

DE LA « PSEUDOVICARIANCE » ET DE LA « DISJONCTION ILLUSOIRE »

par

LÉON CROIZAT

Apdo. 60262 Este, Caracas, Venezuela

LE travail à notre nom récemment paru dans *Boletim da Sociedade Broteriana* (1) au sujet de la dispersion du *Viola parvula* Tin. et de quelques autres plantes et animaux n'avait pas plutôt été remis à l'Editeur que nous reçûmes un exemplaire de la *Dynamic Zoogeography* de MIKLOS F. D. UDVARDY. Quelle ne fut notre surprise en y voyant (2; 182, Fig. 4-28) la figure que nous reproduisons (Fig. 1) suivie du texte explicatif que voici: «*Fallacious discontinuity of a taxon. Distribution areas of the Old New World porcupines (superfamily Hystricoidea, Mamm. broken lines) and of the New World porcupines (superfamily Erethizontoidea, Mamm. solid lines). Both are after BARTHOLOMEW et al., 1911, slightly modified. The porcupines of both worlds are extremely similar in morphology and habits, and were formerly thought to represent discontinuous branches of the same suborder, Hystricomorpha, their distribution evidencing former continuity of the south continents. Many modern researchers in mammalian paleontology (WOOD, 1930; COLBERT, 1935; but not LANDRY, 1957) believed that they evolved convergently, from unrelated rodent stock. The discontinuity, and historical arguments based upon it, is not real but fallacious; the animals involved are pseudo-vicars*».

Tout est donc à recommencer: jamais en effet nous n'avions pensé qu'une disjonction de milliers de kilomètres à travers les grands océans du monde puisse être de nature trompeuse — on peut la mesurer exactement —, et moins encore avons-nous cru que des animaux (ou des plantes)

«extremely similar in morphology and habits» et faisant partie du même groupe de la classification naturelle — quel qu'en fût le rang — puissent donner lieu à un état de fausse vicariance. D'ailleurs, aurait-on jamais besoin de faire appel à la répartition des Porcs-épics (*Hystricoidea* en général) pour prouver qu'il fut une époque où l'Amérique Méridionale et l'Afrique étaient loin d'être séparées par l'Atlantique de nos jours? Rien de plus drôle pour en finir que l'appel consenti par UDVARDY à des auteurs se contredisant pour conclure, *sans un mot d'explication à l'appui*, que deux ont raison, le troisième tort¹.



Fig. 1. — Reproduction de la Fig. 4-28 (2; 182) d'UDVARDY montrant la répartition des Porcs-épics au Vieux et au Nouveau Monde. D'après cet auteur la disjonction entre ces Rongeurs serait «illusoire», et leur vicariance «fausse».

Voir Fig. 2, et le texte.

¹ Ayant écrit à M. UDVARDY afin d'avoir ses explications, il a eu l'aimabilité de nous faire savoir que: i) La carte en question n'a aucunement l'intention de proposer de nouveaux concepts; ii) En opposant WOOD et COLBERT à LANDRY, notre collègue Hungaro-Améri-

Frappé d'emblée par ce que nous venons de souligner, nous estimons inutile d'essayer tout d'abord de juger de la «fallacious discontinuity» et du «pseudovicariism» d'UDVARDY en soumettant ces notions à l'analyse comme telles en détail. Ce qui importe au premier chef, et bien au contraire, est de savoir comment notre collègue d'Outre-Atlantique *pense en général*. Le sachant exactement, nous pourrions faire justice sans trop de difficulté à ce qu'il propose.

Si l'on nous faisait remarquer que les Hystricomorphes (Porcs-épics) dont se fait fort UDVARDY ne font aucunement partie du règne végétal, nous devrions signaler qu'il est impossible de séparer par de parois étanches les idées, les méthodes, les concepts de la zoogéographie de ceux de la phytogéographie. La «Geographic Distribution» de DARWIN — raison-d'être dernière de la biogéographie soi-disant orthodoxe de nos temps — ne se soucie aucunement — à raison, puisqu'il faut le dire — de distinguer entre ce qui dans la «distribution géographique» revient particulièrement aux animaux. Ce n'est donc pas en mélangeant les deux que DARWIN se trompe: il fait erreur en s'efforçant d'expliquer la répartition des deux d'une façon ne convenant ni aux uns ni aux autres, ainsi que nous l'avons démontré [voir, par exemple (3)] dans nos travaux. N'a-t-on pas vu — cette fois tout à fait en dehors de la biogéographie — comment, à partir de 1930, les lois de la nomenclature botanique ont été lourdement atteintes (4; 1b: 1303 s.) par les idées issues de «l'American Code» de 1904/1907; idées qui ont abouti à imposer à ces lois, quel qu'en fût le prix, des points de vue courants/dans la nomenclature de la zoologie? Une fois reçues dans l'usage de la zoogéographie, la «pseudovicariance» et la «disjonction illusoire» auront tôt ou tard cours en phytogéographie, ce qui ne sera aucunement à l'avantage de la biogéographie dans son grand ensemble. Les intentions d'UDVARDY, tout excellentes qu'elles aient pu

cain a voulu être — tout court — rigoureusement impartial! Nous prenons bonne note de ces éclaircissements lesquels ne changent en rien ce que nous pensons au sujet.

être, comptent pour beaucoup moins que la carte et le texte qui agrémentent son livre.

Nous prions donc nos lecteurs de ne pas se scandaliser si, dans les pages d'un périodique réservé à la botanique et à la phytogéographie, nous nous occuperons visiblement de *la pensée* d'un zoogéographe. Ils verront que ce qui est à tirer à titre d'enseignement de telle pensée délivrera la phytogéographie et la botanique de pressants dangers. Nous éviterons naturellement d'entrer dans des questions d'ordre purement zoologique, convaincu d'autre part qu'un botaniste n'a rien à perdre en se rendant compte — à titre de *naturaliste* — de ce qui se fait chez ses voisins occupés à l'étude des animaux. Ajoutons pour en finir que le travail entamé dans l'article déjà paru (1) sur la vicariance, le polytopoïsme, le monotopisme, la disjonction resterait inachevée si nous refusions d'analyser à leur tour la «fallacious discontinuity» et le «pseudovicariism» sous prétexte que l'auteur qui propose ces notions appartient à une «spécialité» autre que la nôtre. À titre de naturalistes, toute la nature fait partie de notre «spécialité». Plus nous en saurons en général, en mieux nous nous en trouverons dans le cas particulier.

(A) CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LES RÉPARTITIONS DES PORC-ÉPICS, ET DE TOUT AUTRE ANIMAL OU PLANTE DISTRIBUÉ PAREILLEMENT.

Oublions pour l'instant que la carte d'UDVARDY (voir Fig. 1) a la répartition des Hystricomorphes pour objet, et relient l'Amérique à l'Afrique et à l'Eurasie respectivement à travers l'Atlantique et le nord du Pacifique. Nous serons ainsi en présence (Fig. 2), très en général, de deux disjonctions fort nettes qui n'ont rien absolument d'illusoire ou de faux. L'une en principe vaut l'autre, de telle sorte que les rapports de répartition entre l'Ancien et le Nouveau Monde peuvent évidemment se nouer: a) À travers l'Atlantique; b) À travers le Pacifique; c) À travers les deux océans à la fois. Cette constatation tient, qu'il s'agisse dans le cas particulier de Porcs-épics ou de Anacardiées.

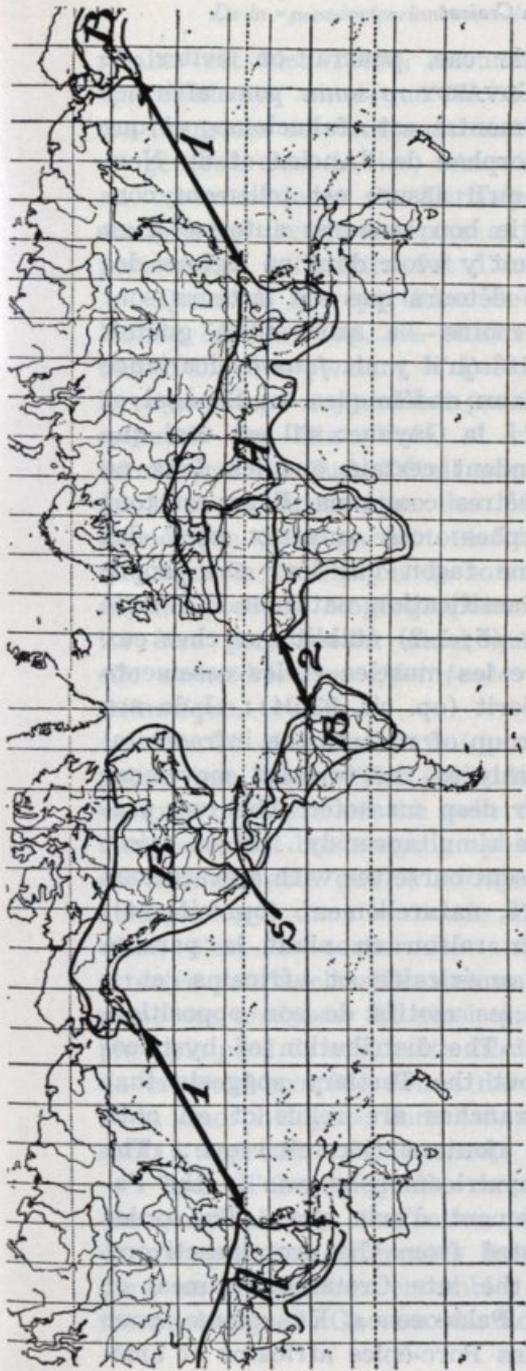


Fig. 2. — L'aire des Porcs-épics (*Hystricomorpha*) du Vieux Monde en A, celle du Nouveau Monde en B. A remarquer: i) Les aires en question sont disjointes à travers l'Atlantique (flèche 2) d'environ 3,500 kilomètres; à travers le nord de Pacifique (flèche 1) d'environ 9,000 kilomètres. Ces *disjonctions* sont, les deux, réelles, aucunement «illusoires», et n'ont rien à voir avec la modalité de classification de ces animaux par 2 familles, 1 seule sur-famille, etc.; ii) Quel que soit le degré de parenté entre les Porcs-épics du Nouveau et du Vieux Monde, il y a *vicariance* entre eux autant par l'Atlantique que par le nord du Pacifique; iii) La classification des *Hystricomorpha* est litigieuse à souhait. SIMPSON leur attribue [(8; 93-100), (9; 1: 729, Fig. 99)] des genres vivants autant que fossiles endémiques aux Antilles, dont UDVARDY les exclut (voir Fig. 1). Ces différences d'opinion n'altèrent aucunement le *type de répartition* de ces Rongeurs par deux grandes masses dans le Vieux et Nouveau Monde respectivement; iv) La disjonction (voir flèche S) admise par UDVARDY entre le Mexique et les États-Unis suggère [voir (18)] l'interruption d'une artère longeant jadis les côtes américaines sur le Pacifique oriental; v) Les rapports entre les Porcs-épics du Vieux et du Nouveau Monde sont morphologiquement, biogéographiquement, etc. tels, que nous ne voyons pas comment l'on puisse nier que leur répartition est de *type transatlantique* (se rapporter aux Fig. 3, 4 et au texte en général).

Tel étant assurément le cas, pourrait-on éviter de poser la question comment UDVARDY *raisonne* pour affirmer que la «discontinuity» qu'il montre est «fallacious», et que la vicariance des Hystricomorphes de l'Ancien et du Nouveau Monde est fautive? Ce qu'il assure est tellement contraire aux faits, et ce que le bon sens est autorisé à en tirer à première vue, qu'il doit y avoir dans sa logique des pensées, des arguments, des détours que ses lecteurs sont peu prédisposés — nous du moins — à saisir et à goûter. Nous concevons sans difficulté qu'il y ait *fautive* vicariance entre, par exemple, les oiseaux endémiques au Sénégal et les chauves-souris indigènes à la Guyane: s'il est vrai que les deux volent, il est cependant certain que les deux ne sont aucunement issus d'ancêtres communs. Il en est tout autrement des Hystricomorphes: ces animaux sont des Rongeurs ayant évolué d'une façon qui leur est propre parmi les *Rodentia* de la classification naturelle. La belle analyse qu'en donne LANDRY (5; 1-2) établit que chez eux le rapport par exemple entre les muscles et les ossements du crâne est particulier. Il écrit (op. cit. 93-94): «I do not think it likely that in any group of rodents the infraorbital foramen enlarged independently of the forward movement of the origin of the anterior deep masseter. The two processes must have taken place simultaneously... If we reject the above assumption we present ourselves with a gratuitous mystery». Il refuse de croire, naturellement (op. cit. 94), que WOOD (6), puisse avoir raison en niant la parenté réelle des Hystricomorphes américains et africains, et il prend grand soin d'exposer les motifs de son opposition. Il assure (op. cit. 90) que: «The distribution of hystricomorphs today and throughout the Tertiary suggests that the New and Old World branches are relics of an once world-wide distribution», en ajoutant (loc. cit.) que: «The period of dispersal of the hystricomorphs was in the Palaeocene». LANDRY est également d'avis que: «The order Rodentia must have originated from the protoinsectivore, basic placental stock... in the late Cretaceous times, or at the latest in the earliest Palaeocene». En somme, pour cet auteur: a) La parenté des Porc-épics africains et amé-

ricains est bien réelle, aucunement le fait d'un prétendu « parallélisme » ainsi que WOOD l'affirme; b) L'origine de ces Rongeurs est tout aussi ancienne que celle des *Rodentia* en général, c'est à dire, remonte vers la fin du Crétacé ou au commencement du Tertiaire au plus tard; c) L'aire occupée par les Porcs-épics aujourd'hui revient à une dispersion qui à l'origine fut d'ampleur mondiale.

Quant à la répartition de ces Rongeurs au Nouveau Monde, LANDRY (op. cit. 90 s) est d'avis qu'ils prirent pied tout d'abord — pendant le Paléocène, naturellement — dans le pays occupé aujourd'hui par les Antilles et la partie sud-orientale des États-Unis, et c'est de là qu'ils gagnèrent l'Amérique du Sud. Détail piquant: LANDRY affirme ainsi un lien transatlantique des plus nets entre l'Afrique et l'Amérique. Il se garde toutefois autant dans l'introduction que dans la conclusion de son travail, de souligner ce fait capital pour la biogéographie. Cette réticence est loin de lui être personnelle: ainsi que nous le verrons bientôt, elle caractérise en effet toute la « zoogeography » d'Outre-Atlantique.

On lit chez LANDRY (op. cit. 3) la singulière déclaration que voici: «The difficulties in keeping together the various members of the suborder Hystricomorpha are not morphological but zoogeographical». Rien de plus étonnant: est-il concevable que la « zoogeography » puisse opposer la « morphology » dans le monde d'une science bien réglée? En effet, c'est de conformité aux rapports de morphologie attestés par la classification naturelle que la biogéographie mène ses analyses. Si, ainsi que LANDRY l'affirme, la morphologie perd de ses droits au devant de la « zoogéographie », ou la zoogéographie donne dans la gabegie sous les coups de la « morphologie », l'une autant que l'autre de ces sciences sont à reprendre évidemment.

Tout d'abord: quelles sont les « difficulties » d'ordre « zoogeographical » lesquelles, d'après LANDRY, empêchent de grouper les différentes branches des Hystricomorphes dans un harmonieux ensemble, biogéographique autant que morphologique? GEORGE GAYLORD SIMPSON, un des plus

grand «zoogeographers» d'Outre-Atlantique¹, va nous les dévoiler. Il débute en disant (8; 210) que personne ne nie aujourd'hui l'existence d'un groupe particulier de Rongeurs Hystricomorphes. Cependant: «The phylogenetic validity of the arrangement does not seem to me [SIMPSON] to be beyond question. There is a grave geographic problem for which no satisfactory solution has ever been found. It is reasonably certain that no hystricomorphs occurred in North America until the late Tertiary... Rodents nominally hystricomorphs but quite distinctive in the two places appear mysteriously at about the same time, Oligocene, in Europe and South America, continents that cannot within reason have had any land connection, however indirect, at or shortly before that time. In spite of their striking similarity, it is probable that New and Old World porcupines developed independently from these unlike beginnings... It is extremely unlikely that there has been a land connection between Africa and South America since the Mesozoic, if ever. As I see it, it is difficult or almost impossible to reconcile these distributional facts and inferences with the morphological facts and inferences suggesting that all these animals had a common and definitely hystricomorph ancestry. Possible alternatives are a) that there is no natural group Hystricomorpha and that this name really includes two or probably three convergent groups of independent origin..., b) that the geographic relationships expressed above are radically wrong, or c) that more or less primitive hystricomorphs were somehow rafted across the Atlantic without any land connections. There is strong evidence against anyone of these alternatives. Some zoologists will object to this argument because in their opinion geogra-

¹ Dans le plus récent de ses travaux [7; 896 (*Palaeostylops/Arctostylops*), 898 (*Hystricomorpha*)], SIMPSON se montre tout aussi opposé aux «migrations transatlantiques» qu'il l'a toujours été. Naturellement, sa bibliographie ne fait place à aucun de nos travaux bien que dans notre *Panbiogeography* (9; voir ses Index), les Mammifères que nous venons de signaler ont fait objet de nombreuses observations d'après les textes de SIMPSON lui même, ce dont cet auteur est parfaitement au courant.

phical considerations have no place in zoological classification, but I maintain that classification should be consistent with phylogenetic theory and that geographical factors of this sort have a very definite bearing on phylogeny. Valid palaeographic and phylogenetic theories must be congruous... As long as the two lines of evidence seem to be discrepant, the unity of the Hystricomorpha must be considered questionable».

Le texte que nous venons de citer est d'une importance CAPITALE pour toutes les sciences naturelles à la fois. En effet, *toute la zoogéographie et toute la phytogéographie aujourd'hui en honneur autant en Amérique que dans le restant du monde sont imbuës de la pensée dont il fait étalage. Il n'y a que nous aujourd'hui qui récuse cette pensée par principe, au nom d'une méthode d'analyse (pan)biogéographique, laquelle en a montré depuis longtemps la vicieuse faiblesse.*

Voici en effet la façon dont SIMPSON raisonne: i) Il est indéniable qu'existent des Rongeurs auxquels revient le titre d'Hystricomorphes; ii) Ces Rongeurs vivent aujourd'hui en Amérique, Afrique et Eurasie; iii) Il est impossible de penser qu'ils sont venus au Nouveau Monde d'Eurasie par le «détroit de Béring» du fait qu'aucun de leurs fossile n'est connu du Tertiaire de l'Amérique du Nord; iv) Une liaison transatlantique entre l'Ancien et le Nouveau Monde a — si jamais — pu exister dans le courant du Mésozoïque, aucunement pendant le Tertiaire; v) Or c'est précisément au Tertiaire (Oligocène) que des Rongeurs a caractères hystricomorphes apparaissent «mystérieusement» dans les gisements de l'Amérique du Sud et de l'Europe; vi) Puisqu'il est interdit d'utiliser pour ces Rongeurs le «pont continental» traversant le détroit de Béring, et l'on ne peut penser à un «pont» qui leur eût permis de circuler entre l'Amérique Méridionale et l'Afrique à travers l'Atlantique on est forcé de penser que les «*Hystricomorpha*» de l'Ancien et du Nouveau Monde, respectivement, ne constituent aucunement un groupe naturel. Ces Rongeurs ne se se ressemblent que par «parallélisme».

*Ce raisonnement réduit de coup toute la science de la dispersion animale et végétale¹ à un simple annexe de la paléontologie au sens le plus plant du terme. D'après sa façon, on devrait croire que le moindre ossement, feuille, etc. fossile vaut infiniment de plus que tout le monde vivant. Rien de plus saugrenu: en effet, le monde vivant ne fait que continuer le monde fossile, et l'analyse de la distribution géographique dans tous nos travaux [voir, par exemple (3), (4), (9), (10), (11), (12), (13), etc., etc.] en fait foi. En prouvant enfin que l'Amérique (du Sud particulièrement) et l'Afrique faisaient partie d'une seule masse continentale jusqu'au début du Crétacé (14) le géophysique moderne n'a fait que confirmer ce que l'analyse raisonnée de la répartition animale et végétale nous a constamment appris depuis 1952 (10). En effet, déjà en 1952 nous signalions par la biogéographie ce que la géophysique a fini par découvrir beaucoup plus tard. Ce résultat n'a rien de miraculeux: on ne pensera pas que, si des milliers de plantes et d'animaux «traversent» à leur aise l'Atlantique, leurs «migrations» se sont faites par la «stratosphère» grâce au «vent», etc., etc. On admettra plutôt que les plantes et les animaux issus d'ancêtres communs à l'Amérique (à venir) et à l'Afrique (à venir), avant que ces continents ne se séparassent il y a à peu près 150 millions d'années, ont évolué fort normalement dans l'un et dans l'autre après la séparation, en donnant des groupes alliés de la manière la plus naturelle autant en Afrique qu'en Amérique, etc. D'ailleurs, si l'on souhaite vraiment de voir comment les animaux, par exemple, ont atteint le Nouveau Monde à partir de l'Afrique autant à travers l'Atlantique que le Pacifique, on n'a qu'à chercher parmi les innombrables exemples de la répartition des oiseaux pour lesquels nous disposons au total de données assez précises. La différence entre la manière dont un hibou, *Ciccaba*, et une grive, *Zoothera* (Fig. 3) se sont*

¹ Tel de nos lecteurs qui en douterait, le verra bien en remplaçant aux alinéas: i-vi les Hystricomorphes par le nom d'un groupe de plantes quelconques, Liliacées, Labiées, etc. Le sens du texte ne sera aucunement altéré par cette substitution.

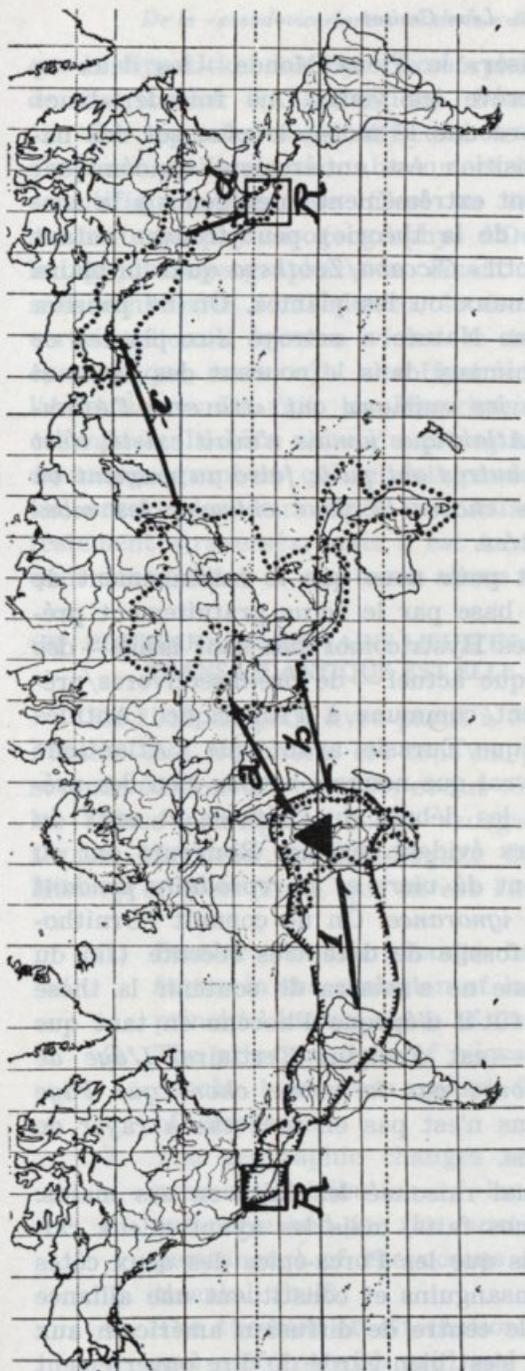


Fig. 3. — La répartition de *Ciccaba* (Aves, Strigidae) en Afrique et Amérique tropicales (traits brisés hachurés; la disjonction à travers l'Atlantique est marquée par la flèche 1). La répartition de *Zoothera* (Aves, Turdididae) en Afrique, Eurasie orientale, Malaisie, Australaisie, et en Amérique du Nord est indiquée en pointillé; on y constate 4 disjonctions (flèches a, b, c, d). *Ciccaba* en venue du sud, et *Zoothera* en venue du nord se rencontrent dans le carré R. La répartition de *Ciccaba* est manifestement de type *transatlantique*, celle de *Zoothera* (du moins, par rapport au Nouveau Monde) tout aussi clairement de type *transpacifique* (nord). On remarquera que *Zoothera* est inconnu en Sibérie Orientale ce qui indique [voir (18)] que cet oiseau n'a pas «émigré» par le détroit de Béring. Les répartitions de ces deux oiseaux ont l'Afrique comme centre (triangle en noir). La théorie (voir Fig. 5, 6) voulant que *Ciccaba* ait atteint le Nouveau Monde par le «pont de Béring»

est évidemment un contresens.

fait forts pour «coloniser» le Vieux Monde — les deux en partance d'Afrique — crève les yeux. Une fois le «truc» connu — qu'on nous pardonne le mot — le plus sot des naturalistes (cette supposition est entièrement académique: tous les naturalistes sont extrêmement intelligents à la condition de ne pas faire de la théorie) peut trouver autant de variantes au «leit-motif» *Ciccaba/Zoothera* qu'il lui plaira (Fig. 4) entre les animaux ou les plantes. On ne pensera pas, en effet, que Dame Nature a octroyé aux plantes ce qu'elle a refusé aux animaux dans le courant des âges: *si autant les plantes que les animaux ont «traversé l'Atlantique» tout comme si l'Atlantique jamais n'avait existé, c'est bien que les uns et les autres ont pu le faire au moment où l'Atlantique n'était pas encore là pour entraver les mouvements de leurs ancêtres.*

Il est donc évident pour nous que le raisonnement de SIMPSON est vicié à la base par le refus gratuitement préconçu d'admettre que les Hystricomorphes sont issus — des deux côtes de l'Atlantique actuel — de pré-insectivores/pré-rongeurs lesquels étaient communs à l'Amérique (Antilles comprises) et à l'Afrique/Eurasie avant que l'Atlantique ne les séparât. S'il est vrai que nous ne savons rien des pré-Hystricomorphes entre les débuts du Crétacée et ceux du Tertiaire, il est toujours évident que ces Rongeurs ont eu des ancêtres, lesquels ont *dû vivre et se reproduire pendant tout le temps de notre ignorance.* On ne connaît l'Ornithorynque que vivant, et fossile de date très récente (fin du Tertiaire), mais personne ne s'avisera de soutenir la thèse que ce drôle animal — fût-il d'époque Pliocène en tant que l'espèce qui en survit — est d'origine Tertiaire. *L'âge de fossilisation n'est toujours pas la même chose que l'âge d'origine;* et le bon sens n'est pas en tout cas à rayer de la recherche scientifique.

SIMPSON a donc mal raisonné les faits en ses mains. En possession des mêmes faits, mais les ayant mieux raisonnés, LANDRY a admis que les Porcs-épics des deux côtés de l'Atlantique sont consanguins et constituent une alliance naturelle. Il en a fixé le centre de diffusion américain aux Antilles mais, lui aussi, s'est bien gardé de dire ouvertement

que la répartition des Hystricomorphes est un cas fort banal de distribution transatlantique. *Pourquoi donc?*

On répondra sans difficulté à cette question si l'on s'avisera quelle n'a rien absolument à faire avec une raison scientifique quelconque. C'est un *tabou* gratuit qui pèse sur toute la « phytozoogeography » d'Outre-Atlantique: jamais le « phytozoogeographer » se disant « orthodoxe » (et Dieu sait combien la « orthodoxie », le conformisme comptent en certains lieux!) n'osera violer ce *tabou*, et admettre par exemple que, mais oui!... les Hystricomorphes ont « traversé l'Atlantique ». De fait, les Hystricomorphes sont — par excellence — la bête noire du zoologue d'Outre-Atlantique et du « zoogeographer » qui lui fait pendant. Ils vivent aujourd'hui encore des deux côtés de l'Atlantique; ils l'ont manifestement « traversé », mais il est *tabou* de l'admettre. Pourquoi donc? C'est ce que nous allons voir.

(B) POURQUOI EN CERTAINS LIEUX*ET MILIEUX LA DISPERSION TRANSATLANTIQUE EST ELLE INADMISSIBLE?

En 1915 un petit livre parut à New York dont le titre, *Climate and Evolution*, est tout un programme. Il eut une seconde édition (5) en 1939, et fut réimprimé en 1950. Voici les thèses principales de la « zoogeography » de WILLIAM DILLER MATTHEW, paléontologiste du Museum of Natural History of New York, qui en est l'auteur (op. cit. 3):

- «1. Secular climatic change has been an important factor in the evolution of land vertebrates and the principal known cause of their present distribution.
2. The principal lines of migration *in later geological epochs* have been radial from Holarctic centers of dispersal.
3. The geographic changes required to explain the present distribution of land vertebrates are not extensive and *for the most part* do not affect the permanence of the oceans as defined by the continental shelf.
4. The theories of alternation of moist and uniform and uniform with arid and zonal climates, as ela-

borated by CHAMBERLIN, are in exact accord with the course of evolution of land vertebrates, *when interpreted with due allowance for the probable gaps in the record.*

5. The numerous hypothetical land bridges in temperate tropical and southern regions, connecting continents now separated by deep oceans, which have been advocated by various authors, are improbable and unnecessary to explain geographic distribution. On the contrary, *the known facts point distinctly to a general permanency of continental outlines during the later epochs of geological time, provided that due allowance be made for the known and probable gaps in our knowledge*» (le souligné par nous).

Au total d'après MATHEW: 1) Les variations du climat dans le courant des époques géologiques ont puissamment contribué à l'évolution des vertébrés terrestres, et en ont foncièrement moulé la répartition géographique; 2) Les lignes principales de l'émigration *des derniers temps géologiques* ont rayonné à partir de centres de dispersion holarctiques; 3) Aucun besoin n'est d'expliquer par des altérations géographiques d'ampleur la distribution courante des vertébrés terrestres. Les altérations ayant eu lieu n'ont, *dans la plupart des cas*, aucunement modifié les limites actuelles des océans au delà de la plateforme continentale; 4) La théorie des climats de CHAMBERLAN (en: *Jour. Geology* 5-8, 1897-1901) explique d'une manière très précise — *si, toutefois, l'on tient compte des lacunes probables dans nos connaissances* — la marche de l'évolution par des alternances entre des époque humides et de climat uniforme d'une part, aride et à zones climatiques nettement marquées d'autre part; 5) Les nombreux ponts continentaux proposés par différents auteurs à titre hypothétique afin de relier les continents de la zone tropicale tempérée et antarctique aujourd'hui séparés par de vastes océans, ne se justifient aucunement, et ne sont pas nécessaires. Bien au contraire, *tout ce que nous connaissons atteste, en général, la perma-*

nence des limites des continents pendant les époques géologiques rapprochées du Récent, à la condition, naturellement, de tenir compte de l'état plus ou moins incomplet de nos connaissances.

MATTHEW impose à ses thèses — pourtant formelles contre tout pont continental à l'exception de Béring, Suez et Malaya/Sumatra-Bornéo — des réserves d'ampleur (voir le souligné). Sa « zoogéographie » n'est, en somme, qu'un sous-produit de la paléontologie Tertiaire des Mammifères [ses adeptes les plus fervents ont été depuis forcés d'admettre (16; 97) que ce qu'il relata des poissons fossiles est presque entièrement faux]. L'idée qu'il avait en 1915 de la permanence des continents est complètement périmée [voir (14) par exemple, et bien avant (10; 69, Fig. 22)]. Des entomologues tels que KUSCHEL (17; 720), qui n'ont pourtant aucune sympathie envers nos points de vue¹, sont forcés d'envisager une terre laquelle prolongeait jadis le continent américain vers l'ouest dans le Pacifique oriental, afin de faire raison des groupes d'Insectes dispersés entre le Mexique et la Bolivie [nous avons insisté sur ce prolongement de l'Amérique dans tous nos travaux à partir de 1952, et la géophysique en a elle aussi depuis admis (3; 88 s) la probabilité]. Tout dit, rien ne tient debout aujourd'hui de la « zoogéographie » de MATTHEW, ce qui n'a rien d'inattendu pour une théorie viciée à l'origine, et vieille aujourd'hui de plus de 50 ans.

Tel étant le cas, ont aurait le droit de s'attendre à ce que personne ne nie aujourd'hui les rapports transatlantiques attestés par la répartition de milliers de plantes et d'ani-

¹ KUSCHEL ne voit aucun sens (op. cit. 715) dans notre affirmation que les Andes ont « poussés » sous les racines et les pieds de plantes et des animaux, établis en Amérique bien avant le Tertiaire, dont sont issus la flore et la faune actuelles. Cet auteur sait pourtant parfaitement (op. cit. 709) que toutes les familles des insectes existaient avant le Tertiaire, et que nombreuses sont celles : « In fact... already well established and also widespread in the Jurassic ». Nos lecteurs pourront facilement juger des opinions du KUSCHEL et des nôtres en se rapportant à un travail d'ampleur sur la biogéographie du Nouveau Monde (18), à paraître en 1973 — en langue espagnole — sous notre signature.

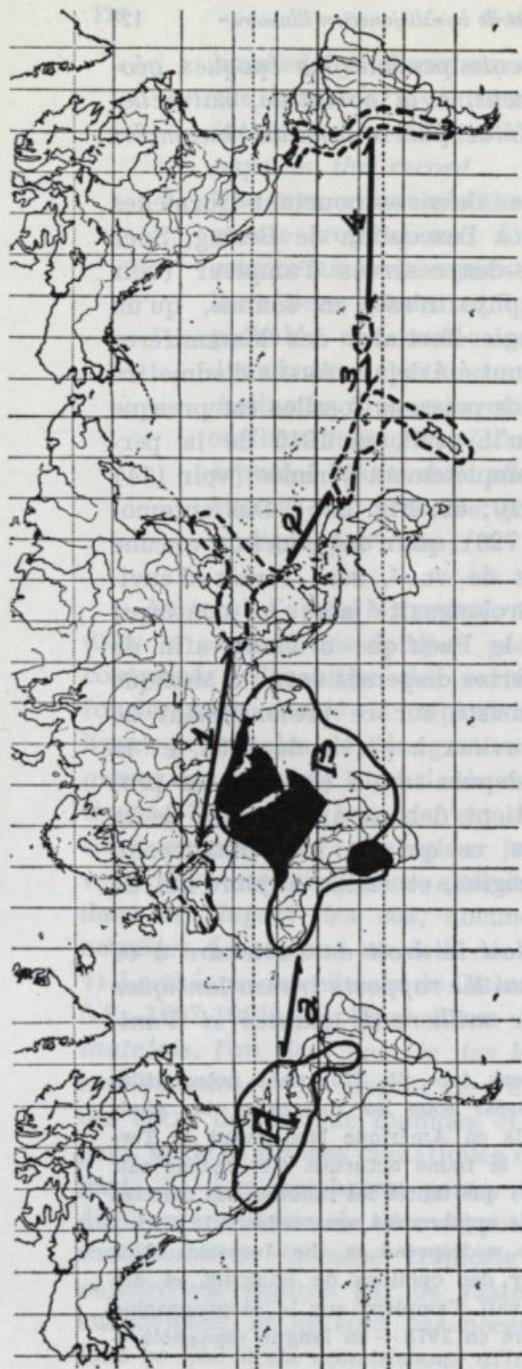


Fig. 4.—La répartition transatlantique des genres *Bursera* (Amérique, A) et *Commiphora* (Afrique et Asie, B); ces deux genres sont très proches, donc vicaires. Les régions occupées dans le Vieux Monde par les espèces xérophytiques de *Commiphora* sont en noir; en blanc celles où se trouvent les espèces mésophytiques du même genre. On remarquera que des régions pourtant nettement xérophytiques (ouest de Madagascar, ouest de l'Inde) sont habitées, paraît-il, par des espèces mésophytiques, ce qui contredirait la thèse que la répartition est foncièrement écologique.

La répartition transpacifique (sud) de la Corroyère (*Coriaria*; aires en traits brisés), se prolonge au long du géosynclinal «himalayen» (flèche 1) jusqu'en Méditerranée occidentale.

Les flèches a; 1, 2, 3, 4 indiquent les disjonctions: entre les aires de *Bursera/Commiphora* [d'après WILD (en Webbia 19 (2): 947. 1965)], et de *Coriaria* [d'après CROIZAT (10; 72, Fig. 23), et HUTCHINSON (Fam. Flow. Plants 1: 147, Fig. 1959)].

On remarquera que la répartition des oiseaux *Ciccaba* et *Zoothera* (voir Fig. 3) autant que celle des plantes *Bursera*, *Commiphora* et *Coriaria* se passent des théories, et reviennent à un minimum de types, dont le transatlantique est hors de discussion. C'est donc bien transatlantiquement—ne serait-ce que par homologie—que sont répartis les hystéricomorphes (voir Fig. 1, 2) du Nouveau et du Vieux Monde.

maux. Or c'est exactement le contraire qui arrive. Nous avons vu comment SIMPSON, disciple et successeur de MATTHEW, se refuse à admettre des rapports de ce genre dans le cas des Hystricomorphes dont la répartition ne peut pourtant pas s'en passer. MAYR lui aussi roule dans l'orbite de MATTHEW et de SIMPSON [(19), (10; Fig. 2, p. 12)]. La « zoogeography » de PH. J. DARLINGTON JR. atteint des paroxysmes de dévotion aux idées de MATTHEW que l'on a beaucoup de mal à expliquer, et méritent de ce fait d'être divulguées. Nous nous abstiendrions de le faire si ces aberrations demeuraient cantonnées dans le pays de leur origine. Malheureusement, emportées par un véritable raz de marée de livres et d'articles qui ne cessent de compiler l'un l'autre, soutenues par de profondes infiltrations d'origine darwinienne et wallacéenne à l'oeuvre depuis 1859 dans la pensée de l'Europe continentale, charriées aux quatre coins du monde sous l'égide de noms connus, les notions de MATTHEW déferlent aujourd'hui encore bien au delà du pays qui les a vu naître. *Jamais la biogéographie ne sera la science qu'elle peut et se doit d'être, et jamais la pensée de la biologie européenne pourra reprendre son plein essort pour autant que des notions de ce genre auront cours à titre de valables.*

Il y a une trentaine d'années, au début de sa carrière de « biogeographic authority », DARLINGTON faisait paraître un article contre la thèse de JEANNEL (20) qu'une terre depuis disparue, *Archatlantis*, rattachait le Domaine Méditerranéen aux Antilles et à l'Amérique Centrale. On sait que JEANNEL, pendant longtemps un des maîtres de l'entomologie de France, était partisan convaincu (21) d'intimes rapports entre la paléogéographie toujours variable dans le courant des âges, et la répartition, en quoi ses idées opposaient nettement celles de MATTHEW et de l'école d'Outre-Atlantique, pour lesquelles la permanence des limites continentales signalées par la géographie contemporaine est un dogme à l'abri de toute atteinte. Si l'on peut reprocher à JEANNEL certains écarts d'analyse en raison d'une application excessive des données de la géologie à l'interprétation de la distribution, il est aujourd'hui évident que

la zoogéographie qu'on lui doit est infiniment mieux assurée que celle de MATTHEW et de ses épigones.

Acharné à démontrer que l'*Archatlantis* de JEANNEL était rigoureusement une vue de l'esprit, DARLINGTON affirmait dans le travail en question (20; 531) qu'aucun des vertébrés terrestres attestait des «transatlantic migrations» pareilles à celles des Coleoptères Carabidées dont le maître français se prévalait. Or cette affirmation catégorique dans le texte fait lieu à pied de page à deux rectifications tout aussi formelles dont voici le texte et la traduction: a) «4 Since this was written, Mr. BENJAMIN SHREVE has called my attention to *Tarentola*, a genus of Gekkonid lizards. The species of the genus occur in western Africa, the borders of the Mediterranean Sea, Madeira, and the Cape Verde Islands, and there is also a single species in the New World, on Cuba and some of the Bahama Islands. This extraordinary distribution seems never to have received the thorough study which it deserves»¹; b) «5 I have not mentioned a few groups of vertebrates, like the snake Boidae, which occur in the Old World and the West Indies and which are widely distributed also in South America. These groups may or may not have been dispersed originally through the northern hemisphere. If not, they probably reached South America direct from Africa, not by way of the West Indies, *for there is a good deal of evidence (much too complex to be given here) that a direct land connection once existed between Africa and South America*» (souligné par nous).

Au travail pendant trente ans dans l'espoir de mettre sur pied une biogéographie de meilleur aloi que la «phyto-zoogéographie», dont DARLINGTON est un des plus grands pontifes aujourd'hui avec MAYR, SIMPSON, etc., nous avons beaucoup lu des travaux de nos devanciers et contemporains.

¹ Cette «remarkable distribution» ne manquera pas d'intéresser nos collègues Portugais. Elle est loin d'être la seule dans tous les royaumes de la nature et, naturellement, jamais ils ne rencontreront dans la littérature d'Outre-Atlantique l'aveu que *Tarentola* a «traversé l'Atlantique» sur un «pont continental». On lira notre analyse de la répartition de ce lézard en [9; 1: 993 (Index: 19 rappels)], et (18).

Jamais cependant des textes nous sont tombés sous la main pareils à ceux que nous venons de signaler. Il sont d'une telle éloquence qu'il se passent de tout commentaire: JEANNEL triomphe *in notis* alors que de longues pages l'accusent *in textu!* L'auteur de ces deux notes se suicide devant nos yeux.

Dix ans plus tard (22), DARLINGTON se délivrait d'une longue étude sur la répartition des vertébrés à sang froid, dans laquelle il se présentait implicitement comme le successeur de WALLACE, MATTHEW et de tous ceux auxquels on peut faire crédit de travaux de fond sur la répartition des animaux («most other persons who have done fundamental work on animal distribution»). On s'attendrait à trouver dans ce travail une analyse cette fois consciencieuse de la zoogéographie de *Tarentola* et des Boidés [voir (9; 1: 987) (*Index*: 8 rappels *Bolygeria* et *Casarea* (p. 988): 6 rappels en sus); op. cit. 2b: 811, Fig. 235, 820 Fig. 236; etc.], mais c'est en vain qu'on la chercherait. Bien au contraire, ce travail fait étalage d'un schéma (Fig. 5) qui réaffirme la thèse «holarctique» de MATTHEW, et d'une curieuse figure (22; 118, Fig. 5) que nous reproduisons (Fig. 6) également¹. Le texte explicatif que l'accompagne dit ce que voici: «This map is a double orthographic projection which shows the main landmasses as if the earth were transparent. Solid lines show land on the near side and dotted lines on the far side of the earth. The map is designed not only to show the relative position on the globe of Africa and South America but also the position of the northern filter bridge which almost connects them. It emphasizes how high above the tropics animals have had to go cross from the Old to the New World by a Bering land bridge» [*Traduction*: Cette carte est en projection orthographique double, et montre les continents (*main landmasses*) tout comme si la terre était transparente. Les terres faisant face au spectateur

¹ Nous ignorons pour quelle raison, cette carte, modifiée par l'addition de l'Arête Atlantique (*Mid-Atlantic Ridge*) réapparaît — sans un mot d'explication — au frontispice de l'*opus magnum*, 1957, de DARLINGTON (16). Où en est-il véritablement cet auteur? Que voudrait-il nous donner à entendre?

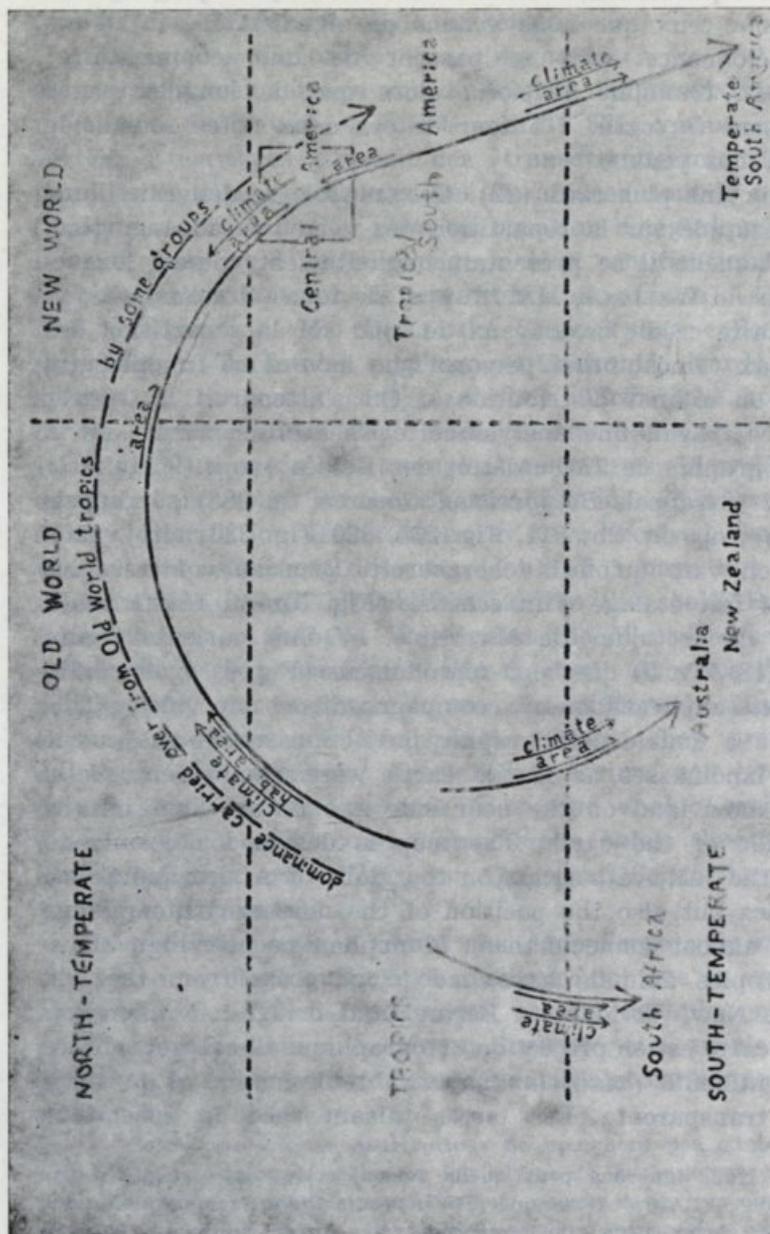


Fig. 5. — Schéma de DARLINGTON 1948 (22; 112, Fig. 4) montrant que c'est à partir de la «Holarctide» («North-Temperate Old World/New World») que les «émigrations» des Vertébrés (à sang froid) ont atteint l'Amérique Méridionale (voir le texte principal pour ce qui est de *Tarentola* et des *Boidées* d'après DARLINGTON, 1938).

sont indiquées par des lignes continues, celles du côté opposé en lignes pointillées. Cette carte a pour but non seulement de montrer la situation relative sur la face du globe terrestre de l'Afrique et de l'Amérique mais tout aussi bien

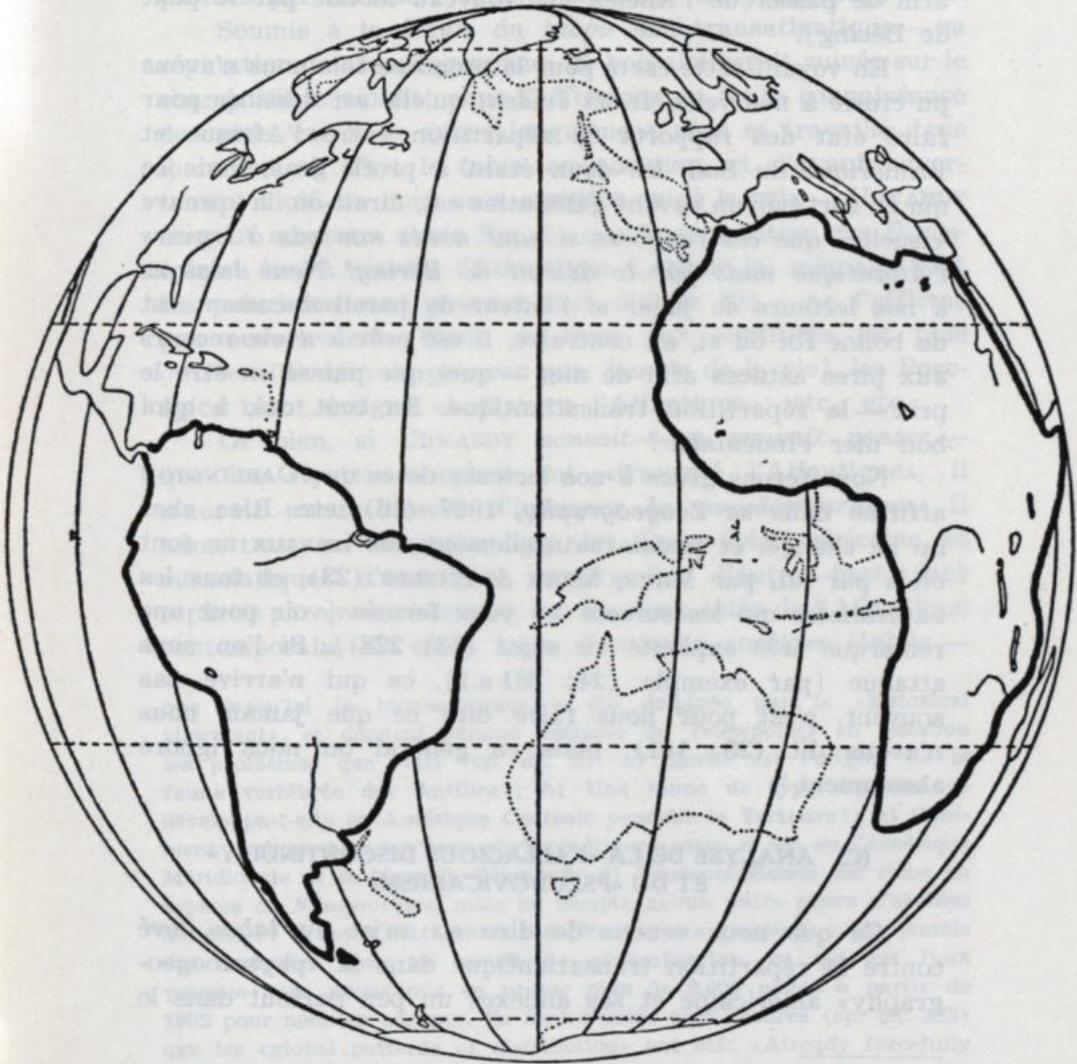


Fig. 6. — Le schéma de DARLINGTON montrant, grâce à un effet de «transparence», que l'Afrique et l'Amérique Méridionale ne sont en contact biogéographique que par le «détroit de Béring»!

la position du pont-à-filtre [filter bridge (voir au sujet des «ponts» de ce genre (12: 178 s.), qui n'est pas loin de les rattacher. Elle signale nettement («emphasizes») jusqu'à quel point les animaux des tropique ont dû remonter au nord afin de passer de l'Ancien au Nouveau Monde par le pont de Béring].

En voyant cette carte pour la première fois nous n'avons pu croire à nos yeux. Il est *évident* qu'elle est dessinée pour faire état des rapports de répartition entre l'Afrique et l'Amérique du Sud, les deux étant à profil gras, mais ce qui en sort par un savant galimatias est, dirait-on, la «preuve visuelle» que *ces rapports se sont noués non pas à travers l'Atlantique mais par le détroit de Béring!* Nous laissons à nos lecteurs de juger si l'auteur de pareil document est de bonne foi ou si, au contraire, il est prêt à avoir recours aux pires astuces afin de nier — quel que puisse en être le prix — la répartition transatlantique. En tout cas, à quoi bon nier l'indéniable?

Nous ferons grâce à nos lecteurs de ce que DARLINGTON affirme dans sa *Zoogeography*, 1957 (16), etc. Rien chez lui ne change, et jamais naturellement nos travaux ne sont cités par lui, par MAYR, MAYR & PHELPS (23), et tous les naturalistes qui les suivent les yeux fermés [voir pour une remarque très explicite au sujet (13; 228)]. Si l'on nous attaque [par exemple (24; 281 s.)], ce qui n'arrive pas souvent, c'est pour nous faire dire ce que jamais nous n'avons dit (25; 181), mais en général on nous ignore absolument¹.

(C) ANALYSE DE LA «FALLACIOUS DISCONTINUITY» ET DU «PSEUDOVICARIISM»

Ce que nous venons de dire au sujet du *tabou* levé contre la répartition transatlantique dans la «phytozoogeography» américaine et ses annexes un peu partout dans le

¹ Cette règle n'est aucunement démentie dans la «Theory of Island Biogeography», 1967, par MAC ARTHUR & WILSON (26). Ces auteurs voudraient introduire ce qu'ils appellent «quantitative theory» dans la biogéographie grâce au calcul infinitésimal, etc. Ils assurent

monde n'est aucunement un exposé gratuit, un cahier de griefs plus ou moins personnels et imaginaires. C'est au contraire le prélude qu'exige la mise au point définitive des notions de *disjonction illusoire* et de *pseudovicariance* prônées par UDVARDY dans sa *Dynamic Zoogeography*, 1969.

Soumis à la fêrûle du *tabou* anti-transatlantique — sa réputation de « zoogéographe » de bon aloi serait ruinée sur le champ s'il le violait; nous l'affirmons en toute connaissance de cause, car nous avons longuement vécu et travaillé dans le milieu où sévit le *tabou* en question, et, l'ayant ouvertement violé, on nous en a aussitôt exigé le prix — UDVARDY ne peut admettre (voir Fig. 1) que la répartition des Porcs-épics a lieu à travers l'Atlantique. LANDRY lui même — dont les prémisses sont pourant fort claires (5) — ne l'affirme pas ouvertement. WOOD se livre aux subtilités les plus outrées (6) afin de prouver que, jamais de la vie!, les Porcs-épics n'ont émigré «à travers l'Atlantique»; etc., etc.

Or bien, si UDVARDY *pensait* — ou *pouvait penser* — que les Hystéricomorphes ont «traversé l'Atlantique», il n'aurait aucun besoin d'invoquer la *pseudovicariance*. Il admettrait au contraire que les Porcs-épics africains et eurasiatiques d'une part, américains d'autre part sont repartis par *vraie vicariance* sur les deux côtés de l'Atlantique contemporain. En effet, issus d'antiques ancêtres établis —

que jusqu'ici la biogéographie a été dominée par le «historical viewpoint», et donnent comme exemple du «viewpoint» en question les problèmes que voici (op. cit. 5): a) Quelle est l'origine de la faune vertébrée des Antilles?; b) Une faune de type insulaire se développa-t-elle en Amérique Centrale pendant le Tertiaire?; c) Comment explique-t-on les liens phylogénétiques entre la vie de l'Amérique Méridionale et la Nouvelle-Zélande?; d) Pourquoi Hawaï est riche en espèces de *Nesoprosope*, mais ne compte aucun autre genre d'abeilles indigènes? D'après MAC ARTHUR & WILSON ces questions n'ont jamais été analysées dans un esprit de généralisation, ce qui est faux puisque nous avons mis en presse plus de 9,000 pages à partir de 1952 pour nous en occuper. Ils sont d'autre part assurés (op. cit. 183) que les «global patterns of distribution» ont été: «Already forcefully documented by MATTHEW (1939 [sic!], SIMPSON (1950) and DARLINGTON (1957)»! Nous renvoyons nos lecteurs à un fort travail à paraître (18), dans lequel nous analyserons aussi la «biogéographie mathématique» de ces auteurs. Elle n'est rien moins que ridicule.

avant la séparation de l'Amérique de l'Afrique au début du Crétacé — sur un continent qui englobait jadis les deux, et se rattachait de pair à l'Eurasie — les Hystricomorphes constituent — autant en Amérique qu'en Afrique — des groupes homologues et consanguins, et sont de ce fait *vicaires* au sens exact du terme. UDVARDY n'invoque la *pseudovicariance* que parce qu'il n'admet pas, par parti pris, ce que nous venons de dire. S'il l'admettait, il n'en aurait aucune besoin. Nous nous refuserons donc d'admettre la *pseudovicariance*, du moins, dans les termes et d'après le cas que nous montre cet auteur. Naturellement, si jamais nous en rencontrions des exemples dignes de foi, nous les analyserions d'après les faits et le bon sens car, en effet, nous n'avons aucun parti pris, théorie, etc. qui nous en empêcherait. La différence foncière entre la (pan)biogéographie (biogéographie analytique) et la «phytozoogeography» de DARLINGTON, MAYR, SIMPSON, WOOD, UDVARDY, MAC ARTHUR & WILSON est toute en ceci: *la première raisonne librement des faits, car c'est purement des faits qu'elle tire ses raisons, la seconde aborde les faits d'après des théories préconçues qui lui interdisent d'en raisonner librement*; ce dont les cartes de DARLINGTON et de UDVARDY, par exemple (voir Fig. 1, 6), font foi absolument. Pour autant que la pensée biologique d'Europe prêtera créance — ainsi qu'elle le fait couramment aujourd'hui — à la «phytozoogeography», elle se morfondra dans la stérilité et le désarroi les plus grands.

Ce n'est d'ailleurs pas la biogéographie qui est la seule à souffrir du *tabou* de MATTHEW et de ses dévots. La haute classification des Hystricomorphes a été torturée par une suite d'auteurs lesquels se sont flattés d'éviter les «grave zoogeographic difficulties» gratuitement envisagées par SIMPSON, WOOD, UDVARDY, etc. grâce à des manipulations de nomenclature et de rang. Pareils efforts n'ont jamais rien donné, et pour cause: en effet, ce n'est pas en faisant question de mots que l'on peut changer la substances des choses et de leurs rapports réciproques. La haute systématique, morphogénie, morphologie, zoogéographie, biologie, etc. des Porcs-épics, etc. ne seront vues sous le jour qui leur convient que le moment où l'on se débarrassera à *jamais*

de notions fantaisistes contre la répartition transatlantique. Remarquons que cette répartition intéresse le zoologiste autant que le botaniste, et que si l'un la nie, mais l'autre est forcé de l'accepter, la biogéographie en souffre dans son ensemble. L'immense désordre dans les idées et les méthodes qui conspire aujourd'hui contre une véritable science de la répartition en est la preuve. Chacun croit voir un brin de vérité à sa guise, mais personne n'est là pour rechercher la vérité objectivement dans tout l'ensemble qu'il est possible aujourd'hui d'en entrevoir.

Si UDVARDY n'était pas victime d'idées préconçues il aurait encore moins besoin de la *disjonction illusoire*. Au fait, on ne voit pas comment il y fait appel. N'est-il pas libre — *en théorie* — de choisir entre deux disjonctions dont aucune n'est illusoire: a) à travers l'Atlantique; b) à travers le nord du Pacifique; et la deuxième est absolument « orthodoxe » au sens même de MATTHEW, SIMPSON, MAYR, DARLINGTON, etc. *En pratique*, UDVARDY ne sait, hélas, que vouloir puisque: i) SIMPSON se prononce, dans le cas particulier, contre la première en raison de ce qu'on ne connaît pas de fossiles Tertiaires de Porcs-épics dans le nord de l'Amérique, preuve étant ainsi faite — du moins pour SIMPSON — que ces Rongeurs n'ont pas « émigré » par le détroit de Béring!; ii) SIMPSON est également opposé à la deuxième, cette fois par principe, ainsi que nous l'avons vu. Voué au conformisme le plus plat, UDVARDY ne va pas plus loin que SIMPSON: puisque le maître louvoie et finit par ne rien décider, le disciple, lui, s'en tire en invoquant la « *disjonction illusoire* »! C'est faux à l'évidence car, que ce soit à travers l'Atlantique ou le nord du Pacifique (voir Fig. 2), la disjonction est absolument réelle, mais lorsqu'il est question des *tabous* de MATTHEW tout est permis.

(D) CONCLUSION

Les notions de *pseudovicariance* et de *disjonction illusoire* très récemment mises en circulation par un texte (2) assuré d'atteindre tous les pays du monde, nous ont obligé de revenir sur notre article (1) qui, dans le Boletim da So-

ciadade Broteriana, traite de la vicariance, de la disjonction, du polytopisme et du monotopisme, etc., que ce soit directement ou indirectement.

Nous croyons avoir démontré que telles notions n'ont, par leur fond même, rien de scientifique. Elles ne sont que les sousproduits académiques d'un *tabou* contre la répartition transatlantique sévissant chez la «phytozoogeography» soi-disant «orthodoxe» d'Outre-Atlantique. En discuter sans atteindre la cause qui les a engendré serait un effort inutile: c'est le *tabou* qu'il faut documenter car, une fois le *tabou* réperé et exposé, les notions qu'UDVARDY propose dans le seul but de ne pas le violer manquent visiblement de sens et de propos.

Nous avons remarqué en passant que ce *tabou* compte parmi ses moyens de défense l'exclusion de nos travaux de la part de «phytozoogeographers» qui y tiennent. Cette exclusion est absolument contraire à l'intérêt des sciences biologiques, et n'a aucune justification légitime. Elle n'accuse rien de mieux que la paresse mentale et les partis pris de ceux qui y ont recours.

RESUMÉ

The concepts (or whatever else they might be) of *fallacious discontinuity* and *pseudovicariism*, advanced in the recently published *Dynamic Biogeography* of MIKLOS D. F. UDVARDY (2), are shown to lack scientific status altogether. They amount to thin tricks intended to avoid squarely facing the issue whether, or not, the Hystricomorpha prove «transatlantic dispersal».

It is being shown that the «orthodox» thesis denying «transatlantic dispersal» is rooted in a taboo going back to MATTHEW's *Climate and Evolution*, 1915. In the name of this taboo — exploded with finality by the latest geophysical work, and proved long ago to be untenable in biogeography (see all our works following 1952) — no «landbridges» are to be admitted except at Suez, Bering Strait, and in Western Malaysia.

Striking examples, based in pointed quotations and figures authentically published, are given of the operation

of the Matthewian taboo in the writings, just to mention an author, of PH. J. DARLINGTON JR.

Passing notes are offered on the uncompromising rejection of all our works in the bibliographies of authors partial to the taboo in question. These authors pay us implicitly a high compliment, but are guilty of conspiring against the best interest of advancing knowledge.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) CROIZAT, L. — Monotopisme ou polytopisme? Le cas du *Viola parvula* Tin., et de plusieurs autres plantes et animaux; en: *Bol. Soc. Brot.* 45 (2.^a ser.): 373-425. 1971.
- (2) UDVARDY, MIKLOS D. F. — Dynamic Zoogeography with special reference to Land Animals, 1969. Van Nostrand Reinhold Co, New York, London, Melbourne.
- (3) CROIZAT, L. — Space, Time Form: The Biological Synthesis, 1962. Caracas.
- (4) CROIZAT, L. — Principia Botanica (vols. 1a, 1b), 1960. Caracas.
- (5) LANDRY, O. S. JR. — The interrelationships of the New and Old World Hystricomorph Rodents; en: *Univ. California Publs. Zool.* 56: 1. 1957.
- (6) WOOD, A. E. — Porcupines, Palaeogeography, and Parallelism; en: *Evolution* 4: 87. 1950.
- (7) SIMPSON, G. G. — South American Mammals, 879-909; en: *Monographiae Biologicae* (ed. P. van Oye; Junk publishes.) Vol. 19 — Biogeography and Ecology in South America Vol. 2, 1969. The Hague.
- (8) SIMPSON, G. G. — The Principles of Classification and a Classification of Mammals; en: *Bull. American Mus. Nat. Hist.* 85: i, 1. 1945.
- (9) CROIZAT, L. — Panbiogeography (vols. 1, 2a, 2b), 1958. Caracas.
- (10) CROIZAT, L. — Manual of Phytogeography. 1952. The Hague.
- (11) CROIZAT, L. — The Biogeography of the Tropical Lands and Islands east of Suez-Madagascar with particular reference to the dispersal of *Ficus* L., and different other vegetal and animal groups; en: *Atti Ist. Bot. Lab. Crittogamico Univ. Pavia*, ser. 6, 4: 1-400. 1958.
- (12) CROIZAT, L. — Introduction Raisonnée à la Biogéographie de l'Afrique; en: *Mem. Soc. Brot.* (Coimbra) 20: 1-451. 1958.
- (13) Editor (DICKINSON, E. C.) — Editorial; en: *The Nat. Hist. Bull. Siam Society* (Bangkok) 23(3): 227-228 (Deignan Mem. Issue), June 1970.
- (14) HEITZLER, J. R. — Sea-Floor Spreading; en: *Scientific American* 219 (6): 60. 1968 (December).



- (15) MATTHEW, W. D. — Climate and Evolution; en: *Spec. Publs. New York Acad. Sc.* 1: i, 1-223. 1939 (2nd. ed. revised and enlarged; 1st ed. 1915; second printing 1950).
- (16) DARLINGTON, PH. J., JR. — Zoogeography: The Geographical Distribution of Animals, 1957. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- (17) KUSCHEL, G. — Biogeography and Ecology of South American Coleoptera, 709-722; en: *Monographie Biologicae (ed. P. van Oye; Junk publishes.)*. Vol. 19 — Biogeography and Ecology in South America, Vol. 2, 1969. The Hague.
- (18) CROIZAT, L. — Biogeografía analítica y sintética de las Américas (à paraître en 1973, *Universidad Central de Venezuela, Caracas*).
- (19) MAYR, E. — History of the North American Bird Fauna; en: *The Wilson Bull.* 58 (1): 3. 1946.
- (20) DARLINGTON, PH. J., JR. — Was there an Archatlantid?; en: *The American Naturalist* 72: 521. 1938.
- (21) JEANNEL, R. — La Génèse des Faunes Terrestres, 1942. Presses Univ. France, Paris.
- (22) DARLINGTON, PH. J., JR. — The Geographical Distribution of Cold Blooded Vertebrates (concluded); en: *The Quarterly Rev. of Biology* 23 (2): 105. 1948.
- (23) MAYR, E. & PHELPS, W. H. JR. — The Origin of the Bird Fauna of the Southern Venezuelan Highlands; en: *Bull. American Mus. Nat. Hist.* 136: 269. 1967.
- (24) CORNER, E. J. H. — The complex of *Ficus deltoidea*; a recent invasion of the Sunda Shelf; en: *Phil. Trans. Roy. Soc. London, B. (Biological Sciences)* 256 (No. 808): 281 s. (passim). 1969.
- (25) CROIZAT, L. — A proposito di alcune critiche di E. J. CORNER (en: *Riflession sulla biogeografia in generale, e su quella della Malesia in particolare; Atti Ist. Bot. Lab. Crittogamico Univ. Pavia, ser. 6, 5: 181-189. 1969*).
- (26) MAC ARTHUR, R. H. & WILSON, E. O. — The Theory of Island Biogeography 1967. (Monographs in Population Biology 1), Princeton Univ. Press., Princeton USA.

