

REVUE GERMANIQUE

L'ÉCONOMIE RURALE
FRANÇAISE & ÉTRANGÈRE.
DE L'ALLEMAGNE.



TOME SEIZIÈME.

PARIS

BUREAUX DE LA REVUE GERMANIQUE

41, RUE DE TRÉVISE

1861

M. DARWIN

ET

SA THÉORIE DE LA FORMATION DES ESPÈCES.

Parmi les nombreux phénomènes de la nature, il en est un qui toujours a réussi à fasciner le naturaliste. Je veux parler de l'existence de nombreuses espèces végétales et animales à la surface de la terre. Ces espèces n'ont point existé de tout temps. Les formes organisées répandues avec profusion autour de nous datent d'une époque relativement récente dans l'histoire du monde. La géologie nous montre qu'elles ont été précédées par d'autres formes, et celles-ci n'avaient elles-mêmes apparu qu'à la suite de nombreux renouvellements des faunes et des flores qui décoraient la surface du globe. Toutes ces formes contemporaines ou dès longtemps disparues ont eu donc un commencement. De là le problème de l'*origine des espèces*.

Ce phénomène obscur a donné naissance à bien des théories. Le plus souvent on a cherché à expliquer la formation des espèces par l'intervention d'une force spéciale, distincte de toutes les autres : la *force créatrice*. Cette théorie de la production des espèces par création immédiate est née sous l'influence des préoccupations religieuses. Toutes les religions, en effet, ont leur cosmogonie particulière, dans laquelle la création immédiate de types végétaux et animaux occupe une place importante. Aussi pouvons-nous constater une admission le plus souvent tacite, mais à peu près générale, de la théorie qui fait dériver les espèces de l'intervention d'une force créatrice. Il n'y a pas lieu de s'en étonner. De toutes les hypothèses que l'esprit humain peut forger pour expliquer la formation des types végétaux et animaux, celle d'une

création immédiate par une force particulière est certainement la plus simple.

Aux yeux d'une science impartiale, la croyance à la création des types organisés n'a que la valeur d'une hypothèse, pouvant servir de base à plusieurs théories de la nature. La plus répandue de ces théories est celle des créations successives. Une telle hypothèse a l'inconvénient d'invoquer l'action d'une force qui paraît agir indépendamment de toute règle, de toute loi; d'une force capricieuse et intermittente; d'une force qui semble entrer en jeu comme un *deus ex machina*, pour repasser sans cause appréciable à l'état de repos. S'il existe une pareille force, il faut reconnaître que son action est bizarre, incompréhensible, et qu'elle paraît affranchie des conditions de temps. Nul n'a le droit de nier d'une manière absolue l'existence de cette force; cependant, pour la rendre vraisemblable, il faudrait découvrir les lois suivant lesquelles elle se révèle en nous. Si l'on venait, par exemple, à découvrir une certaine périodicité dans l'apparition des espèces nouvelles, si l'on réussissait à emprisonner dans l'étau d'une formule, même fort complexe, l'ordre de succession géologique des types organisés, ce serait là une première présomption en faveur de l'existence d'une force créatrice. Rien, toutefois, ne permet de supposer que la science arrive jamais à ce résultat.

La théorie de la formation des espèces peut du reste se baser sur d'autres hypothèses tout aussi plausibles que celle des créations. Rien n'empêche, par exemple, de supposer qu'il existe une *force organisatrice*, c'est-à-dire une force productrice de l'organisation. Cette force serait éternelle comme toute force. Son action serait incessante. Ses manifestations se produiraient sous la forme d'êtres organisés. Dans un ébranlement lumineux ou sonore, les vibrations d'une molécule donnent naissance de proche en proche aux vibrations de molécules de plus en plus éloignées; ces vibrations subsistent encore à une distance souvent très-considérable du point de départ du mouvement, à un moment où les vibrations de ce point de départ ont cessé sous l'influence de résistances diverses. Les ondes continuent à se propager au loin en cercles concentriques, bien que le centre de ces cercles soit revenu à un état de repos complet. Il pourrait arriver d'une manière analogue que la force organisatrice se propageât de proche en proche, chacune de ses manifestations (êtres organisés) étant reliée à celle qui la précède par voie de génération¹. Chaque manifestation de la force,

¹ Sans doute cette comparaison semblera bien hasardée à plus d'un lecteur. Les ondes

c'est-à-dire chaque être organisé, pourrait, comme dans le cas précédent, continuer à subsister longtemps après ses ancêtres anéantis sous l'influence de mille résistances. Dans ce cas, tous les êtres organisés d'une époque seraient les descendants directs de ceux qui les ont immédiatement précédés dans le temps. Les animaux et les végétaux d'une période géologique donnée seraient les descendants de ceux des périodes antérieures, et les ancêtres de ceux des périodes plus récentes.

L'hypothèse de la force créatrice avait pour corollaire la permanence, l'immutabilité des espèces. Celle de la force organisatrice, continuellement agissante, entraîne comme conséquence nécessaire la doctrine de leur modification graduelle.

Entre ces deux hypothèses de la force créatrice périodique et de la force organisatrice continuellement agissante, tout naturaliste doit choisir. La première conduit à la théorie des faunes et des flores successives, la seconde à la théorie de la transformation lente, dont quelques-uns ont fait une théorie de perfectionnement graduel. La première a eu d'illustres défenseurs, parmi lesquels il faut compter au premier rang Linné et Cuvier; elle est encore généralement en honneur aujourd'hui; la seconde a eu pour représentants principaux Lamarck et Gœthe, dont les théories ont été acceptées, avec quelques restrictions cependant, par Geoffroy Saint-Hilaire.

La théorie de la permanence des espèces et des créations successives a le désavantage d'invoquer une action mystérieuse, mais en revanche elle a le bonheur de ne point se trouver en contradiction évidente avec la cosmogonie hébraïque, aujourd'hui généralement révérée dans le monde civilisé. La théorie de la transformation des espèces a, au contraire, l'avantage d'être plus en harmonie que sa rivale avec les procédés habituels de la nature; elle ne renferme pas, comme l'autre, d'élément que notre esprit se sente disposé à qualifier de prime abord de surnaturel. En revanche, elle est peu canonique. Si l'on pèse les avantages et les désavantages de ces deux théories, basées du reste toutes

lumineuses se propagent avec une rapidité uniforme dans un même milieu. Rien de plus irrégulier, au contraire, que la succession des êtres organisés. Toutefois, cette irrégularité s'efface lorsqu'on tient compte des changements incessants subis par chaque organisme. Les cellules de tout corps vivant se détruisent sans cesse pour faire place à des cellules nouvelles; elles se succèdent avec une irrégularité presque aussi grande que les ondes d'un milieu ébranlé. Le tourbillon de la vie est aussi uniforme que la propagation d'un mouvement. Or, l'œuf est primitivement une simple cellule de l'organisme qui l'engendre. Cette cellule n'est pas en principe différente des autres. Sa production n'est donc point un phénomène essentiellement distinct du renouvellement des cellules de l'organisme.

deux sur des hypothèses en apparence assez gratuites, il n'y a pas lieu de s'étonner de ce que partout et dans tous les temps on se soit rangé de préférence du côté de la première.

Il ne faudrait point croire cependant que tant d'esprits supérieurs se soient laissé guider par des préoccupations religieuses, même inconscientes, lorsqu'ils se sont prononcés en faveur de la permanence des espèces. Ils étaient, au contraire, mus par des raisons d'un poids suffisant pour faire pencher le fléau de la balance du côté de l'hypothèse de la force créatrice. Supposez, en effet, qu'un homme impartial se propose d'examiner de sang-froid les deux théories, je me charge de montrer que dans l'incertitude il devra opter pour celle qui implique l'action périodique d'une force créatrice. Cet examinateur impartial ne pourra exiger de la théorie des créations successives la production d'un exemple de création d'espèce ou d'individu. En effet, cette théorie implique l'admission de longs espaces de temps, durant lesquels la force créatrice reste inactive, et ses partisans admettent que nous nous trouvons maintenant dans une de ces périodes de repos. En revanche, on a le droit d'exiger des preuves à l'appui de la théorie de la transformation des espèces, puisque cette théorie admet que les espèces vont se modifiant sans cesse. Les deux théories de l'origine des espèces sont donc placées dans des conditions très-différentes. L'une, celle des créations immédiates, est de nature telle qu'il n'est pas possible d'exiger d'elle une justification appuyée d'arguments positifs, mais cette incapacité même la met dans une situation très-forte et presque inattaquable. L'autre, celle de la transformation graduelle des espèces, est, au contraire, obligée de répondre à tous ceux qui lui demandent de se légitimer. Or, quelque habiles que soient ses défenseurs, leurs réponses incomplètes servent toujours de départ à des attaques nouvelles. Il n'est donc pas étonnant que notre examinateur impartial, les oreilles remplies d'objections contre la théorie de la transformation graduelle des espèces, se tourne de préférence vers la théorie des créations successives. En effet, cette dernière a l'avantage de ne guère pouvoir être attaquée, parce qu'elle ne peut guère se défendre.

La théorie de la transformation graduelle des espèces ne pourra donc soutenir avantageusement la concurrence de la théorie adverse que lorsqu'elle aura été elle-même appuyée de preuves positives. Si la force d'organisation, telle que je l'ai définie, existe dans la nature, il est clair que ses produits doivent varier constamment sous l'influence des conditions sans cesse modifiées, au milieu desquelles ces produits sont engendrés. Mais de telles variations ont-elles réellement lieu, et ces

variations sont-elles assez considérables pour produire une transformation d'espèces? C'est là ce qu'il s'agirait de démontrer. Lamarck a tenté une pareille démonstration, mais sa tentative est restée infructueuse. Il pensait que toute modification dans les conditions locales du milieu ambiant devait agir sur les animaux, par exemple, en créant pour eux de nouveaux besoins. Ces besoins devaient exciter les animaux à des actions et à des habitudes d'un ordre nouveau, nécessitant l'emploi fréquent d'organes précédemment inutiles ou d'importance secondaire. L'exercice devait produire un développement extraordinaire de ces parties, tandis que d'autres organes devenus inutiles étaient dès lors frappés d'atrophie. Cette théorie était insuffisante à rendre compte des faits, et les applications que son illustre auteur cherchait à en faire nécessitèrent souvent des hypothèses ridicules. Les essais de Gœthe ne furent guère plus heureux.

Les derniers échos de la théorie de Lamarck allèrent mourir avec Étienne-Geoffroy Saint-Hilaire, et les naturalistes contemporains paraissent être d'accord pour ériger l'immutabilité de l'espèce en une sorte de dogme scientifique. Quelques-uns, il est vrai, comme M. Alphonse de Candolle et M. Isidore-Geoffroy Saint-Hilaire, se prononcent en faveur d'une variabilité de l'espèce, mais d'une variabilité limitée, qui n'infirme point le dogme de la permanence.

Au moment, cependant, où la théorie de la transformation graduelle des espèces paraît tomber dans l'oubli, voici surgir deux champions inattendus, MM. Darwin et Wallace, prêts à le soutenir par des arguments nouveaux. Les considérations ingénieuses que ces savants ont fait valoir contre la doctrine de la permanence des espèces ont donné lieu en Angleterre et en Amérique à des débats d'une vivacité extrême. Aussi faut-il bien reconnaître aux arguments de ces savants une importance et une valeur incontestables. C'est une coïncidence bien remarquable, mais sans doute point fortuite, que deux hommes vivant dans deux contrées fort distantes soient arrivés simultanément à élaborer une même théorie de l'origine des espèces. N'en faut-il pas conclure que cette théorie devait voir le jour à notre époque, par suite de l'accumulation lente mais soutenue de nos connaissances en zoologie, en botanique, en géologie¹? Ces deux hommes ne se sont pas contentés de livrer au monde de simples élucubrations de cabinet. Tous deux ont

¹ M. Wallace n'a fait connaître jusqu'ici les grands traits de sa théorie que par quelques articles de journaux, dont le principal a été publié dans le même numéro du *Journal of the Linnean Society*, où la première ébauche de la théorie toute semblable de M. Darwin voyait le jour.

longtemps vécu face à face avec la nature la plus grandiose. Tous deux ont consacré de longues années à contempler le monde organisé et à en scruter les mystères. Le nom de M. Darwin jouit depuis longtemps d'une réputation qui s'est étendue bien au delà du cercle des hommes spéciaux. C'est à ce savant que nous devons presque toutes nos connaissances sur la formation des récifs de coraux. Chacun a entendu parler des travaux gigantesques des madrépores sous les flots de l'océan Pacifique; chacun sait que ces petits animaux, par leur multitude et leur développement lent mais incessant, font surgir des îles nouvelles du sein des vagues; tout le monde connaît au moins par des dessins les *atolls* et les *récifs-barrières* de la Polynésie. Or, c'est surtout grâce à M. Darwin que ces notions sont aujourd'hui si populaires¹. Nous devons en outre à ce savant le récit plein d'attraits d'un voyage autour du monde fait de 1831 à 1835. Cet ouvrage², consacré presque exclusivement à des observations d'histoire naturelle et de géologie, n'en est pas moins d'une lecture agréable et facile, même pour des personnes peu initiées aux secrets de la science. Aussi a-t-il été accueilli avec une extrême faveur par le monde lettré au delà du détroit. La rapidité avec laquelle les éditions de ce Voyage se succèdent en est la meilleure preuve. Les savants connaissent en outre M. Darwin par de nombreux travaux plus spéciaux, dont le mérite est partout hautement apprécié. Tels sont les ouvrages de cet auteur sur les îles volcaniques et sur la géologie de l'Amérique du Sud, et ses mémoires sur les blocs erratiques et les phénomènes volcaniques de l'Amérique méridionale³. En relisant aujourd'hui les anciens travaux de M. Darwin, on ne peut manquer d'y reconnaître les premiers germes de sa théorie sur l'origine des espèces. Cette théorie n'y est cependant point encore clairement formulée. En revanche, l'année 1859 a vu paraître un ouvrage nouveau de M. Darwin, ouvrage dont le titre indique immédiatement la portée. Il est en effet intitulé *De l'origine des espèces*⁴. Ce volume, riche de fines observations et d'aperçus ingénieux, n'est que le précurseur d'un ouvrage plus considérable sur le même sujet. Il contient cependant non-seulement l'exposé de la théorie nouvelle, mais encore une multitude de pièces justificatives, c'est-à-dire une riche moisson

¹ V. l'ouvrage de ce savant intitulé *Structure and Distribution of Coral Reefs*.

² *Journal of researches into the natural History and Geology of the countries visited during the Voyage of H. M. S. Beagle round the world*, by Ch. Darwin.

³ L'ouvrage de M. Darwin sur les cirrhipèdes, qu'il convient aussi de nommer ici, est un modèle de monographie zoologique.

⁴ *On the Origin of Species*, by Ch. Darwin. London, 1859.

de faits propres à la soutenir. Il est par conséquent très-suffisant pour permettre d'apprécier les opinions de l'auteur, de les attaquer et de les défendre. C'est ce volume que je me propose d'analyser dans les pages qui suivent.

M. Darwin s'est nettement prononcé contre la doctrine de la permanence. Il pense que les espèces appartenant à un même genre descendent par voie de génération d'autres espèces généralement éteintes, comme les variétés d'une espèce actuelle descendent par génération du type normal de cette espèce. Pour suivre M. Darwin dans l'exposé des raisons qui militent en faveur de cette théorie, il est nécessaire de se familiariser avec les variations actuelles des espèces.

Commençons d'abord par les espèces domestiquées.

Les animaux domestiques, et les espèces végétales cultivées depuis longtemps, présentent des variations plus nombreuses et plus importantes que les espèces animales ou végétales qui n'ont jamais subi l'influence de l'homme. Ce fait est trop bien établi pour qu'il soit nécessaire de citer des exemples à l'appui. S'il faut en croire Andrew Knight, cette plus grande variabilité est en raison directe de l'excès de nourriture fourni, soit aux plantes, soit aux animaux, par les conditions de l'état de domestication.

Quoi qu'il en soit de cette ingénieuse hypothèse, on paraît être en droit de penser que la grande variabilité des espèces domestiques provient de la diversité des conditions de vie. La domesticité crée en effet des conditions bien moins uniformes que l'état sauvage. Il est donc important d'étudier ces différentes conditions, et de déterminer celles qui restent les mêmes à l'état sauvage et à l'état domestique. Il est intéressant aussi de rechercher quelles conditions agissent d'une manière plus énergique sous l'influence de l'homme. On a beaucoup parlé de l'action non-seulement de la nourriture (Knight), mais encore de la chaleur, de la lumière, de l'humidité, etc., pour produire des variations dans les espèces. Toutes ces conditions exercent une influence incontestable. On ne peut nier l'action de la lumière sur la production des couleurs, celle de la température et de la nourriture sur la richesse des toisons. Mais il n'y a pas là de quoi opérer des modifications bien profondes. Ces variations peuvent, en revanche, être augmentées ou compliquées par d'autres influences, les unes évidentes, les autres occultes ou mystérieuses. Parmi les premières, on peut signaler l'usage ou l'inactivité de certains organes; parmi les secondes, le phénomène auquel M. Darwin donne le nom de *corrélation de croissance*. C'est l'usage qui développe à un degré excessif les mamelles des vaches et des

chèvres, lorsque le berger les traite avec régularité. En revanche, ne faut-il pas rapporter à l'inactivité des muscles des oreilles le caractère des oreilles pendantes, caractère si commun chez les races domestiques peu exposées aux alarmes? — Sous le nom de corrélation de croissance, M. Darwin désigne ce fait que certaines variations entraînent le plus souvent d'autres à leur suite, sans qu'on puisse découvrir le fil caché qui les unit les unes aux autres. C'est ainsi que certains poisons agissent autrement sur les moutons blancs et sur les porcs blancs que sur les individus colorés de même espèce; c'est ainsi que les chiens privés de poils ont des dents imparfaites¹, que les pigeons à pieds emplumés ont les doigts externes palmés, que les chats à yeux bleus sont sourds, etc., etc.

Voilà déjà plusieurs causes complexes susceptibles de se combiner entre elles pour produire des variations et des variétés chez nos espèces domestiques. Mais il y en a d'autres encore. Il se pourrait que certaines de nos espèces domestiques provinssent du croisement fécond et répété de plusieurs espèces primitivement distinctes. Cette hypothèse est, il est vrai, en désaccord avec l'opinion généralement accréditée, d'après laquelle deux espèces distinctes ne seraient jamais susceptibles de donner naissance par croisement à une longue série de générations. Toutefois, cette dernière opinion, énoncée d'une manière aussi absolue, est elle-même une hypothèse. M. Darwin est pleinement autorisé à supposer que deux ou plusieurs espèces primitivement distinctes ont pu se mélanger par croisement fécond, et devenir ainsi la souche de certaines espèces domestiques. Telle est du reste l'opinion que M. Giebel et d'autres ont soutenue avec beaucoup d'habileté pour le chien. Il est clair que si de pareils mélanges d'espèces ont eu lieu à une époque ancienne, ces mélanges peuvent suffire à expliquer certaines variations. Celles-ci naîtraient en effet sous l'influence de la loi bien connue du *retour au type*. On sait que les naturalistes désignent par ce nom la tendance des hybrides féconds, et des métis, à produire des descendants qui se rapprochent de plus en plus de l'un ou de l'autre des deux types primitifs.

Ceux qui se refuseront à admettre la vraisemblance d'un semblable croisement continuellement fécond entre deux espèces, en reconnaîtront la possibilité entre deux races d'une même espèce. Le croisement de ces deux races pourra donner naissance à une race intermédiaire

¹ Le cas s'explique peut-être par la circonstance que les dents se développent, comme les poils, dans des follicules cutanés.

dans laquelle se produiront, sous l'influence de la loi de retour au type, des variations tendant à réaliser l'une ou l'autre des races primitives.

A toutes ces causes de variation des espèces domestiques, il faut ajouter une influence remarquable, qui, si elle ne crée pas des variations nouvelles, augmente l'importance de certaines modifications, en les amplifiant. Nous voulons parler de l'action intentionnelle ou non de l'homme pour perpétuer de préférence certaines variétés accidentelles, et les transformer peu à peu en races. C'est là ce qu'on peut appeler l'élection consciente ou inconsciente par l'homme (*human selection*¹). Les éleveurs de bestiaux ont réussi à produire dans un laps de temps relativement court des races nouvelles, souvent très-différentes de celles qui ont servi de point de départ à leurs expériences. Pour arriver à ce résultat, les éleveurs ont soin de ne croiser entre eux que des individus présentant accidentellement certaines particularités qu'ils désirent obtenir d'une manière permanente. Grâce à la tendance qu'ont toujours les parents à transmettre à leurs enfants les particularités qui les distinguent, une grande partie des individus issus du premier croisement présentent le caractère désiré par l'éleveur. Ce dernier a soin de ne garder que ces individus-là, et d'éliminer les autres. De génération en génération, la proportion d'individus jouissant de ce caractère augmente, et enfin ce caractère devient un apanage permanent de la race ainsi formée. Tel est le procédé de l'élection consciente, qui s'applique aux végétaux aussi bien qu'aux animaux.

Ce même procédé d'élection est exercé par l'homme d'une manière inconsciente, et les résultats en sont alors tout aussi frappants. Les cultivateurs ont toujours cherché à conserver les meilleures variétés d'arbres fruitiers, de légumes, de céréales, tandis qu'ils ont cessé de donner des soins aux variétés moins avantageuses, ou les ont même détruites à dessein. Grâce à ce triage répété pendant des siècles, les meilleures variétés des arbres de nos vergers et de nos plantes potagères se sont toujours modifiées à notre avantage, et ont formé des races bien supérieures à leurs antiques ancêtres. Lorsque les jardiniers de la période classique cultivaient les meilleures poires qu'ils pouvaient

¹ Je regrette d'employer une expression aussi paradoxale. Il est difficile, en effet, d'admettre qu'une *élection* puisse être *inconsciente*. L'expression employée par le naturaliste anglais a l'avantage de ne renfermer aucune contradiction dans les termes. Malheureusement, notre langue ne renferme aucun mot qui rende exactement le terme *selection*. J'ai choisi celui d'*élection*, malgré son insuffisance, plutôt que d'employer un néologisme de couleur trop étrangère.

se procurer, ils ne rêvaient certes point les fruits splendides que nous mangeons aujourd'hui, et pourtant nous devons en partie l'excellence moderne de nos fruits au soin exclusif avec lequel les jardiniers d'autrefois conservaient leurs meilleures variétés.

Quelle distance entre la pensée veloutée de nos parterres et l'humble violette tricolore des prairies, entre l'opulente rose de Gueldre de nos bosquets et la simple viorne du bord des ruisseaux ! Et pourtant c'est l'élection lente des horticulteurs, inconsciente des résultats auxquels elle aboutirait un jour, qui a produit ces merveilleuses métamorphoses.

Ce choix, cette élection par l'homme, produisant peu à peu chez les espèces végétales des résultats imprévus à l'origine, s'exerce également sur les animaux. Le chasseur conserve de préférence les descendants de ceux de ses chiens qui découvrent le mieux le gibier, mais il se défait de ceux qui lui sont relativement d'un moindre secours. Le fermier perpétue la race de son meilleur chien de garde, de la poule la plus féconde, tandis qu'il sacrifie de préférence les individus dont il ne retire qu'un avantage minime.

De toutes les causes qui font varier les espèces domestiques, l'élection consciente, méthodique et rapide, ou inconsciente et lente, mais d'autant plus efficace, est la plus importante aux yeux de M. Darwin. L'exemple des pigeons est bien propre à en démontrer l'influence. En Angleterre, les amateurs de pigeons sont si nombreux, qu'ils ont leurs clubs particuliers. Aussi s'est-il formé peu à peu dans ce pays une foule de races de pigeons, auxquels les Anglais donnent des noms divers (tumblers, barbs, runts, pouters, carriers, fan-tails, etc.). Toutes ces races descendent d'une espèce unique, la *colombia livia*. Elles sont pour la plupart aujourd'hui très-constantes; aussi les amateurs de pigeons sourient-ils de dédain lorsqu'un naturaliste vient leur dire que ces différentes races descendent d'ancêtres communs. On trouve du reste une incrédulité toute semblable chez les éleveurs de poules, de canards ou de taureaux.

Après avoir examiné les causes de variation des animaux domestiques et les conditions dans lesquelles se forment les races sous l'influence de l'homme, tournons nos regards vers les animaux et les plantes à l'état de nature.

Les espèces varient à l'état sauvage aussi bien qu'à l'état domestique, bien qu'en apparence dans des limites moins étendues. Il convient donc de rechercher quelles sont ces variations et sous quelle influence elles se produisent. Cette étude rencontre, il est vrai, d'assez grandes difficultés. Il est, par exemple, souvent fort difficile de déterminer si

l'on doit considérer telle ou telle forme animale ou végétale comme une variété d'une espèce voisine, ou bien comme une espèce distincte. Ces espèces douteuses sont en réalité fort nombreuses. Dans la seule flore de la Grande-Bretagne, par exemple, M. Watson a compté cent quatre-vingt-deux plantes qui ont passé tour à tour pour des variétés ou pour des espèces distinctes. Et sans tenir compte des genres les moins polymorphes, le simple rapprochement des travaux de MM. Babington et Bentham ne donne pas à M. Darwin moins de cent trente-neuf espèces douteuses, sur deux cent cinquante et un. Il est impossible d'examiner avec soin les faunes et les flores sans être frappé de ce fait, que la distinction entre variétés et espèces est très-souvent vague et arbitraire.

Malgré tant de définitions, personne n'a réussi jusqu'ici à tirer de ligne de démarcation claire entre les espèces et les races, ou sous-espèces, s'il est permis d'employer ce terme de Linck, entre les sous-espèces et les variétés tranchées, entre les variétés peu marquées et les différences individuelles. On est donc en droit d'affirmer que les caractères des variétés et les caractères purement individuels ont été un peu trop négligés par les naturalistes, relativement aux caractères dits spécifiques.

M. Darwin consacre en revanche une très-grande attention aux variations individuelles. On verra plus loin de quelle importance elles sont pour sa théorie.

Les espèces admises par les naturalistes sont très-loin d'être toutes également variables. L'une varie beaucoup, l'autre varie peu. Souvent, il est vrai, telle espèce paraît varier plus que telle autre, par la seule raison qu'elle est mieux connue. C'est ainsi que les zoologistes et les botanistes enregistrent de nombreuses variétés de presque toutes les espèces très-utiles, ou placées de manière à attirer tout spécialement l'attention. Toutefois il n'en est pas moins certain que la variabilité des espèces est très-loin d'être constante. M. Alphonse de Candolle avait déjà relevé le fait que les plantes dont la distribution géographique est très-étendue présentent généralement des variétés. M. Darwin a poursuivi l'étude de ce sujet d'une manière très-heureuse. Considérant les espèces comme de simples variétés bien marquées et bien définies, il a été conduit à supposer que les espèces des grands genres, c'est-à-dire des genres nombreux en espèces, doivent présenter des variations plus fréquentes que celles des petits genres. En effet, dans une localité où beaucoup d'espèces voisines (c'est-à-dire d'un même genre) sont produites, on peut s'attendre à voir naître encore de nombreuses variétés. Dans un lieu où croisent beaucoup de grands arbres,

on trouve généralement de nombreux rejetons; de même dans une localité où beaucoup d'espèces appartenant à un même genre sont nées des variations d'un type primitif, les circonstances ont dû être favorables aux variations, et par conséquent on peut présumer qu'elles le sont généralement encore. Au contraire, si les espèces, au lieu de résulter des variations de types antérieurs, sont dues chacune à un acte créateur spécial, il n'y a pas de raison pour que les variétés soient plus fréquentes dans un genre riche en espèces, que dans un genre peu nombreux.

Les faits parlent ici en faveur de l'hypothèse de M. Darwin, plutôt qu'en faveur de l'hypothèse des créations spéciales. Ce savant a imaginé de répartir les plantes de douze régions, et les insectes coléoptères de deux districts, en deux groupes à peu près égaux, contenant l'un les genres les plus nombreux en espèces, l'autre les moins nombreux. Or, il a constamment trouvé la proportion des espèces sujettes à varier plus forte dans le premier groupe. En outre les espèces sujettes à varier dans les grands genres présentent toujours des variétés plus nombreuses que les espèces sujettes à varier dans les petits genres.

Les espèces des grands genres étant plus sujettes à varier que d'autres, et les variétés n'étant selon M. Darwin que des espèces commençantes, il est évident que ces genres tendent à devenir de plus en plus riches en espèces. En même temps, il est vrai, comme M. Darwin le montre ailleurs, ces grands genres tendent à se subdiviser en plusieurs genres plus petits. Telle est la marche lentement progressive de la nature.

Après cette digression sur l'importance des variétés chez les espèces à l'état de nature, revenons à l'étude des conditions qui président à la formation de ces variétés.

Les conditions qui font varier les espèces domestiques doivent agir également sur les espèces sauvages. Une seule, il est vrai, et de toutes la plus énergique, la plus efficace, fait ici défaut, à savoir l'élection consciente ou inconsciente opérée par l'homme. Mais cette influence est remplacée à l'état sauvage par une influence analogue, dont la découverte suffirait à immortaliser le nom de M. Darwin. Je veux parler de l'élection naturelle (*natural selection*).

Les êtres organisés sont en lutte continuelle les uns contre les autres à la surface du globe. La plupart succombent de bonne heure à ce combat de la vie; les vainqueurs, qui seuls réussissent à prolonger leur existence pendant un temps plus ou moins long, sont relativement en petit nombre. Cette lutte est évidente pour les animaux. Chez les végé-

taux, pour être plus occulte, elle n'est pas moins ardente. Prenons un exemple. Dans un pays dont toute la surface est revêtue d'une végétation abondante, on peut admettre que le terrain porte à peu près le maximum des plantes qu'il est susceptible de nourrir. Chacune de ces plantes produira une foule de graines. Certains végétaux, les pins par exemple, porteront des millions et même des milliards de semences dans le cours de leur existence. Et pourtant chaque plante ne pourra produire en moyenne, pendant toute la durée de sa vie, qu'une seule graine susceptible de se développer, puisque, la terre étant couverte du maximum des végétaux possibles, une nouvelle plante ne saurait se développer qu'à la condition qu'une autre périsse. Parmi la multitude de semences produites, un bien petit nombre arriveront à leur entier développement. Or les plantes qui tendent à s'établir devront infailliblement entrer en conflit avec les anciennes.

La lutte pour l'existence¹ existe, comme nous le voyons, soit dans le règne animal, soit dans le règne végétal. Il y aura donc des vainqueurs et des vaincus, et si l'on se demande quels seront les vainqueurs, il est facile de répondre. En effet, tout individu qui jouira d'une particularité individuelle propre à lui conférer une supériorité réelle dans la lutte devra l'emporter sur ses congénères. Cet individu-là aura plus de chances que d'autres de produire une nombreuse postérité, et cette postérité comprendra, conformément à la loi d'atavisme², une forte proportion d'individus jouissant de la même particularité à laquelle leur ancêtre a dû la victoire. A chaque génération le nombre des individus triomphant par la même cause ira en augmentant, et c'est ainsi qu'il s'établira graduellement une variété ou une race caractérisée par la possession de cette particularité. Il se passe donc ici, sans le concours de l'homme, un phénomène très-analogue à l'élection, au choix exercé par les éleveurs sur les animaux domestiques. C'est l'élection naturelle, dont j'esquisse fort brièvement l'action. Il y a beaucoup d'appelés, mais peu d'élus.

Augustin Pyramus de Candolle, M. Lyell, M. Herbert, ont déjà insisté sur la lutte qui s'établit ainsi entre les espèces. Toutefois M. Darwin a sensiblement modifié le sens de ce combat de la vie, en considérant comme principale victoire la production d'une postérité plus ou moins

¹ Je regrette l'emploi d'une locution aussi barbare, mais il est difficile de rendre autrement le terme de *struggle for life*. C'est, à proprement parler, le combat que les êtres se livrent pour se disputer l'existence. Des expressions telles que « combat de la vie » ou « lutte de l'existence » ne sauraient avoir ce sens.

² Ressemblance aux ancêtres, en particulier aux parents.

nombreuse. La nécessité du combat résulte de la rapidité avec laquelle les individus de chaque espèce se multiplient par génération. Linné a déjà calculé que si une plante produisait deux graines dans l'année, puis chacune des deux nouvelles plantes deux nouvelles graines l'année suivante et ainsi de suite, le nombre des plantes produites s'élèverait à un million en vingt ans. L'éléphant est l'animal qui se reproduit le plus lentement, puisqu'il ne met que six petits au monde entre sa trentième et sa quatre-vingt-dixième année, et pourtant si tous résistaient au combat de la vie, la descendance d'un seul couple d'éléphants s'élèverait à quinze millions en cinq siècles. Le manque de nourriture vient heureusement s'opposer à une multiplication aussi rapide. La lutte pour l'existence n'est donc au fond que la doctrine de Malthus appliquée à l'ensemble du règne animal et du règne végétal. En réalité les causes qui limitent le nombre des individus de chaque espèce sont extrêmement complexes, parfois impossibles à démêler. Le climat et la plus ou moins grande abondance de nourriture exercent en ce sens une influence incontestable. Mais cette influence paraît avoir été généralement exagérée; et ici comme ailleurs, il faut tenir compte de l'*accident*. Souvent en effet, des circonstances en apparence tout à fait indifférentes suffisent à produire un accroissement ou décroissement rapide du nombre des individus appartenant à une espèce. M. Darwin en cite de curieux exemples. Dans le comté de Surrey, on trouve d'immenses bruyères entre-coupées à de longs intervalles par quelques bouquets isolés de pins. Il suffit d'enclorre une parcelle de ces bruyères, pour voir l'espace ainsi renfermé se couvrir d'une forêt de pins. L'influence de la clôture est ici évidente. Les semences de pins disséminées par le vent ne tardent pas à germer; mais les jeunes arbres ne peuvent se développer dans les circonstances ordinaires, parce qu'ils sont foulés aux pieds par les bestiaux. La clôture agit donc uniquement en empêchant les jeunes arbres d'être écrasés au sortir de la graine. Un autre exemple plus singulier est le suivant. Personne ne croirait que l'abondance des pensées et du trèfle rouge pût être en raison du nombre des chats. C'est pourtant bien ce qui a lieu parfois, s'il faut en croire M. Darwin. En effet, ces fleurs ne sont guère fécondées qu'à la condition d'être visitées par des bourdons qui portent le pollen des anthères sur les stigmates. Or, le nombre des bourdons dépend de celui des rats qui détruisent leurs nids et leurs alvéoles de cire. M. Newman pense même que plus des deux tiers des bourdons de la Grande-Bretagne périssent de cette manière. Enfin les chats font la guerre aux rats. Aussi n'est-il point invraisemblable que l'abondance

des chats contribue au développement des pensées et du trèfle rouge dans la proximité des villages.

Ces exemples suffisent à montrer combien sont complexes les éléments qui influent sur le résultat de la lutte pour l'existence. Dans tous les cas il est licite d'affirmer que la lutte la plus vive est celle qui s'établit entre les individus d'une même espèce, parce qu'ils fréquentent les mêmes districts, qu'ils exigent la même nourriture, et qu'ils sont exposés aux mêmes dangers. En outre, les espèces d'un même genre ayant généralement une certaine similitude de constitution et d'habitudes, et toujours une structure identique, la lutte sera plus ardente entre elles dès qu'elles viendront à se rencontrer, qu'elle ne le serait entre des espèces de genres différents.

La lutte pour l'existence conduit, nous l'avons vu plus haut, à l'élection naturelle. Celle-ci doit produire des variations d'espèces bien plus nombreuses et plus frappantes que ne le fait le choix méthodique ou inconscient de l'homme. En effet, l'homme n'agit que sur des caractères externes et visibles, tandis que l'élection naturelle, ne tenant compte que de ce qui est utile à l'individu, agit souvent sur des organes internes, sur de légères nuances de constitution, sur le mécanisme entier de la vie. Elle peut agir sur les êtres organisés pour les modifier à tout âge, en accumulant les variations profitables à cet âge. Elle peut modifier la larve de l'insecte comme l'animal parfait. Chez les animaux qui forment des sociétés, elle peut modifier chaque individu dans l'intérêt de la communauté.

L'élection naturelle se manifeste souvent comme élection sexuelle, basée non plus sur la lutte pour l'existence, mais sur la lutte des mâles pour la possession des femelles. Le résultat de la lutte n'est généralement pas la mort du compétiteur vaincu, mais l'impossibilité dans laquelle il se trouve de laisser de postérité abondante. C'est ainsi qu'un coq sans éperon sera incapable de se mettre en possession d'un brillant harem de poules, ou qu'un cerf sans bois ne pourra se procurer de compagne. Ce genre de combat est très-fréquent : les alligators, les saumons, les lucanes cerfs-volants, en fournissent la preuve. Quelquefois la lutte revêt un caractère plus pacifique. Les mâles de certaines espèces d'oiseaux, les oiseaux du paradis et d'autres encore, se rassemblent devant les femelles et cherchent à les séduire par leur plumage et leur belle voix. Dans ce cas l'éclat du plumage du mâle adulte et la supériorité de sa voix, comparativement aux jeunes individus, peut être le résultat d'une élection sexuelle longtemps répétée. En thèse générale il ne semble pas improbable à M. Darwin

que la plupart des différences de structure, de couleur, d'ornements, qu'on observe entre le mâle et la femelle de certaines espèces, proviennent essentiellement de l'action lente et graduelle de l'élection sexuelle.

Certaines circonstances peuvent hâter la formation de variétés par voie d'élection naturelle. L'une des plus importantes paraît être l'isolement de contrées peu étendues. Une région peu étendue et bien isolée, par exemple une île au sein d'une vaste mer, présentera généralement des conditions de vie d'une grande uniformité. L'élection naturelle tendra donc à modifier de la même manière, relativement aux mêmes conditions d'existence, les individus d'une espèce soumise à des variations. Les croisements avec des individus de même espèce, qui, dans d'autres circonstances, auraient habité les régions voisines, seront impossibles, et les variétés produites auront par là une occasion de moins de revenir au type premier. L'isolement agit sans doute d'une manière plus efficace encore en empêchant l'immigration d'espèces plus vigoureuses, ou mieux adaptées aux modifications physiques (changement de climat, soulèvements, etc.) que peut subir la région en question. Cet obstacle à l'immigration d'autres espèces, en localisant la lutte pour l'existence, donne, à chaque nouvelle variété formée sur le terrain même de cette région, le temps de se perfectionner lentement et de se constituer en espèce nouvelle. Pour seconder ainsi la production des espèces, il ne faut cependant point que l'aire isolée soit trop petite, car alors le petit nombre des individus diminuerait d'autant les chances favorables à la production de nouvelles variations.

Quelle que soit du reste la valeur de l'isolement d'une région peu étendue pour la formation des espèces, M. Darwin accorde une importance plus grande encore aux vastes étendues de pays où les individus sont nombreux et la lutte ardente. En effet, de telles circonstances ne peuvent produire que des espèces vigoureuses, susceptibles de s'étendre au loin et de résister pendant une longue période.

Ces considérations toutes théoriques, mais fort ingénieuses, sont parfaitement d'accord avec l'observation. Sur une très-petite île, la lutte pour l'existence ayant été moins vive, l'extermination de certaines races ou de certaines espèces a dû être moins fréquente, et par tant les modifications nouvelles auront été peu abondantes. De là peut-être ce fait relevé par un savant professeur de Zurich, M. Oswald Heer, que la flore de Madère ressemble à la flore tertiaire de l'Europe. De même les bassins d'eau douce ne forment, lorsqu'on les considère tous ensemble, qu'une surface relativement très-peu étendue; la lutte

entre les espèces d'eau douce a dû être par conséquent moins énergique que la lutte entre les espèces terrestres ou marines, aussi les modifications des espèces d'eau douce auront-elles été relativement peu rapides et peu profondes. En accord avec ces exigences de la théorie, ne trouvons-nous pas dans les eaux douces sept genres de poissons ganoïdes, seuls restes d'un ordre immense jadis répandu avec profusion dans toutes les eaux du globe? N'est-ce pas aussi dans les eaux douces que nous rencontrons les formes en apparence les plus anormales du monde actuel, l'ornithorhynque et les lepidosirènes, vrais fossiles vivants servant de chaînon intermédiaire entre des classes aujourd'hui généralement séparées par un abîme dans la chaîne des êtres?

Conformément à la théorie de M. Darwin, les espèces des petites îles très-isolées doivent être relativement moins vigoureuses que celles des continents; en effet, elles n'ont pas été fortifiées par une lutte aussi énergique que le combat dans lequel les espèces continentales ont triomphé. Cette nouvelle exigence de la théorie est aussi confirmée par les faits; chacun sait, par exemple, avec quelle rapidité les plantes des îles de la Polynésie succombent dans la lutte avec les plantes européennes et autres importées par les navigateurs.

En somme, les vastes continents présentent, aux yeux de M. Darwin, les conditions les plus favorables à la production de nouvelles espèces, pourvu que ces continents soient soumis à des oscillations de niveau. En effet, la lutte est plus vive et soutenue dans ces régions étendues. Leurs habitants, nombreux en individus et en espèces, sont continuellement aux prises les uns avec les autres. Lorsque, par suite d'un affaissement de terrain, ces continents seront partagés en plusieurs grandes îles, chacune d'elles portera encore un grand nombre de représentants de chaque espèce. A partir de ce moment, les croisements entre les habitants des différentes îles deviendront impossibles; les immigrations seront suspendues, la lutte perdra son ardeur, et dans chaque île les nouvelles conditions d'existence ainsi créées agiront à leur manière. Pendant de longues séries de siècles ou de milliers d'années, l'élection naturelle accumulera des modifications infinitésimales qui finiront par produire de nombreuses variétés. Puis un nouveau changement géologique aura lieu. Un soulèvement réunira de nouveau les îles en un seul continent. Leurs populations se mélangeront, la lutte redeviendra aussi vive que naguère. Les plus vigoureuses des nombreuses variétés lentement formées l'emporteront sur leurs rivales plus faibles. Celles-ci deviendront graduellement plus rares et finiront par disparaître, tandis

que les premières, maîtresses du terrain, constitueront autant d'espèces nouvelles. Ces espèces tendront à se modifier encore sous l'influence des altérations possibles des conditions d'existence, et sous l'égide de l'élection naturelle.

Il résulte de ce qui précède que le développement numérique d'une variété a toujours lieu au détriment d'une autre variété moins favorisée, et condamnée à devenir de plus en plus rare. Or, la rareté, c'est la géologie qui l'enseigne, précède l'extinction. Nous avons vu, d'ailleurs, que les espèces les plus communes présentent le plus de variétés ou d'espèces commençantes. Par conséquent, les espèces rares, ne pouvant produire que lentement des variétés nouvelles, seront nécessairement battues dans le combat de la vie par les descendants diversement modifiés des espèces communes. C'est ainsi que l'apparition d'espèces nouvelles entraîne l'extinction de types anciens. On sait d'ailleurs avec quelle rapidité certaines races bovines ou ovines et certaines variétés de fleurs prennent la place de races ou de variétés voisines. Dans le Yorkshire, on peut fixer l'époque où l'ancienne race bovine fut remplacée par la race à longues cornes, laquelle fut à son tour, pour me servir de l'expression d'un agriculteur, « balayée par la race à courtes cornes, comme par une peste meurtrière ».

Si les variétés sont réellement des espèces commençantes, comment les différences minimales qui séparent ces variétés les unes des autres deviennent-elles des différences profondes, suffisant à caractériser les espèces? A cette question, M. Darwin n'est pas embarrassé de répondre : Chez les animaux domestiques, les divergences entre deux variétés vont croissant de génération en génération, et les formes intermédiaires disparaissant graduellement, on finit par obtenir deux races bien caractérisées. La cause de cette disparition des formes intermédiaires est facile à comprendre. En effet, les amateurs n'admirent que les extrêmes. L'un préférera les pigeons à bec court, l'autre les pigeons à bec long. Les différences entre ces deux catégories de pigeons seront minimales à l'origine, mais chaque amateur, poussant vers les extrêmes opposés et personne ne tenant à conserver les becs intermédiaires, ces différences finiront par devenir très-considérables. De même le cheval de course et le lourd cheval de trait du voiturier ont dû être très-semblables à l'origine, mais les éleveurs, qui avaient en vue des buts très-différents, ont fini par exagérer à l'excès les divergences de caractères. Aux yeux de M. Darwin, les choses se passent de la même manière dans la nature. — L'expérience a démontré que pour faire produire une plus grande quantité de fourrage à une surface de

terrain, il suffit de l'ensemencer de plusieurs espèces de graminées, ou de plusieurs variétés d'une même espèce. Par conséquent, les variétés les plus divergentes se multiplient toujours plus rapidement que des variétés très-semblables entre elles, et l'on conçoit qu'à la longue ces variétés divergentes doivent étouffer les variétés intermédiaires. La même chose se passe chez les animaux. Une espèce de quadrupèdes carnassiers se nourrissant de proie vivante ne peut guère augmenter de nombre dans une localité donnée; la rareté de la nourriture s'y oppose. Mais une variété de cette espèce vient-elle à modifier son genre de vie au point de se nourrir de cadavres, elle aura plus de chances de subsister que toute variété moins divergente du type premier, et se nourrissant de proie vivante.

Je n'ai fait qu'indiquer d'une manière très-sommaire les arguments sur lesquels s'appuie M. Darwin. Je pense néanmoins en avoir dit assez pour montrer que, plus les variétés d'une espèce sont divergentes entre elles, plus elles ont de chances de réussite dans la lutte pour l'existence. Elles donnent naissance à une progéniture nombreuse, sujette elle-même à beaucoup de variations, tandis que les variétés intermédiaires marchent vers une extinction inévitable.

On a souvent cherché à représenter par un grand arbre les affinités des espèces appartenant à une même classe. M. Darwin s'empare de cette heureuse similitude. Les rameaux verts, munis de bourgeons, sont les espèces actuelles; les bourgeons sont les variétés ou espèces commençantes, les espèces de l'avenir; les pousses des années précédentes représentent une longue succession d'espèces éteintes. A chaque période de croissance, toutes les branches ont cherché à se ramifier en sens divers, à empiéter sur les rameaux voisins et à les étouffer, comme les espèces dans la lutte de la vie. Les grosses branches, divisées en branches plus petites, donnant elles-mêmes naissance à de nombreux rameaux, ont été jadis de simples bourgeons lorsque l'arbre était jeune. Cette connexion des bourgeons actuels avec les bourgeons d'autrefois par l'intermédiaire des branches ramifiées représente fort bien la classification de toutes les espèces vivantes et éteintes en groupes subordonnés les uns aux autres. Des nombreux rameaux qui prospéraient lorsque le grand arbre n'était encore qu'un arbrisseau, il n'en subsiste plus aujourd'hui que deux ou trois, porteurs de toutes les branches plus modernes. N'est-ce pas là l'image de la succession géologique des êtres? Elles étaient nombreuses, les espèces répandues dans les mers paléolithiques, mais un petit nombre d'entre elles seulement ont donné naissance à une longue lignée de descendants de plus

en plus modifiés. De l'arbrisseau devenu grand arbre, bien des branches, bien des rameaux se sont desséchés et sont tombés. Ce sont les ordres, les familles, les genres perdus qui n'ont point de représentants dans la nature actuelle. De même enfin que çà et là surgissent des bifurcations inférieures de l'arbre, quelques baguettes isolées longues et grêles, de même nous trouvons dans la nature actuelle quelque ornithorhynque ou quelque lepidosirène isolé, souvenir perdu d'époques dès longtemps passées.

Tel est le mécanisme admirable à l'aide duquel la théorie de M. Darwin montre que les variations individuelles des espèces tendent à former des variétés destinées à devenir plus tard des races permanentes et enfin de véritables espèces nouvelles. L'influence si remarquable, si énergique, du triage, de l'élection humaine sur la formation des races d'animaux domestiques, cette influence est remplacée à l'état sauvage par l'action plus lente peut-être, mais plus énergique encore, de l'élection naturelle. C'est elle qui se charge de perpétuer certaines variations individuelles, de les fixer et d'en faire surgir des espèces.

L'élection naturelle ne *crée* pas, il est vrai, les variations; elle les perpétue seulement lorsqu'elles ont apparu et les exagère. Les causes véritables de ces variations sont ailleurs. Elles sont multiples et complexes, mais sans doute régies par certaines lois. M. Darwin n'a point laissé en dehors de ses recherches ce sujet qui devait lui fournir un chapitre d'un haut intérêt. Nous avons déjà dit quelques mots des causes de variation à propos des espèces domestiques. Nous pouvons maintenant compléter ce sujet en le traitant d'une manière plus générale.

L'action de la nourriture, du climat, etc., pour modifier des espèces est, aux yeux de M. Darwin, extrêmement faible, surtout en ce qui concerne les animaux. Cette action est pourtant vraisemblable dans quelques cas. Ainsi, Edward Forbes pensait que les coquilles présentent des couleurs plus vives sur les confins méridionaux de leur aire géographique et dans les eaux peu profondes. D'après M. Gould, les oiseaux offrent sous un ciel serein des teintes plus éclatantes, et M. Wollaston admet une grande influence de la station sur la couleur des insectes.

Le *manque d'exercice* de certains organes peut également produire quelques modifications chez les animaux sauvages, comme il en produit chez les animaux domestiques. C'est à cette cause que M. Darwin rapporte l'incapacité de voler que l'on observe chez beaucoup d'oiseaux habitant des îles océaniques dépourvues d'animaux carnassiers. En

effet, ces oiseaux, n'étant jamais poursuivis, perdent l'habitude de faire usage de leurs ailes. A Madère, sur cinq cent cinquante espèces d'insectes coléoptères, M. Wollaston en compte deux cents dont les ailes sont trop rudimentaires pour permettre le vol. Des groupes entiers de coléoptères, habitués à voler et répandus partout, font défaut dans cette île. Il n'est pas impossible que pendant des milliers de générations, les insectes qui s'élevaient le plus fréquemment dans les airs aient été poussés dans la mer par le vent. Leur mort, dans ce cas, a laissé le champ libre aux individus qui, par la conformation rudimentaire de leurs ailes, étaient peu propres à voler. En revanche, les insectes essentiellement aériens, comme les lépidoptères, ont à Madère les ailes relativement plus grandes. C'est, sans doute, l'usage, combiné avec l'élection naturelle, qui a développé ces organes, les individus à grandes ailes étant plus aptes à lutter contre le vent. C'est également le défaut d'usage qui paraît avoir rendu aveugles tant d'animaux habitant les cavernes de Styrie, de Kentucky et d'autres contrées. Cette opinion est d'autant plus vraisemblable que les animaux des cavernes appartiennent à des groupes fort divers. Comme l'a fait observer M. Dana, les animaux aveugles des cavernes d'Amérique sont rapprochés par leurs affinités naturelles, non des animaux aveugles d'Europe, mais bien d'espèces américaines munies d'yeux développés. Et de même beaucoup d'animaux aveugles des cavernes d'Europe sont les proches parents, au point de vue zoologique, d'animaux munis d'yeux et vivant dans les contrées avoisinantes. Il serait singulièrement difficile de donner une explication rationnelle de ces affinités, si l'on voulait admettre des créations spéciales pour chacune de ces espèces. Parmi les animaux des cavernes, il s'en trouve, il est vrai, quelques-uns de conformation très-anormale, comme l'amblyopsis d'Amérique parmi les poissons, et le protéé d'Adelsberg parmi les reptiles. Toutefois la lutte pour l'existence n'étant que peu intense dans l'intérieur des cavernes, il n'est pas étonnant que plusieurs types anciens s'y soient conservés.

Les phénomènes de corrélation de croissance peuvent se présenter comme causes de variation chez les espèces sauvages aussi bien que chez les espèces domestiques. Nous en avons cité déjà plusieurs exemples; M. Darwin en mentionne beaucoup d'autres. Ainsi, chez certains pelargoniums, lorsque la fleur centrale de la cyme perd les taches de couleur foncée des deux pétales supérieurs, le nectaire adhérent avorte complètement. Si la tache ne fait défaut que sur l'un des pétales, le nectaire est seulement plus petit qu'à l'état normal. Il faut cependant

être très-scrupuleux dans l'application de cette loi de corrélation de croissance. Souvent, en effet, on peut être tenté de lui rapporter certaines modifications qui ont été simplement héritées des ancêtres. Il peut arriver, par exemple, qu'un individu transmette à ses descendants une certaine particularité qui deviendra constante par voie d'élection naturelle. Après quelques milliers de générations une nouvelle particularité, tout à fait indépendante de la première, deviendra à son tour l'apanage de cette race. On aurait tort en ce cas de chercher une certaine corrélation entre deux particularités qui sont en réalité entièrement étrangères l'une à l'autre. Ainsi, M. Alphonse de Candolle a remarqué qu'on ne trouve jamais de semences ailées dans un fruit indéhiscent. M. Darwin montre qu'il n'y a sans doute pas là de corrélation de croissance. En effet, si les semences ailées ont été formées par voie d'élection naturelle, elles ne pouvaient évidemment se former que dans les fruits déhiscents. L'étude des phénomènes de corrélation de croissance est fort difficile. On comprend que, dans certains cas, le changement de structure d'un organe au moment de son apparition puisse entraîner des modifications dans des organes qui se développent plus tard, mais une foule d'autres corrélations sont incompréhensibles.

L'observation révèle certaines lois assez singulières auxquelles sont soumises les variations des organes. Ainsi, tout organe développé à l'extrême chez une espèce, comparativement aux espèces voisines, est sujet à varier beaucoup. Les cirrhipèdes sessiles offrent un exemple frappant de ce fait. Chez ces animaux les valves operculaires, organes d'une très-grande importance, diffèrent très-peu d'un genre à l'autre. Dans le seul genre pyrgoma, les espèces ont des valves operculaires de formes très-diverses, et l'on observe aussi une grande variabilité dans la forme de ces organes chez les individus de la plupart des espèces de ce genre. On est même en droit d'affirmer que la forme de ces valves présente plus de différences chez les *variétés* d'une seule espèce du genre pyrgoma que chez les *espèces* d'un autre genre. Cette loi, en apparence si singulière, s'explique fort bien par la théorie de M. Darwin. En effet, lorsqu'un individu possédant un organe développé à l'extrême devient la souche d'une race ou d'une espèce caractérisée par le développement même de cet organe, on doit s'attendre à trouver cet organe variant beaucoup de taille chez les descendants de ce chef de race. C'est là une conséquence nécessaire de la tendance qu'ont toujours les descendants à revenir au type primitif de leurs ancêtres. Il faut un temps très-considérable pour que la nouvelle espèce soit

solidement constituée; mais ce temps une fois écoulé, ces retours vers le type premier deviendront fort rares ou cesseront même de se manifester. Nous avons cité les cirrhipèdes sessiles, il nous serait facile de nous appuyer sur beaucoup d'autres exemples. Ainsi, le nombre constant des articles des tarse est un caractère invariable chez des groupes très-étendus de coléoptères; chez les ingides, cependant, d'après Westwood, ce nombre n'est point le même pour toutes les espèces; aussi le voit-on varier chez une même espèce d'un sexe à l'autre. On pourrait en dire autant des nervures des ailes des hyménoptères.

Nous parlions tout à l'heure de la tendance vers le retour au type. Cette tendance fournit à M. Darwin un excellent argument en faveur de sa théorie. Des espèces distinctes présentent en effet souvent des variations analogues, et il n'est pas rare de voir les variétés d'une espèce emprunter les caractères d'espèces voisines. Ce singulier phénomène s'explique tout naturellement, si toutes les espèces d'un même genre descendent d'un ancêtre commun. Ce n'est plus alors qu'une simple manifestation de la loi bien connue du retour au type. — Un exemple remarquable de ce fait, cité par M. Darwin, est relatif aux différentes espèces du genre *Equus*.

L'âne présente fréquemment sur les jambes des zébrures, c'est-à-dire des raies transversales analogues à celles du zèbre. Quelquefois aussi sa bande scapulaire est double. Le koulan de Pallas a été vu de même avec une double bande scapulaire. Chez l'hémione, cette bande fait défaut à l'état normal, mais elle peut exister exceptionnellement, et les jambes des poulains de cette espèce sont en général zébrées. Le quagga, dont le corps est rayé comme celui du zèbre, ne présente pas à l'ordinaire de raies sur les jambes, et cependant M. le docteur Gray a figuré un individu de cette espèce avec les pieds zébrés. En Angleterre, M. Darwin a vu apparaître la bande spinale chez des chevaux de toutes races et de toutes couleurs. Il a observé aussi les zébrures des jambes et les raies parallèles sur les épaules chez un grand nombre de chevaux, surtout chez les chevaux de couleur brune. Bien plus, les chevaux de la race kattywar, dans les Indes, ont la raie dorsale, les raies scapulaires, les zébrures des jambes et de la tête, et cela d'une manière si constante que les individus auxquels manquent une partie de ces caractères ne sont pas considérés comme étant de race pure. La tendance à présenter des zébrures est plus grande encore chez les hybrides des différentes espèces, non-seulement chez les hybrides de l'âne et du zèbre, ou de l'hémione et du zèbre, mais chez les hybrides

de l'âne et du cheval, ou de l'âne et de l'hémione. Tout cela s'explique fort bien si l'on admet, avec M. Darwin, que le cheval, l'âne, l'hémione, le quagga, le zèbre, descendent d'un ancêtre commun, séparé d'eux par des milliers et des milliers de générations, ancêtre qui a dû être rayé comme le zèbre, quoiqu'il fût peut-être bien différent de lui à d'autres égards.

Les pages qui précèdent suffisent à donner une idée claire de la théorie de M. Darwin, théorie qui peut se résumer de la manière suivante :

Toutes les espèces animales et végétales de l'époque actuelle descendent par filiation directe des espèces qui ont vécu durant les époques géologiques précédentes. Certaines variations individuelles produites sous l'action d'agents divers tendent à former des variétés, puis des races nouvelles, à la faveur de l'élection naturelle. De toutes les races issues d'une même espèce, les plus divergentes finissent par survivre seules, tandis que les races intermédiaires succombent dans la lutte de la vie. Ces races survivantes sont alors considérées comme des espèces distinctes.

Telle est la théorie de M. Darwin, théorie à nos yeux grosse d'avenir. Les uns reconnaîtront en elle une conception de génie, les autres n'y verront tout au plus qu'une hypothèse spécieuse. Personne, toutefois, ne pourra refuser à son auteur une finesse d'observation remarquable.

Pour juger cette théorie, il faut la confronter avec les faits, l'éprouver avec la pierre de touche de l'application. Voyons donc maintenant M. Darwin à l'œuvre; voyons-le tenter de résoudre les plus graves problèmes de la nature organisée. Il ne se laisse effrayer par aucun; il les aborde tous de sang-froid, et s'il devait les résoudre, ce serait la meilleure preuve qu'il a su découvrir le fil conducteur dans le labyrinthe de la création. Beaucoup taxeront cette entreprise de téméraire; beaucoup accuseront le savant anglais de s'attaquer au rocher de Sisyphe. Ces reproches sont peut-être fondés en partie. Il n'en faut pas moins admirer le courage de l'auteur, qui ne prétend à rien moins qu'à comprendre le monde. Comprendre le monde, en effet, c'est pouvoir le refaire, comme le disait récemment un critique habile à propos de la philosophie de Hegel. Or, il n'y a qu'un homme de cœur qui ne recule pas devant une tâche pareille. Refaire le monde! refaire la nature organisée tout au moins! quelle tâche écrasante! M. Darwin ne saurait, il est vrai, l'accepter dans toute son immensité; mais c'est parce qu'il ne peut disposer des myriades de siècles nécessaires à l'ac-

complissement de ce labeur immense. Un dicton populaire pose en axiome que Rome ne fut point bâtie en un jour. Comment donc la vie d'un homme suffirait-elle à jeter les fondations du monde, ou seulement du monde organisé?

Nous dirons dans un prochain article comment M. Darwin sait combattre, et plus d'une fois tourner en faveur de sa thèse, les arguments que certains phénomènes naturels semblent fournir à ses adversaires. Pour aujourd'hui, nous nous bornons à montrer avec quelle facilité la nouvelle théorie rend compte de deux problèmes d'une haute importance, à savoir, la distribution géographique des êtres organisés, et l'unité de composition des êtres appartenant à un même embranchement.

Commençons par la distribution géographique des êtres organisés. Il est impossible d'examiner la répartition des êtres organisés à la surface du globe sans reconnaître qu'elle n'est pas résultée simplement de l'influence du climat ou d'autres conditions physiques. L'Australie, l'Afrique australe et l'Amérique du Sud, entre le 25° et le 35° degré de latitude, renferment des régions très-semblables par les conditions physiques. Il est néanmoins difficile de trouver trois faunes ou trois flores plus dissemblables que celles de ces contrées. Les êtres organisés qui vivent sous le 35° L. S. dans l'Amérique du Sud ont au contraire une ressemblance frappante avec ceux qui habitent sous le 25° L. N. dans l'Amérique septentrionale. Des faits analogues pourraient être cités pour les productions marines. On peut même dire d'une manière générale qu'il y a une grande affinité entre les productions d'un même continent ou d'une même mer, bien que les espèces soient différentes dans les diverses stations de ce continent ou de cette mer. En voyageant du sud au nord sur un même continent, l'observateur nomade est frappé de ce que divers groupes d'animaux, proches parents les uns des autres, quoique spécifiquement distincts, se remplacent successivement. Il entend des oiseaux presque identiques chanter des notes à peu près semblables; il les voit construire des nids analogues et pondre des œufs le plus souvent tachetés de la même manière. Les plaines voisines du détroit de Magellan, par exemple, sont habitées par une espèce de rhéa (autruche d'Amérique), et plus au nord, un autre grand oiseau parcourt les plaines de la Plata. C'est encore une rhéa et non point une autruche ni un émeu (casoar), comme les grands oiseaux coureurs de l'Afrique et de l'Australie sous la même latitude. Dans ces mêmes plaines de la Plata, nous rencontrons

l'agouti et le bizcacha, rongeurs dont les habitudes rappellent celles de nos lapins et de nos lièvres, mais qui appartiennent à un type entièrement américain. Gravissant les pics sourcilleux des Cordillères, nous les trouvons habités par une autre espèce de bizcacha exclusivement alpine; puis voici nager dans les eaux non le castor ou le rat musqué, mais le coypou et le capybara, autres rongeurs du type américain. Sur les îles voisines du continent du nouveau monde, c'est toujours ce type qui frappe nos yeux. Nous retrouvons même ce *facies* particulier, si l'on nous permet ce terme technique, jusque chez les fossiles tertiaires terrestres et marins de l'Amérique. Il y a donc un lien caché qui enlace à travers le temps et l'espace tous ces organismes d'un même continent.

Ce lien, c'est pour M. Darwin la transmission du type par héritage. La communauté de généalogie est la cause des traits de ressemblance, comme l'élection naturelle est la cause des dissemblances. La similitude des diverses faunes et des diverses flores dans un grand continent ou dans une grande mer conduit à supposer que la distribution actuelle des terres et des mers remonte à une époque déjà fort ancienne.

Mais si la ressemblance indique une généalogie commune, il faut admettre que toutes les espèces d'un même genre descendent de parents communs. Ceci explique bien pourquoi tant de genres et même tant de familles sont confinés dans une seule région. Quant aux genres dont les espèces sont distribuées aujourd'hui sur la plus grande partie du globe, il faut croire qu'ils ont été formés primitivement dans une seule région, d'où ils ont peu à peu émigré dans des directions diverses. L'explication de ces migrations est dans beaucoup de cas très-difficile, surtout lorsque le genre dont il s'agit ne remonte pas à une époque géologique très-ancienne.

La théorie de M. Darwin est à cet égard en complète harmonie avec la théorie des centres de création. Toutes deux font naître chaque espèce sur un seul point, d'où elle rayonne peu à peu en sens divers; mais tandis que la théorie de M. Darwin accorde à l'espèce une formation lente et graduelle aux dépens d'un type précédemment existant, la théorie des centres de création fait en général procéder les espèces d'une intervention immédiate de la force créatrice.

Les faits s'accordent fort bien ici avec la théorie de M. Darwin. L'Europe, l'Australie et l'Amérique du Sud ne possèdent pas une seule espèce de mammifère qui leur soit commune. Les conditions d'existence sont cependant si semblables dans ces trois régions, qu'une multitude

d'animaux et de plantes d'Europe ont été naturalisés sous l'influence de l'homme en Australie et en Amérique. En outre, il existe un certain nombre de plantes aborigènes communes aux trois pays. Il n'y a pas lieu de s'étonner de ce que ces contrées si distantes les unes des autres ne possèdent point de mammifères semblables; les moyens de migration de ces animaux sont en effet très-peu nombreux. L'existence de quelques plantes communes à ces contrées n'est pas non plus très-surprenante, si l'on songe à la facilité avec laquelle les graines de certains végétaux sont transportées à de grandes distances. Nous verrons d'ailleurs plus loin comment ce transport s'est effectué.

Les grandes différences des faunes ou des flores de pays distants les uns des autres, mais jouissant cependant d'un climat semblable, et la grande uniformité des diverses parties d'un même continent ou d'une même mer obligent donc à conclure avec M. Darwin que la distribution actuelle des terres et des mers remonte à une très-haute antiquité. Une objection peut être faite, il est vrai, à cette manière de voir: c'est l'identité presque complète des faunes et des flores alpestres dans les différentes parties du monde. Les végétaux des régions froides sont semblables dans les Alpes, les Pyrénées et la Norvège, ainsi que dans les régions polaires. La flore des montagnes blanches de l'Amérique du Nord se retrouve au Labrador et jusque sur les sommités les plus élevées de l'Europe. Les faunes et les flores alpestres ne paraissent donc pas se ressentir de la distribution actuelle des terres et des mers.

M. Darwin, suivant en ceci l'exemple d'Edward Forbes, explique très-bien cette anomalie avec le secours de la période glaciaire. Vers la fin de la période pliocène, longtemps avant l'époque glaciaire, la plupart des habitants du globe étaient spécifiquement les mêmes qu'aujourd'hui. Nous avons de fortes raisons de croire qu'à cette époque le climat était plus chaud que de nos jours. Suivant toutes les apparences, les êtres qui vivent maintenant sous le 60° latitude nord pouvaient subsister alors sous le 66°-67°, tandis que les productions arctiques étaient refoulées dans le voisinage immédiat du pôle. Grâce à la continuité des pays circumpolaires, les plantes et les animaux arctiques ont facilement pu émigrer d'un continent à l'autre. De là une grande uniformité dans les productions arctiques de la période antérieure à l'époque glaciaire.

Lorsque le climat vint à se refroidir graduellement, longtemps avant l'extension la plus grande des glaciers, la population arctique dut se retirer lentement vers le sud. En même temps, les habitants de ce que nous appelons aujourd'hui la zone tempérée émigraient vers les tro-

piques. Les régions actuellement tempérées de l'ancien et du nouveau monde finirent donc par être uniformément peuplées par les *organismes* arctiques. Ce fut l'état permanent pendant la période glaciaire proprement dite.

Lorsque la chaleur revint par degrés, les *formes* arctiques furent refoulées graduellement vers le nord, et suivies pas à pas par les productions des régions tempérées, qui s'emparèrent du terrain laissé libre. Mais cette émigration ne se fit pas seulement dans le sens de l'altitude. A mesure que la neige et la glace fondaient sur les sommités, les plantes et les animaux arctiques de la base de la montagne s'élevaient sur les pentes devenues propres à la végétation. Dès que les vallées environnantes furent occupées par les faunes et les flores tempérées, ces organismes arctiques restés sur les montagnes se trouvèrent séparés par de vastes espaces de leurs congénères repoussés vers le pôle. Ainsi s'explique la grande uniformité actuelle des productions circompolaires et alpestres des deux mondes.

Les phénomènes que nous venons de voir se succéder à la surface des continents ont dû se présenter simultanément et dans le même ordre au sein des mers. Des migrations analogues ont dû s'opérer dans l'Océan. C'est ainsi qu'on peut expliquer la présence d'organismes semblables, soit de l'époque actuelle, soit de l'époque tertiaire, sur les côtes orientales et occidentales de la partie aujourd'hui tempérée de l'Amérique septentrionale. Ces changements de température donnent aussi la clef d'un singulier phénomène observé par M. Dana; nous voulons parler de la présence simultanée de certains crustacés et de certains poissons presque semblables dans la Méditerranée et dans les mers du Japon.

Ces interprétations peuvent paraître un peu arbitraires à ceux qui ne sont pas familiarisés avec les résultats de la géologie moderne. Il est donc de notre devoir d'ajouter que M. Darwin n'imagine point ces changements de température pour le seul salut de sa théorie. L'existence d'une période relativement récente, qui aurait été caractérisée par un froid extraordinaire et une extension considérable des glaciers, est aujourd'hui admise par tous les géologues. On pourrait même dire que ce fait est l'une des conquêtes les mieux assurées de la géologie. L'extension immense des glaciers à cette époque a été reconnue et étudiée avec soin dans une grande partie de l'Europe et de l'Amérique du Nord. Ce phénomène n'a point été dû à des influences purement locales, car divers observateurs ont constaté l'existence de glaciers à la même époque sur d'autres points du globe, isolés, il est vrai, mais

très-distants les uns des autres, par exemple, en Sibérie, dans l'Himalaya, à la Nouvelle-Zélande, en Australie, dans les cordillères de l'Amérique équatoriale et du Chili.

Si l'on considère combien l'extension des glaciers a été générale à cette époque, combien le refroidissement a été universel, on ne trouve rien d'impossible à ce qu'il y ait eu çà et là un mélange de formes arctiques des deux hémisphères. Un tel mélange a pu se faire par l'intermédiaire des chaînes de montagnes et de plateaux élevés comme ceux de l'Amérique équatoriale. En harmonie avec cette hypothèse très-vraisemblable, M. le docteur Hooker a trouvé quarante à cinquante plantes phanérogames communes à l'Europe et à la Terre de Feu. Ce chiffre paraît très-élevé lorsqu'on tient compte de la pauvreté de la flore de cette dernière contrée. On rencontre également beaucoup de formes tout à fait analogues aux espèces européennes ou très-voisines d'elles sur les pics les plus élevés de l'Amérique équatoriale et de l'Abyssinie, dans l'Himalaya, sur les montagnes de Ceylan et les cônes volcaniques de Java. La liste des genres recueillis sur les sommités les plus élevées de cette dernière île semble une contre-épreuve de la liste des genres que le botaniste peut collecter sur une colline d'Europe.

N'est-il pas bien singulier d'observer une pareille similitude chez les habitants des hautes montagnes de tout le globe ou chez les productions marines de mers fort distantes, tandis qu'on ne remarque pas de ressemblance entre les habitants de plaines éloignées, mais à climat presque identique? Ce fait, en apparence inexplicable, devient pourtant très-compréhensible quand on analyse comme l'a fait M. Darwin l'influence probable de la période glaciaire. Cette influence se révèle, il est vrai, beaucoup plus dans les flores que dans les faunes, mais cela tient, comme nous l'avons dit, à ce que les migrations des plantes s'opèrent généralement avec plus de facilité que celles des animaux. Certains animaux cependant sont susceptibles, par suite de circonstances diverses, d'être transportés facilement à de grandes distances, et présentent dès lors des phénomènes de distribution géographique très-semblables à ceux qu'offrent les végétaux. Les animaux d'eau douce occupent en général par cette raison des aires d'une extension vraiment extraordinaire.

La distribution géographique des êtres devait soulever un autre problème en apparence fatal à la théorie de M. Darwin. Nous voulons parler de la population des îles océaniques. M. Darwin a néanmoins abordé cette question sans détour, et loin d'y trouver une cause d'hésitation, il a su en tirer de nouvelles preuves à l'appui de ses opinions,

sans qu'il ait jugé nécessaire de faire surgir aussi souvent qu'Edw. Forbes des terres hypothétiques, établissant à une époque peu ancienne une communication directe entre les îles de l'Océan et les grands continents. Suivons-le dans son intéressante étude.

Les espèces de tous genres qui habitent les îles océaniques sont peu nombreuses lorsqu'on les compare à celles d'aires continentales de grandeur égale. Cette loi a été établie d'une manière positive par M. Alphonse de Candolle pour les plantes, et par M. Wollaston pour les insectes. La flore de la petite île d'Anglesey, par exemple, qui appartient au continent européen, compte sept cent soixante-quatre plantes, tandis que l'île de l'Ascension ne possédait originairement qu'une demi-douzaine de plantes phanérogames. Elle en compte, il est vrai, un plus grand nombre aujourd'hui, mais cette augmentation est due à la naturalisation d'espèces étrangères apportées par l'homme. Les espèces indigènes finiront même peut-être par disparaître complètement devant ces espèces naturalisées, comme cela est déjà arrivé, ou peu s'en faut, à Sainte-Hélène.

Bien que le nombre des espèces constituant la flore et la faune des îles océaniques soit relativement peu considérable, la proportion d'espèces endémiques, c'est-à-dire d'espèces qui ne se trouvent nulle part ailleurs dans le monde, est en général assez forte dans ces îles. Les mollusques et les oiseaux endémiques l'emportent par le nombre sur les mollusques ou les oiseaux endémiques de toute région continentale d'égale étendue. La théorie de M. Darwin aurait pu faire prévoir ce fait. En effet, les espèces jetées accidentellement et à de longs intervalles dans une contrée isolée ont à lutter avec des compétiteurs tout nouveaux. Une telle condition est très-favorable à la formation de nouvelles espèces par élection naturelle.

Les îles océaniques se distinguent souvent par l'absence complète de certaines classes d'êtres organisés, dont la place semble alors occupée par d'autres classes. Les mammifères sont, par exemple, remplacés aux îles Galapagos par des reptiles, et à la Nouvelle-Zélande par des oiseaux gigantesques à ailes atrophiées. Les îles océaniques sont dépourvues de batraciens; seule, la Nouvelle-Zélande possède dans les districts montagneux une espèce de grenouille. Encore cette espèce a-t-elle pu y parvenir durant la période glaciaire. La plus ou moins grande facilité d'immigration peut servir en grande partie tout au moins à expliquer ces faits.

Bien d'autres détails dignes d'intérêt peuvent être mentionnés ici relativement à ces îles océaniques.

On n'a pas d'exemple de mammifère terrestre et sauvage habitant une île distante de plus de cent lieues d'un continent ou d'une grande île continentale. Les îles Falkland, qui possèdent une espèce de renard voisine du loup, ne forment qu'une exception apparente; elles sont, en effet, réunies au continent américain par un banc de sable et ne peuvent être considérées comme vraiment océaniques. En revanche, on trouve des mammifères aériens (chauves-souris) sur presque toutes les îles semées au milieu de l'Océan. La Nouvelle-Zélande en possède deux espèces qui lui sont entièrement spéciales.

L'île Norfolk, l'archipel Viti, les îles Bonin, les Carolines, les Mariannes, l'île Maurice ont toutes leurs chauves-souris particulières. Les partisans de l'existence d'une force créatrice doivent être bien embarrassés d'expliquer pourquoi cette force n'a réussi à produire aucun autre mammifère dans les îles éloignées des continents. Ce fait s'explique, au contraire, fort bien à l'aide de la théorie de M. Darwin. Les mammifères terrestres ne peuvent être transportés à travers de grands espaces de mer, tandis que rien n'empêche les chauves-souris de voler d'île en île. Dans cette hypothèse, les espèces des continents, après s'être établies sur des îles éloignées, y auraient subi des modifications graduelles, dont quelques-unes se seraient perpétuées sous l'influence de l'élection naturelle, et auraient fini par former des espèces endémiques.

D'après la théorie de M. Darwin, les îles auraient été généralement peuplées par des immigrations venues des continents les plus voisins. Sans doute ces immigrations sont souvent difficiles à concevoir, surtout lorsqu'il s'agit d'îles très-distantes de toute terre. Mais il ne faut pas oublier que ces migrations ont eu des temps presque incommensurables pour s'opérer. Dans certains cas, il a pu subsister temporairement un îlot intermédiaire entre quelque île aujourd'hui isolée et la terre la plus voisine. D'ailleurs les faits sont là, appréciables pour chacun, et ces faits parlent généralement en faveur de la théorie de M. Darwin.

Cette théorie demande que, dans le plus grand nombre de cas, les faunes et les flores des îles océaniques portent le cachet des continents les plus voisins. Or, c'est là ce qu'on observe très-fréquemment. L'archipel des Galapagos, par exemple, est éloigné de deux cent cinquante à trois cents lieues des côtes de l'Amérique méridionale, et pourtant les organismes aquatiques ou terrestres particuliers à ces îles portent presque tous avec évidence le cachet des productions américaines. Sur vingt-six espèces d'oiseaux terrestres, vingt-cinq, au dire

de M. Gould, appartiennent exclusivement à ces îles¹. On devrait, par conséquent, supposer qu'elles y ont été créées. L'affinité de la plupart de ces oiseaux avec certaines espèces américaines ne s'en manifeste pas moins d'une façon incontestable dans les caractères zoologiques, les habitudes, les mouvements et la voix. Il en est de même d'un grand nombre d'autres animaux et, comme l'a montré M. le Dr Hooker, de presque toutes les plantes. Le naturaliste errant sur ces îles volcaniques au milieu de l'océan Pacifique se sent transporté en Amérique par toute la nature organisée qui l'environne. Pourquoi donc une telle concordance? Rien, absolument rien de ce qui touche aux conditions de vie, aux caractères géologiques du sol, à l'altitude, au climat, etc., rien de tout cela n'est identique dans l'Amérique méridionale et aux Galapagos. En revanche, à presque tous ces points de vue, il y a une ressemblance extrême entre l'archipel des Galapagos et celui du cap Verd, et pourtant rien de plus différent que la nature organisée de ces deux groupes d'îles. Les plantes et les animaux des îles du cap Verd portent le cachet africain, comme ceux des îles Galapagos le cachet américain. Quel est donc le lien occulte qui relie les êtres organisés de l'Amérique du Sud à ceux des Galapagos, et ceux de l'Afrique à ceux des îles du cap Verd? Il faut le chercher, répond M. Darwin, dans la souche commune de l'arbre généalogique, et les arguments sur lesquels il s'appuie sont certes bien séduisants.

La seconde application de la théorie de M. Darwin, dont il nous reste à entretenir le lecteur, concerne l'unité de composition organique des êtres appartenant à un même embranchement. C'est peut-être là le plus beau triomphe de cette théorie, bien qu'elle soit encore insuffisante pour expliquer tous les détails.

L'examen attentif des êtres organisés, vivants et fossiles, révèle entre eux des affinités d'ordres très-divers, qui conduisent inévitablement l'observateur à les répartir en groupes nombreux, subordonnés les uns aux autres. Ces groupes ont trouvé une expression positive dans la hiérarchie de la classification zoologique ou botanique. Les naturalistes groupent les individus en variétés et en espèces, puis ils réunissent ces espèces en genres, les genres en familles, celles-ci en ordres; enfin ils réunissent les ordres en classes et les classes en embranchements. Tel est le mécanisme de ce qu'on appelle le système naturel.

¹ D'après l'édition de 1860 du *Voyage of the Beagle*, ce nombre doit, il est vrai, être réduit à vingt-trois, ou même à vingt et un. Cette restriction n'infirme cependant point les conclusions de M. Darwin.

Les savants ne sont point d'accord sur la valeur absolue de ce système. Les uns le regardent comme une abstraction arbitraire, ou du moins comme un échafaudage tout subjectif conforme aux catégories de l'esprit humain, comme un moyen commode d'énoncer des propositions générales sous la forme la plus concise. D'autres le regardent comme l'expression du plan suivi par le Créateur dans l'édification de la nature. Les représentants de cette dernière opinion ont une phrase toute trouvée pour expliquer par quelle raison chaque animal rentre dans l'un ou l'autre des embranchements peu nombreux adoptés par la majorité des zoologistes. Si le Créateur, disent-ils, n'a créé que des animaux conformes à l'un ou à l'autre de ces types d'organisation, c'est que ces types sont les catégories de pensées du Créateur.

Pour M. Darwin, les idées de genre, de famille, etc., n'ont pas simplement une réalité subjective. Elles renferment quelque chose de plus, quelque chose de vraiment objectif; elles impliquent en effet pour lui, comme on l'a vu dans toute notre analyse, la communauté d'origine, l'existence d'un ancêtre commun. L'arrangement hiérarchique des groupes d'une classe n'est naturel à ses yeux qu'autant qu'il exprime exactement l'ordre généalogique. Une bonne classification doit être en même temps une généalogie.

Pour mieux faire saisir cette conception de la classification naturelle, M. Darwin se sert de l'image suivante : Si nous possédions une généalogie exacte de l'espèce humaine, il est clair qu'un arrangement généalogique des races fournirait la meilleure classification possible des langages parlés aujourd'hui à la surface du globe. Si l'on tenait compte dans cet ouvrage de toutes les langues mortes, de tous les dialectes intermédiaires et de leurs modifications graduelles, une telle classification serait même la seule rationnelle, la seule possible. Il pourrait se faire que quelque langue très-ancienne fût arrivée jusqu'à nous sans subir de modifications bien profondes et sans produire de bien nombreux dialectes, tandis que d'autres, sous l'influence de péripéties de civilisation très-nombreuses, seraient devenues les souches de langues modernes très-diverses ayant chacune leurs dialectes particuliers. Une bonne classification de tous ces idiomes devrait comprendre des groupes subordonnés les uns aux autres, mais l'ordre hiérarchique de ces groupes serait forcément l'ordre généalogique. Eh bien! ce qui ferait règle pour les langues ne le doit pas moins faire pour la classification des êtres organisés.

La communauté d'arbre généalogique entre les espèces d'un même embranchement résout la plupart des grands problèmes de la morpho-

logie. Interrogez les partisans des créations immédiates sur la cause de l'unité de plan qui se manifeste chez tous les êtres appartenant à un même embranchement. Ils répondent que cette unité de plan entrerait dans les desseins du Créateur, ou, comme nous le disions tout à l'heure, qu'elle est une catégorie de la pensée créatrice. Une telle explication est une simple fin de non-recevoir. Au contraire, cette unité s'explique fort bien si l'on admet que tous les êtres appartenant à cet embranchement sont issus d'un ancêtre commun, dont la descendance s'est insensiblement diversifiée sous l'influence de l'élection naturelle. Les modifications successives auront rarement pour effet de transposer des organes et de modifier le type fondamental. Les os d'un membre, par exemple, peuvent se raccourcir, s'élargir et s'envelopper d'une épaisse membrane, au point de devenir une nageoire, ou bien s'allonger considérablement pour former le pied d'un échassier; ils peuvent enfin subir les changements de forme les plus divers sans que le nombre des pièces de la charpente primitive augmente et sans que les connexions de ces pièces soient altérées. En revanche, il est aisé de comprendre comment certains organes, certaines pièces osseuses s'atrophient au point de disparaître. Tout anatomiste sait aujourd'hui que les os du crâne sont les homologues des pièces constitutives d'un certain nombre de vertèbres. On trouve également une homologie évidente entre les pieds antérieurs et les pieds postérieurs des vertébrés, entre les nombreux appendices des crustacés, tels que nageoires, pattes, mâchoires, antennes et yeux composés. Dans la fleur enfin, la position relative des sépales, des pétales, des étamines et des pistils, aussi bien que leur structure intime, s'explique par l'homologie de ces organes avec les feuilles d'un bourgeon disposées en spirale autour de l'axe. Tous ces faits et bien d'autres analogues sont entièrement mystérieux dans l'hypothèse des créations. Pourquoi donc le cerveau est-il renfermé dans une boîte formée d'éléments de vertèbres? Pourquoi les os qui composent l'aile et la jambe postérieure de la chauve-souris ou l'aile et la jambe de l'oiseau sont-ils semblables? Pourquoi tel crustacé n'a-t-il plus de jambes que ses proches parents qu'à la condition d'avoir moins de mâchoires, ou *vice versa*? Pourquoi les sépales, les pétales, les étamines, les pistils d'une fleur, malgré leurs fonctions si diverses, ont-ils en principe une organisation identique?

M. Darwin, appuyé sur la théorie de l'élection naturelle, ne se laisse point effrayer par ces questions. L'axe du corps des vertébrés est formé par une série de vertèbres portant certaines apophyses et certains appendices; le corps des articulés est divisé en une série de

segments qui peuvent être munis d'appendices; enfin chez les plantes, nous trouvons une longue série d'organes appendiculaires disposés en spirale. Or, comme M. Owen et d'autres l'ont fait remarquer, la répétition fréquente d'un même organe est un caractère très-réandu chez les êtres organisés inférieurs ou peu modifiés. Aussi est-il vraisemblable que l'ancêtre commun et inconnu de tous les vertébrés avait beaucoup de vertèbres, celui des articulés un très-grand nombre de segments, et celui de toutes les plantes phanérogames de nombreux organes appendiculaires formant un grand nombre de tours de spire. Il n'est donc pas improbable que l'élection naturelle, en accumulant une longue suite de modifications légères, ait transformé peu à peu une partie de ces éléments primordialement identiques, de manière à les adapter à des fonctions très-diverses. Ces modifications ne s'étant développées que par degrés insensibles, il n'est pas étonnant qu'on réussisse à découvrir encore une certaine ressemblance fondamentale entre tous ces organes primitivement identiques.

Un autre problème morphologique digne de l'attention des naturalistes est l'identité embryonnaire de certains organes qui diffèrent soit de forme, soit de fonction, chez les individus adultes. M. Agassiz rapporte quelque part qu'ayant oublié d'étiqueter un très-jeune embryon de vertébré, il se trouva dans l'impossibilité de déterminer si c'était un embryon de mammifère, d'oiseau ou de reptile écailleux. En effet les embryons de ces trois classes sont identiques dans les premiers stades de développement. Les exemples d'animaux très-dissemblables à l'état adulte, et presque identiques à l'état embryonnaire, se présentent en foule à l'esprit de chaque naturaliste. M. Darwin cite le cas des cirrhipèdes, jadis considérés comme des mollusques, et dans lesquels Cuvier lui-même ne sut pas reconnaître des crustacés. Tout naturaliste cependant qui voit une larve de cirrhipède reconnaît immédiatement en elle un crustacé. Sans quitter cet ordre, M. Darwin donne aussi l'exemple des cirrhipèdes sessiles et des cirrhipèdes pédonculés, animaux fort dissemblables, dont les larves peuvent cependant à peine être distinguées les unes des autres.

Ces traits de ressemblance entre les embryons d'animaux, du reste fort dissemblables, ou bien entre certains animaux inférieurs et les embryons d'animaux fort élevés dans la série, sont extrêmement remarquables et permettent d'établir des homologues souvent inattendues. Qu'on nous pardonne d'en citer encore un exemple dont nous avons souvent été frappé. Chez l'homme et les mammifères, il sort du cœur une grosse artère, l'aorte, qui se dirige d'abord vers le haut de la

poitrine, mais ne tarde pas à former une espèce de crosse, pour se recourber vers le bas. Cette crosse aortique est toujours placée du côté gauche. Chez les oiseaux il existe également une crosse de l'aorte, mais elle est tournée du côté droit. Les crocodiles et tous les reptiles écailleux présentent deux crosses aortiques, l'une à droite, l'autre à gauche, la première en général plus développée que la seconde. Enfin chez les amphibiens (batraciens) et les poissons, on trouve des crosses aortiques nombreuses, distribuées par paires, dont le nombre varie de deux à cinq. Au premier abord, dans la comparaison de ces cas si différents, l'on n'est frappé que par la dissemblance. Toutefois l'étude de l'embryologie apprend bientôt que les embryons de tous les vertébrés, même de l'homme, possèdent de cinq à sept paires d'arcs aortiques pendant les premiers stades de leur développement. A cette époque ces embryons sont à peu près semblables entre eux. L'atrophie de quelques-uns de ces arcs aortiques en diminue peu à peu le nombre. Les poissons conservent encore un petit nombre d'arcs, beaucoup d'amphibiens n'en gardent déjà plus qu'un petit nombre de paires, enfin les reptiles finissent par se contenter d'une seule paire, et même les oiseaux et les mammifères, d'une simple crosse placée du côté droit chez les premiers, et du côté gauche chez les seconds.

Les partisans des créations immédiates sont obligés d'admettre que ces traits de ressemblance primordiale ne sont là que pour l'amour du type.

La théorie de M. Darwin n'est point ici dans le même embarras. Cette ressemblance primordiale des embryons est une bonne fortune pour elle. En effet, un grand nombre des particularités sur lesquelles l'élection naturelle peut agir sont, comme les armes défensives ou les différences sexuelles, de nature à n'apparaître qu'assez tard dans la vie de l'individu. L'accumulation d'un grand nombre de petites modifications à un âge où les animaux sont déjà relativement assez développés, finira par produire de très-grandes différences entre les adultes, tandis que les embryons ne seront nullement ou presque nullement atteints par ces modifications. Les formes embryonnaires de diverses espèces doivent par conséquent se ressembler beaucoup plus que les formes adultes. Or, c'est bien là ce qui a lieu en réalité.

Nous avons dit que certaines modifications d'organes peuvent s'accumuler à une époque donnée de la vie. Ce n'est certes point une assertion gratuite. Chacun peut s'en assurer en comparant entre eux les petits de diverses variétés ou races d'une même espèce domestique. Ces races, souvent formées dans des temps historiques et descendant

incontestablement de parents identiques, se distinguent aujourd'hui les unes des autres par des caractères très-tranchés. Néanmoins il est souvent impossible de dire à laquelle de ces races appartiennent les jeunes individus tant ils se ressemblent. Chacun en aura fait l'expérience en examinant de jeunes poulains ou de jeunes chiens.

Un dernier problème morphologique qui touche de très-près au précédent est celui des organes rudimentaires. Pourquoi les mâles sont-ils munis de mamelons, ou même de véritables mamelles susceptibles de donner exceptionnellement du lait? D'où vient ce petit os perdu dans les chairs du lièvre et qui n'est qu'une clavicule inutile? A quoi bon les métacarpiens rudimentaires de tant de ruminants, l'œil caché sous une peau velue de spalax, ou l'œil plus imparfait encore des poissons endoparasites (myxines, bdellostomes)? Pourquoi les dents de l'embryon de la baleine¹, et les pieds à peine saillants ou cachés sous la peau des amphibènes et des genres voisins? Ou bien encore pourquoi ces rudiments de pistils chez les fleurs mâles de tant de plantes à sexes séparés?

À toutes ces questions, le partisan des créations immédiates répond encore et toujours par l'amour du type et les catégories de pensée du Créateur. En d'autres termes, il reconnaît son incompetence. Au contraire, dans la théorie de M. Darwin, l'existence des organes rudimentaires n'a rien de surprenant. Tout organe devenu inutile à une espèce animale ou végétale dans des conditions de vie nouvelles, doit s'atrophier peu à peu, à la suite d'un très-grand nombre de générations. L'élection naturelle peut aussi, dans certains cas, contribuer à la réduction et à l'élimination à peu près complète de certains organes.

¹ Les baleines adultes n'en ont plus de traces.

D^r ED. CLAPARÈDE.