

HERMANN & Cie, Paris - NICOLA ZANICHELLI, Bologna - ATLAS PUBL. & DISTR. Co., Ltd., London - STECHERT-HAFNER, Inc., New York - H. BOUVIER u. Co., Bonn a/Rh - VERLAG GEROLD & Co., Wien - LIBRAIRIE PAYOT, S. A., Lausanne - Libreria EDITORIAL AUGUSTINUS, Madrid - F. MACHADO & Cia, Porto - THE MARUZEN CO., Tokyo.

“SCIENTIA,,

REVUE INTERNATIONALE DE SYNTHÈSE SCIENTIFIQUE

Directeur: PAOLO BONETTI

Bureaux de la Revue: ASSO (Como, Italie)

1962

Sixième Série

56^{ème} Année

BIBLIOTECA
JORGE D. WILLIAMS

J. M. CEI

COLECCION HERPETOLOGICA
Y BIBLIOTECA
Dr. José Miguel Ceí

RELATIONS BIOGÉOGRAPHIQUES ET PHYLOGÉNÉTIQUES CHEZ LES AMPHIBIENS

Extrait de “Scientia,, - Février, Mars, Avril 1962

“SCIENTIA,,

EST L'UNIQUE REVUE à diffusion vraiment mondiale.

EST L'UNIQUE REVUE de synthèse et d'unification du savoir traitant par ses articles les problèmes les plus nouveaux et les plus fondamentaux de toutes les branches de la science: philosophie scientifique, histoire des sciences, mathématiques, astronomie, géologie, physique, chimie, sciences biologiques, physiologie, psychologie, histoire des religions, anthropologie, linguistique. “Scientia” étudie tous les plus grands problèmes qui agitent les milieux studieux et intellectuels du monde entier.

EST L'UNIQUE REVUE qui puisse se flatter de compter parmi ses collaborateurs les savants les plus illustres du monde entier.

«Scientia» publie les articles dans la langue de leurs Auteurs et à chaque fascicule est joint un Supplément contenant la traduction intégrale française (italienne de 1941 à 1944) des articles qui sont publiés, dans le texte, dans une langue différente.

ABONNEMENT ANNUEL: U. S. A. dollars 15,50.

(ou somme équivalente en autre monnaie)

Années offertes

L'Administration offre, à Lires 11400 les années 1922 et 1939; à Lires 8820 les années 1957, 1958, 1959 et 1960; à Lires 8000 les années 1915 et 1916; à Lires 7500 les années 1910, 1935 et 1940; à Lires 7000 les années 1952, 1953, 1954, 1955 et 1956; à Lires 6500 l'année 1926; à Lires 6000 les années 1912, 1913, 1923, 1929, 1936, 1938 et 1951; à Lires 5500 les années 1911 et 1924; à Lires 5000 les années 1921, 1925, 1931, 1933 et 1934; à Lires 4500 les années 1932, 1944, 1945, 1946 et 1947.

On est prié d'adresser les commandes et les paiements à l'Administration Centrale de “Scientia,, - 4, Via Roncaglia, ASSO (Como, Italie). Pour toute commande ajouter pour frais de poste, 250 Lires pour année.

AU LECTEUR

Monsieur,

« Scientia » est, avec l'année 1962 dans sa 56^{ème} année de vie, ayant repris pleinement sa fonction traditionnelle de synthèse scientifique vraiment internationale.

Qu'il nous soit permis, à cette occasion, de rappeler les considérations que suggère l'histoire de cinquante-cinq ans de publication de la Revue.

Alors qu'en 1907 un groupe d'amis et de collègues, fonda la « Scientia », elle se présenta au public avec un programme dont les points principaux étaient les suivants :

« La production scientifique actuelle — énonçait le programme de 1907 — est aujourd'hui plus que jamais caractérisée par le fait qu'elle est circonscrite à des disciplines diverses, quant à leur objet et aux méthodes de recherches. C'est contre cette tendance à la spécialisation, à outrance que « Scientia » veut justement réagir, cherchant à unir les efforts des savants, à élever la vision des buts scientifiques au dessus de toutes formes particulières de la recherche. C'est dans ce but que la Revue s'adresse à tous ceux qui excellent dans un domaine quelconque afin qu'ils concourent à cette oeuvre, laissant de côté, pour un moment, le langage technique usuel, pour agiter, de la façon la plus accessible, quelque problème général, que d'autres, avec autant de liberté et d'indépendance, éclairciront sous d'autres points de vue ».

En un demi-siècle le monde de la pensée et de la science s'est transformé profondément en ce sens qu'il s'est avéré un grand progrès vers l'unité. Les différences qualitatives de la matière ont disparu; il s'est opéré une vaste fusion des disciplines physico-chimiques et une révision des problèmes de l'astronomie et de la géographie physique; et c'est encore dans le sens de l'unité que procèdent les développements de la recherche biologique.

Mais devant cette tendance à la synthèse et à l'unification de la pensée scientifique, les exigences de l'investigation ont cependant développé à l'infini des méthodes et des langages techniques particuliers qui rendent peut-être encore plus difficile la compréhension réciproque des savants. D'où le fait que la nécessité d'un organe de synthèse scientifique comme « Scientia » se fait sentir aujourd'hui, non moins qu'il y a de cela cinquante-cinq ans, et son programme et son action, s'ils ne préconissent plus, comme alors, mais reflètent aujourd'hui, le progrès unitaire scientifique, ont toujours pour but de rendre réciproquement compréhensibles les conceptions et les principes généraux qui se basent sur des procédés techniques et se servent de langages techniques non moins éloignés les uns des autres qu'ils ne l'étaient jadis.

C'est dans sa compréhension des exigences des temps, dans la continuité de son action, que repose la raison du succès de « Scientia ».

La Revue publie toujours le Supplément en français, afin que ses articles, qui sont tous publiés dans la langue de leurs auteurs, puissent être lus et compris même par qui ne connaît que la langue française.

La constitution d'un large Comité Scientifique de la Revue, dont font partie des savants illustres dans les domaines les plus divers de la science, reflète, en le confirmant à nouveau, le programme de « Scientia », qui est de considérer les diverses disciplines scientifiques comme les branches d'une science unifiée, de s'adresser aux savants de tous les Pays afin qu'ils deviennent les collaborateurs pour une recherche solidaire de la vérité, unissant ainsi les esprits dans une aspiration supérieure, dans une haute vision du monde matériel et spirituel, qui est aussi prémisses et gage de concorde et de paix.

C'est au nom de ces idéals et de ce programme, que nous avons la confiance de pouvoir vous compter vous aussi parmi les abonnés de « Scientia », contribution pour nous précieuse, acte de foi dans la collaboration, dans la coopération, dans la confraternité des savants, des hommes de science, des personnes cultivées de tous les Pays.

LA DIRECTION DE « SCIENTIA »,

RELATIONS BIOGÉOGRAPHIQUES ET PHYLOGÉNÉTIQUES CHEZ LES AMPHIBIENS

L'origine mono ou polyphylétique des Amphibiens se reflète dans leur distribution géographique actuelle. Certains groupes reliques représentent ce qui subsiste des phases primitives de filiation et d'irradiation. L'étude du caryotype offre des éléments d'appréciation des relations dépassées d'antériorité et de descendance entre les divers groupes taxonomiques d'aujourd'hui. Les centres originels et les voies de dispersion font encore l'objet de vives discussions, surtout basées sur les plus récentes découvertes paléontologiques dans les continents de l'hémisphère austral.

À l'exception de quelques îles océaniques, de quelques zones désertiques dépourvues de toute vie, des régions glacées arctiques et antarctiques et apparemment de la Terre de Feu, il n'y a pas un point du globe qui soit privé de représentants actuels des divers ordres et familles dans lesquels se sont subdivisés les Amphibiens au cours d'une longue histoire évolutive, qu'on peut suivre, bien que difficilement, depuis les débuts du Mésozoïque. Ce sont, en fait, des Vertébrés doués d'une grande aptitude à s'adapter au milieu et d'une remarquable résistance physiologique mais, en même temps, attachés au terrain, au climat, à l'habitat, et qui présentent par là même, un grand intérêt biogéographique en raison de l'intime relation qui s'établit souvent entre leur distribution et la paléoclimatologie et la paléogéographie d'une région déterminée. Il n'y a pas toujours un accord complet sur le système naturel de classification de ces tétrapodes, particulièrement en ce qui concerne les Anoures, étant donné les doutes qu'ont soulevés certains travaux récents, comme ceux de Parker, Davis, Griffiths, Kellog et Walker, Savage et Carvalho, Reig, entre autres, sur l'opportunité de maintenir le schéma taxonomique de Noble (1922-1931), fondé sur l'anatomie et la constitution des vertèbres et sur des comparaisons myologiques. L'interprétation de la phylogénie réelle des Anoures, des Urodèles et des Apodes fait encore l'objet permanent de discussions. La possibilité d'un polyphylétisme, les Urodèles dérivant des Dipneustes et les Anoures d'une lignée propre qui passe par les Crossoptérygés et les Stégocéphales, a déjà été envisagée par Wintrebert (1910-1922), par Sæve-Söderberg, par Herre (1935) et plus récemment par Holmgren (1949). Avec des données cytologiques, (évolution du caryotype) elle a été défendue aussi par Torsten-Wickbom (1945-49-50). Dans des reconstitutions récentes (Piveteau, 1954) une descendance monophylétique est donnée comme probable, tout en considérant les grandes divergences biostructurales qui confirmeraient la distinction, au moins comme sous-classes, de deux « stocks » originels.

La phylogénèse et la distribution géographique chez les Urodèles ou Batraciens à queue, ont indubitablement suivi leur propre cheminement, en grande partie indépendant de celui des Anoures. On a pensé aux Lépospondyles du Carbonifère supérieur, fossiles que l'on suit jusqu'au Permien, en Europe et dans l'Amérique du Nord, avec les *Aistopoda* serpentiformes et les *Nectridia* et les *Microsauria* salamandriiformes, considérés par divers auteurs comme des reptiles. À la fin du Mésozoïque, certaines de leurs formes moins spécialisées (*Lysorophus*) se trouveraient à l'origine de la filiation des Apodes tropicaux verminiformes, inconnus à l'état fossile, et,

selon certains paléontologistes, à celle des Urodèles. En revanche, pour d'autres auteurs, la ressemblance serait purement superficielle et une unité fondamentale de structure chez les Urodèles et les Anoures, à travers les groupes les plus primitifs de ces derniers, tels que les *Amphicoela* (*Ascaphus*) et plus encore les *Protobatrachus* intermédiaires du Trias, tendrait à faire accepter une origine commune, bien qu'assez obscure, à partir des Temnospondylés du Carbonifère (Eaton, 1959). Watson, (1940), Romer (1945), et Gregory (1950) considèrent effectivement divers Temnospondylés comme *Eogyrinus*, *Saurerpeton* et *Amphibamus* comme les ancêtres directs des Anoures actuels.

Il est intéressant de noter que tous les fossiles d'Urodèles jusqu'ici découverts proviennent de l'hémisphère Nord. Les divers rameaux en lesquels se répartissent les Urodèles vivants occupent aussi les mêmes régions; il est donc hautement probable que le groupe entier, pour des causes encore inanalysables, ont eu et ont maintenu leurs géocentres dans des terres holarctiques anciennement émergées. C'est seulement dans des conditions exceptionnelles que des éléments périphériques sporadiques ont pu s'infiltrer dans les continents australs, comme *Bolitoglossa* et *Oedipinus*, pléthodontes de Colombie et des régions de l'Amazonie qu'on retrouve plus au Sud, jusqu'aux « jungas » chaudes de Bolivie.

Ambystomidae, bien connus pour leur néoténie et repandus aujourd'hui aux Etats-Unis et au Mexique, ont des ancêtres présumés dans l'Amérique du Nord à partir du Crétacé Supérieur (*Scapherpeton*, *Hemytrypus*), selon Peabody dans le Pliocène du Montana, et ils apparaissent avec leurs genres actuels dans les strates supérieures (Plio-pléistocène). Tihen (1958) croit que les Ambystomidés ancestraux, proches parents des *Hynobiidae* de l'Asie centro-orientale, doivent avoir pénétré dans le continent néarctique vers la fin du Mésozoïque, en se répartissant certainement en deux groupes avant le Pliocène, l'un, plus primitif d'où sont dérivés *Rhyacotriton* et *Dicamptodon* à l'ouest des Montagnes Rocheuses et l'autre qui aurait établi ses géocentres à l'Est, vers les Grands Lacs, en parcourant les régions septentrionales humides et boisées dans des périodes à température plus chaude et plus uniforme. Les modalités adaptatives de ces Amphibiens (néoténie comme moyen spécialisé de « défense » dans les zones arides; habitudes migratrices) se sont harmonisées avec leurs dernières vicissitudes évolutives et avec l'histoire de leur habitat au cours du Pliocène.

Les Cryptobranchidés, considérés par Noble et par Herre comme des Urodèles ancestraux, existent dans le Miocène européen (*Megalobatrachus*: Allemagne, Autriche) et dans le Pliocène inférieur du Nebraska (*Plicognathus*) mais leur peuplement présent s'est dissocié, en conservant certaines espèces en Asie Orientale et dans les Alléghanys. On connaît des fossiles de Pléthodontidés et de *Salamandroidea* dans les gisements eo-miocènes d'Europe et de l'Amérique du Nord. Kuhn, Herre, Hinsche, Van Frank, etc, ont indiqué beaucoup de genres et d'espèces disparus, dont on rappelle ici *Geyriella*, plethodontidés du Paléocène de Waldeck, accompagnés de Salamandridés (*Koalliella*) et d'Hynobiidés (*Wolterstorfiella*), *Dehmiella* du Burdigalien, *Triturus wintershofi* du Miocène (Lunau), *Paleoproteus klatti* de l'Eocène d'Allemagne (Weigelt), *Tylotriton* de l'Oligocène européen, *Amphiuma*, également présent dans le Cénozoïque d'Europe. Aux Etats-Unis, *Paleotaricha oligocena* de l'Orégon, et l'intéressante série des *Siren*, étudiés par Goin et Auffenberg dans le Miocène et le Plio-Pleistocène de Floride, confirment l'ancienneté de la vaste distribution originale des divers groupes taxonomiques dans lesquels se répartissent les Urodèles. La lente évolution des géocentres tertiaires a certainement pris des voies diverses, selon les changements paléoclimatiques, qui ont abouti à l'éli-

mination de groupes entiers dans certaines régions, comme les Pléthodontidés, qui n'existent plus dans le territoire paléarctiques à l'exception d'un seul *Hydromantes* (sténotherme des Apennins et des Iles Tyrrhéniennes; encore représenté en Californie), mais en processus actif de « spéciation » adaptative dans l'Amérique du Nord et l'Amérique Centrale. Ont aussi disparu des régions paléarctiques les Amphiumidés qu'on ne trouve plus que sur les côtes américaines de l'Atlantique, entre le Texas et la Virginie où les ont accompagnés les espèces particulières de Sirénidés.

Il est intéressant de revenir à la concordance, soulignée par Wickbom, entre les conclusions des études relatives à la forme et au nombre des chromosomes et les déductions de la phylogénèse. Des travaux d'auteurs japonais (Sato, Iriki, Makino etc.) ont donné comme formule structurale la plus ancienne (Nombre Fondamental) dans le groupe entier des *Cryptobranchioidea* 74-76 éléments allongés ($2n = 40-62$ chez les *Hynobiidae*, 62-64 chez les *Cryptobranchidae*), valeur susceptible de diminuer avec la présence de chromosomes en V, et selon la « loi de Robertson ». Il y aurait à ce stade, une grande affinité avec le caryotype des Dipneustes, affinité sur laquelle insiste Wickbom. En subissant une série de transpositions segmentaires et de fusions chromosomiques, le caryotype originel serait ensuite passé à travers le stade des Ambystomidés ($2n = 28$) au caryotype réduit des *Salamandroidea*, avec $2n = 24$ chez les Salamandridés, Amphiumidés et Pléthodontidés, descendant à $2n = 18-24$ chez les Protéidés. Comme nous le verrons brièvement, une évolution caryologique parallèle semble s'être vérifiée chez les Anoures.

A l'origine « nord-atlantique » et à la distribution septentrionale des Urodèles, s'opposent l'origine assez incertaine et la dispersion, en certains cas incompréhensible, des Anoures. On sait que les formes intermédiaires qui ont abouti aux crapauds et aux grenouilles d'aujourd'hui doivent être cherchées parmi les nombreuses espèces de Labyrinthodontes, amphibiens primitifs, dérivés des Crossoptérygiens avec les *Ichthyostegalia* connus depuis le Dévonien (du Groenland), et qui se sont maintenus avec une grande expansion de types morphologiques jusqu'au Lias (Mésozoïque inférieur). Les Labyrinthodontes ont vécu sur la totalité des terres émergées du Paléomésozoïque, ils ont subi des spécialisations adaptatives selon l'alternance des paléoclimats: on retrouve leurs fossiles en Eurasie, dans l'Amérique du Nord, en Afrique méridionale, dans l'Inde, en Australie et dans l'Amérique du Sud. Il est difficile de situer leurs centres d'origine et de suivre leurs voies possibles de dispersion. A la suite des campagnes d'exploration des dernières années, surtout celles de l'Université de Harvard, de l'Université de Tucuman et des Musées d'Argentine, dans les régions méridionales de l'Amérique du Sud (Cordillère argentine), s'est confirmée l'opinion relative à l'existence de multiples centres d'origine, de différenciation et d'irradiation de la faune des Tétrapodes primitifs. L'hypothèse de connexions étendues paléo-mésozoïques entre les continents australs (terres de la formation du Gondwana), qui a déjà fait l'objet de sérieuses objections, reprend de l'intérêt si nous considérons les étroites relations entre les faunes du Trias sud-américain et africain, avec des familles de Labyrinthodontes (*Brachyopidae*), propres aux gisements d'Argentine, de l'Afrique du Sud, de l'Inde et de l'Australie, des reptiles técodontes (*Rauisuchidae*) exclusivement sud-américains et africains, des genres communs ou très voisins en Argentine, au Brésil, au Tanganyika, au Bengale, etc.

Il est impossible de savoir avec certitude quels ont été, parmi les Labyrinthodontes, les ancêtres les plus directs des Anoures et où le processus évolutif a pris naissance. Les théories les plus accréditées, soutenues par Romer, Von Huene et d'autres, se réfèrent aux Temnospondylés Rachito-

mes du Paléozoïque (Pennsylvanien de l'Illinois, Carbonifère d'Angleterre: *Eogyrinus*, *Amphibamus*), ancêtres probables d'Anoures semblables à ceux d'aujourd'hui, dont on a découvert des fossiles à partir du Jurassique inférieur, c'est à dire dans des formations dont l'âge est distant d'environ 100 millions d'années des formations du Pennsylvanien.

Dans un effort de synthèse, Matthew a formulé, en 1915, une théorie (Age and Area) destinée à expliquer la distribution d'un groupe zoologique d'après son ancienneté plus ou moins grande. Le centre de dispersion coïnciderait, à peu près, avec le centre géographique de l'aire qu'il occupe, sans grande interruption, et qui se trouve au point approximatif d'intersection de ses voies possibles de migrations continentales. Par contre, un groupe ancien se reconnaît à la discontinuité complète de sa distribution actuelle, due à de longues périodes de sélection et d'extinction, se localisant avec ses derniers survivants aux points extrêmes de l'habitat, comme dans le cas classique des Liopelmatidés de la Nouvelle Zélande, où il n'existe pas d'autres amphibiens, et de ceux de la côte pacifique de l'Amérique du Nord. La théorie de Matthew, reçue avec un grand enthousiasme et parfois prise à la lettre par de nombreux herpétologistes, à peu d'exceptions près, (Laurent, 1942), a été utilisée par Noble et par d'autres à sa suite (Darlington, 1948, 1957) dans leurs tentatives de reconstruction des voies migratoires des Amphibiens anoures au cours de leur évolution méso-cénozoïque. Comme pour les Urodèles, les principaux géocentres auraient été holartétiques et des lignes favorables à leur dispersion continentale ou des connexions temporaires auraient dirigé successivement les représentants ancestraux des familles qui aujourd'hui survivent vers les « niches » écologiques qu'ils occupent actuellement.

Une découverte sensationnelle de Massinot, à Madagascar, et, en 1937, les travaux de Piveteau, ont signalé un groupe d'Amphibiens du Trias, *Protobatrachus*, groupe de la plus haute importance parce qu'il représente le passage entre les Labyrinthodontes et les Anoures actuels ou *Euanura*. Considérés comme un ordre à part, ces *Protanura* avaient un crâne d'anoure, un nombre assez réduit de vertèbres, mais sans urostyle et avec quelques vertèbres caudales, des côtes articulées et une extrémité dont l'aspect était celui des tétrapodes primitifs. Fait suggestif, le représentant, maintenant unique, d'un groupe qui a précédé immédiatement les vrais anoures, fossiles et vivants, a fait son apparition dans un territoire austral. Des découvertes ultérieures ont mis l'accent, avec insistance, au cours de la dernière décennie, sur la difficulté de situer, avec certitude, le centre originel de ces Amphibiens dans les continents boréaux et elles ont placé sur de nouvelles bases de discussion, la descendance et la distribution actuelle de leurs principales branches taxonomiques et de leurs ramifications phylétiques.

En 1956, des géologues argentins ont retrouvé en Patagonie (formation Mathildienne du Mésojurassique Supérieur) d'abondants fossiles d'Anoures parfaitement conservés, qu'a étudiés Reig (1957). Ils avaient appartenu à un anoure « amphiœla » et firmisterne de grandes proportions, avec des caractères synthétiques, le *Notobatrachus degiustoi*, proche parent des Liopelmidés, considérés comme les formes vivantes les plus primitives. Grâce aux travaux les plus récents de Reig, je puis ajouter qu'en janvier 1961, on a trouvé, dans les formations de la même zone (Lias, Jurassique inférieur) d'autres restes encore plus anciens, également dans d'excellentes conditions de fossilisation. La nouvelle forme, *Vierella Herbsti*, de plus petites proportions, appartient à un groupe prochain de *Notobatrachus* et même des Discoglossidés et montre, outre le fait qu'elle constitue l'anoure le plus ancien que nous connaissions, que, durant des millions d'années, des Noto-batrachidés et d'autres Anoures archaïques auraient eu, comme aire propre

de genèse et d'irradiation, des régions situées dans les continents australs, constatation qui ne cadre pas avec les postulats de la dispersion à partir de géocentres holarctiques, selon les schémas de la théorie de Matthew.

De l'Eocrétacé de Salta (Nord de l'Argentine) et du Paléocène patagonien proviennent, en outre, des *Pipidae* fossiles, respectivement *Saltenia ibanezi* (Reig, 1959) et *Shelania pasquali* (Casamiquela, 1959). Ils sont de proches parents de *Xenopus*, les Dactyléthres vivants d'Afrique, et de *Eoaxenopoides*, fossile crétacé de l'Afrique du Sud, du même groupe (*Aglossa*). La distribution actuelle de ces curieux Amphibiens (*Hymenochirus*, *Xenopus* en Afrique; *Pipa*, *Hemipipa*, *Protopipa* dans l'Amérique tropicale) a soulevé, dans le passé, diverses controverses relatives à leur interprétation biogéographique. La découverte de fossiles mésozoïques d'*Aglossa* dans les masses continentales d'où proviennent les espèces survivantes, remet sur le tapis le problème des relations intercontinentales afro-américaines à l'époque mésozoïque et la possibilité de géocentres anciens dans l'hémisphère austral.

Le groupe ou la « superfamille » des Leptodactylidés qui comprend une quantité de types morphologiques et adaptatifs, offre une distribution singulière: Amérique du Sud, Australie, le genre *Heleophryne* sud-africain (considéré tout récemment comme Ranidé) et un fossile de l'Eocène indien (*Indobatrachus*). On a cité des restes dans l'Eocène du Nevada (*Eorubeta*, Hecht, 1960) tout à fait problématiques. On doit noter que, au point de vue écologique, les Leptodactylidés remplacent les Ranidés. Si on observe une carte géographique de distribution, il est facile de s'apercevoir que ces deux groupes se substituent, réciproquement sur les terres émergées, et à une avancée modérée du genre *Leptodactylus* dans la région de transition (« Sonoran region ») (*L. albitabris* par exemple) ou de *Eleutherodactylus*, correspond, viceversa, une pointe d'invasion limitée de Ranidés (*Rana palmipes*) dans le continent sud-américain. Schaeffer (1949) et Casamiquela (1959) ont mis en évidence l'existence, dans l'Eocène de Patagonie, d'une riche faune amphibie qui comprenait des Leptodactylidés semblables aux *Eupsophus* actuels (Chili, Serra do Mar au Brésil), ou appartenant à un genre propre, comme *Eophractus*, qu'on peut rapprocher, par certains caractères, des Hylidés et *Neoprocoela* dont Schaeffer souligne, avec hésitation, l'affinité prononcée avec les Bufonidés et les Atélopodidés. Ils ont décrit, en outre, des Calyptocéphalélinés, certains presque identiques aux espèces actuellement vivantes (*Capyptocephalella canqueli* semblable à *Calyptocephalella gayi* du Chili), d'autres géants éteints comme *Gigantobatrachus*, long de plus de 35 cm. Le peuplement cénozoïque austral, en expansion manifeste, semble subsister dans des espèces en voie de disparition dans la région chilienne (*Eupsophus*, *Calyptocephalella*, *Hylorina*) mais il a disparu de la Patagonie durant les grandes crises du Tertiaire medio-supérieur. Un autre rameau leptodactyloïde exclusivement sud-américain, les Ceratophrydés, est voisin des Calyptocéphalélinés, tout en étant plus ou moins spécialisé (*Macrogenioglottus*, *Odontophrynus*, *Stombus*, *Ceratophrys*, *Lepidobatrachus*, etc.). Leurs fossiles ont été reconnus en Argentine à la fin du Pliocène et il y a d'importants arguments cytogénétiques pour les considérer comme un « stock » primitif. La théorie des géocentres holarctiques est forcée d'admettre la pénétration des Leptodactylidés dans la région néotropicale avant son isolement tertiaire, et en Australie avant même le Crétacé supérieur. Il est toutefois évident qu'il n'y a pas de preuves paléontologiques qui puissent confirmer de tels déplacements, non plus qu'un centre certain d'irradiation Sud-asiatique, en ce qui concerne principalement l'*Indobatrachus*, souche ancestrale supposée des *Procoela*.

Primitifs par leur anatomie (*Opistocoela* et *Anomocoela* de Noble),

les Discoglossidés et les Pélobatidés sont cités comme exemples d'irradiation holarctique, ce qui peut se défendre, avec les données actuelles, pour les Discoglossidés vivants d'Eurasie (en plus d'un genre des Philippines, *Barbourula*) et fossiles dans le Jurassique supérieur d'Espagne, où ils coexistent avec des espèces voisines, les *Montsechobatrachidae*. On les retrouve ensuite dans l'Oligocène supérieur de France (*Prodiscoglossus*) et dans le Miocène d'Allemagne, avec des genres survivants ou éteints. Il y a une famille voisine des Discoglossidés, famille isolée du Mexique, qui n'a qu'un seul représentant spécialisé *Rhinophrynus dorsalis*, thermicole. On a moins de certitude sur l'histoire des Pélobatidés, localisés maintenant en Europe, et dans l'Asie sud-orientale, avec leurs voisins, les Péloidytes, et dans l'Amérique du Nord, avec *Scaphiopus* dont on trouve déjà des fossiles dans le Pliocène du Kansas (*Eopelobates* de l'Oligocène du Dakota du Nord, espèce éteinte, a vécu en Europe à la même époque). On a contesté que les Pélobatidés aient pu peupler l'Afrique orientale à l'époque crétacée inférieure, avec la douteuse *Stremmia* que Nopcsa rapproche de *Macropelabates*, de l'Oligocène de Mongolie. *Soglossinae* des Seychelles sont considérés à présent comme des Ranidés. *Megophrynae* asiatiques, Pelobates et Pelodytes européens et *Schaphiopus* américains témoignent de la grande variété et de l'indépendance de leurs lignes de spécialisation se déployant sur une aire considérable. Il y a un curieux parallélisme morpho-écologique entre certains *Megophrynae* (*Leptobrachium* de Birmanie) et les Ceratophrydés néo-tropicaux.

La descendance des Hylidés, les rainettes arboricoles, issues de quelque « stock » ancien de Leptodactylidés à la fin du Mésozoïque a été postulée par certains auteurs qui ont insisté à la fois sur l'origine holarctique du groupe, lequel aurait gagné l'Amérique du Sud par les voies migratrices habituelles, au début du Tertiaire (Schaeffer, 1949). La diversité extraordinaire des Hylidés néotropicaux est suggestive, bien que soit réduite leur expansion actuelle dans d'autres régions. Il existe des formes de passage aux Leptodactylidés et elles appartiennent exclusivement à l'Amérique du Sud: ce sont les Pseudidés (*Pseusis*, *Lysapsus*), considérés par certains comme des Leptodactylidés au même titre que *Telmatobius* (Noble), et, par d'autres, comme une famille intermédiaire (Savage et Carvalho), ou encore comme faisant partie des Hylidés mêmes (Burger). Noble a mis en évidence les ressemblances entre *Pseudis* et *Chiroleptes*, leptodactylidés australiens. On a trouvé des fossiles d'*Hyla* dans le Miocène d'Europe ainsi que d'*Amphignathodon* (Oligocène de France), étrange anoure pourvu de dents mandibulaires, qui ne subsiste plus qu'en Equateur. Il apparaît clairement qu'on manque encore de données paléontologiques qui permettent de tenter une explication raisonnable du problème biogéographique embarrassant que posent ces sortes d'Amphibiens.

Il est surprenant que, dans certaines régions (Amérique, Australie, Nouvelle Guinée, zone eurasiatique tempérée), il n'existe exclusivement que des Hylidés alors que, dans d'autres régions (Afrique, Madagascar, Asie méridionale et insulaire), on ne trouve que des *Hyperolidae* ou *Rachophoridés* comme si ces familles écologiquement équivalentes, s'excluaient l'une l'autre dans leurs domaines. *Hyperolidae* ont constitué un groupe adaptatif toujours en actif processus de « spéciation ». Dérivés des Ranidés et présents à Madagascar, ils font supposer une phase évolutive assez ancienne dans les régions tropicales arctogéiques. L'incertitude règne sur le lointain passé de ces rameaux relativement récents, tels que Ranidés, *Rachophoridés*, *Microhylidae*, et *Phrynomeridae* africains, tous *Diplasiocoela*. Parker a pensé à une couche archaïque diffuse de Proto-microhylidés de laquelle seraient dérivés très tôt des *Microhylidae*, inconnus à l'état fossile et distribués dans l'Amérique tropico-subtropicale, dans des zones méri-

dionales et insulaires d'Afrique et d'Asie et en Australie du Nord. Des filiations successives durant le Tertiaire auraient abouti aux Phrynoméridés et, dans le domaine holarctique aux Ranidés (restes dans le Miocène d'Europe et de Chine, et dans le Pliocène d'Amérique du Nord), s'irradiant successivement dans les régions paléotropicales et orientales, où se sont conservés les types les plus primitifs.

Le continent américain héberge d'autres familles endémiques: Dendrobatidés comprenant aussi *Rhinoderma darwini* et Atelopodidés que l'on présume s'être différenciés de formes « leptodactylidées », cénozoïques inconnues. Davis (1935) a recouru à ces leptodactylidés hypothétiques boréals pour justifier la position taxonomique atelopodidée d'un bufonidé aberrant, *Cacophryne borbonica* des Indes Orientales, privé de l'organe de Bidder, caractéristique constante des vrais crapauds (*Bufo*nidae). Ces derniers, à peu près cosmopolites (ils font seulement défaut en Australie et à Madagascar) ont été parfois considérés comme unis par des liens phylétiques étroits aux Leptodactylidés, peut-être par l'intermédiaire d'un tronc commun, issu des Notobatrachidés et d'« histoire mésozoïque bradytélisque ». (Reig, 1958). Les relations ostéologiques et biologiques des Atelopodidés et des Bufonidés sont à l'étude et, dans un proche avenir, elles permettront de mieux élucider ces problèmes intéressants de macroévolution. On a enregistré la présence de Bufonidés dans l'Oligocène européen; on a signalé celle de *Bufo* dans le Pliocène supérieur du Kansas, mais à présent (communication personnelle de Reig) on l'a trouvé dans le Méso-Pliocène de la province de Buenos-Aires et des formations du « Chapadmalense » (Néopliocène), découvertes qui enlèveraient à ce genre la physionomie d'un immigrant récent dans le continent néotropical, appartenant à la troisième couche faunique de Simpson, comme l'ont pensé Dunn et Darlington.

La contribution de la cytogénétique est suggestive à ce stade des recherches. Toujours sur la base des données de Wickbom (1950), de Matthew (1945) et des toutes récentes études de Saez (1960), dont certaines sont en cours avec la collaboration de l'auteur de cet article, il est possible de confronter les relations phylogénétiques des Anoures avec l'évolution de leur caryotype primordial, caractérisé à l'origine, selon Wickbom, par une différenciation en macro et en microchromosomes du type « reptilien », qu'on ne retrouve pas chez les Urodèles (essentiellement 24 macro et 24 microchromosomes acrocentriques). Le processus de réduction progressive du nombre des chromosomes se serait développé aussi chez les Anoures, au moyen de la transformation des chromosomes acrocentriques en métacentriques, avec des pertes et des fusions segmentaires.

Chez les *Ascaphus* primitifs (Amphicoela), on trouve $2n = 42$ avec 12 macrocentriques et 21 microcentriques et, en plus, 6 micrométacentriques supplémentaires, fait qui pourrait faire douter de la possibilité du nombre fondamental de 48 chez les Anoures ancestraux. On n'a observé, par la suite, des acrocentriques que chez les Opisthocélés, les Discoglossidés et les Pipidés, dont le nombre chromosomique se maintient élevé ($2n = 36$ pour *Alytes* et *Xenopus*, 28 pour *Discoglossus*) ou se réduit secondairement ($2n = 24$) chez *Bombina*, 22 chez *Pipa*). Dans tous les autres groupes, considérés comme plus récents, les chromosomes sont métacentriques ou submétacentriques et leur nombre tend à se réduire. Les Pélobatidés ont $2n = 26$, les Hylidés 24 et 22 (*Acris*), les Ranidés et les Rachophoridés, 26, les Bufonidés 22 ainsi que les Atelopodidés et les Leptodactylidés étudiés jusqu'ici. Mais ce dernier groupe semble réserver encore des surprises. Des communications personnelles de Saez signalent que certains de ses membres primitifs (*Calyptocephalella*, fossile de l'Eocène de Patagonie) présenteraient un nombre plus élevé de formes peut-être terminales

(*Physalaemus*, *Leptodactylus*) et analogue à celui des Pélobatidés et des Ranidés. Saez a aussi décrit (1959) chez les Cérotophrydés de l'Uruguay des plaques métaphasiques de 42 chromosomes méta-submétacentriques (*Odontophrynus americanus*) et même de 80 et plus de métacentriques et de submétacentriques chez certaines races de *Ceratotophrys ornata*. En considérant qu'il s'agit d'un groupe endémique néotropical dont l'ancienneté et les éventuels rapports morphologiques avec les Leptodactylidés du « stock » le plus archaïque ont donné lieu à une nouvelle et active discussion biogéographique relative à l'origine réelle d'éléments importants des faunes australes, il est facile de comprendre l'intérêt particulier de la coordination de méthodes aussi différentes et de prévoir la possibilité de leur future extension.

Mendoza, Instituto de Biología, Universidad Nacional de Cuyo.

J. M. CEI

(traduit par H. Lesage - Saint Cyr-sur-Loire)

BIBLIOGRAPHIE

- BURGER, W. L. (1954) - *Herpetologica*, 10: 194-196.
 CASAMIQUELA, R. (1959) - *Acta 1 Congr. Sudam. Zool.* La Plata, 1959.
 CASAMIQUELA, R. (1959) - *Rev. Ass. Geol. Arg.*, 13, 3-4: 171-184.
 DARLINGTON, P. J. (1948) - *Quart. Rev. Biol.*, 23, 1-26: 105-123.
 DARLINGTON, P. J. (1957) - *Zoogeography: the geographical distribution of Animals*, New York - London.
 DAVIS, D. D. (1935) - *Field Mus. Nat. Hist. Zool.*, 20: 87-92.
 DAVIS, D. D. (1936) - *Zool. Ser. Field. Mus. Nat. Hist.*, 20,15: 115-125.
 DUNN, E. R. (1923) - *Am. Nat.*, 57: 129-136.
 EATON, TH. H. (1959) - Univ. Kansas Publ., *Mus. Nat. Hist.*, 12,2: 155-180.
 GREGORY J. T. (1948) - *Amer. J. Sc.* New Haven, 246,10: 636-663.
 GRIFFITH I. (1954) - *Proc. Zool. Soc. London*, 124; 35-50
 GRIFFITH, I. (1960) - *Ann. Mag. Nat. Hist.* (13), 2: 626-640.
 HECHT, M. K. (1960) - *Amer. Mus. Nov.*, 2006.
 HERRER, W. (1935) - *Zoologica*, Stuttgart, 87: 1-85.
 HERRER, W. (1950) - *N. Jahrb. Geol. Palaeont. Monatsch.* Stuttgart, 1: 19-25.
 HOLMGREN, N. (1949) - *Acta Zool.*, 30 : 459-484.
 HUENE, F. R. VON (1948) - *Amer. J. Sc.* New Haven, 246,1 : 44-45.
 HUENE, F. R. (1948) - *Broom Comm. Vol. R. Soc. S. Africa*, 1948 : 65-186.
 HUENE, F. R. (1949) - *N. Jahrb. Mineral. Monatsb. Ab. B.*, 11-12 : 341-344.
 HUENE, F. R. (1956) - *Palaeontologie und Phylogenie der Niederen Tetrapoden*, Jena.
 LAURENT, R. (1942) - *Bull. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique*, 18, 43 : 1-20.
 LAURENT, R. (1948) - *C. R. 13 Congr. Intern. Zool.* Paris : 372-74; 563-564.
 MATTHEY, R. (1949) - *Les chromosomes des Vertébrés*, Lausanne.
 MATTHEW, W. D. (1915) - *Ann. Ac. Sc. New York*, 24; 171-318.
 NOBLE, G. K. (1922) - *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 46 : 1-87.
 NOBLE, G. K. (1931) - *The biology of the Amphibia*, New York.
 PIVETEAU, J. (1937) - *Ann. Paléontol.*, 26 : 133-177.
 PIVETEAU, J. (1954) - *Traité de Paléontologie*, 5°, Masson, Paris.
 PARKER, H. W. (1934) - *A Monograph of the family Microhylidae*, *British Mus.* London: 1-208.
 REIG, O. (1957) - *Acta Geol. Lilloana*, 1; 231-297.
 REIG, O. (1958) - *Physis*, 21, 60: 109-118.
 REIG, O. (1959) - *Ameghiniana*, 1, 4: 3-8.
 REIG, O. (1959) - *Res. Trab. 1° Congr. Sudam. Zool.* La Plata, 1959.
 REIG, O. (1961) - *Ameghiniana*, 2, 5 : 73-78.
 ROMER, A. (1945) - *Vertebrate Paleontology*, Univ. Chicago Press.
 ROMER, A. (1950) - *Amer. J. Sc.* New Haven, 248, 9; 628-654.
 SAYR-SOEDERBERGH, G. (1934) - *Ark. f. Zool.*, 26, A. 17: 1-20.
 SAEZ, F. A. (1939) - *Physis, Rev. Soc. Arg. Sc. Nat.*, 18 : 161
 SAEZ, F. A. (1959) - *Ann. Fac. Med. Montevideo*, 44, 3-4: 414-423.
 SAVAGE, J. M. & Carvalho A. L. M. (1953) - *Zoologica*, N. York, 38,4: 193-200.
 SCHAEFFER, B. (1949) - *Bull. of The Amer. Mus. Nat. Hist.*, 93,2; 45-68.
 TIENEN, J. A. (1958) - *Bull. Florida State Mus., Biol. Sc.*, 3, 1, 1958.
 WALKER, C. F. (1938) - *Occ. Pap. Mus. Zool. Univ. Michigan*, 372: 1-11.
 WATSON, D. M. S. (1940) - *Tans. Roy. Soc. Edimburgh*, 40, 7: 195-231.
 WICKBOM, T. (1945) - *Hereditas*, 31 : 241-346.
 WICKBOM, T. (1949) - *Hereditas*, 35: 33-48; 242-245.
 WICKBOM, T. (1950) - *Hereditas*, 36: 363-366; 406-418.
 WINTREBERT, P. (1910) - *Cempt. Rend. Soc. Biol. Paris*, 69.

Sommaires des Fascicules de 1960

JANVIER 1960

K. STRUBECKER, *Einige neuere Entwicklungslinien in der Mathematik (Quelques nouvelles lignes de développement dans les mathématiques)*. — G. A. DEICHA, *Les fluides minéraux profonds de l'écorce terrestre*. — H. SZARSKI, *The explanation of facts in biological sciences (L'explication des faits dans les sciences biologiques)*. — P. OMODEO, *Darwin e l'ereditarietà dei caratteri acquisiti (Darwin et l'hérédité des caractères acquis)*.

FÉVRIER 1960

P. CALOI, *L'intuizione nella scienza (L'intuition dans la science)*. — S. MAHDHASSAN, *The probable origin of Kekulé's symbol of the benzene ring (L'origine probable du symbole de Kekulé de l'anneau benzénique)*. — O. H. SCHINDEWOLF, *Ueber die ältesten Lebewelten der Erdgeschichte (Les plus anciens êtres vivants de l'histoire de la terre)*. — J. ROCHE, *Sur le métabolisme des hormones thyroïdiennes et ses divers aspects*.

MARS 1960

G. ABETTI, *Le scoperte astronomiche di Galileo (Prima Parte) (Les découvertes astronomiques de Galilée) (Première Partie)*. — J. ROUCH, *Vagues et houles: nouvelles observations*. — T. DOBZHANSKY, *Bearing of evolutionary studies of Drosophila on understanding of Human evolution (Importance des études évolutives sur la Drosophile pour la compréhension de l'évolution humaine)*. — J. WECK, *Die Waldformationsklassen der Erde und ihre potentielle Substanzerzeugung (Les classes de formation forestière de la Terre et leur production potentielle de substance)*.

AVRIL 1960

G. ABETTI, *Le scoperte astronomiche di Galileo (Seconda Parte) (Les découvertes astronomiques de Galilée) (Deuxième Partie)*. — J. BRACHET, *Le contrôle de la synthèse des Protéines*. — C. H. TALBOT, *Medicine in Mediaeval England (La Médecine en Angleterre au Moyen Age)*.

MAI 1960

Y. OHMAN, *Magneto-optics in Solar Physics (Optique magnétique en Physique solaire)*. — V. FRITZCH, *Geophysikalische Einflüsse auf die Blutzuführung (Influences géophysiques sur le danger d'atteinte par la foudre)*. — P. BRIEN, *A' l'occasion d'un glorieux centenaire: «L'origine des Espèces» de Charles Darwin et le problème de l'Evolution*. — A. BAIKATI, *Lo spazio delle dimensioni dimenticate (L'espace des dimensions oubliées. Microdimensions)*.

JUIN 1960

F. PANNARIA, *Ritorno ad Aristotele (Prima Parte) (Retour à Aristote) (Première Partie)*. — K. VON BULOW, *Die Rückseite des Mondes (L'autre face de la Lune)*. — M. WELSCHE, *Peut-on espérer une chimiothérapie des viroses?* — N. R. HANSON, *Mental events yet again: Retrospect on some old arguments (First Part) (Encore les événements mentaux: Retour sur quelques arguments anciens) (Première Partie)*.

JUILLET 1960

F. PANNARIA, *Ritorno ad Aristotele (Seconda Parte) (Retour à Aristote) (Deuxième Partie)*. — P. SCHAUFELBERGER, *Logique et illogisme dans l'appréciation du climat tropical*. — J. DORST, *Quelques découvertes récentes relatives aux migrations des oiseaux*. — N. R. HANSON, *Mental events yet again: Retrospect on some old arguments (Second Part) (Encore les événements mentaux: retour sur quelques arguments anciens) (Deuxième Partie)*.

AOUT 1960

F. PANNARIA, *Ritorno ad Aristotele (Terza Parte) (Retour à Aristote) (Troisième Partie)*. — L. KELLNER, *Alexander von Humboldt and the history of international scientific collaboration (Alexander von Humboldt et l'histoire de la collaboration scientifique internationale)*. — D. BARBIER, *Les voies nouvelles de l'astronomie*.

SEPTEMBRE 1960

F. VON KRBEK, *Raumformen (Différentes formes d'espaces)*. — L. G. JACCHIA, *Artificial Earth satellites (Les satellites artificiels de la Terre)*. — V. MAZZI, *L'organo sottocommissurale (L'organe sous-commissural)*. — E. PATTE, *Danses et masques; êtres mythiques aux temps paléolithiques*.

OCTOBRE 1960

M. LUCCIO, *Teorie cosmogoniche e poesia nell'opera di Dante (Prima Parte) (Théories cosmogoniques et poésie dans l'oeuvre de Dante) (Première Partie)*. — C. J. MACRIS, *Les spicules et leur contribution à la formation de la chromosphère solaire*. — A. I. OPARIN, *Les vues modernes sur l'origine de la vie*. — M. C. BURKITT, *The beginnings of civilisation (Les débuts de la civilisation)*.

NOVEMBRE 1960

M. LUCCIO, *Teorie cosmogoniche e poesia nell'opera di Dante (Seconda Parte) (Théories cosmogoniques et poésie dans l'oeuvre de Dante) (Deuxième Partie)*. — A. T. GRIGORIAN, *Les travaux sur la Mécanique non-euclidienne en Russie*. — K. RUBNER, *Ergebnisse der neueren Baumrassenforschung in Mitteleuropa (Les résultats des recherches contemporaines sur les races d'arbres en Europe Centrale)*. — H. J. SHEPPARD, *Egg symbolism in the history of sciences (Le symbole de l'oeuf dans l'histoire des sciences)*.

DÉCEMBRE 1960

H. PETERSSON, *Poussière d'étoile*. — R. H. BUBE, *Photoconductivity (La photoconductibilité)*. — H. WALTER, *Ein Klimadiagramm Weltatlas (Un Atlas de diagrammes climatiques)*. — L. PREMUDA, *L'avvenire della storia della medicina (L'avenir de l'histoire de la médecine)*.

Aussi, dans tous les fascicules: Ouvrages reçus - Comptes rendus.

Dans plusieurs fascicules: Notes critiques - Revues générales - Chronique.

Sommaires des Fascicules de 1961

JANVIER 1961

M. BUNGE, *Ley y determinación (Les lois et la détermination)*. — M. HACK, *L'aspetto radioastronomico dell'universo (L'aspect radioastronomique de l'univers)*. — P. DANFARD, *La réanimation cellulaire*. — H. J. KISSLING, *Das Renegatentum in der Glanzzeit des Osmanischen Reiches (La puissance des renégats à l'époque de l'apogée de l'empire ottoman)*.

FÉVRIER 1961

Z. MARKOVIC, *Les mathématiques chez Platon et Aristote*. — G. ABETTI, *Astronomia moderna (Prima Parte) (L'Astronomie moderne) (Première Partie)*. — J. HAAS, *Die Funktion der Muskelzellen (La fonction des cellules musculaires)*. — E. RIOJA LO BIANCO, *Conceptos fisiográficos y biológicos con repercusiones en el Estatuto Jurídico del mar (Concepts physiologiques et biologiques ayant une répercussion sur le Statut Juridique de la mer)*.

MARS 1961

G. ABETTI, *Astronomia moderna (Seconda Parte) (L'Astronomie moderne) (Deuxième Partie)*. — M. H. ALIMEN, *Les témoins des glaciers disparus*. — H. NACHTSHEIM, *Mutationen beim Menschen (Mutations chez l'homme)*. — P. HUARD et M. WONG, *Les aspects fondamentaux de la médecine chinoise*.

AVRIL 1961

G. VACCARINO, *L'origine della logica (L'origine de la logique)*. — G. GOETZINGER, *Les formes des vallées dans le Mittelgebirge, Alpes du Nord Autrichiennes*. — P. PREVOT, *Une technique française au service de l'homme: le diagnostic foliaire*. — J. NEEDHAM, *The chinese contributions to vessel control (First Part) (Les contributions chinoises à l'art de gouverner les navires) (Première Partie)*.

MAI 1961

I. ROSITANI, *Gli sviluppi dell'elettroretinografia (Les progrès de l'électrorétinographie)*. — H. et G. TERMER, *Chronologie et systématique des Coelomates primitifs*. — R. MARGALEF, *Algunas aplicaciones de la teoría de la información en el campo de la biología y concretamente a la ecología y al estudio de la evolución (Quelques applications de la théorie de l'information dans le domaine de la biologie, et d'une manière concrète à l'écologie et à l'étude de l'évolution)*. — J. NEEDHAM, *The chinese contributions to vessel control (Second Part) (Les contributions chinoises à l'art de gouverner les navires) (Deuxième Partie)*.

JUIN 1961

B. NICE, *L'esplorazione geografica dell'Antartide durante il Terzo Anno Geofisico Internazionale (L'exploration géographique de l'Antarctide durant la Troisième Année Géophysique Internationale)*. — J. BENOIT, *Action de la lumière visible, par l'intermédiaire de l'oeil, sur diverses fonctions de l'organisme des vertébrés, et en particulier sur la fonction de reproduction*. — S. MAHDHASSAN, *Kekulé's dream of the Ouroboros and the significance of this symbol (Rêve de Kekulé sur l'Ouroboros et signification de ce symbole)*. — A. POVIÑA, *La sociedad de masas como realidad social de nuestro tiempo (La société de masses comme réalité sociale de notre temps)*.

JUILLET 1961

M. DÉRIBÉRÉ, *Influence de la couleur sur l'activité humaine*. — F. D'AMATO, *Recenti sviluppi nel miglioramento genetico delle piante coltivate (Évolution récente de l'amélioration génétique des plantes cultivées)*. — P. DEFFONTAINES, *L'homme et la forêt*. — J. NEEDHAM, *The chinese contribution to the development of the mariner's compass (Contribution chinoise au développement du compas de marine)*.

AOÛT 1961

A. DE GRAMONT, *Le microscope électronique*. — V. BRAITENBERG, *Sulle possibili ragioni dell'ecellenza dei cervelli naturali rispetto a quelli artificiali (Sur les raisons possibles de la supériorité des cerveaux naturels par rapport aux cerveaux artificiels)*. — J. G. HORSFALL, *Chemotherapy of plant disease (Chimiothérapie des maladies des plantes)*. — G. VIAUD, *La psychologie animale*.

SEPTEMBRE 1961

G. PEISINO, *Rapporti fenomenici fra Luna e Terra (Rapports phénoménologiques entre la Lune et la Terre)*. — P. W. BRIDGMAN, *High pressure physics (La physique des hautes pressions)*. — L. BURNELLE, *L'utilisation des calculateurs électroniques dans le domaine de la chimie quantique*. — A. NICHIPOROVICH, *La photosynthèse et l'utilisation de l'énergie des radiations solaires par les semences des plantes*.

OCTOBRE 1961

K. STRUBECKER, *Mathematik und Wirklichkeit (Mathématiques et réalité)*. — G. MANNINO, *La radioastronomia dei corpi del sistema solare (La radioastronomie des corps du système solaire)*. — R. HELLER, *L'alimentation des plantes en eau et en sels minéraux*. — M. LEVY, *Chemical technology in early Muslim times (Technologie chimique à l'époque musulmane ancienne)*.

NOVEMBRE 1961

N. A. BARRICELLI, *Prospects and physical conditions for life on Venus and Mars (Perspectives de vie et conditions physiques sur Vénus et Mars)*. — P. KARLSON, *Insektenhormone (Hormones des insectes)*. — C. SIBILIA, *La lotta contro le virosi dei fruttiferi (La lutte contre les viroses des arbres fruitiers)*. — A. T. GRIGORYAN, *Appreciation de la Mécanique Newtonienne et de l'autobiographie d'Einstein*.

DÉCEMBRE 1961

L. HOUZIAUX, *Mesure et distribution spectrale de l'énergie reçue des étoiles*. — S. SAMBORSKY, *Atomism versus continuum theory in ancient Greece (La théorie atomique contre celle du continu dans la Grèce antique)*. — S. RANZI, *Lo sviluppo embrionale studiato al livello molecolare (Le développement embryonnaire étudié au niveau moléculaire)*. — M. S. GILHAROV, *Evolution des modes d'insémination chez les insectes au cours de leur phylogénèse*.

À chaque livraison est joint un Supplément contenant la traduction française intégrale de tous les articles non français.

Un Prospectus avec les sommaires de tous les fascicules publiés de 1907 à 1960 et la table générale des articles par nom d'auteur, est envoyé contre remise de Lires it. 1.500.