

1938, 1945; Doyle, 1987). Ook de vondsten in Oost-Groenland kunnen niet alleen via verschuivende klimaat-zones verklaard worden. Naar alle waarschijnlijkheid zijn zij eerder terug te voeren op een warmwaterstroming uit het Tethysgebied. Saks & Na'nyaeva (1975) spreken van een warme Atlantische stroming. In feite komt het er op neer dat toen reeds, al dan niet periodiek, sprake was van een warme Atlantische Golfstroom. Deze stroming zou ook verantwoordelijk kunnen zijn voor de Tethyale elementen die we op Spitsbergen aantreffen. Hierbij gaat het in werkelijkheid om elementen uit de *Hibolithes jaculoides*-groep, welke (naar de mening van de auteur) geen uitgesproken Tethyale belemnieten zijn. Waarschijnlijk is dit een voorbeeld van een 'migratiegolf'. Uit de aanwezigheid van een zo noordelijke warme stroming volgt, dat er ook koudwatermassa's naar het zuiden moeten hebben gestroomd, waarschijnlijk in de richting van de huidige Golf van Mexico. Hier worden ook inderdaad Boreale ammonieten van Valanginien-ouderdom gevonden (Imlay, 1944).

Summary

The faunal-exchange between the Boreal and Tethyan Realm is elucidated. Some known key-points (East-Greenland, West-coast of America) in the interregional correlation between the two Realms are discussed. The gradual disappearing during the Valanginian of belemnites with Jurassic-affinity is briefly discussed.

Adres van de auteur

N.M.M. Janssen
Geertekerkhof 14bis
3511 XC Utrecht

Literatuur

- Ager, D.V., 1967. Some Mesozoic brachiopods in the Tethys region. In: C.G. Adams & D.V. Ager (eds.) *Aspects of Tethyan Biogeography*. Systematics Association Publication, 7: 135-151.
- Anderson, F.M., 1933. Knoxville-Shasta succession in California. *Bull. Geol. Soc. Am.*, 44: 1237-1270, 3 pls.
- Anderson, F.M., 1938. Lower Cretaceous deposits in California and Oregon. *Spec. Pap. Geol. Soc. Amer.*, 16: 1-339, 83 pls.
- Anderson, F.M., 1945. Knoxville Series in the California Mesozoic. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, 71: 1-378, 75 pls.
- Donovan, D.T., 1957. The Jurassic and Cretaceous systems in east Greenland. *Meded. Gronl.*, 155(4): 1-214, 4 pls.
- Doyle, P., 1987. Lower Jurassic - Lower Cretaceous belemnite biogeography and the development of the Mesozoic Boreal Realm. *Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol.*, 61: 237-254.
- Hoedemaeker, Ph. J., 1995. Ammonite evidence for long-term sea-level fluctuations between the 2nd and 3rd order in the lowest Cretaceous. *Cret. Res.*, 16: 231-241.
- Imlay, R.W., 1944. Cretaceous formations of Central America and Mexico. *Bull. Am. Assoc. Petr. Geol.*, 28(8): 1077-1195.

Janssen, N.M.M., 1996. *Mediterrane belemnieten en hun verspreiding*. *Grondboor & Hamer*, 50(4): 112-115.

Kemper, E., Rawson, P.F. & Thieuloy, J.-P., 1981. Ammonites of Tethyan ancestry in the early Lower Cretaceous of north-west Europe. *Palaeontology*, 24(2): 251-311.

Mutterlose, J., 1979. Vertreter der Unterfamilie Duvaliinae Pavlov (Belemnitida) aus dem Hauterive (Unter-Kreide) von NW-Europa. In: Wiedmann, J. (ed.). *Aspekte der Kreide Europas*. IUGS Series A, 6: 121-127, 1 pl.

Mutterlose, J., 1987. Calcareous nannofossils and belemnites as warmwater indicators from the NW-German Middle Aptian. *Geol. Jb.*, A96: 293-313, 2 pls.

Mutterlose, J., 1988. Migration and evolution patterns in Upper Jurassic and Lower Cretaceous belemnites. In: Wiedmann, J. & Kullmann, J. (Eds.), *Cephalopods - Present and past*, 525-537. Stuttgart.

Saks, V.N. & T.I. Na'nyaeva, 1975. Belemnites. In: Saks, V.N. (ed.) *The Jurassic-Cretaceous boundary and the Berriasian stage in the Boreal Realm*, 216-229 (translated version; Israel Program for Scient. Transl., Jerusalem, 1975).

Thieuloy, J.-P., 1977. Les ammonites boréales des formations néocomiennes du Sud-Est français (Province subméditerranéenne). *Geobios*, 10: 395-461.

Ziegler, B., 1964. Boreale Einflüsse im Oberjura Westeuropas? *Geol. Rundschau*, 54: 250-261.

Geovaria

Fred Rabe

Evolutie

Waarvan stammen de vogels af?

Begin 1997 meldden de kranten (o.a. de Volkskrant van 26 april) de vondst van *Protoarchaeopteryx robusta*. Dit fossiel zou evolutionair tussen de kleine dinosauriër *Sinosauropteryx* en de oervogel *Archaeopteryx* in staan. In *Nature* (8 januari 1998) beschrijven Chen, Dong en Zhen twee vondsten van *Sinosauropteryx prima*. Zij beschouwen bepaalde structuren op o.a. de nek en de rug als voorlopers van veren, hetgeen door anderen wordt betwijfeld. Volgens een bericht

in *Science* (14 november 1997) zou het bij deze structuren in ieder geval niet om moderne veren gaan, en of ze de vogels met de dino's verbinden is ook nog lang niet duidelijk. Van *Protoarchaeopteryx*, die afkomstig is uit dezelfde afzettingen, werden drie exemplaren bestudeerd door Ji en Ji. Deze vertonen mogelijk echte veren. L.M. Witmer bespreekt in *Science* van 23 mei 1997 het boek 'The Origin and Evolution of Birds' van Alan Feduccia (Yale University Press, New Haven, ISBN 0-300-06460-8, US \$ 55.00). Dit boek heeft nog al wat rumoer veroor-

zaakt in wetenschappelijke kringen en in de algemene pers. Toch meent Witmer dat het een mijlpaal is, aangezien het laatste werk over dit onderwerp (door Gerhard Heilmann) uit 1926 dateert. Feduccia meent dat de vogels absoluut niet van de Tetrapoda afstammen en niets met dinosauriërs van doen hebben. Witmer is zelf een fervent aanhanger van de tetrapodenhypothese maar is van mening dat deze geen dogma mag zijn. Hij roept alle voorstanders van de hypothese dan ook op, de handschoenen op te nemen en Feduccia's bezwaren te weerleggen.

In Science (24 oktober 1997) staat een artikel van Burke en Feduccia: 'Development Patterns and the Identification of Homologies in the Avian Hand'. Zij tonen aan de hand van embryologisch onderzoek aan, dat de vingeroverblijfselen in de vogelvleugel nummer II, III en IV zijn. De drie vingers in de voorpoten van dinosauriërs worden echter als I, II en III genummerd. Een primitieve theropode als *Herrerasaurus* bezit naast de vingers I, II en III namelijk nog twee restanten van de vingers IV en V. Naast andere argumenten is dit een voorname reden om te twijfelen aan de theorie dat vogels van dinosauriërs afstammen.

Waar komen slangen vandaan?

Caldwell en Lee bestudeerden de fossiele soort *Pachyrhachis problematicus*. Deze is circa twintig jaar geleden gevonden door G. Haas in Israël en stamt van het Midden-Krijt. Haas meende eerst met een slang van doen te hebben, maar hij bestempelde zijn fossielen later tot varaanachtigen. Caldwell en Lee menen dat *Pachyrhachis* de meeste kenmerken van een slang heeft, maar ook overeenkomsten heeft met Mosasauridae (die tot de varaanachtigen worden gerekend). In de vorige eeuw meende de paleontoloog Edward Drinker Cope al dat slangen afstamden van mosasauriërs, maar hij kon dat niet bewijzen. Hoewel *Pachyrhachis* kan worden beschouwd als de meest primitieve slang die totnu toe bekend is, is deze niet de oudste. Dat is *Lapparentophis* uit Noord-Afrika, die leefde in het Vroeg-Krijt. Dit betekent dat slangen wellicht stammen uit de Juraperiode. De bewijzen voor de afstamming der slangen zijn niet waterdicht en de kenmerken die mosasaurussen en *Pachyrhachis* delen kunnen ook het gevolg zijn van convergentie. (Nature, 17 april 1997).

Waarover we natuurlijk ook wel eens wat willen vernemen, is onze eigen *Mosasaurus*. In 1994 zouden de europarlementariërs Bertens en Verhagen in Parijs een gesprek hebben om de terugkomst van onze Limburgse maashagedis, een exemplaar van *Mosasaurus hoffmanni*, voor te bereiden. Later zou ook staatssecretaris Nuis zich ermee bemoeien (Parool, 19 december 1995), maar daarna hebben we niets meer vernomen. Wanneer komt onze *Mosasaurus* naar huis?

Zoogdieren: vroege Theria

We schreven het al eerder: China is de toekomst, ook voor aardweten-

schappers. In de provincie Liaoning vond men, in dezelfde laat-jura- en vroeg-krijtlagen waarin bijvoorbeeld de vogels *Confuciusornis*, *Liaoningornis* (zie G&H 1997 nr. 3/4) en de bovengenoemde theropode *Sinosauropteryx* werden gevonden, resten van een vroege vertegenwoordiger van de Theria (levendbarende zoogdieren). Deze vroege Theria zijn inmiddels uitgestorven, maar waren zowel verwant aan de nu nog levende buideldieren (Marsupialia) als aan de hogere zoogdieren (Eutheria, ook wel Placentalia genoemd). Het fossiel is *Zhangheotherium quinquecuspidens* (gen. et sp. nov.) genoemd en is primitiever dan *Henkelotherium* en *Vincelestes*. Het onderzoek toont voorts aan dat de vroege Theria zeer nauw verwant waren met de uitgestorven orde der Multituberculata, die tot een andere subklasse, de Allotheria, worden gerekend. (Nature, 13 november 1997).

Ook in Australië vindt men fossiele zoogdieren die in dit opzicht interessant zijn. Volgens Science (21 november 1997) is een 115 miljoen jaar oude kaak *Aukstribosphenos nyktos* genoemd. Deze is waarschijnlijk niet afkomstig van een voorouder van de Monotremata (eierleggende zoogdieren, bijv. het vogelbekdier) of van de Marsupialia (buideldieren), maar van een soort die behoorde tot de hogere zoogdieren, de Eutheria. Dat zou betekenen dat er 110 miljoen jaar vroeger dan bekend was levendbarende zoogdieren met een placenta in Australië leefden.

Het kan echter ook zo zijn dat de kaak afkomstig is van een totaal onbekende groep zoogdieren. Hij bezit namelijk zowel kenmerken van zoogdierachtige reptielen als van hogere zoogdieren. In dat geval ondersteunt dit fossiel de theorie dat de evolutie op de zuidelijke continenten los moet worden gezien van de evolutie op de noordelijke.

Ook is het mogelijk dat dit fossiel afkomstig is van een gemeenschappelijke voorouder van de Marsupalia en de Eutheria. In dit laatste geval staan beide groepen veel dicht bij de eierleggende zoogdieren dan men tot dusver dacht, want de kaak en de kiezen vertonen ook kenmerken van Monotremata. De ontdekker van het raadselachtige fossiel, Thomas Rich, wil samen met zijn collega en vrouw, P. Vickers-Rich, de rest van zijn leven op de vindplaats doorbrengen, hopen op nieuwe ontdekkingen.

Dinonieuws

Koud- of warmbloedig?

Ruben en de zijnen bestudeerden de eerder genoemde *Sinosauropteryx prima*, een 120 miljoen jaar oude theropode uit de Yixian Formatie van Liaoning in N.O.-China. Zij namen de zichtbare overblijfselen van zachte delen onder de loep, en vergeleken het silhouet van de longen met dat van recente reptielen als krokodillen. Zij concluderen dat dinosauriërs koudbloedig moeten zijn geweest en dat dinosauriërs niet de voorouders van vogels kunnen zijn. Science, 14 november 1997.

Intussen doet de Nederlander Leon Claessens in Canada onderzoek aan gastralia. Deze in elkaar passende boten bevonden zich in de buikwand van dino's als *Tyrannosaurus rex*. Ze vormden een extra ademhalingsmechaniek dat, samen met een luchtzak, de dino's ook bij het uitademen voorzag van zuurstofrijke lucht. Dit wijst erop dat ze warmbloedig waren. Volkskrant, 3 januari 1998

Acrocantnosaurus bespringt

Pleurocoelus

R.T. Bird vond in de late jaren dertig op de oevers van de Paluxy River in Texas versteende sporen van dino's. Hij moest daar delen van weghalen, onder andere voor het Museum of Natural History in New York. Gelukkig heeft hij de sporen zorgvuldig gedocumenteerd en nader onderzoek door Thomas en Farlow leidt tot de conclusie dat Bird gelijk had, toen hij suggereerde dat de sporen laten zien hoe een *Acrocantnosaurus* een lid van een *Pleurocoelus*-kudde besprong. De manier waarop dit gebeurde kan worden vergeleken met de wijze waarop leeuwen een buffel uit een kudde afzonderen en doden. Scientific American, december 1997.

Adres van de auteur

Drs. F.J. Rabe
Vlaamse Gaai 14
7423 DH Deventer