

zijn. De strijd tegen de melanteriet is gewonnen, al kan het nooit kwaad de fossielen bijvoorbeeld eenmaal per jaar te inspecteren.

Overigens hebben de gefosfateerde ammonieten, al of niet voorzien van een parelmoer laag, vaak een kern van pyriet.

Ook deze pyriet ontkomt niet aan omzetting. Waarschijnlijk is dat de reden, dat van zo vele overigens tamelijk gave gefosfateerde ammonieten de navel ontbreekt. En dat er zo vaak brokstukken van (gefosfateerde) windingen gevonden worden!

## Parelmoer-schalen bij Wissant-ammonieten

De parelmoerlaag, die vele mollusken extra aantrekkelijk maakt, bestaat uit aragoniet: de orthorhombische modificatie van calciumcarbonaat.

Bij fossilisatie wordt aragoniet doorgaans omgezet in calciet, dat trigonaal calciumcarbonaat is. In exceptionele gevallen blijft de parelmoerlaag echter bewaard, zoals bij ammonietenvoorkomens in West-Groenland en in de Boulonnais het geval is. Voorwaarden hiervoor zijn: een goed afsluitende klei als matrix, zodat geen grondwatercirculatie kan optreden; het omgevende materiaal moet zeer fijnkorrelig zijn en moet ook nog relatief kalkarm zijn.

Vooraf het Onder-Gault van het Albien bij Wissant beantwoordde aan deze vereisten: in de lagen tussen de fosfaatniveaus P 3 tot P 5 kunnen ammonieten, lamellibranchiaten, gastropoden met hun parelmoerschaal nog intact worden gevonden. Boven het P 5-niveau wordt de klei van lieverlee mergeliger en ontbreken de parelmoer-schalen.

Bij ammonieten van West-Groenland zijn op de originele parelmoerlaag wel sporen van de oorspronkelijke kleurstreping teruggevonden (men zou hier zijn Boulonnais-exemplaren ook eens op kunnen onderzoeken!). Deze kleurstreping zou vergelijkbaar zijn met de tekening op recente Nautilusschalen en is onafhankelijk van de ligging van suturen en ribben. Wanneer de inhoud van de schaal niet werd opgevuld door sediment kunnen de schalen met parelmoerlaag ook platgedrukt zijn geconserveerd.

Dat de schalen en suturen van de Boulonnais-ammonieten vaak gepyritiseerd zijn, is bekend. Een algemeen patroon voor fossilisatie was: een steenkern van pyriet tot ongeveer 3 cm diameter, daarna windingen met een opvulling van fosfaat, omgeven door een parelmoerlaag. Op deze manier gefossiliseerd zijn in het Boven-Krijt van de Centrale V.S. niveaus gevonden waarin exemplaren van *Baculites* (een rechte ammoniet) van een meter lengte voorkwamen, compleet met parelmoerlaag. Omdat deze schaalbedekking de oorspronkelijke is, kon aan de hand van isotoopverhoudingen de paleo-temperatuur worden bepaald. Dergelijk onderzoek is aan Boulonnais-ammonieten nog niet gedaan, voor zover bekend. De gegevens over de fossiele parelmoerschalen zijn afkomstig van Dr. J. Smit.

J.S.-v.B.

## Fosfaatknollen

In de beschrijving van de Albien-sectie bij Wissant is u waarschijnlijk opgevallen dat er enkele malen sprake was van niveaus met fosfaatknollen. Deze, 6 in getal,

zijn als P 1 - 6 terug te vinden in de stratigrafische kolom van de tabel op pag. 17. Ook in de Jura-sectie van de Boulonnais komen in bepaalde niveaus veel fosfaatknollen voor.

Wat zijn dat voor niveaus en hoe ontstaan die fosfaatknollen? Daar weet menig een geen antwoord op. Uit de literatuur was over fosfaatafzetting het volgende beeld te reconstrueren.

De kalkskeletten van organismen bevatten een hoeveelheid fosforverbindingen, die na de dood van het dier in het zeewater oplossen. Bij lage temperaturen wordt uit deze oplossing colloïdaal fosfaat neergeslagen, veelal als apatiet, waarin de gebruikelijke fluor en chloor vaak door OH zijn vervangen. Deze fosfaat is altijd sterk verontreinigd (soms met zeldzame mineralen) en is weinig markant van uiterlijk: krijtachtig, aardachtig, korstvormig, knolvormig.

In vers gedeponeerde sedimenten heeft de organische fosfaat sterk de neiging om tijdens de diagenese te migreren en zich te concentreren in nodules of knollen. Vaak is de kern een fossiel. Dit is met name in het Gault van Zuid-Engeland en de Boulonnais het geval.

Meestal heeft de fosfaat het oorspronkelijke sediment verdrongen, zodat het deel van de knol dat geen fosfaat is bestaat uit klei, kalk of zand en lijkt op het omringende gesteente. Zulke nodules zijn gewoonlijk grijs, bruin of zwart en hebben een aardachtige microstructuur.

In tijden waarin geen afzetting plaatsvond maar erosie optrad werden de fosfaatknollen uit zachter omringend materiaal — klei, kalk — gewassen en bleven als residu in fosfaatniveaus achter. Vaak rolden ze heen en weer en werden zo rond tot elliptisch. Een fosfaatniveau is doorgaans een aanwijzing voor stilstand in de sedimentatie (verlandingsfase) en mogelijk van een hiaat. De jongere afzetting die er naderhand op werd afgezet kan fosfaatknollen met fossielen uit een oudere afzetting aan zijn basis hebben. Zo bevat de basis van het Boven-Krijt in Engeland (Cambridge Greensand) horizonts met gerolde fossielen uit Jura en Onder-Krijt.

De niveaus met fosfaatknollen en gefosfateerde fossielen uit het Albien van de Boulonnais zijn van groot belang voor de correlatie met overeenkomstige lagen in Engeland, o.a. met de typesectie voor het Albien bij Folkestone.

## Literatuur:

Klockmanns Lehrbuch der Mineralogie door P. Ramdohr en H. Strunz, 1978.  
The petrology of the sedimentary rocks, door F.H. Hatch en R.H. Rastall, 1957.

J.S.-v.B.