

Moeilijkheden bij het uiteenrafelen van de stratigrafische kolom: De ondergrens van het Krijt

door Dr. P.J. Hoedemaeker

Bij voorbaat mijn verontschuldiging voor het grote aantal stratigrafische termen in deze uiteenzetting, maar dat kan men verwachten bij een stratigrafisch onderwerp. In dit verhaal probeer ik de geschiedenis te schetsen, die de stratigrafische positie van de ondergrens van het Krijtsysteem vanaf 1822 tot nu heeft ondergaan en hoe men tenslotte een grens heeft bepaald, waar lang niet iedere stratigraaf mee tevreden is.

Enkele stratigrafische termen

Met het woord 'Krijtsysteem' wordt bedoeld: alle gesteenten die gedurende de 'Krijtperiode' zijn gevormd. In het normale spraakgebruik heeft men het altijd over 'het Krijt'. Als men over het 'Onder-Krijt' spreekt, bedoelt men de gesteenten die in het 'Vroeg-Krijt' zijn gevormd. Alle systemen en periodes worden in de spreektaal voorafgegaan door het lidwoord 'het', behalve 'de Jura' en 'de Trias'. Waarom dat zo is blijft voor mij een raadsel. Ieder systeem is verdeeld in 'étages' en iedere periode in 'tijden'. Een étage wordt genoemd naar een stad of een streek en omvat alle gesteenten die gedurende een 'tijd' zijn gevormd. Zo omvat het Valanginien alle gesteenten die in de Valanginien Tijd zijn gevormd. Alle étages hebben een stratotype, dat is de plek waar de étage het best ontwikkeld is: dik, zonder hiaten en met veel gidsfossielen. Oppel heeft alle étages en tijden van de Jura onderverdeeld in 'zones' die hij de naam van fossielen gaf. Later zijn deze zones, in tegenstelling tot Oppels oorspronkelijke idee, geïnterpreteerd als biozones.

De problemen in de 19^{de} eeuw

De Belg Jean d'Omalus d'Halloy noemt in 1822 het Krijtsy-

steem naar het witte krijtgesteente waaruit de rotsen van de landen rond de Noordzee, zoals Noord-Frankrijk, Zuidoost-Engeland, Denemarken en Noord-Duitsland, bestaan (afb. 1). Hij incorporeert in het Krijt echter ook alle niet-mariene en mariene afzettingen die zich *onder* het krijtgesteente, maar *boven* de mariene afzettingen van de Jura bevinden. Deze afzettingen staan in Engeland bekend onder de namen Purbeck, Wealden, Lower Greensand en Gault, maar deze namen worden ook buiten Engeland gebruikt.

De Purbeck-afzettingen worden tot de Jura gerekend. In Engeland wordt de top van de mariene sedimenten van de Jura, de Portland Stone, afgedekt door continentale sedimenten. De continentale sedimenten komen overal in de Noordzee en de omliggende landen voor, omdat dit gebied als gevolg van een regionale opheffing droog kwam te liggen. Deze regionale opheffing maakt deel uit van de Kimmerische tektonische bewegingen in Europa. Deze continentale sedimenten staan bekend onder de namen Purbeck en Wealden en werden afgezet in delta's, langs rivieren, in zoetwatermoerassen en zoetwatermeren, maar ook meer langs de kust in brakwatermoerassen met gips- en algenkorsten, in brakwatermeren en in lagunes. Soms had de zee de zoet- en brakwaterafzettingen overspoeld en werd een sedimentlaag afgezet met mariene fossielen erin.

In 1836, in het Zwitserse Neuchâtel, dat in de Romeinse tijd Neocomium werd genoemd, stelde een groep Zwitserse geologen onder leiding van Thurmann voor om de mariene Krijtsedimenten, die in het gebied rond Neuchâtel op de mariene sedimenten van de Jura liggen, als Neocomien aan te duiden. Deze naam werd officieel erkend als benaming voor een geologisch tijdperk.

In 1842 constateerde Leymerie, een zeer invloedrijke Franse geoloog, dat het Neocom in het departement Aube in



Afb. 1. Krijtgesteente is onder meer in de Boulonnais (Noord-west-Frankrijk) ontwikkeld als de bekende Cap Blanc Nez.

Noord-Frankrijk direct op de top van de mariene Jura-sedimenten, de Portland Stone, ligt; het Lower Greensand ligt op zijn beurt weer direct op het Neocoom. Het was voor de leidende Franse geologen van toen zonneklaar dat de mariene sedimenten van het Neocoom in dezelfde tijd waren afgezet als de continentale afzettingen van het Purbeck en Wealden, die in Engeland eveneens tussen de Portland Stone en het Lower Greensand liggen ingeklemd. Als gevolg hiervan werd de Portland Stone door d'Orbigny (1842-51), de beroemde Franse amateurgeoloog die het begrip 'étage' in de geologie introduceerde, als de bovenste étage van de Jura opgevat, het Portlandien, en het Neocoomien (d'Orbigny, 1840-42) als de onderste étage van het Krijt. De ondergrens van het mariene Neocoom werd toen gecorreleerd met de ondergrens van de niet-mariene Purbeck afzettingen. Het Purbeck werd dus tot het Krijtsysteem gerekend.

In 1854 ontdekte Desor dat er bij het dorpje Valangin, onder de rook van Neuchâtel, tussen de sedimenten die aanvankelijk tot het Neocoom werden gerekend en de top van de mariene Jurasedimenten nog een sedimentpakket lag, dat men aanvankelijk over het hoofd had gezien. Hij vatte deze sedimenten samen als 'Étage Valanginien'. Deze étage werd ook tot het Neocoom gerekend. Het Neocoom, zoals dat aanvankelijk door Thurmman was bedoeld, werd later in 1874 door Renevier Hauterivien genoemd naar het dorpje Hauterive bij Neuchâtel. Het Valanginien en Hauterivien bij Neuchâtel zijn schaars aan gidsfossielen en als stratotypen verre van ideaal.

Aanvankelijk dacht men dat het Valanginien in het Neuchâtel-gebied direct op de mariene Jura lag. Pas in 1859 bleek dat tussen de mariene sedimenten van de Jura en die van het Valanginien een betrekkelijk dun pakket continentale sedimenten was ingeschakeld, dat met behulp van fossielen met de Purbeckafzettingen kon worden gelijkgesteld; dit pakket is niet ontsloten bij Valangin. Het werd duidelijk dat er jarenlang een foute correlatie was gemaakt. Het Purbeck was niet even oud als het Neocoom maar ouder. Aangezien men nu eenmaal had bepaald dat de basis van het Neocoom en dus van het Valanginien tevens de basis van het Krijt moest zijn, werden de Purbeckafzettingen vanaf die tijd tot de Jura gerekend en als bovenste étage van de Jura beschouwd: het Purbeckien.

De drie verschillende bovenste étages van de Jura

In 1865 introduceerde Oppel de 'Tithonische Étage' als de bovenste étage van de Jura. Oppel was een veelbelovend geoloog die al op jonge leeftijd publicaties van wereldberaam op zijn naam had staan, maar al op 27-jarige leeftijd aan de typhus overleed. Hij had de fossielen van de 'Stramberger Schichten' in Tsjechië bestudeerd. De dieren die nu als fossielen te vinden zijn, hadden in tegenstelling tot de fossielen van d'Orbigny's Portlandien in warme tropische zeeën geleefd en zijn geheel verschillend van die van het Portlandien die in de gematigde klimaatzone van het Noord-zeegebied en de landen eromheen hadden rondgezwommen. De fossielen van de Stramberger Schichten waren voor Oppel typisch voor het Tithoon. Hij heeft voor het Tithoon nooit een stratotype aangewezen en deze étage is daarom pas veel later als étage erkend. Ook is het Tithoon niet naar een dorp of streek genoemd maar naar Tithon, een figuur uit de Griekse mythologie. Gelukkig had Oppel wel de bovengrens van het Tithoon vastgesteld als samenvallend met de ondergrens van het Valanginien bij Neuchâtel en de ondergrens als samenvallend met de top van het Kimmeridgien. Het Tithoon werd in vele landen langs de Middellandse Zee aangetroffen. De betekenis van het Tithoon heeft in de loop van de tijd die van het Portlandien

en Purbeckien overvleugeld; deze laatste twee étages hebben zeer weinig goede gidsfossielen, die alleen in de landen vlak rondom de Noordzee, onder meer in de ondergrond van Nederland, te vinden zijn.

In Rusland, waar de sedimenten van de bovenste Jura in koude polaire wateren werden afgezet, komen weer andere fossielen voor. Men heeft langs de rivier de Wolga veel fossielen gevonden in polaire afzettingen, die men in de Volgien étage heeft samengebracht, de bovenste étage van de Jura in Rusland. Volgienfossielen vindt men behalve in Rusland ook in Siberië, Groenland en Canada. Het is zeer moeilijk om het Volgien en het Portlandien precies met het Tithonien te correleren, omdat deze étages nagenoeg geen fossielen gemeen hebben. Gedurende het Tithoon en Neocoom was er een boreale oceaan en een tropische oceaan, de Tethys Oceaan, die slechts via twee zeestraten met elkaar in verbinding stonden. Dit is de oorzaak van de grote verschillen in mariene fauna's en de grote mate van faunale provincialiteit.

Naar een preciesere definitie

Gelukkig vond men bij het dorpje Berrias in Frankrijk, direct boven gesteenten met Tithoonfossielen, een fossielrijk laagpakket met fossielen die niet uit het Tithoon bekend waren en daardoor als Krijtfossielen werden beschouwd. Die fossielen zijn door Pictet (1867) beschreven en afgebeeld. Dit laagpakket met de door Pictet beschreven fossielen werd door Coquand in 1871 als Berriasien aangeduid en vanwege zijn ligging beschouwd als een subétage van het Valanginien. Ofschoon de Zwitser Renevier al in 1874 het Berriasien als een aparte étage beschouwde, hebben de Zwitsers deze étage nooit willen erkennen en heeft het tot 1965 geduurd voordat het Berriasien officieel als de onderste étage van het Krijt werd erkend. Er is eigenlijk altijd een discussie geweest of het Berrias nu tot het Krijt of tot de Jura moest worden gerekend, en enkele stratigrafen menen deze discussie thans nog te moeten voeren. Het Valanginien werd ingekrompen tot het gedeelte dat boven het Berriasien overbleef.

Er was toen dus een fossielrijk Tithonien en een fossielrijk Berriasien aangetoond, die vlak boven elkaar lagen. De kennis was nu rijp om de ondergrens van het Krijt te preciseren op het niveau van ammonietenzones. Ofschoon de microscopische microfossielen thans de meest gebruikte tijd-aanwijzers zijn, zijn de ammonieten zonder twijfel de beste tijd-aanwijzers onder de macrofossielen.

In zijn proefschrift introduceerde Kilian (1888) de *Subthurmman* *boissieri* Zone voor de fauna die door Pictet (1867) was beschreven. Afb. 2. Evenals voor Coquand representeerde ook voor Kilian deze zone het gehele Berriasien. In feite was hiermee de ondergrens van het Krijt voldoende nauwkeurig gedefinieerd, namelijk de basis van de *S. boissieri* Zone.

In 1890 echter beweerde Toucas dat de ammonietenfauna, die hij in Chomérac had verzameld en bestudeerd, een complete menging was van Stramberger- en Berriasiammonieten en hij concludeerde dat het Berriasien equivalent was aan het bovenste deel van het Tithoon. Hij trok de ondergrens van het Krijt aan de top van het Berriasien. Dit was de aanleiding tot een hooglopend conflict tussen Toucas en Kilian. De strijd werd gestreden in artikelen en in wetenschappelijke bijeenkomsten van de Société Géologique de France. Kilian won de strijd omdat hij in 1894 onomstotelijk kon aantonen - met behulp van de reusachtige fossiele slak *Leviathania leviathan*, die alleen in het Berriasien en in het onderste Valanginien voorkomt - dat het Berrias equivalent was aan het onderste Valanginien. Deze correlatie is later herhaaldelijk bevestigd. Toch waren er op het Congres over de Jura/Krijtgrens in 1973 nog stratigrafen die op grond van onjuiste argumenten het Berriasien als de bovenste étage



Afb. 2. *Subthurmannia boissieri* (Pictet). Herkomst: Berriasien van Berrias. Diameter 11 cm.

van het Tithoon beschouwden (de Duitser Wiedmann en de Rus Drushchits). De ondergrens van het Krijt was nog steeds aan de basis van het Berriasien.

De klassieke grens van Kilian

Een paar jaar later echter (in 1896) vond Kilian op enkele localiteiten tussen de *S. boissieri* Zone en de afzettingen van Chomerac (die hij tot het Tithoon rekende, omdat ze ammonieten bevatten die ook in de Stramberger Schichten voorkomen) een dun laagpakket dat zowel Tithonische als Berriasische ammonieten bevat. Hij noemde dit laagpakket Niveau de Jansiac en beschouwde het als een overgangsniveau tussen het Tithoon en het Valanginien. Toucas had dus niet helemaal ongelijk maar zijn conclusie was fout. Kilian incorporeerde deze laag niet in het Berriasien, want het behoorde niet tot de *S. boissieri* Zone, maar wel in het Krijt en noemde het Niveau de Jansiac samen met het Berriasien het Infravalanginien. Dit was een verwarrende manier van doen en volgens de huidige regels onacceptabel. De ondergrens van het Krijt werd toen dus een klein stukje omlaag getrokken tot aan de ondergrens van het Infravalanginien. Deze grens noemen de Fransen de klassieke grens, want Kilian was een machtig man en zijn woord was wet. Het Franse geologisch denken over het Onder-Krijt zat vast in het keurslijf van Kilian.

Mazenot, die in 1939 een zeer grondige en excellente studie maakte van de ammonieten van het Berriasien, trok het Niveau van Jansiac bij het Berriasien stelde het Berriasien gelijk aan het Infravalanginien van Kilian. Hij week daarmee af van de originele definitie van het Berriasien door Coquand en Kilian. Hij maakte van het Niveau de Jansiac een aparte ammonietenzone en noemde deze "Horizon inférieur à *Berriasella paramacilenta* et *B. grandis*". De zone daarboven noemde hij de "Horizon principal à *Berriasella boissieri*, *Dalmasiceras dalmasi*, *Neocomites occitanicus*". In 1963 werd in Grenoble een internationaal colloquium

over het Onder-Krijt gehouden en daar werden deze zones kortweg de *Berriasella grandis* en de *B. boissieri* zones genoemd. De grens van het Onder-Krijt was dezelfde als die van Kilian in 1896 en Mazenot in 1939. De afzettingen van Chomerac werden als Tithonisch beschouwd.

De Fransen kwamen tijdens dit colloquium met schrik tot het beschamende besef dat ze na Kilian gezapig achteruit in hun stoelen zijn gaan zitten en nauwelijks meer iets aan de studie van de stratigrafie van het Onder-Krijt hadden gedaan in de waan dat alles al wel bekend was. Zij hebben toen de koppen bij elkaar gestoken en besloten de verschillende étages van het Onder-Krijt over verschillende onderzoekers te verdelen en serieus te gaan bestuderen. Dit resulteerde al gauw in een hooglopende ruzie. Maar er was ook een positieve kant aan de zaak: ze raakten langzaam los van de sterke invloed die Kilian had op het geologisch denken van de Fransen.

De enige stratigraaf/paleontoloog die zijn studie tot een goed einde bracht was Le Hégarat (1973) in Lyon die het Berriasien als promotieonderwerp had. Zijn indeling is nu nog geldig. Hij trok de ondergrens van het Krijt, evenals Kilian en Mazenot, aan de basis van de *Pseudosubplanites grandis* Zone en beschouwde de afzettingen van Chomerac, die hij in de *Hegaratella jacobi* Zone samenvatte, als de bovenste zone van de Jura. Hij deelde de oude *S. boissieri* Zone in twee kleinere zones: de *Subthurmannia occitanica* Zone en de *S. boissieri* Zone, waarbij de nieuwe *S. boissieri* Zone slechts de bovenhelft van de oude *S. boissieri* Zone representeerde. Dit heeft tot grote verwarring en misverstanden in correlaties geleid: in zo'n geval zou men niet dezelfde zonenaam mogen gebruiken. De oorspronkelijke ondergrens van het Berriasien volgens Coquand kan nu worden gelijkgesteld met de ondergrens van de *S. occitanica* Zone (Afb. 3).

Het bleek echter dat alle ammonieten die in de *P. grandis* Zone voorkomen ook in de *H. jacobi* Zone voorkomen; deze twee zones zijn moeilijk van elkaar te onderscheiden, zelfs niet met behulp van fossiel plankton. Daarom heeft men beide zones samengevoegd onder de naam *H. jacobi* Zone met twee subzones: de *H. jacobi* en *P. grandis* subzones (zie Tabel I).

De ondergrens van Kilians Infravalanginien, die al bijna 70 jaar lang als de ondergrens van het Krijt werd beschouwd,



Afb. 3. *Subthurmannia occitanica* (Pictet). Herkomst: Berriasien van Chomerac. Diameter 8,5 cm.

Zonation of Le Hégarat		Zonation accepted in Mula	
Zone of <i>F. Boissieri</i>	Subzone of <i>B. callisto</i>	Zone of <i>F. Boissieri</i>	Subzone of <i>T. alpillensis</i>
	Subzone of <i>B. picteti</i>		Subzone of <i>B. picteti</i>
	Subzone of <i>B. paramimouna</i>		Subzone of <i>B. paramimouna</i>
Zone of <i>T. occitanica</i>	Subzone of <i>D. dalmasi</i>	Zone of <i>T. occitanica</i>	Subzone of <i>D. dalmasi</i>
	Subzone of <i>B. privasensis</i>		Subzone of <i>B. privasensis</i>
	Subzone of <i>T. subalpina</i>		Subzone of <i>T. subalpina</i>
Zone of <i>P. grandis</i>		Zone of <i>B. jacobi</i>	
Zone of <i>B. jacobi</i>			

Tabel 1. De zonering van het Berriasien door Le Hégarat en zoals die is aangepast door de internationale ammonietenwerkgroep van het Onder-Krijt in Mula.

waren door de overtuigende presentaties. Het verschil met de oorspronkelijke grens van het Berriasien wordt steeds groter. De groep wetenschappers die zich met het Berriasien bezighoudt, waaronder ikzelf, is verenigd in de internationale Werkgroep van het Berriasien en heeft in 1981 besloten om de grens die door de grote meerderheid van het Colloquium werd gesteund, de basis van de *H. jacobi* Zone, in artikelen als voorlopige ondergrens van het Berriasien en daarmee van het Krijt te beschouwen. Ik heb me daar fel tegen verzet. Ik had vlak tevoren uitgebreid beargumenteerd dat de top van de *H. jacobi* Zone om verschillende redenen beter was, maar ik had te weinig medestanders. In het algemeen willen de meeste deelnemers alleen de uitkomst weten en doen niet mee met de discussie. De discussie zelf wordt meestal door een paar mensen gevoerd.

De groep stratigrafen die het met mij eens is, is in de minderheid. Ik vond en

vind nog steeds dat de oorspronkelijke ondergrens van het Berriasien van Coquand en van de *S. boissieri* Zone van Kilian ook de ondergrens van het Krijt zou moeten zijn, dus de grens tussen de *P. grandis* Subzone en de *S. occitanica* Zone. De belangrijkste redenen hiervoor zijn dat deze ondergrens tamelijk precies gecorreleerd kan worden met de basis van het stratotype van het Valanginien en dus met de oorspronkelijke bovengrens van het Tithoon sensu Oppel. Tevens heb ik in 1987 en 1991 kunnen aantonen dat de *P. grandis*/*S. occitanica*-grens kan worden gecorreleerd met de top van het oorspronkelijke Volgien en met de top van het Portlandien, nadat die top in 1980 door Cope et alii gelijkgesteld werd met de top van het Volgien. Bovendien zijn de zones die ouder zijn dan de *S. occitanica* Zone niet in het stratotype van het Berriasien gerepresenteerd, omdat de kalken onder de *S. occitanica* Zone, de zg. Calcaires Blancs, die op andere localiteiten in zuidoost-Frankrijk de *P. grandis* en *H. jacobi* zones representeren, bij Berrias nagenoeg geen ammonieten bevatten; het stratotype bevat dus slechts de *S. occitanica* en *S. boissieri* zones.

Het blijkt door mijn recente correlaties met sequence stratigrafie, ostracoden en magnetostratigrafie dat de ondergrens van het Krijt die ik voorsta, d.w.z. de ondergrens van de *S. occitanica* Zone, gelijkgesteld kan worden met het zg. Mammal Bed, een fossiele verweringsbodem met botjes en tanden op ongeveer 1/3 van de basis van het Purbeck, en dat de bovenste 2/3 gecorreleerd kan worden met het Berriasien. Dit betekent dat het Purbeck voor een deel tot de Jura en voor een ander deel tot het Krijt moet worden gerekend. Het Purbeck jojoet heen en weer tussen de Jura en het Krijt.

Ofschoon de Russen met mij van mening zijn dat het Krijt zou moeten beginnen met de *S. occitanica* Zone hebben zij in 2000, om onnavolgbare redenen, het Boven-Volgien bij het Krijt getrokken. De top van het nieuwe Volgien kan nu, volgens mijn onderzoek uit 1987 en 1991, gecorreleerd worden met de basis van de *H. jacobi* Zone en met de top van het Portlandien van vóór 1980. De top van het Portlandien van na 1980 kan nog steeds gecorreleerd worden met



Afb. 4. *Hegaratella jacobi* (Mazenot). Herkomst: *H. jacobi* Zone van Chomerac. Diameter 4 cm. Dit is de sleutelfiguur in de controverse over de ondergrens van het Krijt.

is dus zeer slecht te gebruiken als grens tussen twee systemen. De basis of de top van de nieuwe *H. jacobi* Zone is paleontologisch veel beter te herkennen en één van deze twee grenzen zou de ondergrens van het Krijt moeten worden (afb. 4). Men vond ook dat de top van het Volgien eerst eens goed met de opeenvolging in Zuid-Europa moest worden gecorreleerd.

Op naar een nieuwe chaos

Professor Enay van de universiteit van Lyon, een specialist in Jura-ammonieten, had zich in diezelfde tijd voorgenomen het Tithoon als onderzoeksonderwerp voor zijn vakgroep te kiezen. Hij toog met zijn studenten naar Zuid-Spanje waar het Tithoon zeer ammonietenrijk was en al eerder, in 1889, door de jonge Kilian was bestudeerd. De bij die gelegenheid gevonden ammonieten waren netjes door Kilian beschreven en afgebeeld. Enay organiseerde in 1972 een internationaal colloquium over de grens tussen de Jura en het Krijt. Tijdens dat colloquium stal hij de show met vele jonge onderzoekers, die goede presentaties hielden en prachtige dia's met fraaie ammonieten en landschappen vertoonden. Het was Enay's mening dat de basis van de *H. jacobi* Zone de onderste zone van het Berriasien zou moeten zijn en hij liet daarmee de ondergrens van het Krijt opnieuw een eindje zakken. De overgrote meerderheid van de deelnemers aan het colloquium stemde daarmee in, overdonderd als ze

Tabel II. Stratigrafisch overzicht met diverse opvattingen over de étages rond de grens van Jura en Krijt. De blauwe pijl is de grens van het Onder-Krijt die ik vanaf 1981 heb voorgesteld. De rode pijl is de grens van het Onder-Krijt die door de Berriasien Werkgroep is voorgesteld, waarbij de *H. jacobi* Zone als Onder-Berriasien wordt aangeduid.

Wealden afzettingen	Hauterivien	N e o c o m i e n	Hauterivien		HIAAT	HIAAT
	Valanginien		Valanginien		Valanginien	Valanginien
Purbeck afzettingen	Ryazanien		Berriasien S. boissieri Zone S. occitanica Z.		Ryazanien	Ryazanien
					HIAAT	
	Portland Stone	Portlandien	Grandis Jacobi	Jacobi Zone	Boven-Volgien	Boven-Volgien
Tithonien			Volgien	Volgien		
Engeland continentaal	Engeland marien	Zwitserland Frankrijk		Siberie	Europees Rusland	

de oude top van het Volgien en met de top van het oude Tithonien van vóór 1972.

Tenslotte ligt dus alles weer overhoop. De discussie over de ondergrens van het Krijt is in feite nog niet verder gekomen dan de controverse tussen Toucas en Kilian in 1890:

Toucas voegde de *H. jacobi* Zone bij het Berriasien (Krijt), terwijl Kilian en ik deze zone beschouwden als de laatste zone van het Tithoon (Jura), zoals in Tabel II is weergegeven. De grens tussen Jura en Krijt ligt daarin ter hoogte van de blauwe pijl.

Maar er is nog hoop. De voorzitter van de Stratigrafische Commissie van de Unesco heeft afgekondigd dat vóór 2008 alle grenzen van de étages van het Krijt moeten zijn bepaald. Ik ben benieuwd welke ondergrens er tenslotte voor het Berriasien wordt gekozen.

Boekbespreking

De geschiedenis van het Leven, deel 7d: Trias / Vissen en Amfibieën, door J.F. Geys. Uitgeverij Vlaams Genootschap voor Aardkundige Studies (Vlagast) vzw, België, 2005; formaat 14,8 x 21 cm, met 175 pentekeningen, 154 pp.; ISBN 90-809140-2-9, € 11,50.

Verzending naar Nederland € 3,50, naar België € 2,30 per stuk. Besteladres: secretariaat@vlagast.be of Vlagast vzw, Hallebaan 132, B-2320 Westmalle, België. Vooruitbetaling op nr. 62.04.76.788 (ABN-AMRO Zundert) van het Vlaams Gen. Aardk. Stud. te Malle; voor België: rek.nr. 979-628774-57 van Vlagast vzw.

Dit is het dertiende deeltje van het overzicht van de historische paleontologie: de Geschiedenis van het Leven. Het Trias zal in totaal zes deeltjes omvatten; drie waren er al: over de Invertebraten. Dit is het eerste Vertebratendeel, hierna komen nog Reptielen / Zoogdieren en Planten. Na het massale uitsterven op de Perm/Trias-grens, heeft het Leven zich met kracht ontwikkeld in nieuwe vormen, terwijl de sterk gedecimeerde overlevenden van de ramp zich opnieuw konden ontplooien. Van de mariene soorten was 85 – 95%, van de terrestrische soorten was 70% verdwenen of al in het Laat-Perm geëlimineerd. Tot de blijvers behoorden zeker de nietige bezitters van conodonten. Waarschijnlijk zaten deze minuscule tandachtige structuren in het voedingsorgaan van een wormvormig dier, dat mogelijk verwant was aan de prikken, een primitieve vissengroep. De conodontendragers herstelden zich snel na de P/T-grens en zijn in de Trias-lagen in o.a. China goed geconserveerd. Reden waarom Conodonten in dit Trias-deel behandeld worden.

Maar ook de 'echte' vissen kwamen tot bloei, zowel de Chondrichthyes, kraakbeenvissen (haaien), als de Osteichthyes (beenvissen). Deze laatste vormen een heterogene groep, zij zouden naderhand het leeuwendeel van de visstand gaan uitmaken. Zij beslaan in dit Trias-deel al een

derde van de beschikbare ruimte. Uit de kwastvinnigen (Crossopterygii) waren al in het Boven-Devoon de eerste viervoeters ontstaan, de Amphibia, die zich zowel op het land als in het water konden ontplooien.

Ze zijn vooral belangrijk als voorouders van een groep die een nog betere aanpassing aan het landleven zou verwerven: de Reptielen. Toch waren er ook al bij de amfibieën forse types die er mochten wezen: de *Mastodonsaurus* uit de Muschelkalk van Zuid-Duitsland kon vijf meter lang worden. Hoewel de Amphibia enkele bloeiperioden hebben gehad was het aandeel van amfibieën in het totale faunabeeld over het algemeen bescheiden.

Zoals alle deeltjes van de serie is ook dit deel een samenvatting van de stand van de wetenschap van de Historische Paleontologie op dit moment. Voor de Nederlandstalige literatuur is deze benadering van grote waarde. Via de bescheiden boekjes op A5-formaat rijst van lieverlee een monument op van het Leven zelf. Elk deeltje heeft wel minstens een diergroep die extra aandacht krijgt. Zij het dat het zoeken naar iets speciaals wel steeds moeilijker gaat worden. Wie droomt er dan niet van een gecombineerde index op digitale basis?

Als hulp bij het determineren is deze serie zeker niet bedoeld. Daarvoor zijn de beschreven organismen te zeldzaam, vaak zelfs eenmalig. Maar wie de ontwikkeling van het Leven op de voet wil volgen zal ook het deel Trias 7d zeker niet willen missen.

Met de Trias-reptielen in het vooruitzicht wachten we weer met grote belangstelling op de verschijning van het volgende deel. Maar wat een werk wordt er steeds weer verzet voor het zover is! Chapeau.

Joke Stemvers