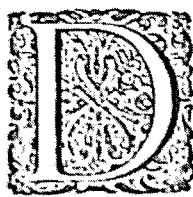




PRÉFACE



DANS trois autres volumes de cette collection nous étudierons le problème de l'Evolution et tâcherons de montrer combien cette question est complexe, quelle erreur commettent ceux qui tentent de la résoudre d'une manière unilatérale.

Cette erreur est en particulier celle des purs Mutationnistes qui vont jusqu'à nier toute valeur à l'Adaptation.

Dans un volume suivant nous situons le problème, dans un autre nous montrerons ce que nous apprennent les lois de corrélation.

Dans un dernier volume, nous ferons appel aux caractères collectifs, aux organes transitoires, aux types embryonnaires, aux anomalies régressives et à la sénescence pour tâcher d'interpréter les faits paléontologiques à la lumière des recherches des biologistes.

Dans ce volume, nous insistons sur le vieux problème des berceaux et des migrations et tentons, à la lumière de ce que nous pouvons retenir d'une théorie assez récente de l'Evolution, l'Ologénisme, de montrer l'abus auquel a conduit la foi aveugle dans le dogme des berceaux et la croyance à des migrations désordonnées.

Dans toutes les théories de l'Evolution, il y a quelque chose à retenir, aucune ne suffit à tout nous expliquer. Dans les quatre petits volumes que nous consacrons à ce problème passionnant nous tentons de faire la part de chacune des hypothèses émises et d'en tirer quelques idées synthétiques.

Si chacun de ces volumes forme un tout, nous n'avons pas la prétention d'avoir épuisé le problème mais nous pensons avoir évité des écueils où beaucoup sont tombés.

BERCEAUX ET MIGRATIONS

Il en est qui ne se gênent pas pour créer un continent à seule fin d'expliquer la distribution d'un genre de coléoptères.

BEDDARD.

Le Pr Daniele Rosa [1] est l'inventeur d'une nouvelle et ingénieuse théorie de l'évolution. Le Dr G. Montandon [2] a donné à cette théorie un magistral appui, en tentant de l'appliquer à l'Anthropologie.

De cette théorie, comme des autres essais d'explication du transformisme, nous devons retenir quelque chose. Elle nous apparaît, sans doute, comme une vue de l'esprit, mais, parfois, son application cadre tellement avec les faits, réduit si complètement certaines difficultés d'interprétation qu'il paraîtrait puéril de la repousser sans plus.

Je ne crois pas qu'il soit impossible d'en conserver quelques principes même dans la thèse adaptationniste telle que nous la comprenons.

Il en est de l'Ologénisme comme du Mutationnisme, son défaut est de vouloir seul tout expliquer et de rejeter inconsidérément tout l'acquis du passé.

Voici les principes de cette théorie :

1° *La vie a pris globalement naissance sur toute l'étendue de la terre ou son éclosion était possible.* Ce principe est non seulement admissible mais tout à fait logique.

2° *Ces myriades de milliards d'individus appartenaient à une seule et même espèce représentant la première combinaison chimique vivante d'où dérivèrent tous les organismes vivants, plantes et animaux.* Polygénèse d'individus, Monogénèse de type. Rien ne s'oppose à ce que ce second postulat soit vrai également mais rien ne s'oppose non plus à ce que de légères différences de composition chi-

mique ne se soient manifestées dès l'origine dans les premières cellules vivantes ou dans les éléments de ces cellules.

3° *Toutes les possibilités futures sont contenues en germe dans la première particule vivante, unique dans sa pluralité.* Nous traduirons : Les premières particules vivantes étaient douées de la propriété d'évoluer, de se transformer, sous diverses influences externes ou internes.

4° *Chaque espèce se reproduit pendant un temps, suivant un même type, puis au point que Rosa appelle maturation, l'espèce mère évolue en donnant naissance à deux espèces filles, toutes deux différentes de l'espèce mère. La division périodique des espèces est donc une propriété de la matière vivante.* Il y a déjà ici quelque chose de trop dogmatique. Nous dirons que chaque espèce peut, pendant un certain temps, donner naissance à des rejetons semblables à elle-même, puis, sous l'influence de facteurs divers, produire des descendants différents. Sa propriété d'évoluer ne se manifeste pas indépendamment des agents et circonstances extérieures mais dépend de ceux-ci, même si les facteurs semblent internes.

5° *Chacune des deux espèces produites par dichotomie, sera d'inégale valeur ; l'une formera le rameau précoce qui atteindra beaucoup plus rapidement par des dichotomies plus rapprochées, le développement qui l'attend ; l'autre, le rameau tardif, atteindra un type plus élevé, mais plus tardivement, ses dichotomies successives étant moins fréquentes à l'origine.*

De ce postulat, bien dogmatique aussi, nous pouvons tirer : les nouvelles formes produites conservent à un degré inégal la propriété d'évoluer qui variera comme toutes les autres propriétés de l'être transformé. Certains descendants auront acquis un type qui aura peut-être perdu cette propriété et il se reproduira sans varier ou disparaîtra ; d'autres rejetons, différents conserveront le pouvoir d'évoluer mais celui-ci sera soit hâté, soit retardé. Il pourra donc se former et des rameaux tardifs et des rameaux précoces, parfois par dichotomie au moins apparente, mais pas toujours ; il pourra aussi se former deux ou plusieurs rameaux tardifs ou précoces ou bien une ou des formes fixées ayant perdu toute plasticité. Les individus encore plastiques s'ils échappent aux causes de l'évolution pourront demeurer indéfiniment fixes.

6° *Les nouvelles espèces mettent une période de plus en plus longue à arriver à leur point de maturation et il arrive un temps où la dicho-*

tomie n'est plus possible, où l'espèce est terminale et demeure telle à travers les temps géologiques. Nous dirons qu'en général, la plasticité des nouvelles espèces plus compliquées et plus spécialisées diminuera et que leur pouvoir d'évoluer finira par disparaître mais sans que cette loi soit absolument générale. Il pourra se former des espèces filles plus plastiques que l'espèce mère chez lesquelles il y aura peut être accélération.

7^o *Les espèces n'ont pas étendu leur aire de dispersion par des migrations mais après avoir occupé la totalité de la terre, elles ont rétréci leurs aires.*

Ce postulat est peut-être le plus intéressant et sa vérification fait l'objet de ce travail.

Les causes de l'évolution, semblables à peu près sur toute la surface du globe ont dû produire des effets identiques ou presque sur des formes identiques ou très voisines. En divers points du globe, il a dû se produire sous des influences analogues des séries généalogiques pour ainsi dire superposables menant à des formes très voisines.

Nous avons vérifié ce principe en nous adressant aux plantes et aux animaux qui vivaient aux périodes géologiques anciennes et récentes, à des plantes et à des animaux très divers et de mode de vie très différent. Nous avons constaté que les faits semblent contredire les effarantes théories des berceaux et des migrations qui ont forcé les auteurs à établir une non moins effrayante paléogéographie où les mers et les continents, les plantes et les animaux dansent, sur une terre épileptique, une ronde sans repos [1, 2, 37, 38].

Certes il y eut des migrations, certes il n'existe pas de persistance absolue des mers et des continents, mais nous devons ne reconnaître que les modifications géologiques constatées, que les migrations indiscutables. C'est leur seul abus que nous combattons.

L'idée de berceau est aussi vieille que l'humanité ; elle semble avoir pris naissance en dehors du domaine des sciences naturelles et elle paraît avoir été pour ainsi dire admise comme un dogme, sans avoir jamais été démontrée.

Si, en paléontologie, nous étudions la répartition ancienne des types animaux ou végétaux, nous remarquons que les formes semblent primitivement avoir occupé de vastes continents et

qu'elles ont tardivement rétréci leur aire de dispersion en un ou quelques points du globe.

Je ne sache pas que la paléontologie nous renseigne au sujet d'un seul berceau bien établi ; et ce n'est pas faute de la part des auteurs d'en avoir cherché avec ardeur ou inventé.

Un exemple fera mieux comprendre certaines exagérations, dans lesquelles les meilleurs esprits sont tombés, en voulant faire cadrer les faits avec l'idée dogmatique des berceaux.

Depéret, dans ses *Transformations du monde animal* [3], consacre un chapitre aux migrations ; il cherche le berceau des formes pour établir une paléo-géographie complexe. Il s'occupe, entre autres, des Mammifères placentaires dont les restes des types les plus anciens connus ont été mis à jour dans des terrains du même âge (début du tertiaire), aux Etats-Unis, en France et en Patagonie. Il rappelle que le berceau de ces formes a été successivement placé en Asie centrale, en Afrique, dans les régions arctiques, en Patagonie et même sur le continent effondré du Pacifique, précisément, exception faite pour la Patagonie, en des régions qui manquent à cet égard du moindre document paléontologique. Cependant, Depéret déclare inadmissible (?) que des Mammifères aussi voisins aient apparu indépendamment en trois centres distincts (Etats-Unis, France et Patagonie). Il ne peut s'expliquer leurs affinités paléontologiques que par des migrations et il cherche la voie de terre qu'ils auraient empruntée pour passer d'un continent à l'autre. Il se rallie à l'hypothèse hasardeuse d'Ameghino. Ce savant argentin vieillit jusqu'au Crétacique supérieur le *Notostylops* de Patagonie, opinion qui est contredite par d'autres géologues, puis il fait passer ces formes d'Amérique en Afrique par l'Archellenis de Ihering (Continent hypothétique réunissant l'Amérique du Sud à l'Afrique à une époque postérieure au Crétacé), puis, en Europe, à travers la Mésogée, au moyen de ponts, hypothétiques aussi, enfin, d'Europe vers l'Amérique du Nord par les régions arctiques.

Voilà un exemple de migration importante mais combien hypothétique accueillie par des savants qualifiés mais acquis à l'hypothèse des berceaux. Ce phénomène d'apparition des Mammifères placentaires au moins en trois points du globe très distants l'un de l'autre et à la même période géologique permet de supposer que les formes de début de cet ordre, étaient réparties sur une aire qui

embrassait au moins les territoires où l'on a retrouvé ces fossiles, les Etats-Unis, la Patagonie et la France. Cette conclusion satisfait les géologues au double point de vue de l'âge des gisements et de l'existence problématique des continents, imposés par la thèse des migrations.

Dès que nous pouvons admettre que la vie n'a pas pris naissance en un seul point mais en même temps, ou à peu près, partout où les conditions physico-chimiques et la matière adéquate se trouvaient réunies, dès que nous pouvons admettre que les conditions nécessaires à l'évolution de ces premières formes vivantes ont pu agir en même temps en de nombreux points séparés les uns des autres, les anomalies apparentes dans la généalogie des formes s'expliquent aisément comme nous le montrons plus loin.

On peut lire, par exemple dans la *Paléontologie stratigraphique* de Neaverson [50] que les couches du Cambrien moyen de l'Amérique du Nord et celles du Nord-Ouest de l'Europe et de la Bohême renferment des espèces de *Paradoxides* (Trilobites) extrêmement voisines mais non identiques et que ces formes sont excellentes au point de vue synchronisation des étages. On appelle ces espèces « espèces complémentaires » ou « de remplacement » parce qu'elles indiquent une très grande analogie faunistique. Pour nous, ces formes loin de devoir être rattachées directement les unes aux autres pour former un unique rameau généalogique, loin d'imposer l'idée de migrations et de rapports de continent à continent, loin d'imposer au géologue la création d'étages et de sous-étages et d'admettre une série de lacunes stratigraphiques comblées en Amérique par des couches Européennes et en Europe par des couches Américaines, pour nous ces formes s'expliquent aisément.

Dans des conditions presque identiques, l'évolution a produit ici et là-bas des formes voisines et non identiques et la nature n'a fait que ce que pourrait parfaitement effectuer aujourd'hui un généticien ou un simple éleveur qui sur des formes d'un même type produirait en Europe et en Amérique à peu près en même temps des variétés presque identiques par mutation ou par sélection.

Pour parfaitement explicative, générale et basée sur la causalité que soit cette thèse nous devons examiner si elle est conforme aux faits que nous apporte l'étude paléontologique des animaux et des plantes.

Nous allons chercher si les faits paléontologiques nous montrent ou non que les espèces loin d'étendre leur aire de dispersion semblent avoir, au cours des temps géologiques rétréci, cette aire.

I. — LA PALÉOPHYTOLOGIE

Adressons-nous aux données de la Paléophytologie et voyons jusqu'à quel point elle confirme l'hypothèse de la plus grande extension des aires antérieures. Tous les paléophytologistes sont d'accord pour reconnaître que « pendant les époques géologiques passées, les différentes flores étaient riches en éléments, lesquels sont aujourd'hui bien plus localisés » [1].

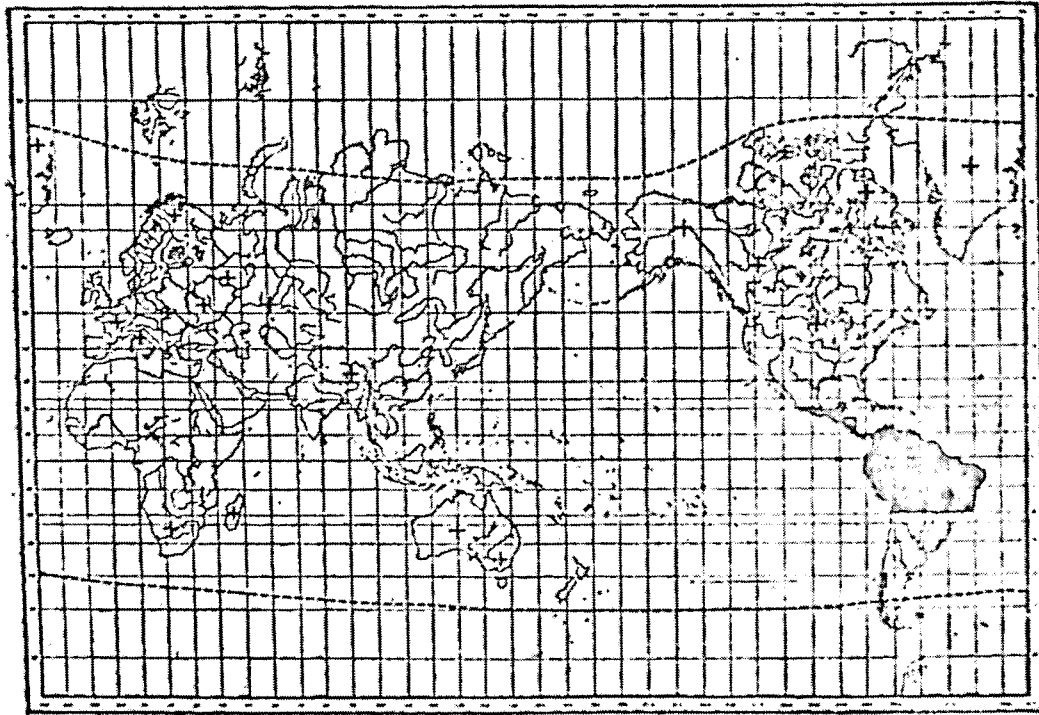


FIG. 1. — Carte montrant la distribution géographique des *Danaeidae*. L'aire limitée par une ligne courbe est celle de leur habitat du Carboniférien au Lias, les + indiquent les gîtes fossilifères. L'aire actuelle, est en hachuré.

Si nous étudions la répartition géographique de certaines Fougères de la famille des *Danaeidae* (Marattiales), nous voyons que du Carboniférien au Lias cette répartition est absolument mondiale. Nous constatons au contraire aujourd'hui que ces formes

sont localisées dans l'Amérique centrale et la moitié Nord de l'Amérique du Sud [15, 23).

L'*Engelhardtia* est un genre tropical de la famille des Juglandacées ; il appartient à la même famille que le Noyer sur la répartition duquel nous reviendrons dans un moment. Cette forme se distingue des Noyers et *Caryas* actuels par l'exagération du développement aliforme des bractées qui entourent la graine assez petite. A l'époque Eocène, celle de son apparition, l'*Engelhardtia* était abondamment représenté dans les plaines du Mississipi, au centre et au sud de l'Europe [4, 5].

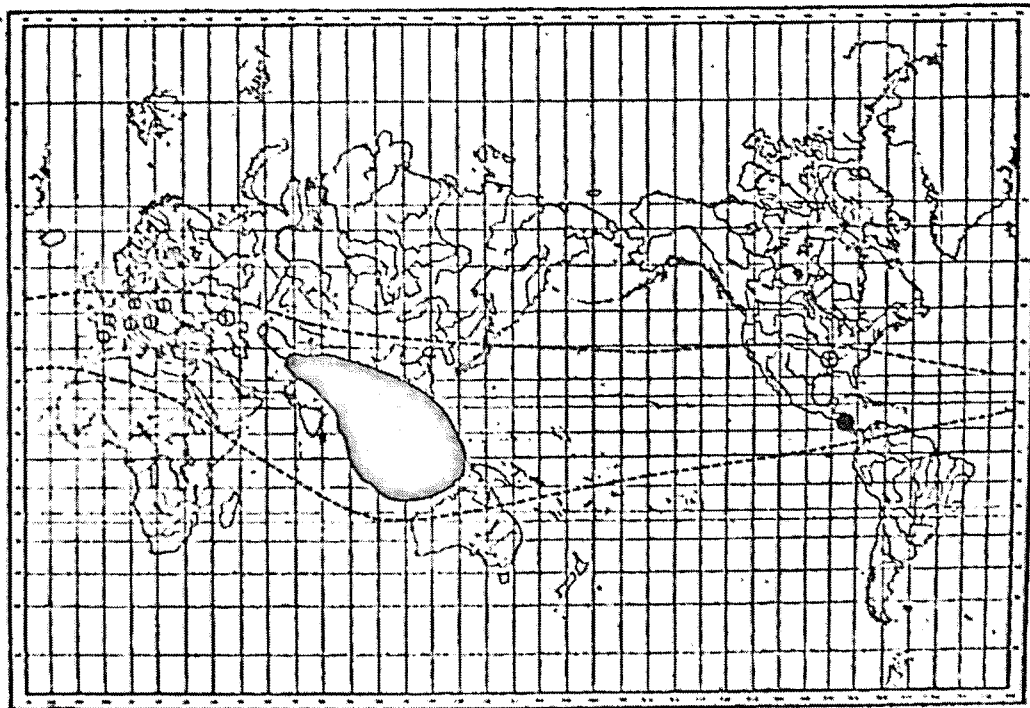


FIG. 2. — Carte montrant la distribution des espèces fossiles et actuelles d'*Engelhardtia*. Les (○) représentent les gites fossilifères ; en noir l'aire actuelle de répartition.

Actuellement, il existe encore une douzaine d'espèces de ce genre ; toutes, à l'exception d'une seule qui vit isolée dans les montagnes de Costa-Rica et y représente vraisemblablement, une forme relique des nombreuses espèces de l'éocène des plaines du Mississipi, toutes s'étagent du nord-ouest de l'Himalaya à travers l'Inde, Java et les Philippines.

Il est aisé de s'expliquer pourquoi ces espèces tropicales vivaient

en Europe pendant l'Eocène ; en effet, ce continent jouissait d'un climat tropical auquel correspondait évidemment une flore appropriée, mais « expliquer pourquoi une forme pouvait vivre dans un certain pays ne signifie pas expliquer comment il se fait qu'elle y était » [1] ; or, c'est précisément la question qui nous intéresse et que notre thèse permet d'expliquer.

D'ailleurs, prenons un autre exemple qui pourra, indépendamment d'un climat aussi tranché, nous montrer une condensation analogue des formes.

Le genre *Juglans* (*Juglans schimperii* est le plus commun) représente l'une des premières Dicotylédones connues. Il apparaît dès le Crétacique, époque où malgré le petit nombre de gisements explorés, nous le trouvons dans l'Amérique du Nord, au Groenland, en France, dans l'Europe centrale (Westphalie, Allemagne) et au Japon ; l'Eocène en compte déjà vingt-cinq espèces qui s'étendent en Amérique, de la région du Golfe du Mexique jusqu'à l'Alaska et au Groenland, nombreux aussi dans l'Europe centrale, en Mandchourie, dans les forêts tropicales de l'Égypte et de toute l'Afrique du Nord.

La figure 3 montre la distribution du genre *Juglans* du Crétacique à l'époque actuelle [4, 5, 6]. Les aires anciennes sont figurées par la surface hachurée, la répartition actuelle par des surfaces noires.

On se trouve ici en présence d'un genre adapté à un climat tempéré chaud non plus tropical, qui ceinturerait le globe. L'immense aire de distribution primitive de *Juglans* se réduit à des aires plus petites, d'importances variables, localisées sensiblement sur une même latitude, encore actuellement caractérisée par un climat tempéré chaud, analogue à celui des époques précédentes. Il semble bien que pour le cas du *Juglans*, la cause déterminante de sa localisation actuelle ne doit pas être recherchée dans les variations climatiques. Si la condensation centripète vers l'Inde et les plaines du Mississipi, peut s'interpréter par une localisation plus étroite à mesure que les représentants du genre sont plus spécialisés, on remarque en effet que la localisation des formes marche souvent de pair avec la fixation des types, la présence de *Juglans* sur certaines plages de l'Amérique du Sud pourrait s'expliquer par une migration. Mais nous ne devons pas perdre de vue que nos connaissances paléontologiques sur les gisements crétaciques et tertiaires de ce

continent sont incomplètes et ne nous permettent pas d'être assurés de l'inexistence de ces formes dans ces régions aux époques géologiques anciennes. Nous pourrions aussi bien admettre que le *Juglans* y était autochtone et considérer les points où il existe encore actuellement comme les résidus d'une distribution plus étendue.

Un autre exemple assez marquant de la concentration centripète des formes nous est fourni par les Ginkgoales.

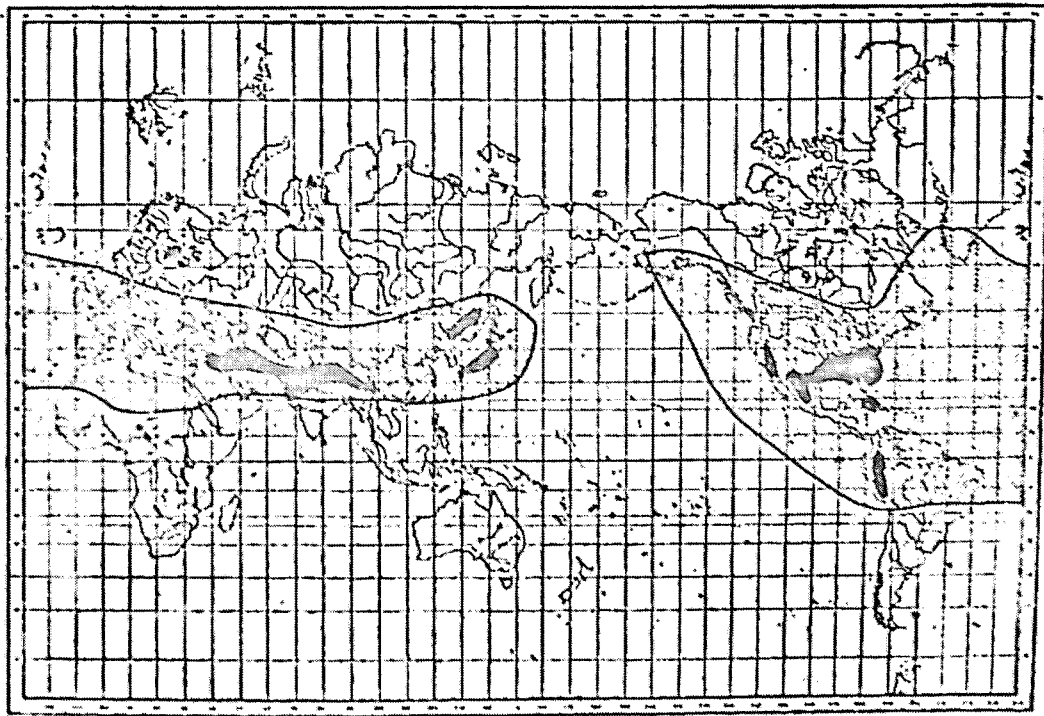


FIG. 3. — Carte montrant la répartition des espèces fossiles et actuelles de *Juglans*. En hachuré au crétacique ; en noir, époque actuelle.

La seule espèce actuellement vivante est le *Ginkgo biloba* L. (*Salisburia adiantifolia*, Smith). Il a été considéré à juste titre par Darwin comme « un fossile vivant ». Il ne vit plus à l'état spontané qu'en Chine et peut-être au Japon. Mais depuis 1730, il a été réintroduit par l'Homme en Europe et dans d'autres régions où il vivait spontanément pendant le Tertiaire. Les deux genres *Ginkgo* et *Baiera* ne se distinguent que par une découpure plus ou moins profonde du limbe. Ces deux formes sont connues avec certitude dès le Permo-Trias où elles se rencontrent dans les deux

Amériques, en Europe, en Asie, en Australie, en Chine, au Japon, dans l'Inde, en Nouvelle-Zélande et dans l'Afrique du Sud ; au Jurassique et au Crétacique, elles couvrent toute l'Europe, l'Asie (Chine, Japon, Indes), l'Australie, la Nouvelle-Zélande, les deux Amériques, le Groenland, le Spitzberg, la Terre François-Joseph. Pendant le tertiaire ces formes se localisent en Europe, au Japon, à la Nouvelle-Zélande, à l'Amérique du Nord et au Groenland ;

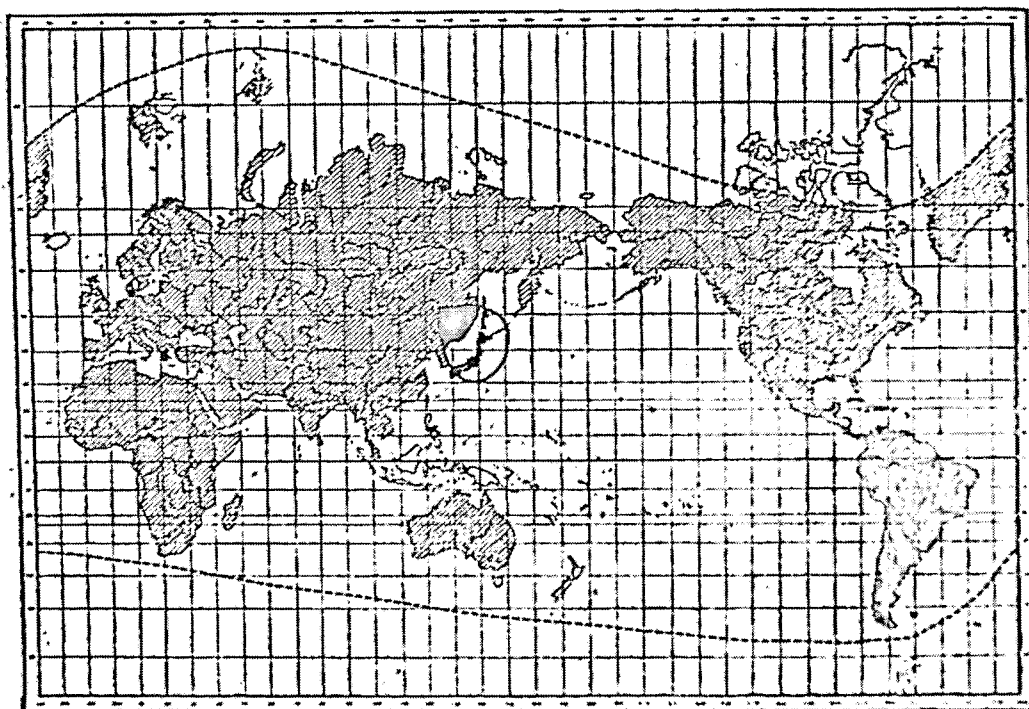


FIG. 4. — Carte montrant la répartition des Ginkgoales fossiles et vivantes. Les surfaces hachurées indiquent la répartition des types fossiles, la localisation actuelle est représentée en noir.

elles accentuent encore cette localisation au quaternaire et le genre *Baiera* ne dépasse pas le tertiaire [4 à 19, 29, 30, 31].

Dès leur apparition, les Ginkgoales atteignent une répartition cosmopolite, elles perdent du terrain dès le secondaire, accentuent leur concentration au tertiaire et pendant le quaternaire et l'ère actuelle, se localisent étroitement. Nous assistons au Permo-Trias à l'épanouissement des formes primitives à limbe peu découpé, suivi à la fin du Secondaire et pendant l'ère tertiaire par la multiplication et la différenciation des formes, concomitantes à une première restriction de leur aire de distribution.

Ces plantes appropriées à un climat tempéré chaud sont susceptibles d'occuper une aire tout aussi étendue que le *Juglans*, elles semblent moins encore peut-être que ce dernier devoir l'extrême réduction de leur extension géographique aux seuls agents climatiques. Il nous apparaît plutôt que le mouvement si net de concentration centripète des Ginkgoales soit dû au fait que ces plantes en voie de disparition ont cédé la place à des formes plus vivaces et plus plastiques et réduit leur aire de dispersion parallèlement à la différenciation et au déclin du genre.

Les *Araucaria* nous montrent un cas analogue. La famille des Araucariées comprend actuellement deux genres : *Araucaria* et

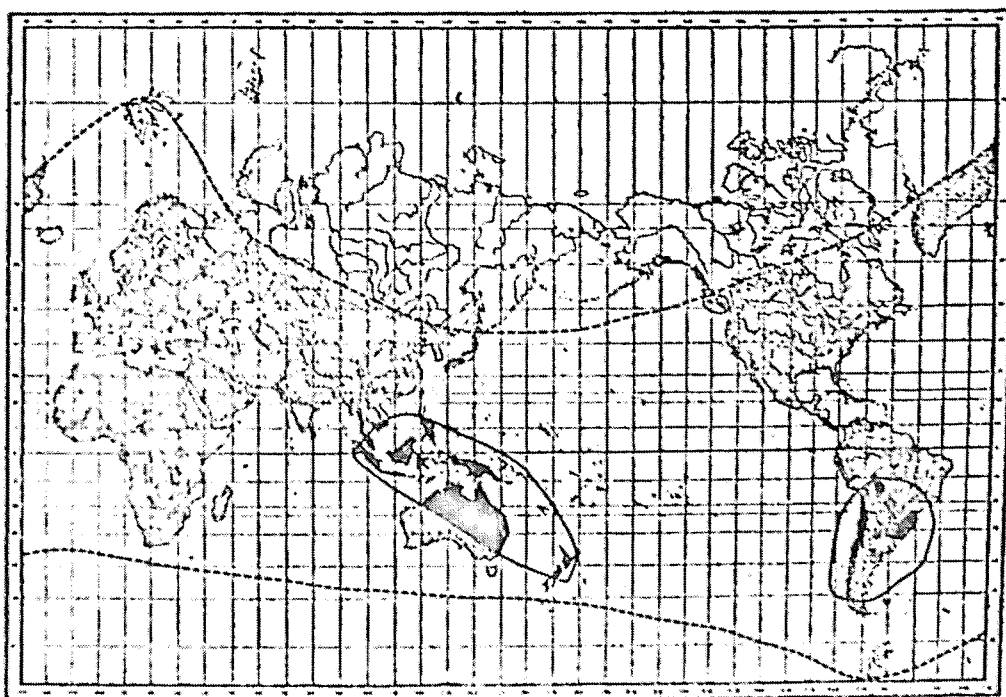


FIG. 5. — Carte montrant la répartition des Araucariées à l'époque secondaire (hachuré) et à notre époque (noir).

Agathis qui occupent sensiblement les mêmes aires. *Araucaria* vit dans l'Amérique du Sud, au Brésil, au Chili, en Argentine, en Australie, dans la Nouvelle-Calédonie, la Nouvelle-Guinée, les Iles du Pacifique ; *Agathis* offre une dispersion analogue : l'Australie, la région Malaise, la Nouvelle-Zélande et en outre les Iles Queen Charlotte où il représente, sans doute, une relique de la flore tertiaire.

Un regard jeté sur la figure 5 nous montre la répartition mondiale des Araucariées à l'époque secondaire.

Elles occupaient les deux Amériques, le Groenland, le Spitzberg, la terre de Graham, les Iles Falkland, la terre de Feu, l'Europe (France, Angleterre, Ecosse, Allemagne), l'Asie (Chine, Indes, Japon), l'Australie, l'Afrique du Nord, l'Afrique centrale, la colonie du Cap, Madagascar. Dès le tertiaire, cette répartition cosmopolite est réduite à l'Europe, au Tonkin, à la Nouvelle-Zélande, à la Nouvelle-Calédonie. A l'époque actuelle la concentration forme deux plages principales : la partie centrale de l'Amérique du Sud puis l'Australie et l'Archipel Malais [4 à 24, 29, 30, 31].

Ici encore, on suit la réduction de la distribution à partir d'une abondante apparition des formes sur une aire étendue jusqu'à la localisation dans leurs derniers refuges. Si la paléontologie ne nous montre pas le berceau des formes, elle nous amène à considérer certaines localisations comme leurs tombeaux.

D'ailleurs la riche flore de l'époque tertiaire offre de multiples exemples de formes ayant joui au moment de leur apparition d'une distribution mondiale et qui sont réduites aujourd'hui à vivre en deux ou trois points étroitement localisés.

Le *Tumion* par exemple était largement répandu dans l'Amérique du Nord, au Groenland, en Europe, au Japon, aujourd'hui il est représenté par une espèce vivant dans une seule localité de la Floride, une autre en Californie, deux ou trois autres en Chine et au Japon. Tel encore le *Taxodium* jadis mondialement distribué, ne comptant plus qu'une espèce spontanée de l'Est Américain, une autre du Mexique. Le *Sequoia* l'un des végétaux les plus répandus au tertiaire, réduit aux deux espèces bien connues de Californie (*S. gigantea* et *S. sempervirens*) (6).

Le genre *Cinammomum* répandu dans les deux Amériques, au Groenland, en Europe, en Australie, en Nouvelle-Zélande, ne se rencontre plus que dans l'Inde, le Tonkin, l'Australie du Nord et les îles de l'archipel Malais. L'*Eucalyptus* vivant dès le Crétacé dans l'Amérique du Nord, au Groenland, en Europe, en Australie est concentré en Australie, en Nouvelle-Guinée et dans l'île Célèbe. Nous pourrions allonger cette liste de plantes qui, dès leur apparition habitent une aire très considérable et la rétrécissent à mesure que l'on descend les périodes géologiques.

Edouard Berry [6], à qui l'on doit d'importantes études sur la

flore Crétacique et Eocène d'Amérique, émet l'opinion que l'abandon des régions largement habitées autrefois par les plantes mésozoïques n'est pas le résultat d'une migration des formes vers des régions garantissant un optimum de conditions favorables, ou la conséquence d'un retrait dû à l'établissement sur les continents colonisés de conditions défavorables à leur croissance et à leur reproduction, mais un effet de la brisure des chaînes de liaison existant entre les grandes aires de distribution géographique.

Une preuve du bien fondé de cette hypothèse semble être donnée par l'*Agathis* qui vit actuellement dans les îles Queen Charlotte au même degré de latitude que ses nombreux et lointains ancêtres de l'Amérique du Nord.

Les exemples cités : *Danaeidae*, *Engelhardtia*, *Juglans*, *Ginkgoales*, *Araucariées*, *Tumion*, *Taxodium*, *Sequoia*, *Eucalyptus*, montrent qu'à mesure que nous remontons le cours de leur histoire, leur aire de distribution s'amplifie, et qu'un centre de création ne nous apparaît nulle part. La paléontologie ne nous montre pas que cette aire étendue ait été couverte en partant d'une aire plus limitée. Ces faits donnent à réfléchir quant à l'opportunité de rechercher les berceaux des formes.

Au contraire, on observe que la prise en considération de la thèse qui suppose une concentration centripète des formes en voies d'extinction indépendamment du climat et de l'établissement des saisons, facilite dans de nombreux cas la compréhension de certaines localisations des formes. Il existe indiscutablement des tombeaux des formes mais existe-t-il des berceaux ?

II. — LA PALÉOZOOLOGIE

Pour que l'on soit en droit de généraliser une théorie, il faut que la causalité qui la commande, soit applicable à tous les faits sans exception. Nous avons dit qu'appliquée aux Hominiens par Montandon la thèse de Rosa explique de façon très satisfaisante, la répartition ancienne et actuelle des grandes races et variétés ; nous venons de voir que confrontée aux données de la paléophytologie, cette thèse reste séduisante et satisfait l'esprit, comme complément de preuve il nous reste à voir si la paléontologie animale nous apporte ou non un supplément de preuve en faveur des concentrations centripètes.

Parmi les invertébrés marins d'abord, nous voyons que les *Athyridae* qui sont des Brachyopodes hélicopegmatés ont aux époques Dévonienne et Carboniférienne, une extension géographique absolument universelle. Au Permien nous voyons leur aire d'extension se réduire à une bande assez étroite comprenant grossièrement la partie Sud de la France, l'Italie, les Balkans, la Perse, une partie

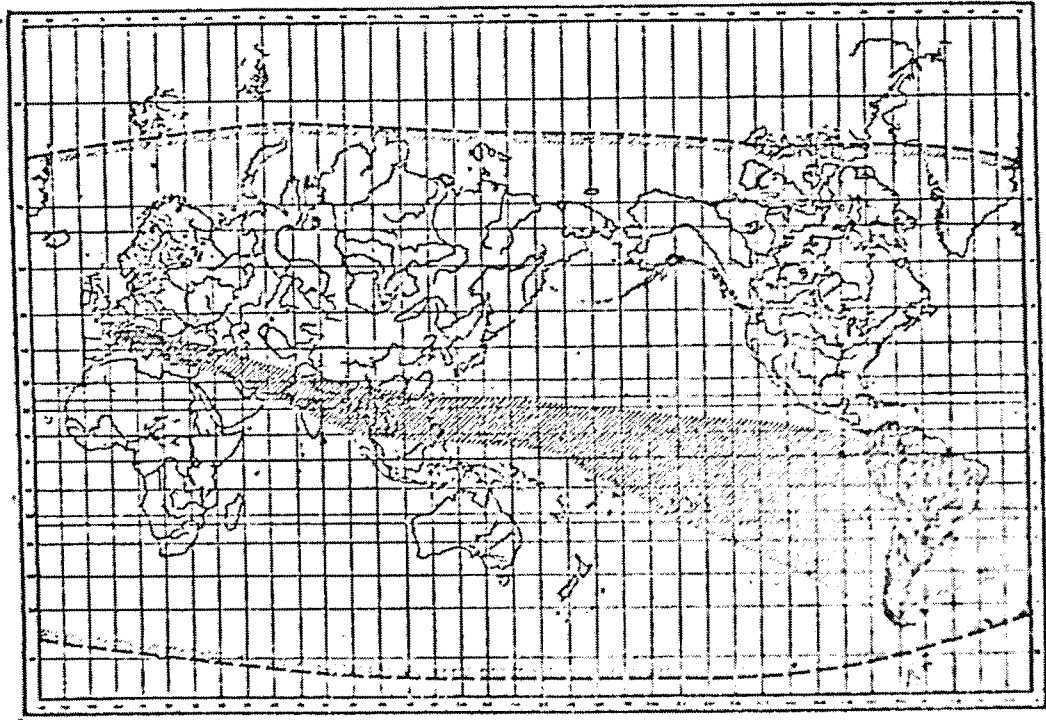


FIG. 6. — Carte montrant la répartition géographique des *Athyridae*.

Dévonien et Carbonifère : aire limitée par une ligne courbe.

Permien : en hachuré.

Triasique : en noir.

des Indes, l'Indo-Chine et l'Amérique du Sud. Au Trias enfin, ces formes se localisent étroitement aux régions alpines de l'Europe.

La classe des Reptiles réduite aujourd'hui à cinq ordres : les Rhynchocéphales, les Lacertilliens, les Ophidiens, les Crocodiliens et les Chéloniens ne comprenait pas moins de vingt et un ordres à l'époque secondaire, ordres représentés par des types adaptés aux modes de vie les plus diversifiés. L'ordre des Rhynchocéphaliens n'est représenté aujourd'hui que par un seul genre et une seule espèce : *Hatteria punctata* qui ressemble à un Léopard de grande taille qui ne vit qu'en un seul point du globe sur la côte de la Nou-

velle-Zélande ; cette forme très primitive devient de plus en plus rare. La paléontologie nous renseigne sur la répartition ancienne des Rhynchocéphales ; cette aire atteint son maximum au Permien, époque où apparaissent timidement, les premiers reptiles. On les trouve alors, au nord de la France (Autun), dans l'Afrique du Nord, à la colonie du Cap et dans l'Amérique du Nord, au Texas. Au Trias ils sont connus en Angleterre, en Ecosse, aux Indes, à l'ouest de l'Amérique du Nord ; au Jurassique on les connaît en France, en Bavière dans l'Amérique du Nord ; à l'Eocène on en connaît en Angleterre, en Belgique, dans le Nord de la France, en Allemagne. [9, 10, 11, 19, 25, 27, 30].

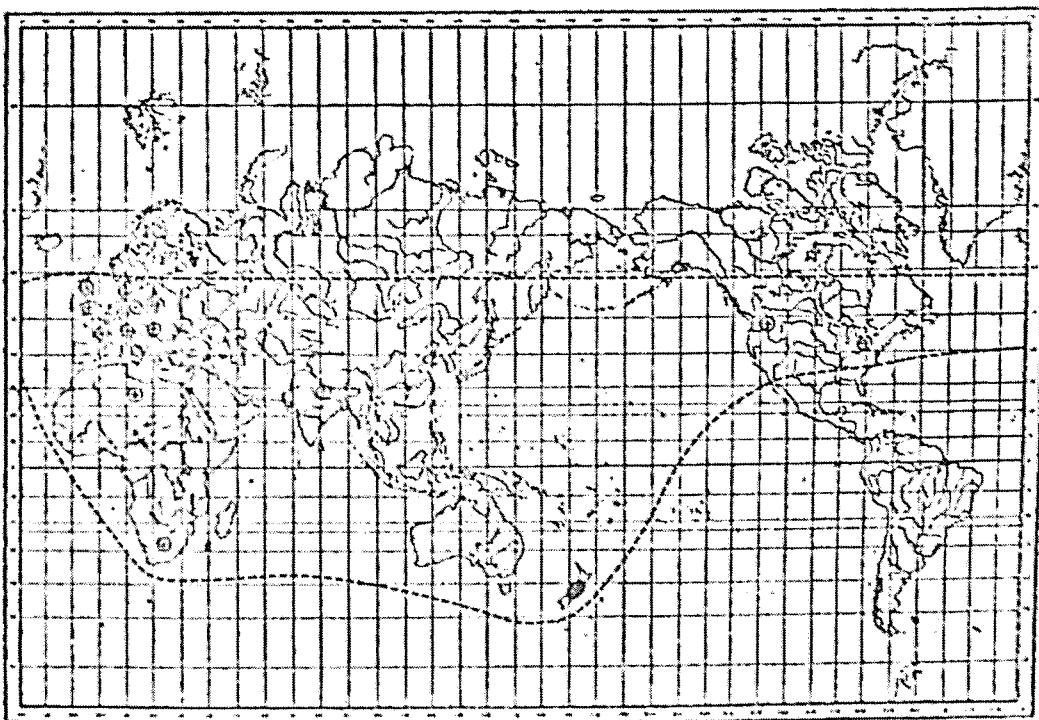


FIG. 7. — Carte montrant l'aire de répartition des Rhynchocéphales fossiles et en noir le point où est actuellement localisé leur dernier représentant.

Si nous consultons la carte n° 7 et enrobons dans une aire commune les différents points où des Rhynchocéphales fossiles ont été découverts, nous reconstituons une vaste étendue qui comprend la partie centrale de l'Amérique du Nord, toute l'Afrique, l'Australie et la Nouvelle-Zélande, les îles Malaises, l'Inde, l'Europe centrale jusqu'à la Grande-Bretagne.

Il est logique d'inférer de la distribution géographique des fos-

siles mis à jour que l'ordre étudié habitait autrefois une aire qui embrassait les pays où les restes fossiles ont été recueillis et que *Hatteria* (*Sphenodon*) vrai fossile vivant, est localisé en un point qui peut être considéré comme la dernière remise d'un type qui s'éteint.

Pour expliquer la localisation extrême du seul survivant de cet ordre des Rhynchocéphales il est inutile de recourir à l'hypothèse bien peu probable, d'une migration, moins encore au climat qui à l'époque de la plus grande dispersion de ces formes était constant pour ainsi dire pour tout le globe. D'ailleurs, la situation de la Nouvelle-Zélande la mettait à l'abri des vicissitudes de climat auxquelles l'hémisphère nord pouvait être soumise. Le dernier représentant des Rhynchocéphales a persisté en Nouvelle-Zélande, parce qu'il y était protégé contre des formes plus vivaces, de plus en plus différenciées dont la présence aurait constitué un danger pour lui. Il leur abandonna de plus en plus de terrain, inapte à soutenir la concurrence et n'a persisté que dans une île isolée, où il a pu à l'abri de ses ennemis maintenir jusqu'aujourd'hui son existence précaire.

Ici encore la paléontologie nous donne un exemple de distribution plus ample dans le passé au moment de l'apparition des formes, sans qu'il apparaisse qu'une aire très étendue ait été couverte en partant d'une aire beaucoup plus limitée d'un centre de dispersion, ou d'un berceau.

Si nous prenons l'exemple des Eléphantidés, nous arrivons à des conclusions peut-être plus frappantes encore.

Le genre *Mastodon* couvre de ses nombreuses espèces au Miocène et au Pliocène la majeure partie des continents : Europe, Asie (Chine, Japon, Indes) et les deux Amériques. Le Miocène Américain (Nord et Sud) n'en fournit pas moins de dix espèces réduites à sept au Pliocène. En Asie les quatre espèces du Miocène se réduisent à trois au Pliocène ; en Europe le Miocène révèle trois espèces et le Pliocène deux. Dès le Pliocène nous voyons donc sur tout le Globe la richesse des formes se réduire. Le genre *Mastodon* ne dépassa pas le Pleistocène où il disparaît en Eurasie : il en reste trois espèces pour les deux Amériques (*M. humboldti*, *M. americanus*, *M. andium*) ; une espèce au nord de l'Inde (*M. ganina*) dans la vallée du Narbada ; une espèce à Java (*M. airawana*) et une autre dans le Nord Africain mais l'âge du gisement est encore douteux.

Les vingt et une espèces de Mastodontes répartis au Miocène et

au Pliocène sur de vastes contrées sont réduites à six et beaucoup plus localisées à l'époque quaternaire où elles s'éteignent. [10, 11, 19, 25, 26, 27, 28, 30].

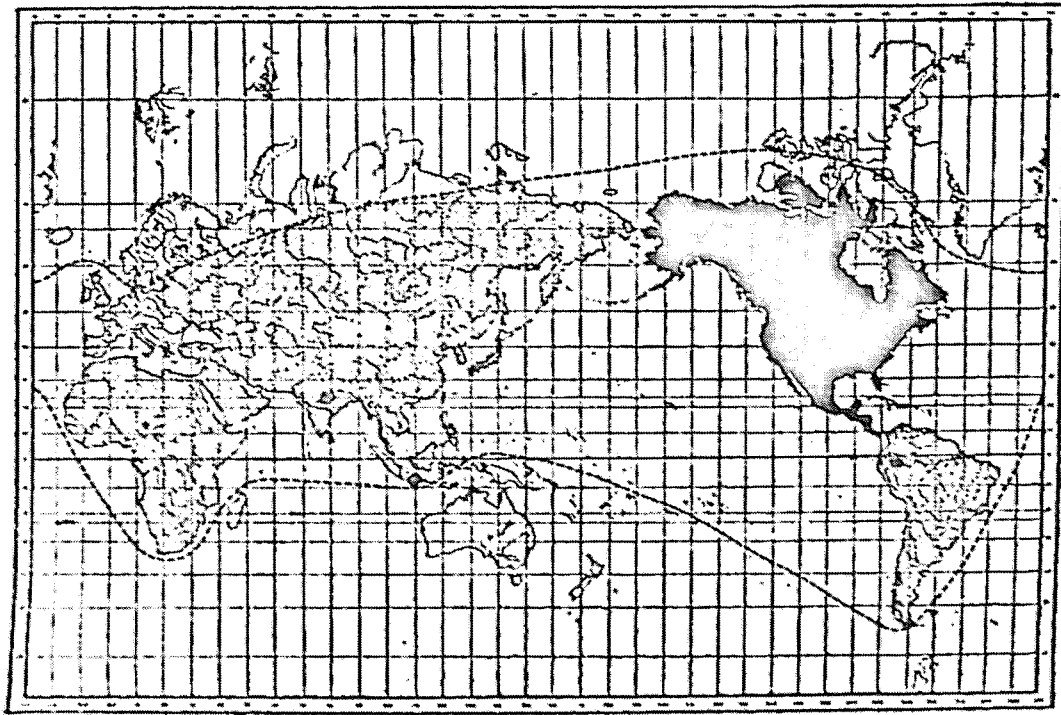


FIG. 8. — Carte montrant la répartition du genre *Mastodon* pendant l'ère tertiaire (hachuré) ; et à l'époque quaternaire (en noir).

Le genre *Elephas* nous montre des faits analogues :

La souche des Eléphants se trouve parmi les Mastodontes du type Tetrabelodonte, il ne faut évidemment pas la chercher parmi les derniers Mastodontes très évolués du quaternaire, les Eléphants dérivent de formes encore plastiques du Miocène qui auront évolué parallèlement avec les derniers Mastodontes.

On s'accorde généralement à faire coïncider l'apparition du genre *Elephas* et le début de l'ère quaternaire. La filiation des genres rend cependant assez difficile l'établissement des subdivisions géologiques basées sur l'apparition ou la disparition d'un genre ; apparition et disparition ne se produisant pas brusquement mais pouvant survenir à des époques variables suivant les régions. Aussi, existe-t-il entre auteurs des divergences quant à la détermination de l'âge des gisements que les uns placent à la fin du Pliocène d'autres au début du Quaternaire ce qui d'ailleurs ne nous gêne pas

énormément, toutes ces subdivisions chronologiques étant purement artificielles et dépendant de l'interprétation des observateurs.

L'aire de répartition du genre *Elephas* à l'époque Pleistocène est énorme : elle comprend toute l'Europe, l'Asie, l'Afrique et l'Amérique du Nord ; ce genre ne manque qu'au Nord de l'Eurasie et dans l'Amérique du Sud, en Océanie et à Madagascar.

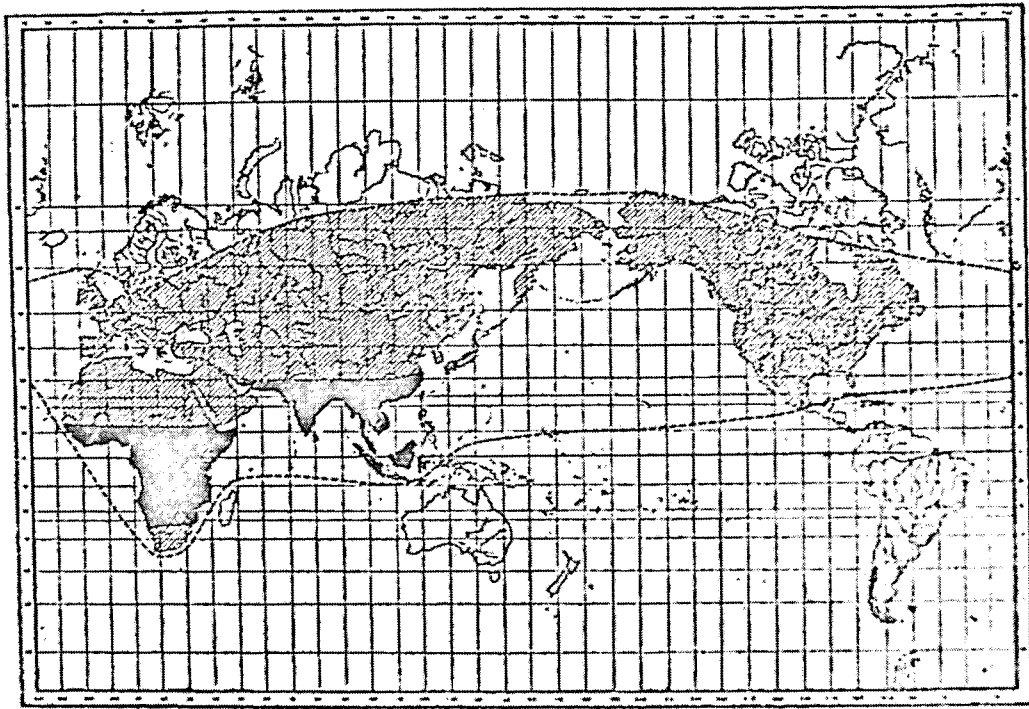


FIG. 9. — Répartition du genre *Elephas* à l'époque quaternaire (hachuré) et à l'époque actuelle (en noir).

Si le genre *Elephas* ne comprend qu'une douzaine d'espèces et se montre moins riche que le genre *Mastodon* à cet égard, son abondance et celle de ses gisements est surprenante en certains endroits. Leith Adams (32) signale dès 1881 en Angleterre, 221 localités où l'on a rencontré *Elephas primigenius*, 87 localités ayant fourni des restes d'*Elephas antiquus* et 17 *Elephas meridionalis* ; ce dernier est une forme de climat chaud, rare dans les régions aussi Nordiques.

Au Quaternaire, les climats sont établis et les saisons fixées ; la forme des terres et des mers est sensiblement celle que nous pouvons observer de nos jours. Les Eléphants, formes si spécialisées pourtant, nous offrent au Quaternaire plusieurs formes d'adapta-

tion comme *E. primigenius* adapté au climat froid, l'adaptation qui conduit au nanisme les Eléphants du type *antiquus* des îles méditerranéennes (Malte, Sicile, Chypre, Crète) ; ces formes naines ne sont pas connues sur le continent, peut-être pour elles, devrait-on faire intervenir une mutation ?... [33]. En tous cas, si nous voyons le genre *Elephas* répandu au Pleistocène d'une manière presque générale sur tout le globe, rétrécir son aire de distribution actuelle en deux régions : le centre de l'Afrique avec *Elephas africanus* et l'Asie tropicale (Sud de l'Himalaya, Ile Ceylan, grandes îles Malaises) pour *Elephas indicus*, nous ne pouvons expliquer ce fait ni par un changement de climat ou par l'établissement des saisons, ni par des migrations dues à des phénomènes géologiques. Nous assistons incontestablement ici à une simple concentration centripète d'espèces autochtones et spécialisées, concentration qui précède leur extinction.

Nous avons parlé tout à l'heure des anomalies dans la généalogie des formes apportées par les trouvailles paléontologiques que l'on tente de raccorder par le truchement de migrations nombreuses ; à cet égard le cas des Equidés est des plus typiques.

Ces Mammifères ont été longuement étudiés, ils sont nombreux et variés et l'on a pu en établir tant en Amérique qu'en Europe des généalogies diverses mais souvent satisfaisantes.

L'Eocène inférieur d'Europe nous montre *Pleuraspidothorium*, *Hyracotherium*, *Propachynolophus*, celui d'Amérique *Eohippus*, l'Eocène moyen d'Europe est assez riche en *Hyracotherium*, *Pachynolophus*, *Propalaeotherium*, *Palaeotherium* et celui d'Amérique en *Orohippus* ; l'Eocène supérieur d'Europe nous fournit avec *Palaeotherium*, *Lophotherium*, *Anchylophus*, *Paloplotherium* et à la même époque nous avons en Amérique *Epihippus* ; pendant l'Oligocène ce sont encore des *Palaeotherium* et des *Paloplotherium* qui représentent les Equidés européens tandis qu'en Amérique nous avons *Miohippus* et *Mesohippus* ; au Miocène inférieur l'Europe ne nous donne rien et en Amérique les deux genres Oligocènes persistent. Au Miocène moyen, *Anchitherium* et *Hypohippus* coexistent, la dernière forme vit aussi en Asie et dans l'Amérique du Nord, ce dernier continent nous donnant en même temps *Parahippus* et *Merychippus*. Au Miocène supérieur l'Europe nourrit encore *Anchitherium*, tandis qu'en Amérique *Merychippus* survit avec *Neohypparion*. Le Pliocène d'Europe, d'Asie [47] et de l'A-

frique [48] du Nord voit apparaître *Hipparion* qui coexiste en Asie avec *Anchitherium* en Amérique existent des genres parfois très voisins, *Merychippus*, *Plihippus* et *Protohippus*. Dès cette époque les premiers *Equus* sont connus (Pliocène moyen) en Asie et (Pliocène supérieur) en Europe. *Hipparion* perdure à l'époque Quaternaire dans l'ex-Afrique orientale Allemande [49].

Pendant toute l'ère Quaternaire *Equus* vit en Europe, en Asie, en Afrique, dans les deux Amériques. Dans l'Amérique du Sud il coexiste avec *Hippidium*, *Onhippidium* et *Hyperhippidium*, avant le Pliocène, aucun Equidé n'habitait l'Amérique du Sud.

A l'époque actuelle le genre *Equus* vit dans l'Afrique du Nord, en Europe, en Asie et a été réintroduit par l'Homme dans les deux Amériques où il s'était éteint à l'époque Quaternaire.

L'étude de la dentition des Equidés avait fourni à Gaudry une série évolutive satisfaisante pour l'Europe. Elle comprenait *Paloplotherium minus* de la Débruge, *Pachynolophus sidorelithicus* de Mauremont, *Anchitherium aurelianense* de Sansan, *Hipparion gracile* de Pikermi et enfin *Equus stenonis* du Pliocène moyen. L'étude des membres permettait au même auteur la série : *Palaeotherium* du gypse de Paris et des lignites de la Débruge, *Paloplotherium* de la Débruge, *Anchitherium aurelianense* de Sansan et de Grève St. Alban et les *Hipparion* du Miocène, ceux à membres grêles d'Epelsheim, les formes lourdes de Pikermi, les autres types légers du Léberon dont les dents étaient moins plissées aux lobes médians, enfin l'*Hipparion antelopinum* des Indes, à pattes de Cheval et à dents d'*Hipparion* comme le *Plihippus* américain de Marsh.

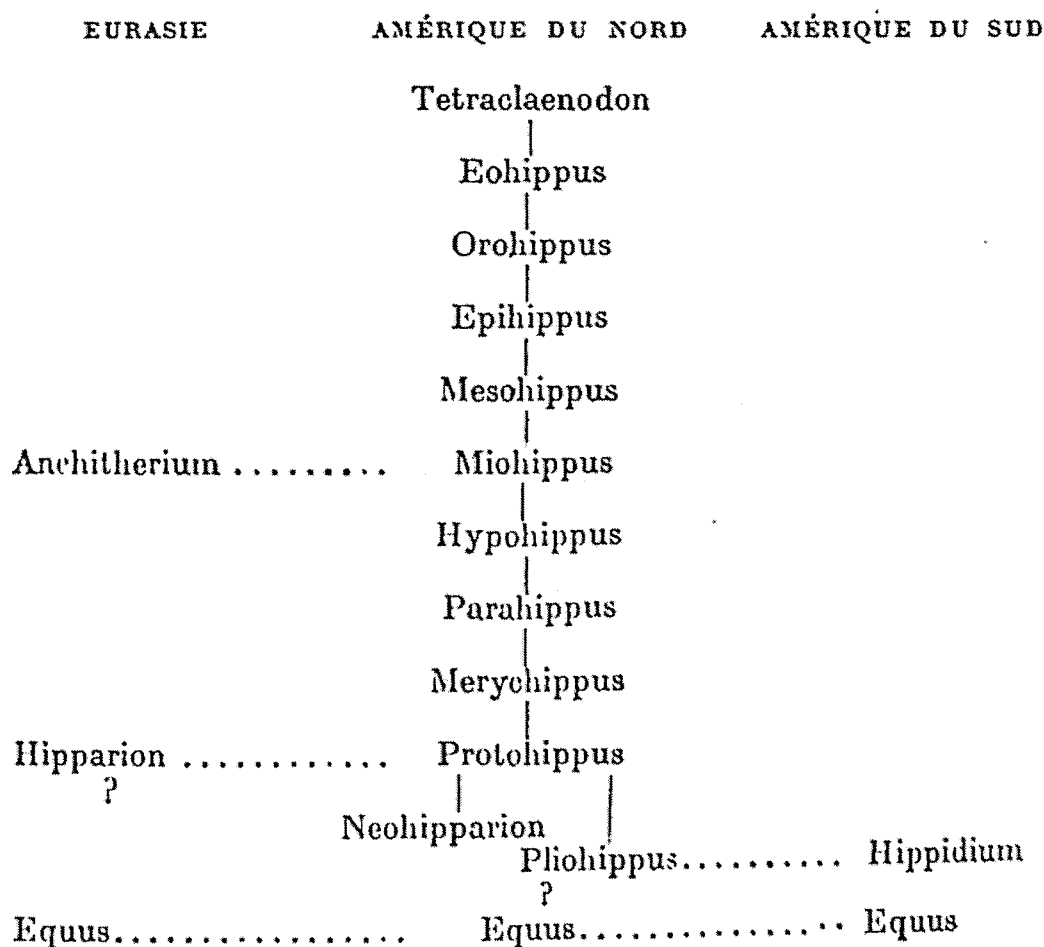
Ce dernier auteur réunissait l'*Orohippus agilis* de l'Eocène à *Equus fraternus* du Quaternaire par trente espèces intermédiaires et constatait l'augmentation de volume du cerveau de l'*Orohippus* au *Miohippus* et à l'*Anchitherium* Miocène et de ceux-ci au *Plihippus* et aux *Hipparion* Pliocènes, de ceux-ci enfin aux *Equus* récents.

Établir une généalogie unilatérale au moyen de telles données imposait une série effarante de migrations, chaque forme transitoire successivement européenne ou américaine obligeait à passer d'un continent à l'autre par des ponts aussi hypothétiques que transitoires.

On a pris ensuite, parce que plus complète, la généalogie améri-

caine comme base, ne retenant que deux ou trois types européens de façon à diminuer le nombre des chambardements géologiques et l'on a extrait de l'arbre généalogique des Chevaux nombre de formes eurasiatiques considérées à tort ou à raison comme formant des rameaux brisés. On a considéré, et non à tort pour certains, les genres européens : *Paloplotherium*, *Palaeotherium*, *Propalaeotherium*, *Anchilophus*, *Lophiotherium* et *Pachynolophus* comme des genres à éliminer de la vraie généalogie des Chevaux, comme des genres apparus en même temps ou presque que les véritables ancêtres mais rapidement disparus sans descendants.

Ainsi, Smith Woodward dans la dernière édition anglaise du traité de Zittel [25-27] donne la généalogie ci-après :



Et cependant, le même ouvrage (p. 295) dit que l'étude soignée des faunes Eocènes de l'hémisphère Nord n'a pas confirmé l'hypothèse d'échanges fréquents de formes entre l'Amérique du Nord et l'Europe ; le nombre de formes communes aux deux continents

étant minime. Au contraire ces recherches ont montré qu'il existe un grand nombre de formes coordonnées qui montrent un développement progressif identique ou très semblable sur les deux continents et que l'établissement de plusieurs séries génétiques très complètes est possible.

Cette conclusion nous apparaît éminemment importante pour la thèse que nous défendons ici.

Mathew et Chub ont publié, en 1924, une intéressante généalogie du Cheval. Les petites formes éocènes à quatre doigts sont représentées dans l'Amérique du Nord comme en Europe par *Eohippus* descendant du *Tetraclaenodon* et en Amérique seulement par *Orohippus* et *Epihippus*.

Les petites formes Oligocènes à trois doigts ne seraient connues qu'en Amérique par *Mesohippus*.

Les grandes formes à trois doigts de la fin de l'Oligocène et du Miocène sont représentées tant en Europe qu'en Amérique par *Anchitherium* et pendant la seconde partie du Miocène, en Eurasie et dans l'Amérique du Nord par *Hypohippus*.

Toutes les autres formes miocènes : *Parahippus*, *Merychippus*, *Protohippus*, *Pliohippus*, ce dernier persistant jusqu'à la fin du Pliocène seraient exclusivement américaines. *Pliohippus* aurait donné naissance dans l'Amérique du Sud aux genres *Hippidium* et *Onohippidium*.

En Europe, *Hipparion* descendant comme *Protohippus* du *Merychippus*, serait apparu dès le Miocène moyen et aurait persisté jusqu'au quaternaire. Enfin *Equus* colonise à la fin du Pliocène, les deux Amériques, l'Eurasie et tout le Nord du continent Africain.

Rien ne s'oppose à ce que nous tentions d'établir deux généalogies parallèles des Equidés en supprimant sauf dans un cas particulier toute migration. Rien ne s'oppose à ce que nous assimilions *Eohippus* d'Amérique à *Hyracotherium* d'Europe, *Orohippus* à certains *Pachynolophus* de l'Eocène moyen d'Europe, *Epihippus* est vraisemblablement très proche d'*Anchylophus*, nous avons vu qu'*Anchitherium* et *Miohippus* sont des formes Améreurasiatiques. *Hipparion* est devenu un genre si polymorphe que *Protohippus* et *Pliohippus* pourraient sans inconvénients y être incorporés.

Nous pourrions établir le tableau généalogique ci-après :

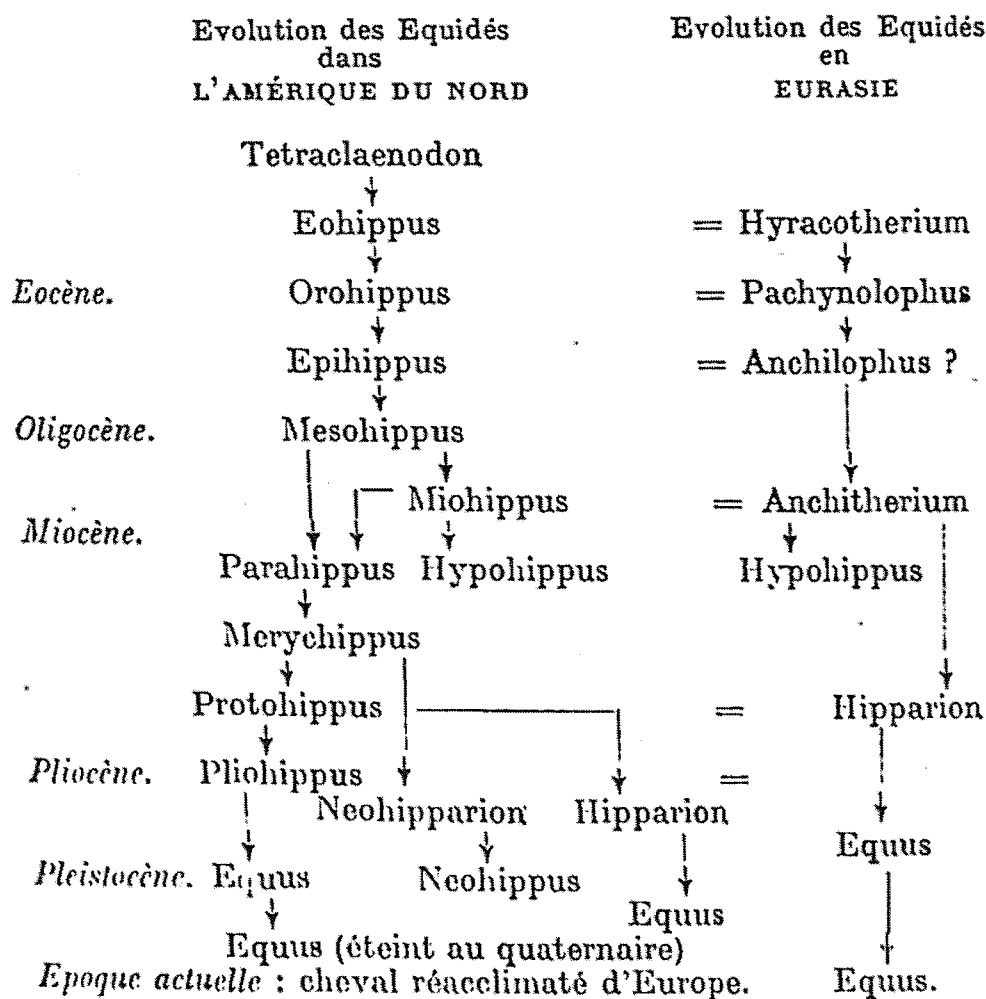
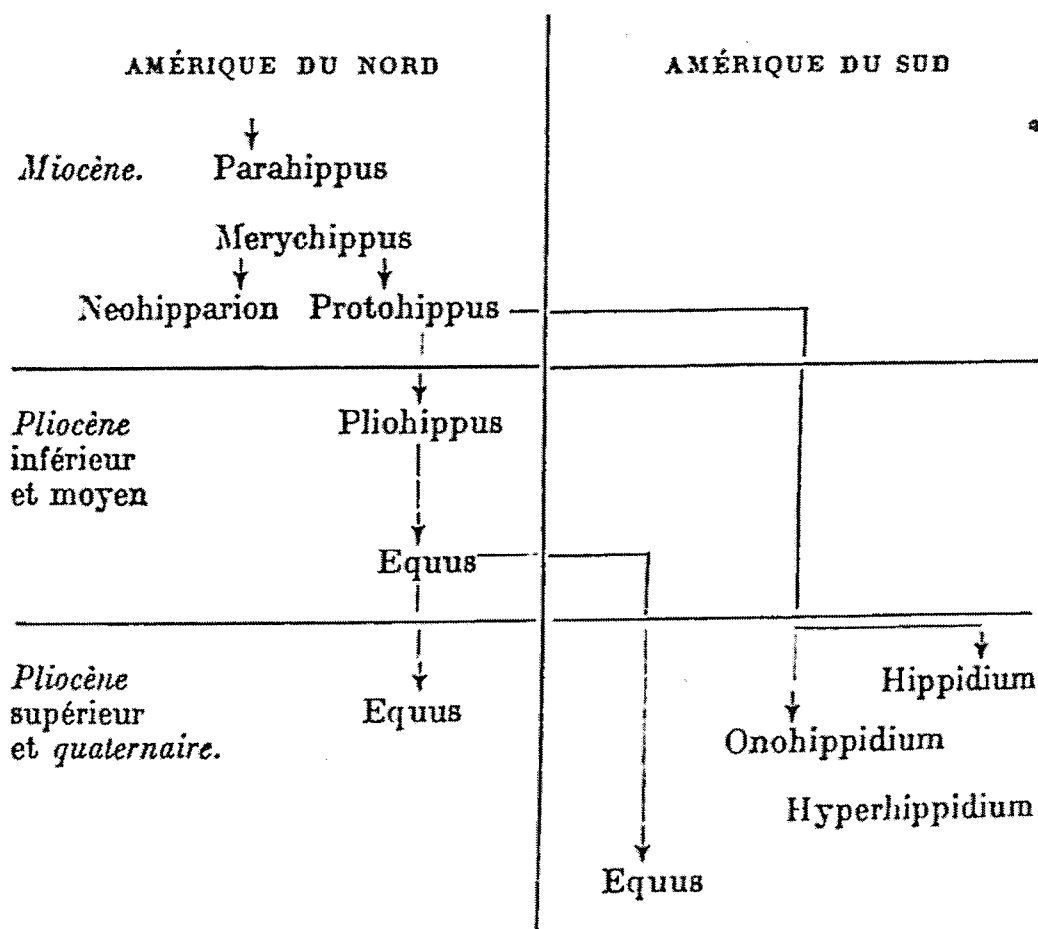


Schéma de l'évolution des Equidés dans l'Amérique du Nord et en Eurasie sans migrations intercontinentales.

(Ce tableau condense parfois plusieurs hypothèses généalogiques possibles.)

La migration des Equidés de l'Amérique du Nord vers l'Amérique du Sud est au contraire incontestable comme aussi la réacclimatation par l'Homme du Cheval dans les deux Amériques d'où il était disparu depuis l'époque quaternaire.

Mon savant ami Marcellin Boule [26] a magistralement exposé le peuplement de l'Amérique du Sud au Pliocène et le tableau ci-après schématise ce qui se rapporte au Cheval.



Il s'agit ici de migrations géologiquement et paléontologiquement prouvées, pour celles-là, il n'y a pas d'erreur possible, nous admettons évidemment les migrations que la Géologie et la Paléontologie nous font connaître mais nous n'éprouvons pas le besoin de tout expliquer envers et contre les faits par des migrations désordonnées. Il saute aux yeux que notre thèse n'est pas compatible avec une théorie purement mutationniste de l'évolution. Autant il est légitime d'admettre que des formes voisines puissent à distance les unes des autres évoluer parallèlement sous l'influence de facteurs semblables et aboutir à des formes très proches, autant il est impossible de concevoir la somme de mutations désordonnées mais équivalentes qui, en Amérique comme en Eurasie auraient abouti en quelques millions d'années à former le genre *Equus*.

On peut admettre ici et là-bas des mutations parfois identiques mais non un enchaînement régulier de mutations capable de produire un même genre.

La paléontologie humaine et l'ethnologie nous apportent aussi des arguments qui viennent renforcer notre thèse.

Comme l'a dit Montandon [2,39] il n'y a pas de berceau de l'humanité. Loin de voir les races humaines étendre leur aire de distribution nous voyons en France dès le quaternaire moyen des Esquimoïdes (Chancellade), des Négroïdes (Grimaldi), des Euro-poïdes (Cro-Magnon), types aujourd'hui localisés. Dès le quaternaire aussi l'Afrique du Nord est habitée par des blancs (Afalou-Ben-Rhumel). Actuellement, la race ou sous-espèce blanche existe dans telle île japonaise (Ainous) et en Polynésie ; il est plus commode de croire ici encore à des brisures de liaison qu'à des migrations importantes.

Dans un autre volume de cette collection, en nous occupant des types collectifs nous insisterons en nous basant sur un récent travail de Marcellin Boule et Vallois [40, 43, 44] sur ce fait que « les races dites intermédiaires, races de transition, à caractères encore peu accusés, sont les vrais représentants des stocks primitifs, tandis que les races dites typiques ne seraient que les produits de différenciations secondaires dans un sens ou dans l'autre d'éléments de ces stocks » [40]. Certes dans la thèse actuellement admise par la plupart des ethnologues, les croisements multiples d'où seraient issus les nombreux types humains à caractères peu différenciés, il faudrait admettre de nombreuses migrations très anciennes. La paléontologie humaine de l'Afrique nous montre qu'il n'y a pas d'Hommes fossiles à caractères nets et tranchés, ni vrais Nègres, ni vrais Boschimans mais au contraire des types rappelant soit les Bantous, soit les Hottentots, soit les Éthiopiens tous types considérés à tort pensons-nous comme des métis. La paléontologie nous apporte un stock à caractères collectifs présentés par les Négroïdes de Grimaldi, le Fossile d'Asselar, ceux de l'Afrique du Sud, stock occupant au Quaternaire moyen le Sud de l'Europe et toute l'Afrique, stock dont seraient issus par une sorte d'orthogénèse de certains caractères les types tranchés aujourd'hui localisés et peut-être produits par mutation.

Dès l'époque Moustérienne, *Homo neanderthalensis* occupait toute l'Europe, une partie au moins de l'Asie (Galilée), l'Afrique du Sud (Broeken-Hill) et Java car *Homo soloensis* n'est qu'un simple néanderthalien [41, 43, 44]. Le fameux *Pithecanthropus* lui-même n'est plus localisé à Java, il vivait en Chine car *Sinanthropus* est à

peine une espèce nouvelle de ce genre. Il semble vain de chercher le berceau des Hominiens, les nouvelles découvertes apportent au contraire une extension de plus en plus grande à l'aire de dispersion des formes même les plus primitives. Et c'était pour l'Homme surtout que la thèse des berceaux était du domaine de la politique et de l'histoire !

Le mot migrations est devenu parfois un simple abus de langage tant l'idée est ancrée dans les esprits. Tout récemment deux thèses étaient soumises à un jury universitaire belge. Voici leurs titres :

Où ont émigré les Madréporaires de l'Eocène moyen d'Europe ?

Où ont émigré les faunes de Mollusques de l'Eocène moyen de l'Europe ?

L'élève interrogé à ce sujet par l'un de nous a déclaré que les faunes en question existaient déjà à l'Eocène moyen, là-bas où elles auraient migré ; dans ce cas le mot migration aurait avantageusement été remplacé par concentration centripète.

On pourrait objecter que nos exemples ont été choisis avec soin pour les trouver conformes à notre thèse. La même observation vaudrait pour les arguments apportés à la thèse des berceaux et des migrations. Sans doute, en raison de l'insuffisance des données paléontologiques avons-nous dû choisir des formes bien connues, abondamment représentées et dont la répartition géographique a varié aux différentes époques géologiques, mais nous aurions pu multiplier nos exemples et nos cartes sans aucune difficulté.

Nous croyons pouvoir conclure que les migrations et même le climat sont loin de représenter les causes principales des localisations floristiques et faunistiques.

Il est incontestable qu'aux changements de faciès géologiques sont liées des migrations, migrations dont l'amplitude est fonction de l'amplitude et de la durée des mouvements positifs et négatifs de la mer, par exemple. Il est évident que toute transgression marine entraîne la disparition de la faune et de la flore continentale des régions envahies par les flots et que lors d'un mouvement positif de la mer, les formes qui colonisent par exemple les formations calcaires de mer profonde, viendront remplacer les animaux qui colonisaient la formation sableuse primitivement plus rapprochée du rivage ; il est évident que les nouvelles espèces arrivées en un point pourront différer et ne pas dériver de celles qui les ont pré-

cédées à cet endroit. Si le phénomène géologique est de courte durée et que bientôt les conditions anciennes sont rétablies, les zones continentales remises à jour pourront être colonisées à nouveau par ces mêmes espèces qui en avaient été chassées par la mer ; si au contraire la transgression marine a été de longue durée, les nouveaux organismes continentaux différeront plus ou moins de ceux qui les précéderent au même endroit ; leur évolution s'étant produite ailleurs sur des terres qui auront échappé à la transgression.

C'est précisément l'impossibilité de suivre en un seul point du globe la lignée généalogique d'un groupe, qui a amené certains paléontologues à recourir abusivement aux migrations, quand ils reconstituaient l'histoire des formes. On doit, évidemment, pour suivre l'évolution d'un groupe, suivre ses déplacements sur le globe et ces déplacements, quand ils existent, sont dus aux phénomènes géologiques et sont de véritables migrations que nous nous garderons bien de mettre en doute. Cependant nous nous refusons à considérer avec Depéret [3] qu'il est inadmissible que l'évolution donne, en Amérique et en Europe deux formes voisines sans que s'impose pour expliquer leurs affinités, l'hypothèse de migrations au travers de continents inventés pour les besoins de la cause. Nous pensons qu'il est vraisemblable, au contraire, que deux formes très voisines évoluant à distance l'une de l'autre sous des influences analogues ou identiques, donnent des formes semblables ou très voisines. Il ne peut davantage être question d'un synchronisme absolu dans l'évolution des formes proches parentes sur toute la surface du globe ; l'apparition et la disparition des formes ne doivent pas *a priori*, se produire simultanément partout.

Le défaut de la plupart des théories est que l'on examine les faits sur une seule face. On établit des cartes paléogéographiques en supposant qu'à chaque type correspond un berceau d'où part la dispersion par voie de migrations, on n'envisage souvent que les variations climatériques pour expliquer la dissémination et la localisation des faunes et des flores. Il existe beaucoup d'autres facteurs peu ou mal connus et il nous apparaît en tous cas légitime de faire intervenir à côté des notions éthologiques et écologiques, la notion de l'apparition des formes non en un point du globe mais sur toute la vaste étendue où cette apparition était possible ; enfin, d'appliquer l'idée du rétrécissement des aires de distribution géographique

par un mouvement centripète qui marche généralement de pair avec la spécialisation et la sénilité des formes qui peu à peu perdent toute plasticité.

Il y a moins de raisons paléontologiques d'expliquer dans la majorité des cas, la répartition des faunes et des flores en partant de berceaux et en faisant appel aux migrations, que d'arguments en faveur d'une concentration centripète des formes occupant primitivement une aire beaucoup plus étendue.



CONCLUSIONS

Toute cellule vivante, tout être vivant a la propriété intrinsèque d'évoluer quand il est placé dans des conditions favorables ; les conditions extérieures, l'adaptation, la sélection, les milieux, les besoins, les échanges physico-chimiques, les mutations sont des facteurs capables de déclancher, de modifier, d'accélérer, de retarder et même d'annihiler cette propriété d'évoluer.

Nous savons depuis van Beneden que la syncytose est la condition *sine qua non* de la reproduction d'un descendant semblable au parent par évolution d'une cellule unique. Sans la syncytose, le produit d'un métazoaire, œuf ou spermatozoïde demeure une entité monocellulaire ; pour évoluer jusqu'à la formation d'un être semblable au parent, il faut la conjugaison d'une cellule-œuf mûre, c'est-à-dire d'une cellule-œuf qui a éliminé un demi-noyau, avec une cellule-spermatozoïde mûre, qui a aussi expulsé un demi-noyau. Seule cette syncytose produit la continuité de la vie, une évolution réelle qui d'une cellule unique produit un métazoaire en passant au moins par une partie des stades suivis pendant la phylogenèse qui dans le temps a conduit d'une cellule primitive au métazoaire considéré. La syncytose est une propriété des cellules de la reproduction.

De même, l'évolution est une propriété de la cellule vivante, l'évolution elle aussi est un fait. Nous devons admettre, que la, ou les cellules primitives, étaient douées de la propriété de donner naissance, sous diverses influences, à des cellules de divers types, certaines atteignaient rapidement un degré d'évolution limite, d'autres donnaient plus tardivement naissance à des organismes plus élevés. Nous devons admettre l'impossibilité de continuité d'évolution et même l'impossibilité de survie pour un nombre considérable de formes, la possibilité de permanence de types qui n'évoluent plus, la disparition de types encore simples et de types très évolués, soit

par excès de spécialisation et impossibilité d'adaptation aux conditions extérieures, soit par sénilité, c'est-à-dire par diminution, épuisement de la propriété d'évoluer.

Les êtres vivants peuvent subir des mutations brusques et désordonnées leur apportant des caractères nouveaux et héréditaires.

Ces mutations seraient, comme nous tentons de le montrer dans un autre volume de cette série, les facteurs d'un grand nombre de races et de variétés au sein des espèces, elles paraissent indépendantes de toute adaptation, de toute influence extérieure mais nous ne pouvons les considérer comme capables de produire l'« origine des espèces, des genres, des familles, des ordres et des classes ». [51] Elles représentent une forme aujourd'hui bien étudiée d'évolution, une forme restreinte d'évolution mais non le facteur principal, ni même un facteur important dans l'évolution de la vie sur le globe.

Il en est de même de l'Ologénèse et Rosa lui-même ne se dissimulait aucunement l'importance du problème de l'Adaptation. Il dit : « Nous voulons comprendre comment il se fait que les structures et les fonctions nouvelles, malgré la complication parfois extraordinaire à laquelle elles sont parvenues, présentent une telle harmonie entre elles, une telle *adaptation* à des conditions parfois très particulières de milieu, qu'elles nous imposent presque de croire qu'elles soient l'œuvre immédiate d'une intelligence supérieure qui a opéré d'après un dessin préétabli, que chaque espèce soit, selon l'expression de L. Agazziz, une pensée incarnée du créateur ». Et voilà le réel danger philosophique des conceptions non causales de la grande loi transformiste, Rosa sentait donc la faiblesse des théories qui font abstraction totale d'une adaptation raisonnable, il avouait que « dans certains ouvrages sur l'évolution on constate une singulière tendance à méconnaître l'extrême gravité du problème de l'adaptation » [1] ; il aurait pu ajouter qu'auprès des esprits imbus encore d'une métaphysique périmée, c'est là peut-être que réside la cause réelle de l'étonnant succès de la thèse mutationniste qui comme elle n'explique pas, laisse la place à toutes les hypothèses basées sur la foi dans un pouvoir suprême et mystérieux. Rosa ne répond pas d'ailleurs à cette difficulté qui existe dans sa théorie à lui, il montre seulement que la thèse ologéniste n'est pas opposée à la conservation des formes qui semblent adaptées à leur idéoplasme, à leur milieu, à leur époque ; mais il néglige, lui aussi,

toute causalité : pour lui, l'adaptation est une conséquence, non une cause, là, réside la plus grande faiblesse de son argumentation.

Nous montrerons dans d'autres volumes de cette collection, l'impossibilité d'une accumulation de hasards heureux, capables, par des mutations désordonnées, de façonner les espèces chez lesquelles nous découvrons une infinité de caractères d'adaptation, ordonnés orthogénétiquement, alors même que l'on pourrait supposer que chaque type aurait été réalisé une seule fois, en un seul point ou sur un petit nombre d'individus localisés dans un territoire restreint. Dans ce volume nous montrons que la difficulté est bien plus grande encore puisqu'il nous apparaît que l'évolution s'est produite parallèlement, presque identiquement, en des endroits distants et sans communications possibles. Combien de milliards de milliards de mutations désordonnées n'aurait-il pas fallu pour produire en Europe et en Amérique un seul invertébré, un seul vertébré commun aux deux continents ? Nous avons suffisamment prouvé, je pense, dans les pages qui précèdent qu'il importe d'abandonner la vieille idée des berceaux et l'abus flagrant des migrations et qu'au contraire les faits commentés ci-dessus concordent pour prouver la restriction des aires d'habitat.



BIBLIOGRAPHIE

1. ROSA (D.). — *L'Ologénèse. Nouvelle théorie de l'évolution et de la distribution géographique des êtres vivants* (Paris, Alcan, Bibl. Phil. contem. 1931).
2. MONTANDON (G.). — *L'Ologénèse humaine, Ologénisme* (Paris, Alcan, 1928).
3. DEPERET (C.). — *Les transformations du monde animal* (Paris, Flammarion, Bibl. Phil. scient., 1907).
4. BERRY (E. W.). — *The lower éocene Floras of Southeastern North-America* (Washington Dept. of the inter. U. S. geol. Surv. Prof. Paper, n° 91, 1916).
5. — *A Sketch of the Origin and evolution of Floras* (Washington, Ann. Rep. of Smithsonian Instit., 1918-1920,).
6. — *The Upper-Cretaceous and Eocene Floras of South-Carolina and Georgia* (Dep. of Inter. U. S. Geol. Surv. Prof. Paper, n° 84. Washington, 1914).
7. — *The middle and upper Eocene floras of Southeastern North-America* (Ibid., n° 92, 1924).
8. — *XI^e Congrès Géologique International* (Stockholm, 1910).
9. MARSHAL (P.). — *New-Zealand and adjacent Islands* (Carl Winter's Universitäts buchandlung. Heidelberg, 1912).
10. *Stratigraphy of China, Part. I, 1923, Part. II, 1928* (Geol. Surv. of China Peking).
11. DU TOIT (A.) et COWPER (R.). — *A Geological Comparison of South-America with South-Africa* (Carnegie Instit. Washington, 1927).
12. GILKINET (A.). — *Plantes fossiles de l'argile plastique d'Andenne. Flore fossile du Landénien de Huppaye-Eocène inférieur* (Mém. in 4^e Soc. Géol. de Belgique. Liège, 1922 et 1925).
13. DE SAPORTA et MARION. — *Essai sur l'état de la végétation à l'époque des marnes Heersiennes de Gelinden* (Mém. Cour. Acad. Royale des sciences, t. XXXVII, Bruxelles, 1873).
14. JONGMANS (W. I.). — *Die Palaeobotanische literatur, 3 vols.*, (Gustav Fischer, Jéna, 1910-1913).
15. SEWARD. — *Fossil Plants* (Cambridge Biolo. Series, 4 vols., 1898-1919).
16. CARPENTIER (A.). — *Revue des travaux de paléontologie végétale publiée dans le cours des années 1910-1919* (1^{re} part. et 2^e part. Rev. génér. de Botan., 1921-1923).
17. HOSIUS UND VON DER MARCK. — *Die flora der Westphalischen kreide-formation* (Palacontographica, XXVI band. Cassel, 1880).
18. VELENOVSKY et VINIKLAR. — *Flora cretacea Bohemiae* (Rez. Stát. geol. ustavu Ceskeslebenske Republiky v. Praze, 1926).

19. REED. — *The geology of the British Empire* (Ed. Arnold, London, 1921).
20. WEAVER and CLEMENTS. — *Plant Ecology* (Mac Graw Hill. New-York, 1929).
21. WARMING. — *Oecology of Plants* (Oxford Univ. Press., 1925).
22. DRUDE (O.). — *Manuel de Géographie botanique* (Paris, Klincksieck, 1897).
23. ENGLER-GIGL. — *Syllabus der Pflanzenfamilien* (Borntrager. Berlin, 1924).
24. BESAIRIE (H.). — *Recherches géologiques à Madagascar* (Toulouse, Imp. H. Basuyau, 1930).
- 25 et 27. VON ZITTEL (K. A.). — *Grundzuge der Palaontologie* (2 vols., München und Berlin. R. Oldenbourg, 1924, 1923).
— *Text-Book of palaeontology* (Vol. I et vol. III. Mac Millan, London, 1927 et 1925).
26. BOULE (M.). — *Mammifères fossiles de Tarija* (Paris, Impr. Nation., 1920).
28. WERTH. — *Der fossile mensch* (Gebruder Borntrager. Berlin, 1928).
29. NATHORST (A. G.). — *Beitrage zur geologie der Baren-Insel. Spitzbergens und des König-Karl Landes* (Bull. of the geol. inst. of Upsala, vol. X, 1910).
30. GRABAU (A. W.). — *Stratigraphy of China* (Geol. Surv. of China. Part. I and II. Peking, 1923-1924).
31. SEWARD. — *Fossil Floras of South African Museum* (Ann. of the South African Museum), sans date.
32. LEITH (Adams). — *Monography of the British fossil Elephants* (London-Palaeont. Soc., 1877-1881).
33. VAUFRAY (R.). — *Les Eléphants nains des Iles méditerranéennes* (Arch. Inst. Pal. Humaine. Paris, Masson, 1929, Mém. 6).
34. DUPONT (L.). — *Peuplement de l'Europe et du bassin méditerranéen par des Lépidoptères asiatiques d'après le Dr R. VÉRITY* (Compte rendu somm. séances Soc. biogéogr., n° 63, 8^e année, 20 mars 1931).
35. SAHEKI, SHIRE. — *On Paraceras protomammonteus (Matsumoto) recently found in the Province of Kezusa* (Japan, Journ. of Geol. and Géog. Trans. and Abst. vol. VIII, n° 3, Tokyo, 1931).
36. SEWARD. — *Fossil Flora of Cape Colony* (Ann. South. Afr. Museum.) Tirage à part sans date.
37. LECLERCQ (S.). — *Quelques faits paléontologiques montrant la concentration centripète de formes jadis cosmopolites* (Ann. Soc. Géol. de Belgique, t. LIV, Bull. 9, Liège, juin 1931).
38. FRAIPONT (C.) et LECLERCQ (S.). — *Généalogies du Cheval et Migrations* (Ibidem, t. LV, n° 9, Liège, juin 1932).
39. FRAIPONT (C.). — *L'Ologénèse humaine de G. Montandon* (Rev. Anthr., t. XL, Paris, 1930).
40. BOULE (M.) et VALLOIS (II.). — *L'Homme fossile d'Asselar* (Arch. Inst. Pal. hum. Mém. 9, Paris, Masson, mai 1932).
41. OPPENOORTH. — *De vondst van palaeolithisch menschelijke schedels op Java* (De Mijningonieur, n° 6, Juni 1932, Bandoeng).
42. LECLERCQ (S.). — *Paléontologie et Migrations* (Congr. A. F. A. S. Bruxelles, juillet 1932).
43. FRAIPONT (C.). — *Caractères collectifs, Métissages et Paléontologie humaine* (Ann. Soc. Géol. de Belg., t. LV, Bull. 10, Liège, 1932).

41. — *Races humaines, mélanges et caractères collectifs* (Cong. A. F. A. S. Bruxelles, 1932).
45. — *Considérations nouvelles sur l'évolution* (Ann. Soc. Géol. de Belg., t. LIII Bull. 1930).
46. — *Notes de Paléontologie humaine* (Ibid., t. LIV, Bull. 7. Liège, avril 1931).
47. SEFVE (I). — *Die Hipparionen Nord-Chinas* (Paleont. Sinica, Sér. C, vol. IV, fasc. 2 Peking, 1927).
48. SUESS (M.). — *Sur la présence de Gastropodes et de Vertébrés dans les grès de Bou-Hanifia, feuille de Mascara (département d'Oran)* (Comptes rendus Acad. Sc., t. 194, 30 mai 1932, Gauthier-Villars, Paris).
49. *Nature* (Londres, 26 déc. 1931).
50. NEAVEYSON. — *Stratigraphical Paleontology* (Mc Millan, London, 1928).
51. FRAIPONT (C.). — II. *Adaptations et mutations. Position du problème* (Act. Scient. et Industr. Paris Hermann, sous-presse).

