



Eurypterus.

ribbeling was te zien. Aanvankelijk wist ik deze vondst niet dadelijk thuis te brengen. Bij nadere bestudering thuis bleek echter, mede door vergelijking met tekeningen van het Geologisch Bureau, dat het een *Eurypterus* was. Voorwaar een pracht aanwinst voor mijn Carboon-verzameling. Tot voor kort was een fossiel van dit dier een zeldzaamheid. In 40 jaar tijds werden er slechts een 25-tal exemplaren en meestal nog alleen maar fragmenten van gevonden. In 1951 werd in Staatsmijn Emma een plaats gevonden waar het wemelde van de *Eurypterus*resten. Jammer genoeg waren er hier ook geen volledige exemplaren bij. Op de tekening van dit fossiel ziet U een soort van kopschild ontwikkeld en duidelijk zijn twee ogen te zien, terwijl er soms nog een derde oog aanwezig is. Dat dit dier een waterbewoner was toont duidelijk de ontwikkeling van de poten tot echte roei-instrumenten.

Interessant zou zijn wanneer een onzer leden iets zou kunnen vertellen hoe de *Eurypterus* zich in de loop der tijden heeft ontwikkeld.

#### LITERATUUR.

S. van der HEIDEN. Fossielen uit onze steenkolen.

## AGAAT ALS ZUIDELIJK GESTEENTE

door

G. BOUT

Bij het stenen zoeken in zuidelijke afzettingen is het vinden van stukjes agaat altijd weer een belevenis en steeds weer kijkt men vol bewondering naar de prachtige lijnen en kleuren in deze merkwaardige zwervelingen. Nu is het wel zo, dat bij de meeste amateurgeologen de mening heeft postgevat, dat deze vormingen uitsluitend afkomstig zijn uit de holten van vulkanische gesteenten, in 't bijzonder van melafier. De in ons land gevonden agaten worden dan als door de Rijn aangevoerd bestempeld. Dit is echter niet geheel juist. Tot een goed begrip diene het volgende.

Vele omstandigheden wijzen er op, dat de opvulling der holten en het ontstaan der agaten eerst lang na de afkoeling van het desbetreffende gesteente heeft plaatsgevonden. Dit betekent, dat dus niet uitsluitend eruptieve gesteenten noodzakelijk zijn voor het ontstaan der agaten. Men heeft dan ook in de, als gevolg van gebergtebewegingen ontstane, scheuren in gesteente bijwijlen symmetrisch gebouwde agaten waargenomen. In het bijzonder komt jaspis daarvoor in aanmerking. Ook zijn zij

gevonden in mosselschalen tussen het kiezeloolietgrint bij München-Gladbach (Dld). Vooral het voorkomen van agaatformingen in verkieselde boomstammen toont aan, dat voor agaatforming een eruptief gesteente niet speciaal nodig is.

Men neemt aan, dat de vorming ontstaat door een waterige oplossing van kiezelzuur, die de holten en scheuren van het moedergesteente opvult. Eerst is de holte gevuld met een ongebande weke kiezelgelei. Het voorkomen van deze weke kiezelgelei is niet zo zeldzaam. Reeds G. Spezia vond in 1899 in een scheur in gneis bij het bouwen der Simplontunnel deze kiezelgelei. Verder wees J. H. Levings (1912) op het voorkomen daarvan in enige Australische mijnen. In holten van basalten vindt men soms opalen, waarvan men aanneemt, dat deze slechts uit kiezelzuurgelei kunnen ontstaan.

Vier vormen van kiezelzuur komen in aanmerking, n.l. chalcedoon, kwarts, kwartsine en opaal. De eerste drie zijn alle optisch éénassig, en slechts verschillende uitbeeldingsvormen voor hetzelfde mineraal.

De banden der agaten zijn bepaald door een regelmatige wisseling in dichtheid der kiezelzuren, ofwel wisselende vormen, of door indringing van b.v. ijzerhoudende pigmenten. Deze lijnen lopen evenwijdig met de schaal, als bij een ui, met in het midden een kern waarin vaak duidelijk waarneembare kwartskristallen. De agaten hebben dus oorspronkelijk dezelfde vorm als de binnenzijde der holten, scheuren of blazen, waarin zij ontstaan zijn. De laagvlakken zijn evenwijdig met de banden. De indringing van metaalverbindingen veroorzaken de verschillend getinte ritmische neerslagen.

De twee meest voorkomende kleuren, welke bij de gewone gebande agaats voorkomen, zijn rood en bruin. Beide zijn chemisch aan elkander verwant. Bruin is ijzerhydroxyde, rood is ijzeroxyde. De laatste is de oudste vorm. In het begin, als de ijzerverbinding de kiezelzuurgelei binnendringt, vormt zich de *waterhoudende* ijzersubstantie. De kleur is dan groenachtig tot zwart. Daarna pas, als gevolg van gedeeltelijke oxydatie, ontstaan dan lokale roodkleuringen. Door het laatste proces kan dan een secundaire gebandheid ontstaan. We krijgen dan twee systemen. Het ene systeem ontstaat door de aangroeiing der kristalpunten van de kwartsstructuur, het andere door het oxydatieproces van het binnendringende ijzer. Niet alleen de bruine en rode kleuren zijn een gevolg van deze ijzerverbindingen, maar ook het groen in de z.g. mosagaten.

Tenslotte wijs ik er op, dat er behalve de genoemde aggregaten ook nog vrij wat accessorische bestanddelen kunnen voorkomen. De meest voorkomende zijn dan kalkspaat, (soms vrij veel) ijzerglans en koperkieskristallen. Vanzelfsprekend is dan ook malachiet, als verweringsprodukt der koperkieskristallen, in de agaten te verklaren. In de groene mos-agaat vindt men soms ook zwaarspaatkristallen.

In het zuidelijk grint vindt men soms agaten met een honinggele kleur. Deze zullen wel afkomstig zijn uit de melafieren van het Nahegebied en door de rivieren als rolsteen verplaatst. Door langdurig verblijf in het rivierwater kan de kleurstof verloren zijn gegaan.

Nu we weten dat de agaatforming niet is gebonden aan uitsluitend vulkanische gesteenten, is het niet verwonderlijk, dat sommige stukken jaspis plaatselijk een duidelijke agaatsstructuur bezitten. Immers, mineralogisch gezien is er geen verschil tussen jaspis en de agaats. Beide bestaan uit  $\text{SiO}_2$  en bijmengsels. Zowel de agaats als de jaspis zijn samengestelde gesteenten. Vele stukken jaspis danken hun ontstaan aan de nabijheid van vulkanische gesteenten, als contactprodukt dus. Ook de rode

en bruine kleuren, ontstaan door ijzeroxyde en ijzerhydroxyde, zijn overheersend. De sterker verontreinigde jaspis is echter ten opzichte van de agaatschijnend. Er kan chemisch dan ook geen groot verschil gemaakt worden tussen agaatschijnend en jaspis. H. Leitmeier (1913) schreef in C. Doelters „Handbuch der Mineralchemie“: „Ondoorschijnend verschillend gekleurde variëteiten (van de agaatschijnend) worden onder de naam jaspis samengevat.”

In zuidelijk grint vindt men soms stukjes, welke aan de zijanten zijn roodgekleurd met evenwijdig aan deze kanten duidelijke agaatschijnende structuren. Van kwartskristalpuntjes is aan deze steentjes totaal niets te bespeuren. Dit moeten m.i. stukjes uit jaspisgesteenten zijn. Ik spreek met opzet van zuidelijk grint en niet van Rijngrint. Nu we weten dat de agaatschijnende vorming niet is gebonden aan vulkanisch gesteente, in 't bijzonder van melafier, maar ook aan andere soorten, waaronder de jaspis primair is, moeten we de begrippen van de herkomst dezer aangevoerde steentjes veel ruimer nemen. Al zullen de meeste agaten dan misschien wel Rijns zijn, de bewijzen zijn er, dat ook de Maas stukjes agaatschijnend kan hebben aangevoerd. Van Straaten maakt melding van door hem gevonden agaten in Zuid-Limburg in uitsluitend Maasgrint. Het is mijns inziens dus helemaal niet noodzakelijk bij voorbaat een vermeende vroegere Rijnloop door Zuid-Limburg aan te nemen, om het vinden van stukjes agaatschijnend aldaar te verklaren. Het kunnen best stukjes zijn uit verweerde en of verbrijzelde jaspis. De rode en gele ijzerkiezels zijn door v. Straten meermalen opgemerkt. De oorspronkelijke herkomst dezer stukjes is nog vrij duister, al staat het wel vast, dat het merendeel dezer ijzerkiezels in Zuid-Limburg door de Maas werd binnengevoerd via het Ardennen-puindek.

In ieder geval is het dus zaak de in Nederland gevonden agaten niet uitsluitend als door de Rijn aangevoerd te zien, al zullen de oude melafiergesteenten uit het Rijn-Nahe gebied als gidsgesteenten wel een belangrijke rol blijven vervullen. We moeten daarnaast wel degelijk de Maas inschakelen als leverancier der agaten uit jaspis.

Soestdijk, april 1956.

#### LITERATUUR

R. E. LIESEGANG: Die Agate.

R. E. LIESEGANG: Geologische Diffusionen.

Dr. R. BÖRNER: Welcher Stein ist das?

J. WALTHER: Geologie Deutschlands.

C. H. OOSTINGH: Bijdrage tot de kennis der zuid. zwerfstenen.

P. v. d. LIJN: Keienboek 3e druk.

L. M. J. U. v. STRAATEN: Grindonderzoek in Zuid-Limburg.

### EEN ZEER ZELDZAME ZWERFSTEEN

door

P. VAN DER LIJN

Een halve eeuw geleden was het populariseren van de wetenschap taboe; thans zijn er heel wat professoren, die daar een cultureel belang mee dienen en vele mensen genoeg doen.

Opmerkelijk voor 1903 was de verschijning van een zeer lezenswaardige verhandeling van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen, waarin J. L. C. Schroeder van