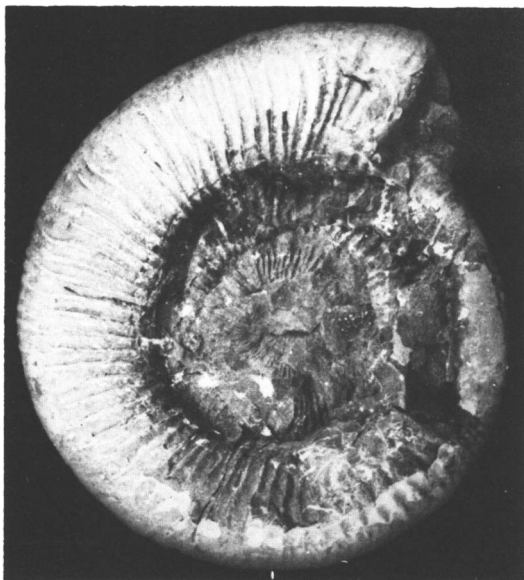


Ammonieten

In de samenvatting van de Toarcienfauna ontbraken de ammonieten, die een apart hoofdstuk verdienen. Er zijn 55 genera en subgenera uit het Toarcien bekend, een aantal, dat niet eens schokkend is. Het voorgaande Pliensbachien had er 65, het volgende Bajocien ongeveer 115. Tegenover het Albien (O.-Krijt), een topser met bijna 160 genera, lijkt het bestand maar matig. Daartegenover staat, dat ze over het algemeen goed geconserveerd zijn.

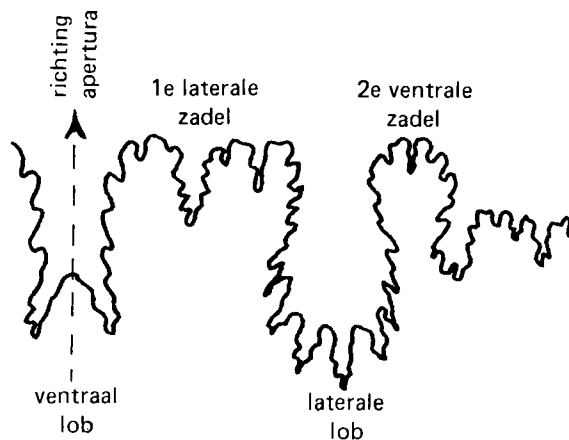
We zagen al, dat het verspreidingsgebied van hun soorten groot was en dat de meeste zich weinig of niets aantrokken van de diepte of de aard van de zeebodem. Dit hangt samen met een mogelijk pelagische leefwijze in het larvale stadium: zij zwommen of zweefden met de stromingen in de watermassa's mee. Eenmaal het jeugd stadium gepasseerd, zouden zij wellicht dicht bij de bodem hebben geleefd, die hetzij kalkig, kleiig of zandig was en waarin na hun dood hun schalen, al of niet met sediment gevuld, vaak fossiliseerden.

Het fossilisatieproces kon zich op allerlei manieren voltrekken. Werden de schalen niet gevuld, dan werden ze door de erboven afgezette pakketten platgedrukt. De schalies van Holzmaden, de "schistes cartons" van het O.-Toarcien in de Causses, de voorkomens in Japan zijn hier voorbeelden van. Soms werd de woonkamer wel met slijk gevuld, maar kon dit niet snel genoeg de nauwe sifo-buis passeren om ook het gekamerde deel te vullen, zodat dit deel werd ingedrukt (afb. 7).



afb. 7. *Dactylioceras sp.*, woonkamer wel, fragmocoön niet met sediment gevuld,
75 x 64 x 19 mm

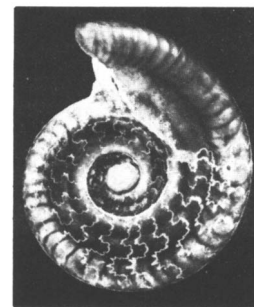
De ammonietenschale, die grotendeels uit de niet-bestendige calciumcarbonaatvariëteit aragoniet bestond, werd vaak omgezet in het wel stabiele calciet of een andere stof, zodat de schaal, met zijn uitwendige relief, bewaard bleef. Vaak ook is de schaal verdwenen, maar bleef de inmiddels volgelopen inhoud, de steenkern, bewaard. Aan het oppervlak van deze steenkernen is vaak de sutuurlijn te zien. Dit is de begrenzing tussen de kamers, die gevormd wordt door vaak zeer ingewikkeld gebogen vlakken. Deze tussenschotten komen aan de binnenkant van de schaal uit en kunnen zichtbaar zijn als de schaal verdwenen is. Suturaalijnen zijn een be-



afb. 8. Opbouw van een sutuurlijn (*Hildoceras bifrons*).

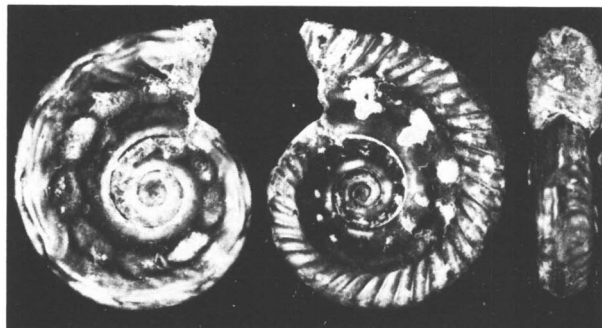
langrijk determinatiekenmerk, al valt het onderscheiden op soort door middel van suturen niet mee. Afb. 8. Kennelijk viel het voor een ammoniet niet altijd gemakkelijk om de tussenschotten overal op evenredige afstand van elkaar te bouwen. Onregelmatigheden tussen de suturen komen nog wel eens voor.

afb. 9. *Hildoceras sp.*, met woonkamer, laatste suturen dicht bijeen, 23 x 19 x 7 mm



In het volwassen stadium ging de productie van tussenschotten soms door, zodat de laatste sutuurlijnen dicht bijeen en over elkaar heen liggen, afb. 9. De suturen zijn aan weerszijden niet steeds gelijk, een complicatie te meer. Een beschadiging aan de schaal, die voor het dier geen dodelijke gevolgen had, kon toch blijvende afwijkingen tijdens de groeifase veroorzaken. Een dergelijk pathologisch geval laat afb. 10 van een *Hildoceras* uit de Causses zien: de kiel ontbreekt en de tekening aan de ene zijde is maar heel gebrekkig doorgekomen.

afb. 10. *Hildoceras sp.*, een pathologisch geval, 22 x 17 x 7 mm



afb. 11. Bouw van een ammoniet

- a = grootste diameter
- b = hoogte van winding
- c = dikte van winding
- d = umbilicus, navel

- A = apertura, opening
- K = kiel, verhoogde rand over venter
- S = sulcus, meerv. sulci, overlangse groef
- L = laterale zijde
- V = ventrale zijde, venter
- U = umbilicus

evolute planulaat

- T = tuberkels, knobbels
- P = primaire rib
- S = secundaire rib

involute oxycoon

- S = sutuur
- F = fragmocoön
- W = woonkamer

In de kleiige sedimenten: mergels, schalies, leien, maar soms ook in kalkige, komen de ammonieten wel gepyritiseerd voor. (Zie over Pyritisatie het artikel in *Gea* vol. 6, nr. 4). Daarbij valt op, dat het gekamerde deel er veelalij gaver afgekomen is dan het deel van de woonkamer, dat vaak is afgebroken of zo overdadig gepyritiseerd, dat de schaalbegrenzing onzichtbaar is door pyrietbolletjes en andere uitstulpingen. Om een zo goed mogelijk gezicht op de apertura (opening) te krijgen, zijn voor de afbeeldingen daarom vaak de exemplaren zonder woonkamer gekozen.

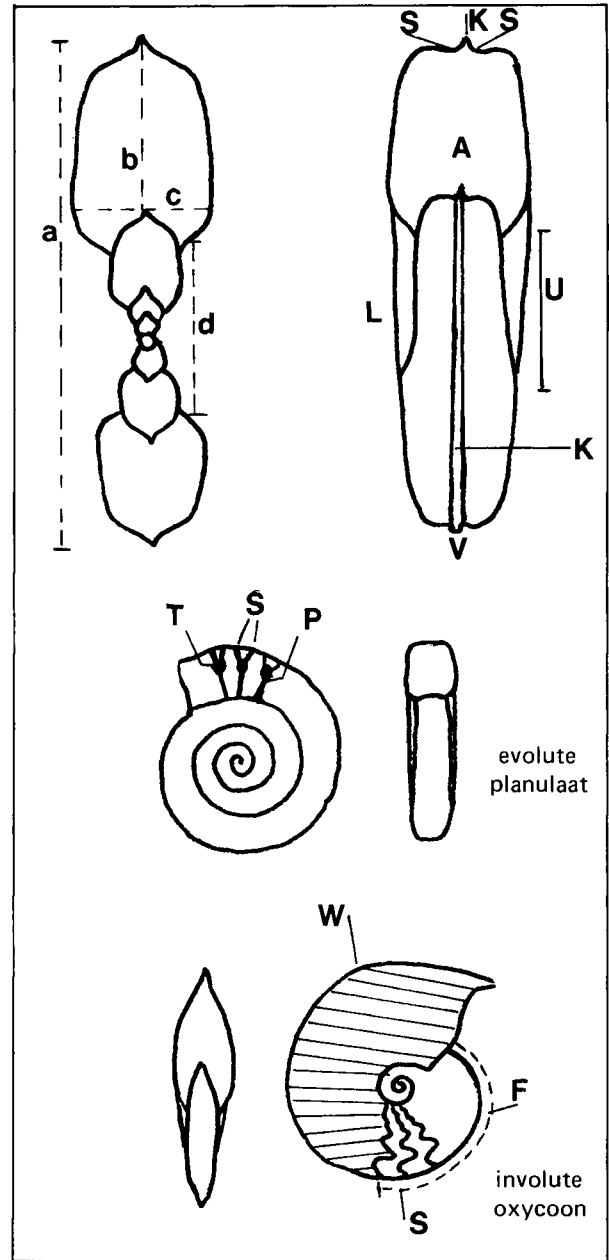
Literatuur: 19. De Treatise van Moore c.s. deel L is momenteel het standaardwerk over ammonieten.

Polymorfisme: meer vormen, één ammoniet?

Bij gaaf geconserveerde exemplaren kunnen bij dezelfde soort soms twee verschillende vormen van apertura opgemerkt worden, één met "oren" en één met eenvoudige apertura of zelfs met insnoering. De oren komen voor bij relatief kleine exemplaren, de gewone apertura bij betrekkelijk grote. Het betreft volwassen exemplaren, als zodanig herkenbaar aan het aantal windingen. Er is verondersteld, dat deze verschillen zouden kunnen samenhangen met sexueel dimorfisme. Dit is het onderscheid tussen de geslachten: de microconchen (kleine, volwassen exemplaren) zouden mannelijke dieren zijn, de macroconchen, de grote exemplaren, de vrouwelijke. Als zo vaak bij ammonieten, worden de feiten ook wel juist andersom geïnterpreteerd.

De verhouding in grootte kan bijvoorbeeld 2 : 3, of 1 : 2 zijn, ook wel meer. Het verschijnsel komt voor bij talrijke ammonietengenera. De getalsverhouding tussen klein en groot varieert in de verschillende soorten afzetting, kan bijvoorbeeld 10 : 1 zijn.

Dan zijn er ook nog de juveniele vormen van zowel de micro- als macro-conchen, die zich van deze onderscheiden door een kleiner aantal windingen en mogelijk door een iets andere vorm. Deze afwijkende jeugdvorm kan als oorzaak hebben, dat nieuwe evolutietendenzen de soort gaan veranderen. De verder geëvolueerde vorm verschijnt vaak het eerst in de jeugdfase. Later in de tijd hebben de oudere exemplaren de jeugdeigenschap blijvend verworven. Dit verschijnsel wordt proterogenese genoemd.



Het is voorgekomen, dat de jeugdvorm van een soort, die tamelijk sterk kan afwijken van zijn volwassen soortgenoot, als een apart species is beschreven. Dit is waarschijnlijk het geval bij *Harpoceras subplanatum* (Oppel), een algemene ammoniet in de Causses. De jeugdfase hiervan zou kunnen overeenkomen met *Maconiceras soloniacense* (Lissajous).

Ook kan het zijn, dat bijeenhorende micro- en macroconchen door onderzoekers als aparte soorten beschreven zijn. Bij de Dactylioceratidae zijn ze zelfs in verschillende genera ondergebracht. (Guex, lit. nr. 22).

Zoiets gaat natuurlijk te ver. De soortensomschrijving zou zo ruim moeten zijn, dat beide vormen erin passen, maar dit heeft voor de bestaande omschrijvingen zware consequenties.

Ook om andere redenen, onduidelijkheid van het materiaal bijvoorbeeld, zijn er wel gelijksoortige ammonieten — en die niet alleen! — in verschillende species geplaatst. De vele Grammoceras- en Pseudogrammocerasoorten, waarvan er verscheidene synoniem zijn, bewijzen dit, en ook het genus *Harpoceras* is er berucht om.

Determinatie

Dit alles geeft een indruk van de problemen, waarop wij bij het determineren kunnen stuiten. En niet alleen wij, amateurs. Een opzichzelf respectabele studie van J. Monestier (4), over het M.-Toarcien van ZO-Aveyron is op voortreffelijke wijze gereviseerd en aangevuld door J. Guex (7). Voor de determinatie van de afgebeelde exemplaren in deze uitgave is van zijn fotomateriaal veel gebruik gemaakt. Het is jammer, dat de ammonieten van het B.-Toarcien (nog?) niet door Guex zijn bewerkt. Het op naam brengen van deze ammonieten was vaak een hachelijke zaak. Voor een determinatie zijn zowel een afbeelding van de zijkant als een van de ventrale

zijde, liefst met apertura, noodzakelijk. Zijn er al afbeeldingen in de literatuur te vinden, dan ontbreekt vaak de ventrale zijde; de omschrijving is vaak onduidelijk en kan alle kanten uit. De determinaties, voor zover hier opgenomen, benaderen de grenzen van mijn mogelijkheden. Voor correcties houd ik me graag aanbevolen. Enkele tientallen soorten konden niet bevredigend op naam gebracht worden. De kans dat u soorten vindt die niet zijn afgebeeld is dan ook groot. De collectie is tijdens onze vakantie-reizen samengebracht en aangevuld met enkele exemplaren uit de verzamelingen van R.A.F. Michon, J. van Diggelen en de heer en mevrouw Aikema en geeft een globale indruk van wat er vindbaar is.

Konserven:

EEN DRINGENDE NOODZAAK

In de voorgaande hoofdstukken is vaak gezegd, dat de fossielen gepyritiseerd in de kleiige sedimenten voorkomen. 180 miljoen jaar hebben ze overbrugd sinds de schalen op de zeebodem neervielen. Nu liggen ze op uw hand: goudglanzend schitterend, de fijnste details zichtbaar, ongeëvenaard door welke kunst ook — in de beste gevallen dan.

U wast ze flink en bergt ze goed op. Na enkele maanden bekijkt u ze weer eens en wrijft nadenkend een dof laagje weg, dat als een waas de schittering vertroebelt. Weer enkele maanden en u moet al flink poetsen voor de oude glans terugkomt. Na een jaar ...

Eén jaar menselijke nabijheid weegt kennelijk zwaarder dan 1/2 Mesozoïcum en Cenozoïcum samen. Na enkele jaren kan uw ammoniet in brokjes uiteenvallen of overkorst worden door vervalprodukten. Zie afb. 12 en 13, schrik niet. Uiteraard gebeurt iets dergelijks ook daar, waar gepyritiseerde fossielen uit de beschermende lagen aan de oppervlakte komen en aan buitenlucht en weersinvloeden worden blootgesteld. De mens is niet alleen schuldig. Hoe gaat het proces in zijn werk?

Pyriet + water: als sneeuw voor de zon

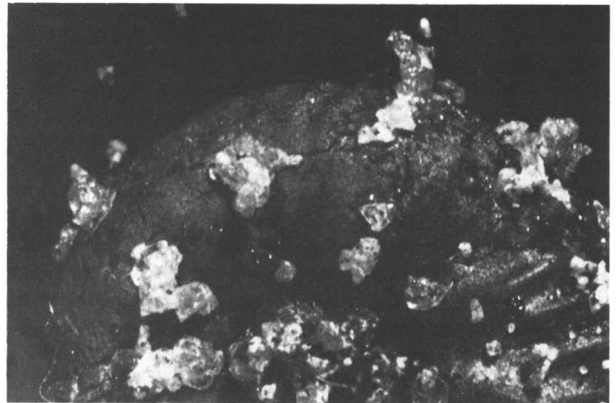
In de natuur streeft alles naar evenwicht. Vele chemische verbindingen, die diep in het gesteente bestendig zijn, veranderen als zij aan de oppervlakte komen en zoeken een nieuwe stabiele toestand.

Zwavel, dat in gesteenten voornamelijk als sulfides voorkomt, zal in de atmosfeer pas weer een stabiele verbinding vormen als het in een sulfaat is opgenomen, dus aan zuurstof is gebonden. Ook ijzer heeft een onweerstaanbare neiging tot opnemen van zuurstof.

Zo wordt pyriet door de werking van lucht en water omgezet volgens: $4\text{FeS}_2 + 15\text{O}_2 + 8\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{H}_2\text{SO}_4$ (Pyriet + zuurstof + water geeft ijzeroxyde + zwavelzuur). Een deel van het gevormde zwavelzuur, dat niet door regen- of grondwater wordt weggevoerd, kan in een zuur milieu met de gevormde ijzeroxyde reageren tot ijzersulfaat.

In gebieden waar veel pyriet voorkomt zijn de gesteenten vaak overkorst met ijzeroxyden als de gele limoniet en de bruine hematiet. Het zwavelzuur in het grondwater geeft dit een scherpe zure smaak. (zie ook Krauskopf, lit. 23, p. 111 ev, p. 513 ev.).

afb. 12a. Een ammoniet gaat "bloeien". Uit barsten in de pyriet dringen verweringsprodukten naar buiten. (vergr. 7x).



afb. 13. In de terres Noires bleven de fossielen in gepyritiseerde toestand geconserveerd. Eenmaal aan de atmosfeer blootgesteld wordt de pyriet vrij snel tot o.a. limoniet omgezet. Foto: fossielbed in ZO-Aveyron, Fr.