

# Ijzersulfiden van de Boulonnais:

## pyriet of markasiet?

door drs. E.A.J. Burke  
Instituut voor Aardwetenschappen  
Vrije Universiteit, Amsterdam

Praktisch iedere mineraalverzamelaar heeft in zijn collectie een aantal ijzersulfiden van de Boulonnais. Deze stukken worden met enige willekeur pyriet of markasiet (beide  $\text{FeS}_2$ ) genoemd, en met name de bekende knollen vormen wat betreft hun naam een stevige bron van discussie.

De oorzaak van deze nomenclatuurproblemen is de tot verwarring leidende tegenstelling dat beide mineralen er voorkomen, maar dat vroeger alle materiaal als markasiet beschreven werd.

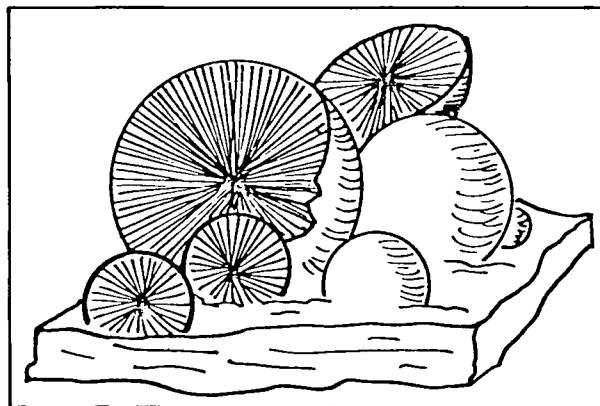
Lacroix (1897) geeft in zijn allesomvattende standaardwerk over de mineralen van Frankrijk een uitgebreide beschrijving van de ijzersulfiden van de Boulonnais, maar alles onder de noemer markasiet. Lacroix zegt, dat aldaar in de krijtlagen van het Cénomaniën de meest opmerkelijke markasiet-specimens van Frankrijk voorkomen. In de Boulonnais is Cap Blanc-Nez de meest interessante vindplaats. De ijzersulfiden bevinden zich vooral in de zone van *Schloenbachia varians*, in de hogere niveaus vooral in fraai gekristalliseerde vorm en in de lagere niveaus vooral in de vorm van aggregaten. Binnen beide groepen maakt Lacroix ook nog onderscheid.

**De ijzersulfiden in kristalvorm** zijn speerpuntvormige tweelingen en veelingen van markasiet (afb. 1): in de Boulonnais vindt men tweelingen (meestal skeletvormig ontwikkeld), maar meestal vier-, vijf- en zeslingen. Op basis van de kristalvormen en vooral op grond van andere determinatiemethoden, bestaat er geen enkele twijfel dat deze kristallen uit markasiet bestaan.

**De ijzersulfiden in aggregaatvorm** komen voor in twee typen.

1. Aggregaten van kriskras door en over elkaar heen gegroeide speerpuntvormige twee- of veelingen; deze aggregaten hebben een min of meer ronde vorm, maar zijn niet volledig dichtgegroeid: tussen de samenstellende veelingen bevinden zich tussenruimten, waardoor men de kristalvormen van de veelingen duidelijk kan waarnemen. Ook voor dit type van aggregaten geldt dat zij uit markasiet bestaan, en wel omwille van de voor dit mineraal typische kristalvormen.

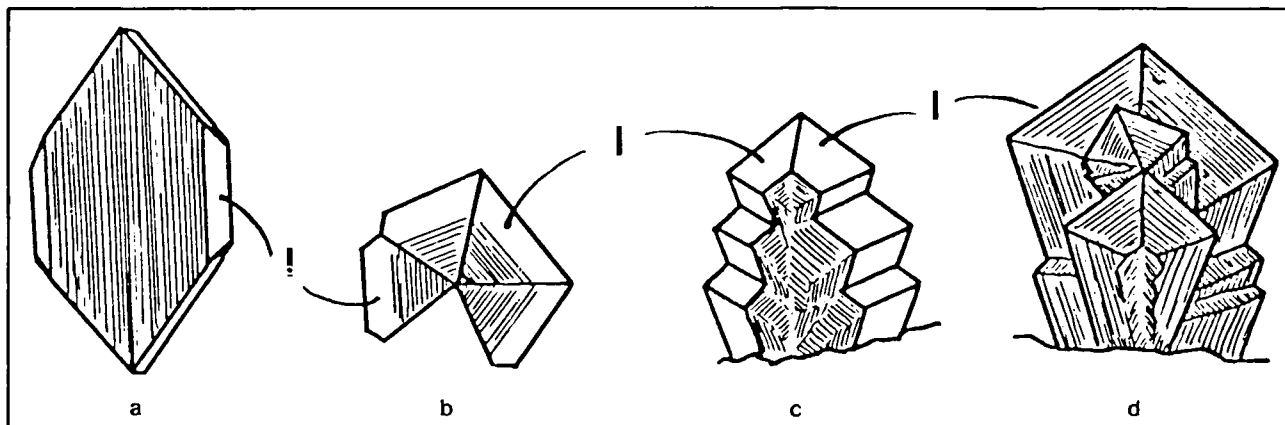
*Afb. 1. Markasiet; a. éénkristal, b. vierling, c. herhaalde tweelingsvorming, d. aggregaat van vierlingen. De letter l is een vlakaanduiding. (Naar W. Lieber).*



*Afb. 2. Radiaalstralige vezelige structuur (naar W. Lieber).*

2. Compacte knollen, met een veelheid van vormen: rond, cilindervormig, onregelmatig, min of meer niervormig, soms met onduidelijke kubische kristalvlakken, vaak met een bruine korst, maar ook wel met een glanzend geel oppervlak. Deze compacte knollen hebben een radiaalstralige, vezelige interne structuur (afb. 2), een eigenschap die zichtbaar wordt bij het kapotslaan of doorzagen van de knollen. Lacroix (1897) beschrijft dit type knollen ook onder de naam markasiet, maar andere auteurs hebben al lang geleden beweerd, dat ze uit pyriet bestaan. Die verwarring was mogelijk omdat in een groot aantal afzettingen — hetzij magmatisch of hydrothermaal van oorsprong — markasiet inderdaad als radiaalstralige aggregaten voorkomt.

Kort samengevat: de ijzersulfiden van de Boulonnais die voorkomen als speerpuntvormige twee- of veelingen, hetzij als individuele veelingen, hetzij als skeletachtige aggregaten daarvan, zijn markasiet; over de compacte knollen bestond — en bestaat — twijfel, die ook bij de grote massa verzamelaars doorwerkt, temeer daar er nog steeds in een aantal mineralogiehandboeken ijskoud neergeschreven staat dat die knollen uit markasiet bestaan. Naar de samenstelling van deze compacte knollen is ondertussen echter heel wat onderzoek gedaan. In ons



taalgebied is dat o.a. gebeurd door Tambuyser, Plinke & Dillen (1974) en door Tambuyser (1975). Deze auteurs hebben met microscopische en röntgendiffractiemethoden onomstotelijk aangetoond dat de compacte radiaalstralige knollen van de Boulonnais uit pyriet bestaan. Omdat we daarover nog meer zekerheid willen hebben, zijn er onlangs een aantal van die knollen uit de collectie Stemvers voor nader onderzoek doorgezaagd; gepolijste oppervlakken van deze knollen zijn optisch bestudeerd. De resultaten van de bovengenoemde auteurs werden bevestigd: alle compacte radiaalstralige knollen zijn inderdaad pyriet! Dat moet dus het einde van de twijfel betekenen voor GEA-donateurs.

Er zijn nog een paar bijzonderheden aan de compacte knollen. Vaak hebben zij een bruine korst: dat is limoniet, een mengsel van de mineralen goethiet en lepidocrociet (beide  $\text{FeOOH}$ ), die ontstaan door omzetting van pyriet. In sommige gevallen is de knol volledig omgezet in limoniet; deze pseudomorfozen van limoniet naar pyriet worden door de plaatselijke bevolking "fer bouilli" (= gekookt ijzer) genoemd.

Zoals u allen bekend is, zijn pyriet en markasiet niet altijd stabiel; in uw verzameling hebben zij de nare eigenschap om voor uw ogen in poeder uiteen te vallen. De oorzaak daarvan is het feit dat beide mineralen reageren met de vochtigheid van de lucht. Het proces begint met de vorming van een wit mineraal: melanteriet,  $\text{Fe}^{+2}\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ . Dit mineraal oxideert naar een gelige korst die merendeels bestaat uit copiapiet  $\text{Fe}^{+2}\text{Fe}_4^{+3}(\text{SO}_4)_6(\text{OH})_2 \cdot 20\text{H}_2\text{O}$ .

## Literatuur

A. Lacroix (1897). *Minéralogie de la France et de ses anciens territoires d'Outre-Mer*. Tome Deuxieme. Herdrukte editie (ongewijzigd) van 1962: Librairie scientifique et technique Albert Blanchard, Paris.  
P. Tambuyser (1975). Morfologie van de pyrietaggregaten van Cap Blanc-Nez. *Geode* 1975, pp. 61-67.  
P. Tambuyser, P. Plinke & H. Dillen (1974). Pyriet of markasiet? *Geode* 1974, pp. 69-79.

## Ammoniet of melanteriet?

door J. Stemvers-van Bemmel

Vochtige lucht is slecht voor uw pyriet. Dat bleek al uit het artikel IJzersulfiden van de Boulonnais.

Voor de mooie gepyritiseerde ammonieten is de atmosfeer al helemaal funest — na een paar jaar kunnen ze compleet zijn verbrokkeld en tot waterhoudende sulfaten zijn omgevormd. Mooie, witte draden steken dan uit het hoopje stof dat u hebt overgehouden: melanteriet.

Gele, rosebruine of zwarte bolletjes kunt u onder de microscoop bewonderen, maar uw ammoniet is weg, ofwel valt uiteen bij de minste aanraking, ofwel vertoont brede barsten, uitelkaar gedrukt als hij is door volumevermeerdering die het gevolg is van vochtopeneming.

Troost u: dit zou ook gebeurd zijn als u uw ammoniet niet had opgeraapt, maar aan het strand had laten liggen.

Tenzij iemand hem zou hebben gevonden, die hem thuis goed had geconserveerd. Maar dat kunt u natuurlijk ook. Conserveren is dus een noodzaak — ook een soort morele plicht van de vinder. Vele recepten om pyriet-fossielen te beschermen zijn in omloop. Sommigen zweren bij Velpon met aceton, anderen bij Archeoderm, bij Glitsa (parketlak), bij haarlak. Maar als het bestrijken of bespuiten een oppervlaktebehandeling blijft, zal het op den duur onvoldoende blijken.

Door ervaring op dit punt iets wijzer geworden, kan ik de PP-methode aanraden.

### Petroleum + paraffine

Smelt vaste, witte paraffine (drogist!) in een metalen bakje waarin wat petroleum. Verhouding ongeveer 1 op 1, dat doet er niet erg toe. Doe daarin schone, droge gepyritiseerde of al wat gelimonitiseerde fossielen. Ze mogen best warm worden (als ze nu uit elkaar vallen zouden ze dat anders toch wel gauw gedaan hebben). Ziet u luchtbelletjes uit de fossielen opstijgen? Prima, de paraffine dringt het kennelijk poreuze inwendige binnen en sluit naderhand ook de oppervlakte af. Na een minuut of 10 zullen er wel geen belletjes meer ontsnappen. De fossielen kunnen uit de bak gevist met een lepel en afkoelen op een

stuk absorberend papier. Na even opwrijven zijn ze klaar, weliswaar iets donkerder dan voordat ze behandeld werden. Slaan ze wit uit na het opdrogen? Dan is er te veel paraffine gebruikt ten opzichte van het oplosmiddel.

Na een paar dagen zal de petroleumstank wel verdwenen

