



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

## Comptes Rendus Palevol

www.sciencedirect.com



General palaeontology, systematics and evolution (Vertebrate palaeontology)

## A tribute to Robert R. Reisz

*Un hommage à Robert R. Reisz***Avant-propos***Ce numéro thématique*

Robert R. Reisz est depuis longtemps un leader de l'étude de l'évolution des vertébrés. Il a publié plusieurs articles importants et a encadré de nombreux étudiants, dont la plupart (comme trois des auteurs de cette préface) occupent maintenant des postes titulaires dans le domaine. Il a été élu « fellow » de l'*American Association for the Advancement of Science* (AAAS) et de la *Royal Society* du Canada. Les lecteurs trouveront plus de détails sur sa carrière dans la contribution de Laurin et Sues, qui présente une biographie préliminaire et une liste de publications. Nous utilisons le terme « préliminaire » parce que Robert poursuit énergiquement ses activités scientifiques ; il y a quelques mois, les nouvelles de ses travaux sur les os embryonnaires de dinosaures du Jurassique inférieur de Chine (Reisz et al., 2013) furent diffusées dans le monde entier.

Les onze autres articles dans ce fascicule proviennent d'anciens étudiants et collaborateurs de Robert. Ces articles sont présentés ci-dessous en ordre plus ou moins stratigraphique.

*Stégocéphales paléozoïques*

Cinq articles décrivent les stégocéphales (sensu Laurin, 1998 ; Tetrapoda de divers autres auteurs) du Paléozoïque, ce qui est approprié, étant donné que c'est un des principaux intérêts de recherche de Robert. Smithson et Clack décrivent des éléments du squelette appendiculaire de stégocéphales de deux sites du Carbonifère inférieur (Namurien et Viséen) d'Écosse. Les plus anciens, de Dora et Niddrie (Namurien), pourraient appartenir au taxon énigmatique *Doragnathus*, déjà connu par des fragments de mâchoire de Dora, mais cette identification est incertaine puisqu'il n'y a pas de chevauchement entre les éléments préservés de *Doragnathus* et ceux décrits ci-dessous. Les restes les plus

**Foreword***This special issue*

Robert R. Reisz has long been a leader in the study of vertebrate evolution. He has published scores of important papers and supervised numerous students, most of whom (like three of the authors of this preface) now hold tenured positions in this field. He has been honored as a fellow at the American Association for the Advancement of Science (AAAS) and the Royal Society of Canada. More details about the honoree's career can be found in the paper by Laurin and Sues, which presents a preliminary biography and list of publications. We use the term “preliminary” because Robert continues his scientific activities undiminished; just a few months ago, he made news worldwide with his research on dinosaurian embryonic bones from the Lower Jurassic of China (Reisz et al., 2013).

The eleven other papers in this issue are from Robert's former students and research collaborators. These papers are summarized in more or less stratigraphic order below.

*Paleozoic stegocephalians*

Five contributions describe Paleozoic stegocephalians (sensu Laurin, 1998; Tetrapoda of several other authors), which is fitting given that this is one of Robert's principal research foci. Smithson and Clack describe appendicular skeletal elements of Early Carboniferous (Namurian and Viséan) stegocephalians from two localities in Scotland. The oldest ones, from Dora and Niddrie (Namurian), may belong to the enigmatic taxon *Doragnathus*, previously known from jaw elements from Dora, but this assignment must remain tentative because there is no overlap between the original skeletal elements of *Doragnathus* and the new remains. The stratigraphically youngest remains described by Smithson and Clack, from Inchkeith Island, are of mid-Viséan age. This places these remains right in “Romer's Gap” (for the oldest) or at the end of that gap (for the

récents décrits par Smithson et Clack, de l'île Inchkeith, datent du milieu du Viséen. Cela place ces fossiles en plein milieu de la « lacune de Romer » (pour les plus anciens) ou vers la fin de cette lacune (pour les plus récents). Ces trouvailles enrichiront nos connaissances très fragmentaires des stégocéphales du Carbonifère inférieur (Coates et Clack, 1995 ; Smithson et al., 2012).

Trois contributions portent sur les dissorophoïdés, un clade qui a été très étudié depuis qu'on a suggéré qu'il pourrait inclure les plus proches parents paléozoïques des lissamphibiens (Bolt, 1969). Même si ces suggestions ont été soutenues par certaines analyses phylogénétiques (e.g., Ruta and Coates, 2007), des hypothèses alternatives ont été formulées (Marjanović et Laurin, 2013). Holmes et al. (ce fascicule) décrivent une nouvelle espèce du dissorophidé *Broiliellus*, du Permien inférieur du canyon *El Cobre*, au Nouveau Mexique. L'épithète spécifique commémore les travaux de Robert sur les temnospondyles. Schoch et Sues (ce fascicule) décrivent un nouveau genre et espèce de dissorophidé fondé sur des éléments précédemment attribués à *Conjunctio*. Dans la troisième contribution sur les dissorophidés, Maddin et al. (ce fascicule) réexaminent les affinités de trois crânes précédemment attribués à *Tersomius texensis*. Ils démontrent qu'un seul appartient en fait à ce taxon ; un autre appartient au taxon *Pasawioops* (déjà connu), alors que le troisième appartient à un nouveau genre, qu'ils nomment d'après Robert Reisz.

Sidor (ce fascicule) décrit de nouveaux restes crâniens du cochléosauridé *Nigerpeton ricqlesi* de la formation Moradi du Niger, qu'il considère comme datant du Permien supérieur. Son analyse paléobiogéographique des faunes permienes d'Afrique suggère que la faune de Moradi est endémique, alors que la plupart des autres faunes africaines (sauf celle du Maroc) semblent former une seule province biogéographique.

#### *Amniotes anciens*

Brink et al. (ce fascicule) fournissent une révision faunique de la faune du Permien inférieur du groupe Pictou de l'île du Prince-Edward (Canada). Cette faune contient apparemment un parareptile, en plus de plusieurs synapsidés. Tsuji et al. (ce fascicule) décrivent un nouveau procolophonoïde du Trias moyen (Anisien) du bassin Ruhuhu de Tanzanie. Ce taxon semble être un owenettidé qui témoigne, comme *Candelaria*, de la survie des owenettidés dans le Trias moyen (Cisneros et al., 2004).

Ce fascicule spécial inclut deux articles sur les thérapsidés anciens. Le premier, par Walther et Fröbisch, examine la qualité du registre fossile des anomodontes, un grand clade de synapsidés herbivores, dont la plupart avaient perdu leurs dents, avec l'exception fréquente d'une grande paire de canines (Kammerer et Angielczyk, 2009). Cette étude utilise une métrique de complétude de caractères récemment développée (Mannion et Upchurch, 2010) pour déterminer la proportion de caractères qui peuvent être codés dans divers taxons représentés dans le registre fossile. Ceci ne devrait pas être confondu avec une tentative de déterminer la proportion de taxons connus dans le registre fossile (e.g., Foote et Sepkoski, 1999). La seconde contribution sur les thérapsidés anciens, par Sullivan et al. (ce

youngest remains). The new finds are much needed additions to our still scant knowledge of Early Carboniferous stegocephalians (Coates and Clack, 1995; Smithson et al., 2012).

Three contributions focus on dissorophoids, a much-studied clade since it was first suggested that it might include the closest known Paleozoic relatives of lissamphibians (Bolt, 1969). Although this suggestion has been supported by some phylogenetic studies (e.g., Ruta and Coates, 2007), there are alternative hypotheses (Marjanović and Laurin, 2013). Holmes et al. (this issue) describe a new taxon of the dissorophid *Broiliellus* from the Early Permian of El Cobre Canyon, New Mexico. The name of the new species honors Robert's work on temnospondyls. Schoch and Sues (this issue) describe a new dissorophid genus and species, based on remains previously attributed to *Conjunctio*. In the third contribution on dissorophoids, Maddin et al. (this issue) reassess the affinities of three skulls that had previously been assigned to the taxon *Tersomius texensis*. They show that only one actually belongs to this taxon; another belongs to the previously known taxon *Pasawioops*, whereas the third one belongs to a new genus, which is named in honor of Robert Reisz.

Sidor (this issue) describes new cranial materials of the cochléosaurid *Nigerpeton ricqlesi* from the Moradi Formation of Niger, which he considers Late Permian in age. His paleobiogeographical analysis of Permian African faunas suggests that the Moradi fauna is endemic, whereas most other African vertebrate assemblages (with the exception of one from Morocco) apparently formed a single biogeographic province.

#### *Early amniotes*

Brink et al. (this issue) provide a faunal review of the Early Permian amniote fauna from the Pictou Group of Prince Edward Island (Canada). This fauna apparently includes a parareptile in addition to several synapsids. Tsuji et al. (this issue) describe a new procolophonoid from the Middle Triassic (Anisian) of the Ruhuhu Basin of Tanzania. This taxon appears to be an owenettid, which (along with *Candelaria*) documents the survival of at least two owenettids into the Middle Triassic (Cisneros et al., 2004).

This special issue features two papers on early therapsids. The first, by Walther and Fröbisch, reassesses the quality of the fossil record of anomodonts, a large clade of herbivorous synapsids, most of which had lost all their teeth, sometimes with the exception of a pair of large canines (Kammerer and Angielczyk, 2009). They do this through a recently developed character completeness metric (Mannion and Upchurch, 2010), which they use to determine the proportion of characters that can be scored on the taxa represented in the fossil record. This is not to be confused with an attempt to assess the proportion of taxa known from the fossil record (e.g., Foote and Sepkoski, 1999). The second contribution on early therapsids, by Sullivan et al. (this issue), describes the pelvic structure of an Early Jurassic tritylodontid from China. This description supports the hypothesis that tritylodontids are closely

fascicule), décrit la structure pelvienne d'un tritylodontidé du Jurassique inférieur de Chine. Cette description appuie l'hypothèse que les tritylodontidés sont étroitement apparentés aux mammifères, ou qu'ils en font partie (Kemp, 1983 ; mais voir Sues et Jenkins, 2006).

#### Mammifères cénozoïques

Ce fascicule renferme deux articles sur les mammifères du Cénozoïque. L'un d'entre eux, par Stephen Godfrey, décrit l'appareil olfactif de l'odontocète miocène *Squalodon*, de la formation Calvert. L'excellente préservation des structures osseuses associées à l'odorat permet de déterminer que ce sens avait déjà régressé chez cet odontocète du Miocène, comparé à celui des mammifères terrestres. L'autre contribution, par Kaila Folinsbee, examine l'évolution de la production de venin dans les *Eulipotyphla* actuels et éteints. L'auteur démontre que l'utilisation du venin est probablement apparue trois fois dans ce groupe, mais que les dents cannelées, qui ont été utilisées pour inférer la production de venin chez les *Eulipotyphla* éteints (e.g., Cuenca-Bescós et Rofes, 2007), ne sont pas associées à la production de venin chez les espèces actuelles. Cela souligne le besoin d'études supplémentaires sur la corrélation entre forme et fonction pour obtenir des inférences paléobiologiques rigoureuses et bien étayées.

#### Conclusion

Ce fascicule thématique est une petite marque d'appréciation pour notre collègue, encadrant et ami, Robert R. Reisz. Il ne représente qu'un échantillon de sa profonde influence sur notre domaine académique, puisque Robert a publié sur presque tous les grands groupes de vertébrés, des dipneustes aux mammifères. Ses expéditions de terrain sur plusieurs continents ont permis de découvrir de nombreux fossiles importants. Il a encadré des étudiants de divers niveaux et est devenu un éminent promoteur de la science auprès du grand public. Nous prédisons donc que ce fascicule ne représentera qu'un témoignage d'une étape, plutôt qu'un monument, de cette remarquable carrière qui continue à faire progresser la paléontologie des vertébrés.

related to (or part of) mammaliaforms (Kemp, 1983; but see Sues and Jenkins, 2006).

#### Cenozoic mammals

This issue includes two contributions on Cenozoic mammals. One, by Stephen Godfrey, describing the olfactory apparatus of the Miocene odontocete *Squalodon* from the Calvert Formation. The excellent preservation of the bony features associated with structures related to the sense of smell shows that the sense of smell had already started to become less important in this Miocene odontocete, compared to that of terrestrial mammals. The other contribution, by Kaila Folinsbee, reassesses the evolution of venom production across extant and extinct Eulipotyphlans. The author shows that use of venom probably appeared three times in the group, and that the grooved teeth that have been used to infer venom production in extinct Eulipotyphlans (e.g., Cuenca-Bescós and Rofes, 2007) are not associated with venom use in their extant relatives. This highlights the need for additional studies about the correlation between form and function to obtain rigorous, well-supported paleobiological inferences.

#### Conclusion

This special issue is intended as a small token of appreciation for our colleague, mentor, and friend, Robert R. Reisz. It represents but a cross-section of his pervasive influence on our academic discipline, as he has published on virtually all major groups of vertebrates, from dipnoans to mammals. His fieldwork on several continents has resulted in the recovery of numerous important specimens. He has mentored students at all collegiate levels, and has become a great promoter of science to the general public. So, we predict this volume will stand as a signpost, rather than a monument, in a remarkable career that continues to move vertebrate paleontology forward.

Michel Laurin<sup>a</sup>

Hans-Dieter Sues<sup>b,\*</sup>

Sean P. Modesto<sup>c</sup>

David C. Evans<sup>d</sup>

<sup>a</sup> UMR 7207, CNRS/MNHN/UPMC, Centre de recherches sur la paléobiodiversité et les paléoenvironnements, Muséum national d'histoire naturelle, département Histoire de la Terre, bâtiment de géologie, case postale 48, 57, rue Cuvier, 75231 Paris cedex 05, France

<sup>b</sup> Department of Paleobiology, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, MRC 121, PO Box 37012, Washington DC, WA 20013-7012, USA

<sup>c</sup> Department of Biology, Cape Breton University, Sydney, NS B1P 6L2, Canada

<sup>d</sup> Department of Natural History, Royal Ontario Museum, 100 Queen's Park, Toronto, Ontario, M5S 2C6, Canada

\* Corresponding author.

E-mail address: [SUESH@si.edu](mailto:SUESH@si.edu) (H.-D. Sues)

Available online 1 November 2013

## References

- Bolt, J.R., 1969. Lissamphibian origins: possible protolissamphibian from the Lower Permian of Oklahoma. *Science* 166, 888–891.
- Cisneros, J.C., Damiani, R., Schultz, C., da Rosa, Á., Schwanke, C., Neto, L.W., Aurélio, P.L.P., 2004. A procolophonoid reptile with temporal fenestration from the Middle Triassic of Brazil. *Proc. R. Soc. Lond. B* 271, 1541–1546.
- Coates, M.I., Clack, J.A., 1995. Romer's Gap: tetrapod origins and terrestriality. *Bull. Mus. Natl. Hist. Nat., Paris, 4<sup>e</sup> série* 17, 373–388, Paris, 4<sup>e</sup> sér.
- Cuenca-Bescós, G., Rofes, J., 2007. First evidence of poisonous shrews with an envenomation apparatus. *Naturwissenschaften* 94, 113–116.
- Footo, M., Sepkoski Jr., J.J., 1999. Absolute measures of the completeness of the fossil record. *Nature* 398, 415–417.
- Kammerer, C.F., Angielczyk, K.D., 2009. A proposed higher taxonomy of anomodont therapsids. *Zootaxa* 2018, 1–24.
- Kemp, T.S., 1983. The relationships of mammals. *Zool. J. Linn. Soc.* 77, 353–384.
- Laurin, M., 1998. The importance of global parsimony and historical bias in understanding tetrapod evolution. Part I. Systematics, middle ear evolution, and jaw suspension. *Ann. Sci. Nat., Zool., 13 Ser.* 19, 1–42.
- Mannion, P.D., Upchurch, P., 2010. Completeness metrics and the quality of the sauropodomorph fossil record through geological and historical time. *Paleobiology* 36, 283–302.
- Marjanović, D., Laurin, M., 2013. The origin(s) of extant amphibians: a review with emphasis on the “lepospondyl hypothesis”. *Geodiversitas* 35, 207–272.
- Reisz, R.R., Huang, T.D., Roberts, E.M., Peng, S., Sullivan, C., Stein, K., LeBlanc, A.R., Shieh, D., Chang, R., Chiang, C., Yang, C., Zhong, S., 2013. Embryology of Early Jurassic dinosaur from China with evidence of preserved organic remains. *Nature* 496, 210–214.
- Ruta, M., Coates, M.I., 2007. Dates, nodes and character conflict: addressing the lissamphibian origin problem. *J. Syst. Palaeontol.* 5, 69–122.
- Smithson, T.R., Wood, S.P., Marshall, J.E.A., Clack, J.A., 2012. Earliest Carboniferous tetrapod and arthropod faunas from Scotland populate Romer's Gap. *Proc. Natl. Acad. Sci. U S A* 109, 4532–4537.
- Sues, H.-D., Jenkins Jr., F.A., 2006. The postcranial skeleton of *Kayentatherium wellsi* from the Lower Jurassic Kayenta Formation of Arizona and the phylogenetic significance of postcranial features in tritylodontid cynodonts. In: Carrano, M.T., Blob, R.W., Gaudin, T.J., Wible, J.R. (Eds.), *Amniote Paleobiology*. The University of Chicago Press, Chicago, pp. 114–152.