent un certain nombre d'étoiles moins lumineuses », explication à laquelle les astronomes qui lui succédèrent ne firent aucune attention. L'observation d'un homme comme Mæstlin lui-même, qui fut le maître de Kepler, et qui distingua quatorze étoiles dans la petite Ourse, passa également inaperçue. Il fallut l'invention du télescope, pour que sir Christopher Heyden pût écrire en 1610 ces paroles destinées à glorifier le nouvel instrument : « Je vois onze étoiles dans les Pléiades, tandis qu'à aucune époque on n'en a compté plus de sept. » — Et aujourd'hui? Aujourd'hui, il n'est rien moins que rare de voir des personnes qui

distinguent à l'œil nu, dans nos pays septentrionaux, ces mêmes onze étoiles. Bien plus, j'ai connu, non pas des astronomes de profession, mais des personnes étrangères à notre science, qui reconnaissent quatorze et même seize étoiles dans la petite Ourse et dans son voisinage. C'est que nous descendons de générations qui, de bonne heure, ont appris à concentrer toute leur attention sur les choses extérieures, qui ont dressé leurs organes et se sont habitués à se rendre compte de la moindre impression reçue par les sens : nos yeux sont exercés, et, pour ne parler que de cet exemple des Pléiades, ils sont moins éblouis par les étoiles brillantes qu'attirés par les astres voisins; plus de la moitié de ces seize étoiles, en effet, sont d'une grandeur bien inférieure à celle qu'on regarde ordinairement comme étant la limite de la puissance visuelle de l'œil nu; — nous avons appris à observer, à choisir les circonstances les plus favorables, à bien distinguer l'état serein du ciel; nous savons qu'il est beaucoup plus facile d'observer de petites étoiles, à côté d'étoiles brillantes, au crépuscule que dans le milieu de la nuit, où l'éclat des étoiles plus grandes rend les premières obscures. Hipparque considère à tort le clair de lune comme un obstacle à l'observation : des personnes douées d'une vue perçante ont compté en ma présence, dans une nuit où la pleine lune jetait tout son éclat, jusqu'à quinze étoiles dans les Pléiades.

A cet exemple instructif se rattache d'ailleurs une autre observation qui ne manque pas d'intérêt. Ce fait, que l'on croyait retrouver la septième étoile disparue des Pléiades dans une autre, nommée Alcor par les Arabes, prouve qu'Alcor, étoile de cinquième grandeur et facile à apercevoir, n'était pourtant pas encore mentionnée par les astronomes précédents : sans quoi, on n'aurait pu, au commencement de notre ère, la regarder comme un astre nouveau, qui restait en quelque sorte à enregistrer. Et, en effet, mille ans plus tard, les astronomes arabes nomment cette étoile « l'Oubliée », évidemment parce qu'on n'en avait pas parlé auparavant.

L'étoile α du Capricorne offre un exemple analogue : l'humanité a dû aussi la contempler pendant plusieurs siècles, avant de remarquer ce que tout enfant verrait de lui-même, si l'on attirait son attention de ce côté. On sait qu'il se trouve là deux étoiles (l'une de troisième grandeur, et l'autre de quatrième) tellement rapprochées l'une de l'autre, qu'au premier coup d'œil elles semblent en effet ne former qu'une seule et même étoile. Ce sont encore les Arabes qui, les premiers, font mention de cette circonstance. Mais cela encore ne suffit pas pour rendre générale la connaissance de cette particularité de l' α du Capricorne. Ulugh Beigh, au XV^e siècle, Tycho Brahe au commencement du XVII^e, n'en tiennent aucun compte dans leurs célèbres catalogues astronomiques; et ce n'est qu'un siècle plus tard que Hevel donne place dans le sien à cette étoile secondaire. Il est vrai que cette duplicité ne pouvait échapper à cet astronome qui avait déjà le télescope à sa disposition.

Les exemples s'offrent en foule pour montrer combien la tendance idéaliste des anciens (tendance qui atteint son plus haut point dans les doctrines péripatéticiennes) éloigna jusqu'à nos temps les esprits d'une conception simple et juste du monde extérieur. Il suffira d'en citer quelques-uns.

Les progrès étonnants qu'a faits l'astronomie d'observation pendant les deux derniers siècles, tiennent en grande partie à cet heureux hasard qui a mis à notre disposition dans notre hémisphère une étoile brillante.

Il y a une foule de recherches qui ne pourraient se faire sans étoiles situées près du pôle ; et l'on conçoit que plus l'étoile est grande, plus les instruments doivent être plus petits pour faciliter les observations.

L'importance de cet astre, pour l'usage de la boussole en particulier, n'échappait nullement à nos ancêtres ; et cependant, Christophe Colomb lui-même ne savait pas bien positivement si cette étoile se trouvait au pôle même, ou si elle n'en était que rapprochée ; à quoi il faut ajouter encore que, de son temps, la distance entre l'étoile polaire et le pôle comprenait plus de trois degrés, soit six fois le diamètre de la pleine lune, et ne pouvait par conséquent échapper à ses moyens d'observation. « Il semble, » dit-il très-prudemment, « que l'étoile polaire se meut comme les autres étoiles (autour du pôle). »

Ne faut-il pas s'étonner en outre, que, pendant des milliers d'années, les hommes se soient trouvés en présence de la lumière zodiacale si fréquente, et si remarquable principalement dans les latitudes méridionales, sans daigner la mentionner, ou plutôt sans la voir, jusqu'à ce que, Childrey la découvrit, s'il est permis d'appeler cela une découverte, vers le milieu du XVII^e siècle ? On n'est pas moins étonné d'apprendre que la description la plus ancienne des phénomènes remarquables, parfaitement visibles à l'œil nu, des éclipses totales du soleil, ne date que de 1606, cent ans après la découverte du télescope.

Nous voyons donc que les anciens manquaient du plus simple esprit d'observation. La conscience claire et la reproduction fidèle des perceptions de nos sens, c'est là un caractère particulier à notre temps.

Quant à cet esprit remuant de spéculation dont Schiller accuse les anciens, permettez-moi de vous rappeler, par un exemple emprunté à l'astronomie, certaines réflexions qui se sont peut-être souvent présentées à notre esprit. Le dialogue de Plutarque « sur la figure qui se montre dans le disque de la lune » fut toujours considéré comme le résumé de tout ce qu'on avait pu penser et imaginer jusqu'à lui sur notre satellite. Ce sujet seul ne suffit-il pas déjà à exciter notre hilarité, à nous autres enfants des temps modernes ? La figure de la lune ! Aujourd'hui une semblable pensée ne réveille que la fibre satirique chez les poètes et les artistes. Mais autrefois c'était le point de départ de profondes observations qu'on pouvait mettre dans la bouche des philosophes et des mathématiciens les plus distingués.

Que trouvons-nous en effet dans ce dialogue ? Tout d'abord une réfutation très-sérieuse de cette assertion d'après laquelle la figure qui apparaît dans la lune n'est autre chose que l'effet d'une disposition de l'organe visuel, qui, à cause de sa faiblesse, cédait, disait-on, à l'éclat de la lumière. Puis, vient une longue dissertation pour montrer l'absurdité d'une autre opinion, d'après laquelle la figure de la lune ne serait que le reflet de notre Océan, chose impossible, dit-on, puisqu'il n'y avait qu'un seul Océan ; et que, si cette figure était l'image de notre Océan, celui-ci devrait être composé de plusieurs parties séparées par des isthmes et des continents ! Une troisième opinion, longuement combattue de la même manière, c'est celle qui fait de la lune un mélange de masse d'air et d'un feu peu ardent, et qui explique le phénomène de la figure par une teinte noirâtre, dont se couvrirait cet air en se ridant, comme le fait la surface des eaux par le calme le plus complet (ce qui restait d'ailleurs à prouver). Après cela, nouvelle réfutation de l'hypothèse des stoïciens qui pensaient que

la lune était un globe de feu entouré d'air ; chose impossible, puisqu'il aurait fallu que la lune reposât sur quelque matière fournissant un aliment au feu ! A ce propos, nous apprenons que, d'après Pindare, la terre était soutenue par des colonnes disposées en cercle et dont les pieds étaient de diamant ; tandis que, d'après les stoïciens, elle n'avait besoin d'aucun support, la terre se trouvant au centre de l'univers, vers lequel toutes les choses sont attirées. Cette dernière opinion ne pouvait être acceptée, parce qu'il aurait fallu admettre que la terre, malgré les grandes excavations et les immenses hauteurs de son sol, est sphérique, et qu'il existe par conséquent des antipodes, qui s'y tiennent cramponnés à la façon des lézards ! Revenant au sujet principal, l'un des interlocuteurs remarque que, même en admettant que des corps lourds et semblables à la terre ne sauraient se mouvoir dans le ciel, il ne s'ensuit pas encore que la lune ne soit pas une terre, mais simplement qu'elle ne se trouve point à la place qu'elle devrait occuper. « L'homme, par exemple, » poursuit-il, « a les parties lourdes et terreuses à son extrémité supérieure, près de la tête ; les parties chaudes et ignées se trouvent plus bas ; les dents sont fixées les unes en haut, les autres en bas, mais ni les unes ni les autres n'ont une position contraire à la nature. La lune, située entre le soleil et la terre, comme le foie ou quelque autre viscère entre le cœur et l'estomac, nous fait parvenir la chaleur des régions supérieures, et répand au contraire autour d'elle des vapeurs qui s'élèvent de la terre, après les avoir purifiées et subtilisées par la chaleur. La lune, en tant que terre, est magnifique ; comme, étoile elle est indigne de ce nom ; car, parmi les innombrables corps célestes — je cite littéralement — elle est la seule qui ait besoin d'une lumière étrangère ! — A son coucher, » ajoute-t-il, « le soleil est caché à nos yeux par la terre, et dans le cas d'éclipse de soleil, cet astre se trouve voilé par la lune. De là vient que la terre, en vertu de sa grandeur, nous dérobe complètement et pendant toute la nuit la vue du soleil, tandis que la lune ne le cache entièrement qu'à certains moments, et pour peu de temps. La lune est donc un corps semblable à notre terre ; et comme elle ne contient rien de fangeux, mais qu'au contraire elle jouit de la plus pure lumière céleste, qu'elle est enfin remplie non pas d'un feu ardent et fougueux, mais d'un feu modéré, il est évident qu'elle ne possède que de riantes campagnes, des montagnes lumineuses comme des flammes, des zones pourprées, et avec tout cela beaucoup d'or et d'argent — telle est la cause de la figure qui se montre sur son disque. » A cette objection que les taches de la lune sont trop grandes, pour pouvoir être expliquées de cette manière, on répond par ce curieux argument : ce qui fait l'ombre, c'est la distance qui sépare la lumière des objets, et non pas la grandeur de ces objets eux-mêmes ; si le mont Athos jette une ombre longue de sept cents stades, cela ne tient pas à la hauteur de cette montagne, mais à la grande distance du soleil. On examine ensuite si la lune est habitable, et l'on discute sur le sort de notre âme après la mort. De cette partie de la discussion, je vous citerai seulement cette bonne nouvelle, que les pieux et les vertueux se rendent à la lune, et puisent dans l'éther où ils planent une force et un développement que le moindre souffle suffit à entretenir.

Quelque courtes que soient ces citations de ce traité assez volumineux, elles suffiront pour donner un échantillon de ce qu'étaient l'astronomie et la physique des Grecs. Où trouver dans tout cela une conception tranquille, une observation

précise des faits, une juste appréciation des notions les plus élémentaires? On a jugé à priori des causes des phénomènes, longtemps avant d'en avoir sérieusement abordé l'étude.

Ce qui est important, c'est non-seulement l'objet même que nous voyons, mais encore la manière dont nous le voyons; il faut savoir juger ce que l'on voit, et discerner ce qu'il y a de véritablement essentiel. Comme nous l'avons montré, les anciens ne savaient point voir en matière scientifique; du moins n'était-ce pas leur côté fort; et, il faut le dire, ils savaient encore moins voir par les yeux de la réflexion que par ceux du corps. Contrairement à ce qui se répète si souvent, nous pourrions dire à juste titre, que l'esprit encore enfant s'arrête, dans sa simplicité, bien plus aux choses secondaires et insignifiantes, qu'à ce qu'il y a de réellement important dans un objet. Assurément, ce sont les sens qui fournissent la matière première, le fond plus ou moins immédiat de tous les systèmes, sans en excepter les plus élevés et les plus hardis; mais dans leur développement ultérieur, ils subissent toujours l'influence de cette éducation qu'ils ont eux-mêmes provoquée et fait naître.

Les sens commencent par être nos maîtres, et finissent par obéir à notre pensée. Regarder et voir sont deux opérations inséparables: voir sans regarder est presque aussi inimaginable que regarder sans voir. Pour voir, l'intelligence est en quelque sorte plus nécessaire que de bons yeux, de même que pour marcher, on pourrait plutôt se passer de bonnes jambes que de poumons sains. Un œil exercé, quoique affaibli, voit mieux un objet presque imperceptible, que ne le ferait un organe bien constitué mais non cultivé. Et ce qui est vrai de l'œil nu l'est aussi du microscope et du télescope: le savant d'aujourd'hui verrait beaucoup plus de choses à l'aide des instruments imparfaits de ses prédécesseurs, que ceux-ci ne l'ont jamais fait. Qui n'a pas éprouvé cent fois la subordination des sens à l'esprit, et remarqué qu'en voulant observer quelque objet prédéterminé, son œil devenait presque insensible pour tout le reste? Un homme qui se met à chercher des baies rouges dans son jardin, n'aperçoit nullement les bleues qui se trouvent à côté.

Le langage emploie, pour rendre ce rapport, une figure tellement juste, qu'elle cesse presque d'être une figure, quand il parle des yeux de l'esprit, et nomme « regard, coup d'œil pénétrant » cette faculté qu'ont les savants éminents de tirer des choses les plus simples les conséquences les plus importantes. Lorsque Gauss, par le reflet des fenêtres d'un clocher qu'il aperçoit par hasard dans son télescope, est conduit à l'idée de son héliostat, indispensable aujourd'hui à la mesure exacte des angles, ou bien quand un Rittenhouse trouve, à l'occasion des charmantes images que l'on aperçoit dans un télescope retourné, le moyen appliqué partout aujourd'hui de produire des signaux artificiels paraissant venir d'une distance infinie, ou quand enfin Newton découvre dans le spectre solaire, contemplé mille et mille fois avant lui comme un objet d'amusement, toute la source de l'optique d'aujourd'hui, ne dirait-on pas avec raison que tous ces hommes étaient doués d'une vision dont la puissance était multipliée, non-seulement par le génie, mais encore par une vaste science?

L'ardeur avec laquelle on s'empare avidement de quelques vérités nouvelles, et qui, comme on l'observe si souvent dans l'histoire de la science, fait qu'il est difficile de retrouver le premier savant auquel l'honneur de la découverte de

cette vérité revient de droit, cette ardeur prouve justement que l'humanité a désormais toute l'éducation nécessaire pour bien comprendre le point essentiel des choses. On pourrait comparer l'humanité à un voyageur qui revient de pays lointains et inconnus. Comme celui-ci, elle tire de ses investigations des fruits d'autant plus riches que ses connaissances ont été plus étendues et plus variées; elle a besoin d'une longue école pour savoir discerner ce qui est nouveau et important de ce qui est ordinaire et connu. Pour recevoir des impressions, il faut que l'esprit soit ouvert à ces impressions.

Depuis le iv^e siècle de notre ère, la Chine emploie l'aiguille aimantée dans la navigation; elle pouvait donc dès cette époque étendre ses explorations vers l'Inde, et vers l'est de l'Afrique. Les Arabes nous mirent dès le viii^e siècle en communication avec les Indes, et les croisades au x^e siècle nous firent connaître l'Orient; mais la boussole ne fut introduite en Europe que dans le xiii^e siècle.

N'est-ce pas une chose presque incroyable qu'il faille remonter vers un temps où les Arabes étaient nos maîtres en astronomie, pour retrouver le premier emploi du fil à plomb comme moyen d'observation, et qu'il ait fallu attendre jusqu'au xvi^e siècle, jusqu'à l'époque de notre célèbre compatriote Georges de Peurbach, pour que l'usage en fût universellement connu et reçu.

Quand Amontons, au commencement du siècle dernier, réalise avec un plein succès un télégraphe optique, quand Franklin, cinquante ans plus tard, désarme la foudre, et que ces deux hommes ne reçoivent pour tout accueil auprès d'un corps comme l'Académie de Paris, que d'ironiques plaisanteries; quand pendant des milliers d'années on voit tomber d'innombrables aérolithes sur la terre, sans faire la moindre réflexion sérieuse sur la nature des météores, il faut voir là une preuve de la même sorte d'indifférence et d'insensibilité qui avait accueilli à leur apparition les fécondes pensées d'un Roger Bacon ou d'un Léonard de Vinci. Ces deux hommes occupent dans la philosophie de l'induction un rang beaucoup plus élevé que le célèbre François Bacon; mais celui-ci s'adressant à des hommes déjà initiés par Copernic, Galilée, Kepler et d'autres aux merveilleux effets de cette méthode, n'avait, pour ainsi dire, qu'à en formuler le principe pour lui donner une autorité incontestée. Plusieurs grands savants avaient d'ailleurs précédé Roger Bacon lui-même dans la voie de l'observation et de l'expérience. J'en puis citer un exemple assez peu connu peut-être. La réapparition du croissant après la nouvelle lune a pour les rites israélites une grande importance, puisque les juifs en font dépendre le commencement de leurs mois ecclésiastiques. Leur grand philosophe Maimonide nous indique au xiii^e siècle le moyen employé chez eux pendant longtemps pour déterminer les moments de cette apparition, et une formule qui servait à la calculer d'après la position du soleil et de la lune. Voilà de la vraie induction; mais le terrain scientifique n'était pas encore prêt à recevoir de tels germes, et il fallut du temps avant qu'on pût apprécier l'importance de ces observations.

Depuis un peu plus d'un siècle, nous sommes enfin, à tous les points de vue dont nous avons parlé, entrés dans la bonne voie. Nous avons beaucoup développé la puissance de nos organes par un exercice soutenu; nous avons appris à mettre nos sens en garde contre les ténèbres dont les entourait un philosophisme préconçu; nous savons profiter de toutes les circonstances fortuites qui nous révèlent quelque fait

important dans la nature ; enfin, nous nous affranchissons de plus en plus de ce scepticisme dédaigneux, souvent plus pernicieux, comme le dit si justement Alexandre de Humboldt, que l'aveugle crédulité, qui tend elle-même chaque jour à disparaître. Gardons-nous cependant de croire que cette supériorité nous dispense de toutes les autres qualités : « L'homme dont l'intelligence embrasse toute la vérité est au-dessus de celui qui ne possède que quelque talent spécial, même quand il est très-développé ; le premier exerce une action bien plus durable et plus bienfaisante que celui qui ne dirige ses forces que d'un côté..... Celui de nous qui réunit en lui les plus nombreuses qualités harmonieusement combinées, celui-là est un guide pour les hommes, quelque infériorité qu'il puisse être à d'autres sous tel ou tel rapport en particulier. C'est là le but suprême de l'humanité ; ce développement de toutes les facultés dans leur ensemble, cette tendance à l'équilibre, à l'harmonie intérieure, tel est l'idéal auquel doit tendre l'individu comme la société. » Ces paroles d'un célèbre poète de notre temps m'amènent au conseil que je voudrais vous donner pour vous guider dans la vie. Si, d'un côté, le principe de la division du travail, qui s'impose à l'humanité comme une condition de tout vrai progrès, limite nécessairement les efforts des individus à un champ d'activité relativement restreint, d'un autre côté celui-là seul dont le regard embrasse toutes les branches de l'activité humaine, pourra choisir et exploiter avec profit le champ qui lui convient. Il n'y a point de science qui n'ait son côté esthétique ; il n'y a point d'étude si abstraite qui n'ait besoin d'une base réelle. Les philologues et les historiens s'efforcent depuis quelque temps de faire mettre leurs sujets d'étude au rang des sciences d'induction ; le savant sent chaque jour de plus en plus qu'il a peut-être trop longtemps délaissé la méthode déductive. La science des sciences, la philosophie elle-même, peut-elle subsister sans une étude profonde de toutes les autres sciences, et pourrait-on la croire, aujourd'hui, capable de s'élever, sans cette étude, à un haut degré de développement, quelle que soit d'ailleurs sa tendance ? La philosophie ne s'impose-t-elle pas en outre à tous ceux mêmes qui se détournent d'elle avec dédain ? N'est-elle pas indispensable pour apporter de la clarté aux réflexions auxquelles ne peut échapper aucun esprit sérieux sur le caractère, sur l'esprit de la branche d'études qu'il a choisie ?

Ne vous bornez donc pas, étudiants de cette université *κατασκευαστική*, à une seule faculté, encore moins à quelque branche spéciale d'une faculté. Restez fidèles aux principes de l'*Universitas litterarum* ; que votre vocation spéciale ne vous fasse pas négliger une instruction aussi générale que possible ; attendez pour vous spécialiser que vous n'avez plus seulement à recevoir, à apprendre, mais encore à donner, à produire ; respectez les anciens là où ils sont toujours nos maîtres, mais ne méprisez pas non plus nos prédécesseurs plus rapprochés et nos contemporains, à qui nous devons tant de vérités ignorées avant eux.

CARL VON LILJEW.

SOCIÉTÉ D'ANTHROPOLOGIE DE PARIS

M. BROCA

Sur le transformisme (1)

Y

ARGUMENTS DE L'ORDRE PHILOSOPHIQUE.

Ce qui fait, par excellence, la force du transformisme, c'est la faiblesse, je dirai même l'impuissance scientifique de la doctrine avec laquelle il est en lutte.

Si les espèces sont permanentes, si les distinctions spécifiques n'ont pas été la conséquence de l'action des lois naturelles, leur origine doit être attribuée à un fait surnaturel, à l'intervention directe du pouvoir créateur. C'est bien ainsi que les théologiens de tous les temps et la plupart des philosophes et des naturalistes ont expliqué l'apparition des êtres. Dieu a créé les espèces par un acte de sa volonté ; il les a réparties à son gré ; il les a disposées suivant l'ordre qu'il a choisi, et la série existe parce qu'il l'a faite ainsi. Il y a là matière à contemplation et à admiration, mais non à explication.

Cette doctrine, ou, si l'on préfère, cette croyance, née invinciblement du besoin de tout réduire en système, qui caractérise si généralement l'esprit de l'homme, dès l'aurore même de toute civilisation, se trouve aujourd'hui en présence des faits que la science a constatés.

La science ne nous a rien appris encore sur la première origine des choses ; si haut et si loin qu'elle nous conduise, elle nous amène toujours devant l'inconnu. Là où les faits nous abandonnent, l'hypothèse nous soutient encore quelque temps ; puis il arrive un moment où les lois que nous connaissons ne peuvent plus rien expliquer. Ce moment, où notre esprit reconnaît son impuissance et où nous ne voyons plus que des ténèbres, c'est, pour les uns, celui où la vie apparut sur le globe ; pour d'autres, plus hardis, c'est celui où la matière cosmique commença à se séparer et à se condenser ; et alors, pendant que les douteurs déclarent le cas irréductible et reviennent sur leurs pas pour rentrer dans le domaine des faits accessibles à l'étude, ceux qui ne peuvent se résoudre à l'incertitude, ceux qui ne peuvent s'arrêter devant un effet sans en indiquer la cause, invoquent, à défaut d'une cause naturelle, une cause surnaturelle, à défaut d'une loi un acte de création.

Sous ce rapport, beaucoup de transformistes ne diffèrent de leurs adversaires que par des nuances relatives au temps où ils font intervenir le miracle, et au degré d'influence qu'ils lui accordent. Ni Lamarck, ni Richard Owen, ni Darwin n'ont exclu de leur doctrine la volonté créatrice. Mais, admettant le fait primordial de l'organisation des germes, de l'insufflation de la vie dans la matière, et de l'institution des lois qui la régissent, ils ne voient plus, dans l'histoire ultérieure des êtres, que l'application naturelle de ces lois immuables. Là commence pour eux la science, c'est-à-dire la détermination de faits enchaînés par des rapports nécessaires, au milieu desquels il ne reste plus aucune place pour des agents surnaturels.

Rejeter le fait miraculeux jusqu'à l'origine première des choses, et se mouvoir ensuite sans obstacle au milieu d'une

(1) Suite et fin. — Voyez le numéro précédent, page 530.

nature affranchie de toute perturbation anormale, c'est ce que firent longtemps aussi les partisans de la formation des espèces par voie de création. On croyait alors que toutes les espèces avaient apparue sinon à la fois et d'un seul coup de baguette, du moins dans un court espace de temps, et que, la période de création une fois close, aucune forme nouvelle n'avait pu se produire.

La découverte des fossiles, et l'impossibilité de rattacher ces formes éteintes aux formes actuelles ne prouvaient rien contre cette doctrine, car on concevait très-bien que les conditions extérieures eussent pu faire périr certaines espèces; quant aux espèces vivantes, on admettait qu'elles dataient de cette époque inconnue, qu'on appelait l'époque de la création.

Mais la question changea de face lorsque les progrès de la paléontologie eurent permis de constater que toutes les espèces des plus anciennes époques ont entièrement disparu, que d'autres leur ont succédé, et que celles qui vivent aujourd'hui sont relativement beaucoup plus récentes.

Le géologue, le paléontologiste, qui, après avoir étudié aussi complètement que possible la flore et la faune des terrains primaires, étudiaient à leur tour les fossiles des terrains secondaires, puis ceux des terrains tertiaires, et enfin des terrains quaternaires, se croyaient chaque fois transportés pour ainsi dire dans un monde nouveau. Il leur semblait que des changements successifs, si profonds, si complets et (on le croyait du moins) si brusques, n'avaient pu être produits que par des révolutions générales et soudaines, par des cataclysmes universels plus ou moins comparables au déluge de la Genèse.

La vie, subitement anéantie par ces révolutions, avait reparu ensuite sur le globe régénéré; mais quelle cause autre que la volonté du Créateur avait pu suspendre ainsi le cours naturel des choses, en dépeuplant tout à coup la planète pour la repeupler aussitôt d'êtres tout différents?

Cette conclusion s'imposait nécessairement à l'esprit; on ne pouvait concilier autrement la doctrine de la permanence des espèces avec les faits géologiques.

La science, qui pose, comme but suprême de ses recherches, la découverte des causes naturelles, et qui n'aurait aucune raison d'être si les phénomènes qu'elle se propose d'étudier flottaient au gré du hasard ou du miracle, la science, dis-je, se trouvait donc obligée de sacrifier son principe le plus fondamental, d'admettre que les lois de la nature n'étaient pas éternelles ou inviolables, qu'elles avaient été par intervalles suspendues et remplacées par l'acte d'une volonté suprême; mais elle n'était pas désarmée pour cela; le fait miraculeux ne lui apparaissait que de loin en loin; à chaque révolution du globe, le maître de l'univers, *Deus ex machina*, manifestait sa volonté; mais, jusqu'à la révolution suivante, les choses reprenaient leur cours naturel, leur marche régulière, et se prêtaient à l'étude scientifique.

Cette idée fut acceptée avec empressement par les théologiens, qui comptaient déjà les révolutions du globe, et les faisaient coïncider avec les six jours de la Genèse, devenus autant d'époques d'une durée illimitée; mais une première difficulté se présenta lorsqu'on eut reconnu que beaucoup d'espèces ont traversé deux ou plusieurs périodes géologiques. Quelle que soit la couche que l'on considère dans l'écorce de la terre, on y trouve toujours un grand nombre d'êtres parfaitement caractérisés, qui existent aussi dans celle qui précède ou dans celle qui suit, ou dans l'une et l'autre à la fois.

Jamais, par conséquent, la vie ne s'est éteinte sur le globe, et cela suffirait déjà pour établir d'assez fortes présomptions contre l'hypothèse des révolutions géologiques subites, générales et surnaturelles. En tout cas, pour concilier ce fait avec cette hypothèse, il faudrait supposer que l'auteur des révolutions a fait un choix parmi les espèces, et qu'en exterminant les unes il a bien voulu conserver les autres pour cette fois, se réservant de les détruire à leur tour dans les révolutions suivantes. Autant un pareil résultat serait facile à concevoir si on l'attribuait à l'action aveugle des lois de la nature, autant il paraît incompréhensible lorsqu'on l'attribue à l'action personnelle d'une volonté souveraine, dont la justice et la bonté doivent égaler la puissance. On peut répondre toutefois que ce sont là des mystères métaphysiques au-dessus de notre intelligence. Je veux bien le reconnaître; mais l'observation des faits reste encore à la portée de nos forces.

Or, la science marchait toujours, et à mesure qu'elle grandissait elle rendait de plus en plus inadmissible l'hypothèse des révolutions du globe. Une étude plus approfondie des fossiles a contraint les savants à diviser et à subdiviser en un grand nombre de couchés les grands groupes de terrains qu'on avait d'abord reconnus, et le mode de superposition de ces couches, le mode de succession des époques qu'elles représentent, a permis de constater qu'il n'y a pas eu de cataclysmes généraux, que les changements géologiques ont été graduels, que les causes qui les ont produits agissent encore aujourd'hui, et que ce que l'on attribuait il y a cinquante ans à des révolutions subites a été l'effet d'une évolution lente, insensible et ininterrompue, qui dure encore, et qui durera indéfiniment. Les espèces paléontologiques, après une durée extrêmement variable, se sont éteintes peu à peu, et en quelque sorte, une à une. Celles qui ont pris leur place, et qui ont continuellement renouvelé la faune et la flore, ont apparu successivement, progressivement, au jour le jour, et si la formation des espèces n'a pas été l'effet des causes naturelles, mais de leur suspension par l'intervention d'un pouvoir surnaturel, il faut admettre que cette intervention a été et est encore incessante, que la période de création n'a jamais été close, que le miracle par conséquent est en permanence, et que la nature est assujettie à une volonté et non à des lois.

Et, alors, s'il n'y a plus de lois, il n'y a plus de science. Et s'il n'y a plus de science que venons-nous faire ici?

Ceux qui proclament la permanence des espèces entendent bien énoncer une loi. Mais cette loi, pourquoi serait-elle plus valable que les autres, et pourquoi surtout le Dieu qui depuis l'origine des êtres terrestres aurait continuellement travaillé à la création et à la destruction des espèces, n'aurait-il pas eu aussi le pouvoir de les transformer?

Il me semble que, si j'appartenais à l'école de ceux qui expliquent toutes les inconnues par l'intervention d'un dieu personnel, je chercherais dans le transformisme un refuge contre les inquiétudes que ferait naître dans mon esprit l'histoire de la planète et de ses habitants. Que Dieu, à un moment où l'état de l'écorce terrestre et des fluides qui l'entourent se prêtait à l'apparition de la vie, ait créé des êtres organisés, adaptés à ces conditions, c'est un acte de puissance et de bonté qui fait partie de ses attributs. Mais qu'un jour, mécontent de son œuvre, il l'ait anéantie, puis recommencée et détruite de nouveau pour la recommencer encore à plusieurs reprises, en lui donnant chaque fois plus de variété et plus de perfection,

c'est ce que la théodicée concilierait peut-être difficilement avec la sagesse, la justice et la prévoyance infinies du grand architecte.

Lorsqu'on songe qu'il aurait pu éviter ces bouleversements affreux, ces destructions imméritées, en permettant aux espèces de se plier par des modifications graduelles aux changements graduels de leurs milieux, en leur accordant la faculté d'adaptation qu'on veut qu'il leur ait interdite, on est bien forcé de reconnaître que la doctrine du transformisme est plus conforme que celle de la permanence des espèces à l'idée que la théologie nous donne de la bonté de Dieu, et de son amour pour ses créatures. Puis, lorsque, de cette considération générale on descend dans l'étude particulière des êtres et de leurs parties, on trouve des imperfections et des antinomies que l'hypothèse de l'évolution des espèces explique de la manière la plus satisfaisante, mais qui, dans l'hypothèse de la création, constitueraient des oublis, des maladroites ou des erreurs indignes de l'intelligence créatrice.

Par exemple, sans parler des organes nuisibles que l'on observe dans certaines espèces, et qui pourraient donner lieu à des contestations, personne n'ignore que presque tous les animaux ont des organes rudimentaires ou inutiles. Tels sont les simulacres de dents du fœtus de la baleine, qui ne percent jamais les gencives, et qui disparaissent avant la naissance, — l'appendice vermiculaire du cœcum humain, qui ne sert à rien, si ce n'est à produire des accidents pathologiques, — les ailes des oiseaux qui ne volent pas ou les pieds palmés des oiseaux qui ne nagent pas, — les vestiges des doigts latéraux des solipèdes ou du pouce des atèles et des colobes, — la clavicule avortée des rongeurs acéliens, etc. Attribuera-t-on ces complications inutiles, ces organes manqués aux tâtonnements d'un ouvrier inexpérimenté qui se propose un but sans savoir l'atteindre, ou qui, mécontent de son ébauche, essaie de la corriger d'un coup de pouce sans réussir à enlever complètement ce qu'il y avait mis de trop? C'est là pourtant que la doctrine de la permanence des espèces conduirait les partisans de l'hypothèse de la création.

Personne n'ignore encore qu'il y a d'innombrables espèces parasites qui ne peuvent vivre que sur le corps ou dans le corps de certains êtres vivants, en se nourrissant de leur substance. La plupart des espèces ont ainsi une ou plusieurs espèces parasites; il y a même des parasites de parasites; enfin, il y a des parasites qui sont exclusivement propres à une seule espèce, et qui meurent promptement lorsqu'on les transporte sur un être d'une autre espèce.

Il est inutile d'ajouter, je pense, que si certains parasites ne constituent pour l'individu qui les porte qu'un inconvénient médiocre ou un simple désagrément, d'autres lui sont nuisibles ou même le font périr. Virey a donc eu recours à un euphémisme ridicule, en disant que les parasites ont été créés *en faveur* des espèces qu'ils exploitent. Dans l'hypothèse de la permanence, on doit admettre que chaque espèce parasite a été créée après l'espèce sur laquelle elle habite, puisqu'elle est constituée de telle sorte qu'elle ne peut vivre ailleurs, ni autrement; et alors il faudrait se figurer un créateur qui, après avoir créé des êtres, les aurait trouvés trop heureux, et aurait pris plaisir à fabriquer d'autres êtres spécialement destinés à altérer ou à détruire son œuvre première. Il y a là un paradoxe tout à fait inacceptable; tandis que toute difficulté disparaît si l'on admet le transformisme. Chaque être, vivant comme il peut, s'installe où il peut; s'il

trouve le moyen de s'établir sur le corps d'un être plus grand ou dans l'épaisseur de ses tissus, et d'y puiser sa nourriture, il le fait; si ce nouveau milieu lui est favorable, il y prospère, il s'y maintient, lui et sa postérité; mais il en résulte pour lui un changement considérable d'habitudes et d'alimentation; toutes les conditions de sa vie sont modifiées à un haut degré, et les modifications organiques qu'il subit en s'adaptant à cette nouvelle existence, finissent par lui donner des caractères spécifiques qui le différencient de ceux de ses congénères qui ont suivi une autre voie.

Je pourrais multiplier les exemples; je pourrais parler des espèces anormales ou incomplètes qui semblent indiquer un défaut d'attention, des espèces paradoxales qui feraient croire à un défaut de plan, des anomalies et des monstruosité, surtout de celles qu'on appelle régressives et qui dénonceraient l'imperfection ou l'impuissance. Tous ces faits, qui ne sont pour les transformistes que des conséquences toutes naturelles des causes multiples qui produisent l'évolution des êtres, constituent autant de difficultés insolubles pour les partisans de l'hypothèse de la permanence de l'espèce.

Ainsi, messieurs, à quelque point de vue que l'on se place, soit qu'on relègue au nombre des inconnues la cause de la première apparition de la vie, soit que l'on fasse intervenir une seule fois, ou un petit nombre de fois, ou d'une manière continue l'action d'une puissance créatrice, la doctrine de la permanence des espèces n'aboutit qu'à un abîme de confusions, de contradictions, d'impossibilités physiques et métaphysiques, et l'on ne peut sortir de cet abîme qu'en admettant, comme une conséquence de l'histoire, de la répartition et de la constitution des espèces, la nécessité de leur évolution et de leur transformation.

Mais cette conclusion, qui s'empare de notre esprit, ne découle pas d'une preuve directe; elle ne repose que sur l'induction philosophique, qui ne peut avoir la prétention de régir à elle seule les sciences d'observation. Et d'ailleurs, elle ne concerne que le principe général du transformisme; elle n'est liée à aucun système transformiste en particulier; elle ne présume rien ni sur le nombre des souches primitives, ni sur le mode de descendance des espèces, ni sur leur parenté directe ou indirecte; et il ne saurait en résulter aucune preuve ni même aucune présomption en faveur de la théorie de la sélection naturelle, qui constitue l'essence même du darwinisme, et qui seule est en discussion ici. On peut dire seulement que cette théorie est née du besoin d'expliquer le mécanisme de la transformation des espèces, comme les théories de l'émission et de l'ondulation sont nées du besoin d'expliquer la marche des rayons lumineux; avec cette différence toutefois que dans ce dernier cas le phénomène physique avait été préalablement constaté par l'observation directe, tandis que la transformation des espèces n'est qu'une induction, résultant de l'impossibilité d'admettre leur permanence; de sorte qu'on ignore entièrement les détails des faits que l'on se propose d'expliquer, et le plus souvent même jusqu'à l'existence de ces faits. S'il était démontré que telle espèce provient de telle autre, si l'on connaissait toutes les formes intermédiaires qui ont établi la transition, alors, la théorie darwinienne se trouverait en présence d'un fait particulier sur lequel on pourrait en faire l'épreuve; et lorsqu'elle aurait successivement subi, avec un succès constant, le contrôle d'un grand nombre de faits analogues, elle cesserait d'être une pure hypothèse pour devenir une doctrine basée sur des

arguments positifs. Mais ce n'est pas ainsi qu'elle a procédé. Elle a entrepris la synthèse avant que la science eût recueilli et déterminé les éléments analytiques. Elle a trouvé, dans l'histoire naturelle, un certain nombre de faits généraux qui sont incompatibles avec l'idée de la permanence des espèces, qui s'accordent au contraire fort bien avec l'idée de leur évolution, et que tout transformisme, darwinien ou autre, pourrait expliquer. Ces faits généraux, elle les a expliqués à son tour d'une manière toujours ingénieuse, souvent heureuse, quelquefois séduisante. Mais les faits élémentaires, les phénomènes concrets, les expliquera-t-elle avec le même bonheur ? C'est ce que je vais maintenant examiner.

VI

DISCUSSION DE L'HYPOTHÈSE DE LA SÉLECTION NATURELLE

Ce qui est sujet à contestation, ce ne sont pas les prémisses de la doctrine de Darwin. Je l'ai déjà dit, et j'ai à peine besoin de le rappeler, les variations individuelles sont un fait, et la transmission de ces variations par hérédité, est un phénomène fréquent. La lutte pour l'existence, soit entre les espèces, soit entre les individus de même espèce, est une loi. Et enfin, la sélection naturelle est la conséquence nécessaire de cette loi. Puisqu'il n'y a pas place au banquet de la vie, comme dirait Malthus, pour tous les êtres qui naissent, ceux qui survivent doivent cette faveur aux conditions extrinsèques de leur milieu ou aux conditions intrinsèques de leur organisation individuelle ; on peut dire par conséquent, dans un langage imagé, que la nature les a choisis pour leur confier le soin de reproduire leur race. C'est l'idée générale qu'exprime le mot *sélection naturelle*, et la sélection naturelle, ainsi formulée, abstraction faite de ses causes déterminantes et de son influence sur l'évolution des espèces, est un fait incontestable.

Mais ce qui est hypothétique, ce sont les conséquences que Darwin tire de ses prémisses.

Et d'abord, il emploie le mot de sélection naturelle dans un sens beaucoup plus restreint que celui qui précède. Il néglige comme accessoire l'influence modificatrice des milieux ; les milieux n'interviennent pas dans sa doctrine comme les agents directs du transformisme, mais seulement comme le champ de bataille de la lutte pour l'existence ; il ne reconnaît pas d'autre élément primitif de transformation que les variations individuelles. Plusieurs de ses partisans ont cherché à corriger ce que cette opinion avait de trop absolu, et ont remis en action l'influence des milieux ; mais c'est une question de savoir si la doctrine n'y a pas perdu plus qu'elle n'y a gagné, car dès que les variations spontanées et la sélection naturelle cessent d'être les agents exclusifs du changement des espèces, les explications darwiniennes n'ont plus cette simplicité, cette clarté méthodique et cette précision de détails qui sont la cause principale de leur succès.

La sélection naturelle n'est donc pour Darwin que le choix des reproducteurs, basé sur la supériorité que leur donnent, dans la lutte pour l'existence, leurs qualités innées. Il spécifie même davantage, car parmi les qualités innées il ne considère que celles qui sont liées aux variations organiques. Lorsque ces variations n'établissent aucun avantage en faveur de l'individu qui les présente, il n'y a aucune raison pour qu'elles se perpétuent et pour que le type soit altéré ; l'es-

pèce alors se maintient sans changement jusqu'à nouvel ordre ; mais lorsqu'elles sont de nature à faciliter la lutte que l'individu est appelé à subir contre la nature ambiante, elles sont le point de départ d'une évolution lente qui, développant de génération en génération le caractère avantageux, aboutit à une modification plus ou moins grave du type ancestral. Cette évolution s'arrête lorsque le caractère en question est arrivé à un certain terme, où son développement cesse d'être favorable, eu égard aux conditions de la concurrence vitale, et l'espèce peut alors rester fixe aussi longtemps que ces conditions ne changent pas, à moins que l'apparition et l'évolution de quelque nouveau caractère avantageux ne viennent donner le signal d'une divergence nouvelle.

Pendant ce temps, les représentants de l'ancienne espèce, vaincus dans la bataille de la vie, se sont éteints ; quant aux formes intermédiaires établissant le passage de l'un à l'autre type, chacune d'elles a eu peu de durée, elle n'a été représentée que par un petit nombre d'individus et a pu disparaître sans laisser de traces ; voilà pourquoi les espèces congénères d'une certaine époque, comparées soit entre elles, soit avec celles des autres époques, sont souvent séparées par des différences assez grandes, sans que l'on puisse retrouver les nuances transitoires de leur transformation graduelle.

Tout cela est fort ingénieux sans doute, mais entièrement hypothétique. Si l'on se demande comment Darwin a été conduit à faire découler de la sélection naturelle cette série de conséquences, on reconnaît bientôt — et il ne s'en cache pas — qu'il a cherché à retrouver, dans l'évolution spontanée des espèces, l'image des phénomènes qui se succèdent dans les expériences de sélection *artificielle*. Aussi invoque-t-il continuellement l'exemple des procédés suivis par les éleveurs ou les horticulteurs pour faire varier les races des animaux domestiques ou des plantes cultivées. L'analogie qu'il a voulu établir entre les effets de l'art et ceux de la nature, lui a constamment servi de guide, et constitue, pour ainsi dire, le pivot de son argumentation.

Mais ce rapprochement est-il réel ? Tant s'en faut, car la sélection artificielle s'obtient par l'intervention d'une volonté déterminée et non par l'action pure et simple des lois naturelles. On choisit les reproducteurs dans un certain but. Si l'on veut seulement changer la taille, on marie les gros avec les gros, les petits avec les petits, et par ce dernier moyen on finit par obtenir des chiens qu'une dame peut porter dans son manchon. Si l'on veut modifier tel ou tel caractère de forme ou de couleur, telle ou telle qualité répondant à un besoin ou à une simple fantaisie, on y arrive encore de la même manière, en éliminant la plupart des produits et en ne conservant pour la génération que ceux qui tendent à varier dans le sens voulu. Souvent même, ce n'est pas une simple variation, mais une véritable anomalie qui a apparu tout à coup sur un individu naissant, et que l'on cherche à fixer chez ses descendants par une sélection méthodique. Mais tout cela est dirigé, manié, par un être intelligent, qui trouble la marche ordinaire des choses au gré de ses volontés ou de ses caprices. L'homme intervient ici, comme le dieu des finalistes, pour provoquer des résultats que la nature seule n'aurait pas produits. Et à moins d'investir la Nature d'une volonté personnelle, manifestée par le choix systématique des reproducteurs — ce qui serait entièrement contraire à toute la philosophie darwinienne — on est bien

obligé de reconnaître que le rapprochement établi entre la sélection artificielle et la sélection naturelle, pour démontrer la puissance de celle-ci par l'efficacité de celle-là, est complètement arbitraire et illusoire.

L'exemple des variétés artificielles des animaux domestiques et des plantes cultivées étant une fois écarté, le seul groupe de faits qui pouvait fournir, en faveur de la théorie darwinienne, un argument par analogie, étant reconnu de nulle valeur, le pouvoir de la sélection naturelle n'est plus qu'une pure hypothèse.

Est-ce à dire que la cause invoquée par Darwin soit imaginaire? Nullement. Il me paraît certain que la sélection naturelle, telle qu'il l'a formulée, est au nombre des causes qui peuvent concourir à produire des changements organiques ou morphologiques. Mais de ce qu'elle a une certaine action, on ne saurait conclure qu'elle soit le procédé unique et universel de l'évolution des espèces, ni même qu'elle ait jamais eu le pouvoir de former une seule espèce. Sous ce rapport, l'hypothèse de Darwin peut être comparée à celle de Lamarck. L'influence que les habitudes d'un animal, et le genre de vie que lui impose son milieu, peuvent exercer sur son organisation, n'est pas contestée; pour la nier, il faudrait n'avoir jamais comparé la main d'un manouvrier avec celle d'un gandin; on peut même accorder que quelques-unes de ces modifications acquises peuvent se transmettre plus ou moins souvent, plus ou moins complètement par hérédité, mais on n'est pas obligé pour cela d'admettre la théorie de Lamarck, car une cause peut être réelle et posséder une certaine efficacité, sans avoir le pouvoir de transformer les espèces.

La théorie des déluges périodiques d'Adhémar nous fournit un autre exemple analogue. Tout se tient et s'enchaîne dans cette théorie, dont le point de départ est absolument vrai. L'axe de la terre décrit très-lentement un mouvement de cône qui a pour conséquence le phénomène de la précession des équinoxes, et ce phénomène à son tour rend inégales, dans l'hémisphère boréal et dans l'hémisphère austral, les durées respectives du semestre d'hiver et du semestre d'été. Quelque légère que soit la différence, elle ne peut pas ne pas exercer quelque influence sur la quantité de chaleur que chacun des deux hémisphères reçoit annuellement du soleil; de sorte que, si aucune autre cause ne contribuait à modifier la température des diverses parties de la terre, celui des hémisphères où le semestre d'été est le plus court devrait se refroidir continuellement, pendant que l'autre s'échaufferait. Adhémar en conclut que les glaces polaires doivent s'accumuler et s'étendre d'un côté, pendant qu'elles fondent et reculent de l'autre, que le centre de gravité du globe se trouve ainsi graduellement déplacé vers le pôle le plus froid, que les eaux de la mer attirées vers ce centre doivent se porter vers l'hémisphère le plus lourd, et le rendre plus lourd encore, jusqu'à ce qu'enfin, l'équilibre du système étant détruit, un mouvement de bascule dévie subitement l'axe terrestre et change la situation respective des deux hémisphères. Il est clair qu'à ce moment les eaux se précipitent d'un hémisphère à l'autre, ce qui constitue une révolution de la mer ou un déluge; après quoi, les rôles étant changés, et la précession des équinoxes continuant, l'hémisphère le plus froid commence à se réchauffer et l'autre à se refroidir, jusqu'à ce qu'il en résulte un nouveau déluge. Le système est achevé, rien n'y manque, pas même les durées et les dates, et la démon-

stration semble plus complète encore que celle de Darwin.

Maintenant, comment a-t-on réfuté la théorie d'Adhémar? On a dit à l'auteur: La cause que vous invoquez est réelle, mais elle est trop faible pour produire les effets immenses que vous lui attribuez. De même, je dirai aux darwinistes: La sélection naturelle, telle que vous la définissez, n'est pas imaginaire; mais le pouvoir illimité que vous lui attribuez est hypothétique et illusoire. Vous en faites l'agent exclusif d'une évolution à laquelle elle peut n'être pas tout à fait étrangère; mais elle ne peut contre-balancer à elle seule l'ensemble de toutes les autres conditions plus énergiques et non moins persistantes auxquelles les êtres vivants sont assujettis.

Telle est ma première objection, mon objection générale contre l'hypothèse darwinienne. Toutefois, je puis me tromper; et si la sélection naturelle rendait compte de tous les phénomènes, si même, sans les expliquer tous, elle n'était en contradiction directe avec aucun d'eux, je reconnais que mon objection générale ne pourrait prévaloir contre ce succès. Mais elle conserverait toute sa force si l'anatomie comparée nous présentait des faits incompatibles avec le mode d'évolution qu'exige la théorie de la sélection naturelle.

Lorsqu'on étudie, dans un groupe naturel, comme celui des Primates par exemple, les analogies et les différences des espèces dont il se compose, on est conduit à y distinguer deux catégories de caractères.

Il y a d'abord ce que j'appellerai les *caractères d'évolution*; cette expression n'explique pas nécessairement l'idée d'une évolution véritable, liée à une filiation que j'ignore, et à des transformations graduelles qui ne sont pas démontrées; je veux dire seulement que les caractères en question sont répartis de telle sorte, que l'hypothèse de l'évolution les explique d'une manière satisfaisante.

Les caractères d'évolution sont eux-mêmes de deux ordres, savoir: les caractères de perfectionnement, et les caractères simplement sériaires.

J'appelle *caractères de perfectionnement* ceux qui nous paraissent de nature à donner une certaine supériorité à l'animal. Ainsi, l'homme doit une partie notable de ses avantages à la station verticale; et tous les caractères ostéologiques, myologiques ou splanchnologiques qui le distinguent du type des quadrupèdes, peuvent être considérés, par rapport à eux, comme des caractères de perfectionnement. Par conséquent, lorsque nous voyons ces caractères se développer dans la série des Primates, et se dessiner de plus en plus chez les anthropoïdes, nous pouvons dire que la torsion de l'humérus, croissant de 90 à 180 degrés, que l'élargissement de la cage thoracique, et le dégagement de l'épaule qui en résulte, que la diminution et la disparition de l'antéversion des apophyses lombaires, que l'avancement du trou occipital, que l'obliquité du cœur et le raccourcissement de la veine cave inférieure thoracique, etc., sont des caractères de perfectionnement. Nous pouvons en dire autant, à un autre point de vue, de l'accroissement du volume du cerveau, et du nombre de ses circonvolutions primaires ou secondaires.

L'hypothèse darwinienne explique parfaitement la répartition de ces caractères de perfectionnement, soit que leur développement coïncide avec la position des espèces dans la série, soit qu'il se montre à l'état sporadique sur des espèces auxquelles il ne donne qu'une supériorité relative et partielle.

A côté de ces caractères, il y en a d'autres dont l'utilité fonctionnelle nous échappe, mais qui, se développant de degré en degré dans la série, ne peuvent être considérés comme insignifiants. C'est ce que j'appelle les *caractères simplement sériaires*. Nous ne voyons pas en quoi ils eussent pu contribuer à améliorer ou à détériorer les espèces, ni en quoi ils ont pu être de quelque poids dans la lutte pour l'existence. Ils semblent n'être là que pour témoigner des analogies qui existent entre les termes adjacents de la série. Ainsi, la soudure de l'os intermaxillaire est de plus en plus précoce, lorsqu'on passe des pithéciens aux anthropoïdes, puis, parmi ceux-ci, du gorille et de l'orang au chimpanzé, et lorsqu'on passe enfin du chimpanzé à l'homme. Ainsi, encore, l'appendice cœcal, si bien caractérisé chez l'homme et chez le chimpanzé, se dégrade du chimpanzé à l'orang et aux gibbons, pour disparaître chez les pithéciens. Ces caractères simplement sériaires s'accordent très-bien avec l'idée d'une évolution graduelle des espèces; mais ils ne fournissent pas un argument en faveur de l'hypothèse darwinienne, car la sélection naturelle ne les explique pas. Je n'en conclurai pas toutefois qu'ils soient en opposition avec cette hypothèse, car si le rôle qu'ils ont pu jouer dans la concurrence vitale nous est inconnu jusqu'ici, il n'est pas impossible qu'on le découvre tôt ou tard.

En résumé, parmi les caractères que j'appelle d'évolution, les uns sont favorables au transformisme darwinien, et les autres ne peuvent être déclarés incompatibles avec cette doctrine.

Mais la distinction des espèces ne repose pas seulement sur les caractères d'évolution. Il y a un grand nombre de caractères auxquels nous ne pouvons rattacher théoriquement aucun avantage ni aucun désavantage fonctionnel et dont l'apparition et le développement ne s'effectuent pas, dans la série, suivant une direction déterminée, de sorte que ni la physiologie, ni la zoologie ne nous révèlent la signification de ces caractères. Voilà pourquoi je les désigne sous le nom de *caractères indifférents*.

Je ne veux pas dire par là qu'il soit indifférent pour un animal d'avoir un organe de plus ou de moins, ou seulement d'avoir un organe constitué de telle ou telle manière; les caractères dont je parle ne sont indifférents que par rapport à la question de la série.

Quelques exemples feront mieux comprendre ma pensée. Je les emprunterai à l'ordre des Primates; mais on en trouve de pareils dans tous les autres groupes.

Presque tous les Primates ont cinq doigts à chaque main; c'est un des caractères les plus constants de ce groupe. Deux genres, cependant, les atèles et les colobes se distinguent par l'absence du pouce. Or, ces deux genres appartiennent à deux familles très-différentes: les atèles sont des singes d'Amérique, et les colobes sont des singes de l'ancien continent. Les premiers constituent un des genres les plus élevés de la famille américaine; on pourrait donc se demander si l'avortement du pouce ne serait pas, sans que l'on sache pourquoi, un caractère de perfectionnement. Mais les colobes occupent un rang intermédiaire dans la série des singes de l'ancien continent; les genres qui les précèdent et ceux qui les suivent sont pentadactyles. — L'absence du pouce ne peut donc, à aucun point de vue, être rangée parmi les caractères d'évolution. Ce caractère a une grande valeur pour distinguer les genres, mais non pour les disposer en série, et sous ce dernier rapport je dis qu'il est indifférent.

De même, l'homme et les anthropoïdes n'ont pas de queue, et la position qu'ils occupent dans la série permet, pour ce qui les concerne, de considérer ce caractère comme un caractère de perfectionnement ou au moins d'évolution. Mais l'absence de queue chez le magot et le cynopithèque, pithéciens très-voisins des cynocéphales, ne peut être considérée que comme un accident que rien n'explique, qui n'a aucune signification et qu'il faut accepter comme un fait indifférent.

Les os du nez sont libres chez les singes d'Amérique et soudés chez les pithéciens, ainsi que chez les anthropoïdes; et cependant ils redeviennent libres chez l'homme. Le grand épiploon s'insère sur le côlon transverse chez l'homme, le chimpanzé, peut-être l'orang; puis, dans toute la famille des pithéciens, il affecte une disposition toute différente; mais l'insertion cœlique reparaît dans le genre *Cebus* (singes d'Amérique).

Il est inutile de multiplier les exemples pour prouver que certains caractères, par l'irrégularité de leur répartition, échappent à toute loi d'évolution, à toute loi sériale.

Les caractères indifférents ne prouvent rien contre l'idée générale du transformisme; mais il me semble bien difficile de les concilier avec le transformisme darwinien, car la sélection naturelle, quelque efficace qu'on la suppose et quelque indéfinies que soient les transformations qu'on lui attribue, ne paraît pouvoir produire que des branches divergentes qui, en superposant leurs bifurcations, n'ont aucune chance de se rencontrer. Il y a là, pour la théorie darwinienne, une difficulté considérable que je n'oserai pas dire encore invincible. Mais si l'on spécifie davantage, si l'on prend les faits particuliers, un à un, si l'on étudie dans leurs détails les caractères propres à chaque espèce, l'improbabilité s'accroît à tel point qu'elle constitue souvent une véritable impossibilité.

Toute espèce, en effet, se distingue de ses voisines par certains caractères, les uns d'évolution, les autres indifférents. Je ne m'occuperai que de ces derniers, et je prendrai par exemple le genre *Orang* (*Satyrus*). Je vais appliquer à ce genre les principes de l'école darwinienne, qui consistent à faire dériver les caractères des espèces d'une variation individuelle, apparue chez un ancêtre et maintenue ensuite par la sélection naturelle.

L'orang, comme les pithéciens, possède l'os intermédiaire du carpe, qui fait défaut chez l'homme, le gorille et le chimpanzé. C'est donc chez les pithéciens ou chez un ancêtre commun aux pithéciens et à l'orang qu'il faut chercher la souche de ce dernier.

Cela posé, l'orang, seul de tous les Primates, n'a pas d'ongle au gros orteil. Je demande aux darwiniens comment ce caractère bizarre a pu se produire. Ils me répondent qu'un jour un certain pithécien est venu au monde sans ongle au gros orteil, et que cette variété individuelle s'est perpétuée chez ses descendants.

Pour plus de clarté, donnons un nom à cet ancêtre pithécien dont le gros orteil n'avait pas d'ongle, et, comme il a été la souche du genre *Satyrus*, appelons-le *Prosatyrus I*, en lui donnant un numéro d'ordre, comme il convient au chef d'une dynastie.

Ce *Prosatyrus I* a eu un certain nombre d'enfants dont quelques-uns sans doute ressemblaient à leurs autres ascendants et avaient comme eux un ongle à chaque orteil. Mais, en vertu de la loi de l'hérédité immédiate, un ou plusieurs d'entre eux ont été, comme leur père, privés de leur premier

ongle. Puis, grâce à la sélection naturelle, ce caractère est devenu de plus en plus fréquent chez les descendants de *Prosatyrus I*, et il est arrivé enfin un moment où il est devenu constant.

Je me demande, il est vrai, comment il a pu se faire que l'absence d'un ongle ait donné prise à la sélection naturelle; je ne vois pas comment ce caractère négatif, qui ne pouvait améliorer aucune fonction, a pu procurer aux individus qui en étaient doués un avantage quelconque dans la lutte pour l'existence. Je supposerais plutôt le contraire. Je ne m'explique donc pas le triomphe du type de *Prosatyrus I*, mais on ne peut pas tout comprendre, et je veux bien attribuer à la sélection naturelle le mérite d'avoir fixé ce caractère parmi les ancêtres de nos orangs.

Mais l'orang se distingue encore de tous les autres Primates vivants ou fossiles par l'absence du ligament rond de la hanche. Ce ligament singulier, qui n'a point d'analogue dans les autres articulations, se retrouve non-seulement chez tous les Primates, mais encore chez la plupart des mammifères, et son absence chez l'orang peut être qualifiée d'anomale. Les darwiniens peuvent donc, avec quelque apparence de raison, attribuer l'apparition de ce caractère à une anomalie individuelle, survenue par hasard chez l'un des ancêtres de l'orang et fixée ensuite par la sélection naturelle.

Je continue bien à me demander comment la sélection naturelle et la concurrence vitale ont laissé survivre une disposition qui est plus nuisible qu'utile aux fonctions de l'articulation coxo-fémorale. Mais je continue à me répondre qu'on ne peut pas tout expliquer, et je me borne à poser la question suivante :

A quel moment l'absence du ligament s'est-elle montrée chez les ancêtres du genre Orang? Est-ce avant ou après celui d'entre eux que j'ai appelé *Prosatyrus I*?

Voyons d'abord si ce premier singe sans ligament rond était un des descendants de *Prosatyrus I*. S'il en était ainsi, il conviendrait de donner le nom de *Prosatyrus II* à celui qui aurait inauguré, parmi les singes privés de leur premier ongle, le second caractère distinctif du genre Orang.

Lorsque *Prosatyrus II* vint au monde sans ligament rond, un certain nombre de générations s'étaient déjà succédé depuis que l'ongle du gros orteil avait disparu. C'était par centaines que l'on comptait les descendants de *Prosatyrus I*, dépouillés comme lui de cet ongle, mais encore munis de leur ligament rond.

C'est avec cette cohorte nombreuse d'individus semblables à *Prosatyrus I* que *Prosatyrus II* se trouva aux prises dans la lutte pour l'existence. Il ne différait d'eux que par l'absence du ligament rond, ce qui, à coup sûr, n'était pas un avantage; je veux bien consentir à admettre que, malgré cette déféctuosité, il ait vécu jusqu'à l'âge adulte, qu'il ait pu engendrer quelques êtres semblables à lui, et que ceux-ci, s'alliant entre eux, aient, je ne sais comment, constitué une espèce caractérisée à la fois par l'absence de l'ongle du pied et par l'absence du ligament rond. Mais il n'y a aucune raison pour que cette espèce ait pris la place de l'autre; il n'y a aucune raison pour que les nombreux représentants de l'espèce de *Prosatyrus I* aient perdu leur droit à la vie. Supposons qu'il n'y en ait eu qu'un millier ou même seulement une centaine au moment de la naissance de *Prosatyrus II*; tous ces êtres, répandus sur une zone plus ou moins étendue, et situés pour la plupart en dehors du milieu où *Prosatyrus II* a

vécu, ont eu au moins autant de chances que lui de se reproduire. Ils ont eu des descendants semblables à eux; et si l'espèce *Prosatyrus II* s'est maintenue malgré son imperfection, l'espèce *Prosatyrus I*, cent fois, mille fois plus nombreuse, et, j'ajoute, mieux constituée, a dû se maintenir à plus forte raison. Il devrait donc y avoir, à côté des orangs actuels, qui n'ont ni le premier ongle du pied, ni le ligament rond, une autre espèce qui, privée également de cet ongle, posséderait encore ce ligament. C'est ce qui devrait avoir lieu si le ligament rond avait disparu après l'ongle du premier orteil; or, il n'en est rien. Cette espèce intermédiaire n'existe pas, par conséquent il est impossible d'admettre que le ligament rond ait manqué pour la première fois sur l'un des descendants de *Prosatyrus I*.

Supposons-nous maintenant que le caractère relatif au ligament rond existât déjà avant la naissance de *Prosatyrus I*, qu'il eût apparu antérieurement sur l'un de ses ancêtres, qu'il se fût fixé, de génération en génération, par l'effet de la sélection naturelle, et que *Prosatyrus I*, en venant au monde, en eût hérité de ses parents? Cette seconde supposition n'est pas plus admissible que l'autre; elle aboutirait à la même conclusion, à la même impossibilité.

Par conséquent, le second caractère n'ayant pu paraître ni avant, ni après le premier, il faut admettre qu'ils ont paru tous deux ensemble, et que *Prosatyrus I*, par une double anomalie, est né à la fois sans ligament rond et sans ongle au premier orteil.

Que cet individu, doublement défectueux, ait fait souche d'individus qui, dans la lutte pour l'existence, ont triomphé des types les plus voisins et évolué ensuite jusqu'à l'orang; c'est peut-être un problème de sélection naturelle difficile à résoudre. Mais continuons.

L'orang nous présente un troisième caractère aussi singulier que les deux autres: ses poumons sont indivis; en d'autres termes, chacun de ses poumons ne se compose que d'un seul lobe. Le gorille et le chimpanzé, les plus proches voisins de l'orang, ont, comme l'homme, cinq lobes pulmonaires, trois à droite et deux à gauche; les autres Primates, pithéciens, cèbiens ou lémuriniens, ont sept lobes, quatre à droite et trois à gauche. Seul, l'orang a le poumon indivis, fait tout à fait sans analogue dans les ordres supérieurs de la classe des mammifères et presque sans analogue dans les ordres inférieurs.

Je n'ai pas à chercher si l'absence de divisions pulmonaires constitue une disposition désavantageuse; mais je ne crains pas d'être démenti en disant qu'il ne peut en découler aucun avantage dans la lutte pour l'existence. Ce n'est donc pas un caractère de perfectionnement; on vient de voir que ce n'est pas non plus un caractère sériaire; c'est donc seulement un de ces caractères que j'ai appelés indifférents; et il n'a pu se produire, dans la généalogie de l'orang, que par suite d'une anomalie individuelle.

Sans chercher comment la sélection naturelle a pu fixer ce caractère dans une espèce, je me demande à quelle époque il a pu apparaître, je cherche, comme tout à l'heure, s'il est antérieur ou postérieur à *Prosatyrus I*, et j'arrive, par le même raisonnement, à prouver qu'il n'a pu se manifester ni sur les descendants ni sur les ancêtres de ce singe. N'oublions pas en effet qu'aucun animal privé, comme l'orang, de l'ongle du gros orteil et du ligament rond de la hanche, n'a le poumon divisé en lobes, ce qui devrait avoir lieu si le poumon

indivis avait paru avant ou après les deux autres caractères auxquels il se trouve associé chez l'orang.

Donc, ce caractère ne pouvant être ni antérieur ni postérieur aux deux autres, il faut que *Prosatyrus I* soit venu au monde avec les trois caractères à la fois.

Et ce n'est pas tout, car l'orang, seul parmi les Primates, n'a que seize vertèbres dorso-lombaires. Voilà donc encore un caractère que *Prosatyrus I* a dû apporter en naissant.

Et ainsi de suite pour tous les autres caractères propres à l'orang.

Mais alors, ce n'est donc pas par une évolution lente et graduelle, par une sélection à marche séculaire, que l'espèce de l'orang s'est produite ? Ce *Prosatyrus I*, déjà revêtu de tous les caractères de notre genre *Satyrus*, n'était autre que *Satyrus* lui-même. Le changement a eu lieu tout à coup, sans transition ; ce n'est pas une transformation progressive, c'est une transfiguration complète, effectuée en une seule fois, contrairement à toutes les lois, darwiniennes ou autres ; disons le mot, c'est un acte surnaturel, équivalant à un acte de création.

Or, c'est précisément pour ramener les origines des espèces à une évolution régulière que le darwinisme a été fondé. La théorie de la sélection naturelle, n'étant pas démontrée par l'observation, n'aurait pu séduire aucun esprit scientifique, s'il n'avait été répondu d'avance à ceux qui réclament des preuves directes. Cette réponse anticipée, Darwin l'a faite en disant que les phénomènes de la sélection naturelle sont tellement lents, qu'ils ne peuvent être constatés directement, et que, pareils à beaucoup d'autres phénomènes dus à des actions faibles mais continues, ils ne deviennent sensibles qu'au bout d'un laps de temps très-considérable. La doctrine darwinienne est donc inséparable de l'idée que l'évolution des espèces a été graduelle et excessivement lente. C'est, on peut le dire, son axiome fondamental. Et cependant, lorsque nous appliquons à l'exemple de l'orang les règles de la sélection naturelle, nous arrivons à reconnaître que le type de cet animal n'a pu se produire peu à peu, qu'il a dû apparaître tout à coup, sans aucune transition.

De sorte que, lorsque nous mettons la théorie aux prises avec les détails de ce fait particulier, elle nous conduit à une conséquence absolument contraire à son propre principe.

Et ce fait n'est pas isolé ; je l'ai choisi parce qu'il est emprunté à un groupe voisin du nôtre et aussi parce qu'il nous présente un ensemble remarquable de caractères très-simples et très-faciles à discuter ; mais le même raisonnement est applicable sinon à toutes les espèces, du moins à toutes celles qui sont nettement limitées et qui se distinguent de leurs plus proches voisines par des caractères bien tranchés. J'ajoute que des objections analogues s'appliqueraient même le plus souvent aux espèces les plus indéfinies, car le mécanisme de la sélection naturelle ne peut produire la divergence des caractères que par une série de ramifications dichotomiques, et il ne se prête pas à cette répartition irrégulière, à cet entrecroisement de caractères que l'on observe presque toujours dans les groupes les plus naturels.

Je ne saurais donc admettre l'argument développé l'autre jour par M. Dally, qui, reconnaissant loyalement que la sélection naturelle est encore à l'état d'hypothèse, ajoutait cependant : « Les espèces sont constituées et distribuées *comme si* elles avaient été produites par la sélection naturelle. » Je trouve, au contraire, que si les espèces ont évolué, ce qui est

probable, elles sont disposées *comme si* la sélection naturelle n'avait pas été l'agent de leur transformation.

Au surplus, je reconnais ce mode de raisonnement, qui déjà ne m'avait pas convaincu lorsque notre éminent collègue M. de Quatrefages s'en servait pour démontrer l'unité du genre humain. « Je trouve, nous disait-il, que les races humaines se suivent, se répartissent, se comportent *comme si* elles descendaient toutes d'une même souche. » Et, à mon tour, constatant que les caractères des principales races se sont maintenus sans aucun changement depuis l'époque pharaonique, constatant, en outre, que les hommes paléontologiques, ceux de l'époque quaternaire du moins (car les hommes tertiaires ne sont encore connus que par leurs œuvres), présentaient déjà des différences ostéologiques au moins égales à celles des races actuelles, je répondais qu'à mon sens, les choses étaient *comme si* l'humanité descendait de plusieurs souches distinctes. Et il en est ainsi de toutes les hypothèses vraies ou fausses, scientifiques ou autres. Toutes ont leurs partisans qui disent *c'est comme si...*, et leurs adversaires qui disent le contraire.

Je viens d'exposer quelques-unes des objections qui me paraissent de nature à prouver que la sélection darwinienne n'a pu être l'agent de la transformation des espèces. Ces objections ont dû se présenter à l'esprit de tous ceux qui ont eu la curiosité de pénétrer dans les détails de la constitution des espèces, et si elles ne les ont pas découragés, c'est que les difficultés particulières leur paraissaient de peu de poids auprès des faits généraux qui trouvent leur explication dans le transformisme, confondu par eux avec l'hypothèse de la sélection.

Cette hypothèse, en effet, rend compte de la plupart des grands phénomènes biologiques actuels ou passés, et notamment de ceux qui embarrassent le plus les partisans de l'hypothèse de la création des espèces.

Elle explique :

L'existence de la série et le mode de répartition des êtres qui la composent ;

La succession des formes organiques, ou leur complication croissante d'époque en époque ;

Le grand principe de l'unité de composition qui avait rallié Étienne Geoffroy au transformisme ;

L'évolution des phases embryonnaires, qui reproduisent à l'état transitoire, chez les êtres les plus élevés, les conditions organiques permanentes des êtres moins élevés ;

La production de ces anomalies régressives qui ramènent à un type inférieur un ou plusieurs organes ;

L'existence des organes inutiles ou rudimentaires, qui n'auraient aucune raison d'être et qui confondraient notre esprit, s'ils n'étaient comme les souvenirs ou comme les témoins d'un état de choses antérieur où ils étaient plus développés et où ils remplissaient une fonction ;

L'existence de ces espèces qu'on appelle anormales ou paradoxales parce qu'elles réunissent des caractères plus ou moins contradictoires, et qui devraient être considérées comme des ébauches manquées, comme des aberrations de la nature créatrice, si elles n'étaient pas les produits d'une évolution inachevée ou contrariée par le conflit des causes multiples qui modifient les organismes ;

L'existence des espèces parasites, dont la création directe serait non moins paradoxale ;

L'existence des mépris féconds ou inféconds que produisent

souvent les croisements d'individus appartenant à des espèces différentes ou même à des genres différents, métis dont le degré de perfection décroît, en général, à mesure que la distance des espèces mères est plus grande;

Enfin la sélection naturelle rend compte d'une manière satisfaisante de l'adaptation des espèces à leur milieu, quel que soit ce dernier, quelques changements qu'il ait subis aux diverses époques; elle explique tout aussi bien l'adaptation des organes à leurs fonctions et les fonctions si diverses que le même organe peut remplir dans des espèces différentes, au prix de modifications relativement légères.

Tout cela est bien séduisant; et c'est le cas de dire : *C'est comme si !* Mais ne nous laissons pas éblouir par ces résultats grandioses; s'ils dirigent notre esprit vers le transformisme en général, ils ne fournissent pas le plus petit argument en faveur du système spécial qui fait reposer le transformisme sur l'hypothèse de la sélection naturelle. Lorsque nous contemplons l'ensemble de la nature, la répartition des rameaux de la série et les rapports des êtres entre eux, lorsque nous étudions l'histoire des formes successives que la vie a revêtues et que nous comparons la constitution des espèces actuelles avec celle des espèces antérieures, nous trouvons des raisons de toutes sortes pour nier la fixité des types, c'est-à-dire pour admettre leur évolution, et nous faisons disparaître ainsi les difficultés, les confusions et les contradictions sans nombre qu'entraîne avec elle la doctrine de la permanence des espèces. Nous arrivons donc à considérer comme très-probable le principe du transformisme; mais il n'en résulte rien de plus, et cette notion générale est tout à fait indépendante des conjectures auxquelles elle ouvre un champ illimité. Tous les systèmes transformistes, le monogénique ou l'oligogénique comme le polygénique; — ceux de Lamarck ou de Darwin, qui s'appuient sur des explications hypothétiques, comme celui d'Étienne Geoffroy, qui ne spécifie pas les causes de l'évolution; — ceux qui rapportent toutes les transformations à une étiologie unique, telle que la sélection naturelle ou l'influence des habitudes, comme celui qui laisse intervenir toutes les conditions intrinsèques ou extrinsèques de l'individu et du milieu; — tous les systèmes transformistes, dis-je, expliquent également les grands faits généraux que je viens d'énumérer, par cela même que tous sont la négation de la permanence de l'espèce. La sélection naturelle, sous ce rapport, n'est ni plus ni moins satisfaisante que les autres variétés de transformisme, et il ne faut pas lui faire un mérite particulier d'un avantage qu'elle partage avec elles. Comme, depuis dix ans, le transformisme s'est propagé sous le couvert de la sélection naturelle, on a pu croire que la sélection naturelle était le transformisme même, et qu'il fallait choisir entre l'hypothèse darwinienne et le système de la permanence. C'est une fausse alternative : ni le rejet de cette hypothèse n'implique l'abandon du transformisme, ni l'acceptation de celui-ci n'implique la réalité de la sélection naturelle.

Cette distinction une fois faite, la sélection naturelle, séparée de la doctrine générale qui l'a suscitée, se trouve livrée à ses propres forces. Comme toutes les hypothèses, elle se place en face des faits et doit en subir le contrôle. Ces faits sont de deux ordres. Il y a d'abord les faits généraux qui s'adaptent à toute théorie transformiste comme à tout transformisme sans théorie, puisqu'il suffit pour en rendre compte d'admettre la variabilité des espèces; de ce premier ordre de

faits on ne peut tirer aucune preuve ni pour ni contre la sélection naturelle. Il y a ensuite les faits particuliers, qui seuls peuvent servir de pierre de touche à une hypothèse particulière. Si la sélection naturelle les explique, elle n'est pas encore démontrée pour cela, puisqu'il lui manque encore la preuve directe; on peut dire toutefois qu'elle est valable jusqu'à nouvel ordre. Mais si elle ne les explique pas, et surtout si elle se trouve en contradiction avec eux, elle n'est plus qu'un brillant mirage. Or, je crois avoir montré par des exemples précis qu'il y a tout un ordre de caractères, ceux que j'ai appelés indifférents, qui échappent à la théorie de la sélection et qui souvent même sont tout à fait incompatibles avec elle.

Je conclurai donc en disant : La permanence des espèces paraît presque impossible, elle est en opposition avec le mode de succession et de répartition des espèces dans la série des êtres actuels et passés. Il est donc très-probable que les espèces sont variables et sujettes à l'évolution.

Mais les causes, les agents de cette évolution sont encore inconnus. Toutes les théories qui ont été tentées jusqu'ici sont insuffisantes. La grande synthèse de la nature n'est pas encore réalisée. Et il ne s'agit pas seulement d'expliquer la série organique. La loi de la distribution sériale n'est pas propre seulement aux êtres qui possèdent la vie; elle se révèle partout dans l'univers. Il y a une série minérale aussi bien qu'une série animale ou végétale; il y a les séries chimiques, la série des cristaux, la série des couleurs; il y a même une série sidérale. Et puisque la série est partout, il est permis de se demander si la série organique, tout en obéissant à ses lois propres, n'est pas subordonnée à quelque loi plus générale et plus inconnue encore?

C'est ce grand problème qui a de tout temps obsédé les métaphysiciens et qui a suggéré la doctrine d'Épicure. Que disaient Épicure et Lucrèce? Qu'ont dit leurs modernes sectateurs? Ils ont dit que, dans le cours nécessaire des choses, toutes les combinaisons possibles s'effectuent tôt ou tard, au milieu de conditions complexes qui tantôt les favorisent plus ou moins et tantôt, au contraire, les contrarient; de sorte que les résultats sont aussi variables que peut l'être, suivant les temps et les lieux, le concours de ces conditions. Et de même qu'entre deux nombres il y a toujours place pour un troisième, on conçoit toujours, entre deux effets produits par des circonstances déterminées, un effet intermédiaire déjà réalisé ou destiné à se réaliser plus tard. C'est la doctrine de la nécessité, et en face d'elle s'élève la doctrine de la finalité, qui n'est peut-être pas beaucoup plus claire. Mais tout cela n'est que de la métaphysique, et la science ne doit pas s'égarer dans ces creuses spéculations.

Est-ce à dire que la science ne puisse par elle-même atteindre les hauteurs d'une synthèse générale? Si elle y a échoué jusqu'ici, faut-il désespérer de l'avenir? Telle n'est point ma pensée, et j'aime mieux me pénétrer de ces belles paroles de Buffon : « L'esprit humain n'a point de bornes, il » s'étend à mesure que l'univers se déploie. L'homme peut » donc et doit tout tenter. Il ne lui faut que du temps pour » tout savoir. »

P. BROCA,

Professeur à la Faculté de médecine de Paris.