

FORAMINIFEREN IN DE GEOLOGIE - Verslag van de lezing van Dr. J. Hofker, gehouden op de wetenschappelijke vergadering op 18 februari 1967.

(Aangezien geen aantekeningen werden gemaakt, kan er alleen een overzicht worden gegeven van deze boeiende lezing)¹⁾

Dr. Hofker begon met de opmerking dat hij verheugd was over de geringe opkomst, wat hem de waarborg gaf voor een enthousiast gehoor en een goede sfeer.

FORAMINIFEREN behoren tot de hoofdklasse eencellige dieren (Protozoa) en wel in de klasse van de wortelpotigen (Rhizopoda). Tot deze klasse behoren de orden Amoebina, Foraminifera, Radiolaria en Heliozoa. (Door enkele biologen worden hiertoe ook de Mycetozoa gerekend) Dr. Hofker beperkte zich bij de Foraminifera tot de onderorde Polythalamia, die bijna alle marien zijn en een kalkschaal van één of meer kamers vormen; enkele soorten gebruiken zandkorrels o.d. als bouw materiaal.

Uniek is het feit dat Dr. Hofker vrijwel zijn gehele leven aan deze dieren heeft gewijd. Daardoor en vooral ook door zijn wetenschappelijke aanpak is hij thans een der meest deskundigen betreffende de Foraminifera. Het begon met zijn bewondering voor de schone vormen van de huisjes van deze dieren. Een bewondering, die hij tijdens zijn studie steeds heeft gehouden, wat hij vooral verklaart door het aanwezig zijn van de "gulden snede"-verhouding (sectio aurea) bij de opbouw van het huisje.

Foraminiferen maken huisjes, die bestaan uit opeenvolgende kamertjes. Ieder kamertje heeft een opening (foramen) voor het uitsteken van de pseudopodiën. Dit zijn meestal draadvormige protoplasma-uitstulpingen, die dienen om het voedsel te bemachtigen. Het volgende kamertje kan op verschillende manieren t.o.v. het voorgaande aangebouwd worden. Dit kan zowel twee- als driedimensionaal geschieden. Wanneer de openingen afwisselend links en rechts liggen ontstaat een langgerekte vorm. Het aantal mogelijkheden is zeer groot en steeds vindt men bij de verhoudingen de gulden snede-verdeling.

GENERATIE-WISSELING. Afwisselend kunnen bij vele soorten geslachtelijke en ongeslachtelijke stadia elkaar opvolgen. De B-generatie is de ongeslachtelijke fase, gekenmerkt door een kleine eerste kamer (microspheric form). De A-generatie is de geslachtelijke fase, welke een grote eerste kamer of ponopolus bezit (megalospheric form).

PORIËN. Bij vele soorten worden in de schaal poriën gemaakt, waardoor pseudopodiën kunnen uit treden.

De grote vormenrijkdom met tevens een grote variabiliteit heeft gemaakt, dat vele mensen met een postzegelverzamelersmentaliteit het aantal geslachten en soorten steeds heeft vergroot. Volgens Dr. Hofker zijn dit veelal geologen. Slechts biologen, met een door hun studie gescherpt gevoel voor variabiliteit

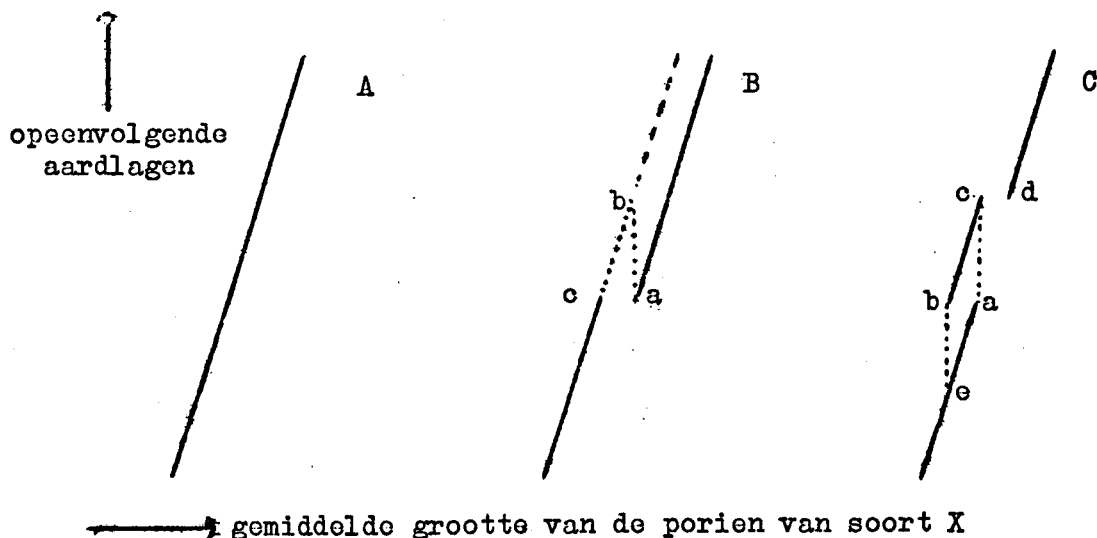
kunnen hier een goede ordening in brengen. ²⁾

Dr. Hofker gaf hiervan vele voorbeelden, zoals b.v. andere namen voor de A- en de B- generatie van hetzelfde dier. Ook het geven van een andere geslachtsnaam voor twee dieren, die in de loop der tijden uit elkaar zijn ontstaan, is volgens hem fout.

ORTHOGENESE ³⁾ Onder orthogenese (ortho = recht, rechtstreeks; genese = wording) moeten we verstaan een ontwikkeling van een soort in de tijd. De totale soort moet dan als een eenheid worden gezien, bij wijze van spreken als één dier. Hij wil dan een orthogenetische reeks als verschillende fasen van één dier in de tijd zien.

Bij nauwkeurige waarneming blijkt n.l., dat bepaalde kenmerken in de tijd veranderen. Dit verschijnsel krijgt pas praktische waarde, wanneer het meetbaar is (dus in aantallen of lengte-eenheden uitdrukbaar is). Wat meer of minder bol, iets meer gegolfd e.d. zijn moeilijk hanteerbare begrippen.

Hij heeft ontdekt, dat de meeste soorten in bepaalde, meetbare kenmerken orthogenetisch veranderen. Voorbeelden werden getoond van: groter worden van de B-generatie, groter worden van de populatie van de A-generatie, toename van het aantal verdikkingslijsten (ribben), toename in aantal en grootte van de poriën. Deze orthogenetische verandering is tot op heden op geen enkele wijze te verklaren. Het is als het ware iets wat in het dier zelf zit en overall gelijk is, dus onafhankelijk van milieu en plaats op aarde. Bovendien blijkt deze verandering rechtlijnig met de tijd te zijn. Hierdoor zijn foraminiferen uitermate belangrijk voor de geologie. Weet men b.v. de grootte van de verandering per tijdseenheid, dan kunnen bepaalde aardlagen, waar ook ter wereld, met elkaar gecorreleerd worden, mits natuurlijk dezelfde soort er voor komt.

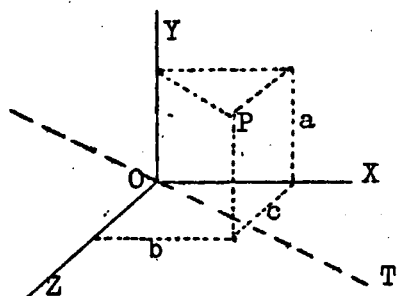


De afbeeldingen A, B en C geven drie voorbeelden van de toepassing van de orthogenese bij het onderzoek van een bepaald profiel. Verticaal is uitgezet de opeenvolgende aardlagen (b.v. in een profiel of boring). De oudste laag staat onder. Horizontaal de gemiddelde waarde van een bepaald kenmerk, in dit geval de grootte van de porien bij een bepaalde soort X.

- A. De grafiek vertoont hier een ononderbroken rechte lijn, waaruit geconcludeerd kan worden dat het lagenpakket van onder tot boven ongestoord is.
- B. Bij het punt c vertoont de grafiek een plotselinge verschuiving naar rechts. Trekken we de orthogenetische lijn door, dan zien we, dat de poriëngrootte van a overeenkomt met die van punt b. Punt a moet dus veel jonger zijn dan c en de tijd tussen a en b "ontbreekt". Hieruit volgt dus dat in de tijd tussen a en b geen sedimentatie heeft plaatsgevonden, zodat een stratigrafisch hiaat op deze wijze aantoonbaar is. Een dergelijk hiaat kan zijn ontstaan b.v. door een tijdelijke sterke stroming. Meestal is dit in het profiel (in dit geval krijt) te zien als een dun hard laagje (hard ground), kloursverandering of iets dergelijks.
- C. In deze grafiek zien we twee onregelmatigheden. Het stuk b - c is even oud als het stuk e - a. De conclusie ligt voor de hand: het materiaal van b - c is afkomstig van oudere lagen, die tijdens de tijd a - d door de zee werden geërodeerd. Tevens is te zien dat in de periode a - d soort X niet leefde op de plaats van het onderzochte profiel, maar dat de orthogenese van soort X elders normaal is doorgegaan.

ORZAAK VAN DE ORTHOGENESE. Hiervoor ziet Dr. Hofker twee verklaringen.

A. De tijd als vierde dimensie. Dit is de benadering van Einstein. Wij mensen kunnen ons alles alleen driedimensionaal voorstellen. Er zijn echter meer dimensies. De belangrijkste in dit verband is de tijd. Voor ons is ieder punt



in de ruimte bepaald door drie coördinaten op de X, Y en Z - as. Het punt P (zie figuur) is dus bepaald door de coördinaat b op de x-as, a op de Y -as, en c op de Z-as. Deze situatie geldt alleen op een bepaald tijdstip. De factor tijd als vierde dimensie kunnen wij in deze voorstelling zichtbaar maken, door de oorsprong van het assenstelsel, dus het punt O, langs de lijn T, die de tijd voorstelt, te laten verschuiven. Wanneer

dit inderdaad gebeurt, dan is het duidelijk, dat de coördinaten van punt P, dat op dezelfde plaats blijft, mode veranderen!

B. Theillard de Chardin. Deze grote denker ontwikkelde een systeem, gebaseerd op het diagram van Bergson. (Afbeelding zie volgende pagina) Hierin is de lijn

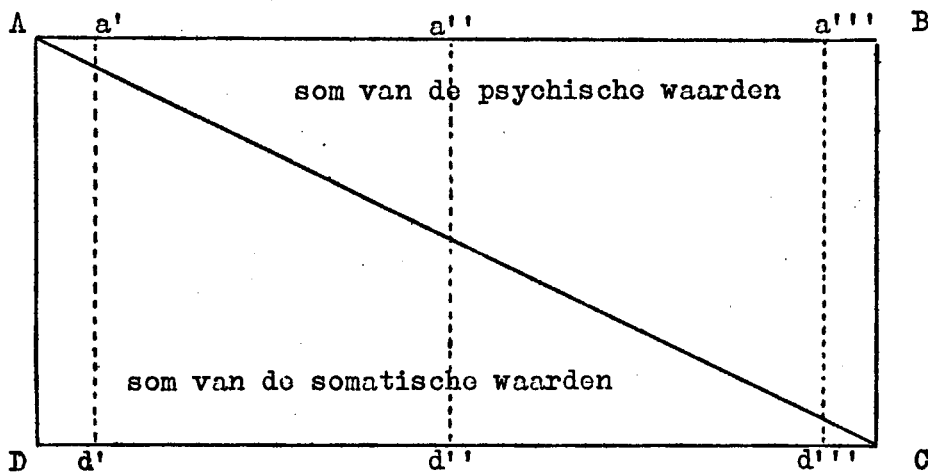


diagram van Bergson

AC de tijd. Een verticale lijn geeft dus een beeld in de tijd en tevens een beeld van de ontwikkelingsgraad van een diergroep b.v.: a'd' een foraminifeer, a''d'' een inktvis, a'''d''' een mens. Theillard de Chardin ziet nu de orthogenese (b.v. het groter worden) als een noodzaak door de toename van geest. Als Jesuïet ziet hij dan de toekomst als een totale overgang tot geest, tot het goddelijke. Dit laatste kan volgens Dr. Hofker een bioloog niet. ⁴⁾

GIDSFOSSIELEN. Tot slot noemde Dr. Hofker nog even de vraag over de waarde van gidsfossielen, beter gidsgemeenschappen. Na veel waarnemingen kan volgens hem een gemeenschap wel zekerheid geven, maar alleen voor een bepaald gebied. Dit is nooit universeel, maar plaatsgebonden.

Nogmaals wil ik, mede namens diegenen die aanwezig waren, Dr. Hofker danken voor hetgeen hij ons geboden heeft, en voor de wijze waarop hij het heeft gedaan. Bij voorbaat mijn excuses voor het geval ik iets onduidelijk of onjuist heb weergegeven. De opmerkingen hierna zijn niet voortgekomen uit een beter willen weten, maar uit een pogen om al diegenen, die door hun absentie ons de gelegenheid hebben gegeven de meegebrachte foto's en de microscopische preparaten rustig te bekijken, een compensatie te geven, doordat zij geen vragen konden stellen.

D. van der Mark.

OPMERKINGEN

1. De volgorde werd gewijzigd. Dr. Hofker kon door steeds voordracht en projectie af te wisselen een andere volgorde kiezen, wat voor de toehoorders (Mevr., Mejuffr. ????) aangenamer was. Door het uitvallen van de projectie zouden echter in dit verslag hiaten ontstaan.
2. Hoewel deze uitspraak wat scherp aandoet, was dit niet zo bedoeld. Uiteindelijk is voor een geoloog het fossiel slechts een hulpmiddel. Voor een bioloog is het het object van zijn studie.
3. Ter verduidelijking twee andere begrippen. ONTOGENESE is de ontwikkeling van

één individu van eicel tot volwassen dier.

PHYLOGENESE is de ontwikkeling van één klasse, tot meerdere in een hoofdafdeling (phylum); dus de veranderingen en onderlinge verbanden in een phylum; eventueel zelfs de ontwikkeling en de verbanden tussen de phyla onderling.

Bij orthogenese gaat het niet om selectie door het milieu en niet om mutaties. Bij de phylogense spelen deze factoren wel een rol.

Aangezien bij het tellen en meten van fossielen over grote aantallen exemplaren beschikt moet kunnen worden, lenen foraminiferen e.a. micro-organismen zich hiervoor bij uitstok. Wat mollusken betreft: hierbij spelen factoren als milieu een grotere rol. Ook het gebrek van grote aantallen van één soort, laagsgewijs verzameld, maakt het vinden van een orthogenetische lijn moeilijk. Toch zijn ook hier grote fouten gemaakt door te snel te besluiten een nieuw soort of een nieuw geslacht gevonden te hebben (en dan nog vaak aan de hand van één exemplaar). Wij moeten als mens (als mens van deze tijd) nu eenmaal indelen. Wij kunnen niet buiten het in categoriën verdelen. Wij mogen echter nooit vergeten, dat categoriën alleen belangrijk zijn, als zij worden gezien in het totale beeld.

4. Naar mijn mening extrapoleert T. de Chardin naar beide kanten. Hij begint met matoric-sec, die een (onwaarneembaar klein) "innerlijk" en een "uiterlijk" (buitenkant) heeft. Door dezelfde kracht als in de orthogenese krijgen we een complexer worden en een toename van innerlijk (geest, verstand) t.o.v. uiterlijk (maten). Deze redenering is echter niet modern wetenschappelijk, niet biologisch, niet fysisch, maar meta-fysisch.

Daarom is het mijns inziens niet juist om te zeggen dat een bioloog dit niet kan. Het is op een modern wetenschappelijke manier niet te bewijzen. Het is een filosofische of geloofs uitspraak. Dit ligt op een ander, zeker niet lager niveau!

-----DvdM-----

DISCUSSIE GEVRAAGD OVER DE IN LEZING EN VERSLAG
BEHANDELDE PROBLEMEN (red.)