

Tome 72

fascicule 4

Avril 2003

ISSN 0366-1326

BULLETIN MENSUEL
DE LA
SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON

Siège social : 33 rue Bossuet, F 69006 LYON

Rédaction : P. BERTHET

Résumé de l'exposé du 13 février 2003

La Tectonique des plaques

Bernard Lelong

La tectonique des plaques, théorie récente énoncée en 1967, a profondément transformé les données de la géodynamique interne du globe. Elle s'est inspirée au départ de l'ancienne théorie de la dérive des continents de Wegener, datant de 1912, qui reposait sur un faisceau d'arguments suffisamment pertinents pour assurer son succès auprès de nombreux géologues jusqu'au lendemain de la seconde guerre mondiale. En se fondant sur des observations morphologiques, stratigraphiques, tectoniques, paléontologiques, Wegener avait envisagé l'existence, à la fin de l'ère primaire, d'un continent unique, la Pangée, qui se serait ensuite disloqué en plusieurs éléments constituant les continents actuels, continuant à dériver les uns par rapport aux autres. Cet aspect des conceptions de Wegener demeure aujourd'hui valable, à quelques détails près, mais l'ensemble de sa théorie reposait sur une hypothèse géophysique erronée, ce qui en entraîna finalement le rejet. Wegener considérait que les continents constituaient des sortes de radeaux rigides flottant à la surface d'une couche sous jacente plastique et dérivant sous l'effet de la rotation de la terre. Mais, parmi d'autres éléments contestant cette théorie, l'ampleur des mouvements de dérive des continents ne pouvait s'expliquer par les arguments présentés.

Les théories modernes relatives à l'expansion océanique ont fourni des solutions complètes et parfaitement démontrées au problème posé et ont apporté une somme considérable de connaissances relatives à plusieurs phénomènes géologiques fondamentaux qui demeuraient inexpliqués ou imparfaitement expliqués. L'origine des séismes, des diverses formes de volcanisme, de la déformation des roches, de la formation des chaînes de montagne a ainsi été éclaircie. La tectonique des plaques s'est donc imposée comme une théorie unificatrice, précise, complète, claire et simple, dont les notions essentielles purent être enseignées au grand public moins de dix ans après leur découverte.

Les progrès considérables obtenus rapidement dans les connaissances relatives à l'expansion océaniques reposent sur le développement des travaux de topographie des fonds marins entrepris durant la seconde guerre mondiale et activement poursuivis ensuite. On constata l'existence de chaînes de montagnes de très grande longueur constituant, au milieu des océans, de véritables épines dorsales ; on constata également, sur certaines marges océaniques, l'existence de fosses de très grande profondeur. H. Hess fut le premier à proposer, en 1967, une explication à cette topographie inattendue. Il concevait que le manteau terrestre était le siège de mouvements de convection, les parties ascendantes correspondant aux dorsales océaniques et constituant des zones de diffusion de chaleur vers l'extérieur, les parties descendantes correspondant aux fosses marines. Il en concluait que le plancher océanique devait se former au niveau des dorsales, se dérouler de part et d'autre de ces dernières à la manière d'un tapis roulant pour s'engloutir enfin dans le manteau au niveau des fosses marines. Malgré le scepticisme initial de nombreux géophysiciens, les hypothèses de Hess reçurent rapidement une éclatante confirmation, lorsque des sondages profonds permirent de prélever des échantillons de roches des fonds marins et de les soumettre à des essais physiques et surtout lorsque l'exploration directe au moyen de submersibles habités révéla la structure et la nature exacte de la crête des dorsales océaniques.

Cette crête est constituée par une vallée axiale étroite, le « rift », limitée par de grandes fractures verticales. Elle est de nature volcanique effusive, caractérisée par des formations rocheuses basaltiques revêtant l'aspect de coussins empilés du fait de leur refroidissement brutal au contact de l'eau de mer. Ces zones de volcanisme intense et pratiquement ininterrompu comportent aussi des manifestations thermales sous forme de sources chaudes (350°) chargées de particules métalliques (fumeurs noirs). Par ailleurs, les mesures du magnétisme des basaltes et la datation des sédiments marins qui les recouvrent montre que le plancher océanique est d'autant plus ancien que l'on s'éloigne de la dorsale. Il résulte clairement de ces observations que les dorsales constituent effectivement des zones dites de divergence, constructrices de plancher océanique, tandis que les fosses

profondes des marges océaniques constituent des zones de convergence, dites de subduction, destructrices de plancher océanique. L'équilibre entre les zones de convergence et de divergence détermine, à l'échelle du globe, l'éloignement ou le rapprochement plus ou moins rapide des continents. La généralisation de ces observations a permis de comprendre que l'écorce terrestre est constituée de plaques, limitées par des frontières actives, convergentes ou divergentes, et jouant entre elles en permanence à la manière des pièces d'une armure. Cette conception d'ensemble constitue la tectonique des plaques. L'étude des époques géologiques et l'observation des forces tectoniques aujourd'hui à l'œuvre dans certaines régions du globe montrent que le mouvement des plaques existe au moins depuis le début de l'ère primaire et se poursuit actuellement par la préparation de rifts et d'océans dont l'existence future est parfaitement prévisible (en Afrique orientale par exemple).

La compréhension du mécanisme d'évolution des plaques a permis de comprendre l'origine des séismes et des différentes formes de volcanisme, en expliquant notamment les raisons pour lesquelles ces phénomènes ne se répartissent pas de manière aléatoire à la surface de la croûte terrestre, mais se situent précisément aux frontières des plaques. La tectonique des plaques rend compte également de la formation des chaînes de montagnes, soit par le phénomène de subduction, consistant en un glissement d'une portion de zone de croûte océanique plus mince et plus dense sous la croûte continentale, plus épaisse et plus légère, soit par le phénomène de collision, affrontement direct de deux plaques continentales. Ces phénomènes mettent évidemment en jeu des forces considérables, responsables de l'orogénèse et qui expliquent aussi le bouleversement des terrains, et, notamment le fait que l'on puisse trouver à de hautes altitudes des roches qui n'ont pu se former que sur les fonds marins (les basaltes en coussins, par exemple), témoignant ainsi de déplacements verticaux pouvant atteindre plusieurs milliers de mètres.

Malgré la richesse des éléments apportées par la tectonique des plaques à la résolution de plusieurs phénomènes géologiques importants, plusieurs problèmes relatifs aux zones profondes de la croûte terrestre et aux propriétés de la zone externe du manteau ne sont pas encore élucidés. Il s'agit notamment des courants de convection qui se manifestent au sein de l'asthénosphère. Ils sont considérés aujourd'hui comme le moteur de la tectonique des plaques et la connaissance de leur fonctionnement revêtirait donc une importance capitale pour la compréhension de l'ensemble du phénomène.

ANALYSE D'OUVRAGE :

Roger NAVIAUX — *Tricondyliina* (Coleoptera Cicindelidae). Mémoires de la S.E.F. (Société entomologique de France), n° 5. 2002. 106 pages, 227 figures, 4 cartes. En vente au siège de la Société entomologique de France : 40 Euros.

Après ses deux ouvrages sur les Cicindèles des genres *Collyris* (*sensu lato*) publié en 1995 par notre Société et *Ctenostoma* publié en 1998 par la Société entomologique de France, Roger NAVIAUX nous présente le troisième volet sur la sous-famille des Collyrinae (cicindèles arboricoles) avec les *Tricondyliina*.

Cette sous-tribu des *Tricondyliina*, qui chevauche deux domaines biogéographiques, l'oriental et l'australien, comprend deux genres, *Tricondyla* et *Derocrania*. *Tricondyla* a été subdivisé en cinq sous-genres comprenant 46 espèces, *Derocrania* en deux sous-genres avec 16 espèces. Au total 70 taxons sont ainsi traités dont quinze espèces et trois sous-espèces nouvellement créées.

L'auteur nous apporte ici un magnifique ensemble qui, après une revue historique, morphologique et systématique, présente des clés de détermination bilingues (français et anglais) des différents niveaux taxonomiques avant les descriptions précises des toutes les espèces et sous-espèces. Comme d'habitude, il nous enchante par la qualité et la quantité de ses illustrations.

Avec ses trois ouvrages sur les Collyrinae, Roger Naviaux nous offre ainsi la référence indispensable à toute étude sur les cicindèles arboricoles du monde... à l'exception du genre malgache *Pogonostoma*.

© 2002 Société entomologique de France
P. RICHOUX