

beschreven in het artikel "Zware mineralen verzamelen met de waspan".

Heeft u aldus het zware materiaal te pakken, of kunt u uitgaan van al door de natuur geconcentreerd materiaal, dan kan het opschonen gebeuren door dit concentraat op bijvoorbeeld een plat bord met water te schudden. De lichte fractie zondert zich af en kan over de rand van het bord worden geveegd; deze wordt eventueel apart gedroogd. Wat oefening in het schuin laten weglipen van het lichte spul maakt u in een paar uur tot een handige separateur.

Een scheiding in licht en zwaar kan natuurlijk ook mechanisch worden opgewekt: het ontwerp voor een praktische **schudtafel** is in de maak! U hoort nog nader van ons.

Grof en fijn

Na het drogen volgt in onze optie dus **niet** de scheiding met bromoform, maar gaan we zeven met fijne mazen. Dit zeven werd in het decembernummer van 1995 besproken.

Door zorgvuldige zeping wordt al een belangrijke mineraalscheiding bereikt: in de grofste fracties zit relatief veel licht materiaal, bv. kwarts, veldspaat en kalk. De fracties 0,5 - 0,25 mm en 0,25 - 0,125 mm bleken in de tot dusver beschreven strandzanden het grootst in omvang. De fractie 0,25 - 0,125 mm bleek heel

bruikbaar te zijn, hierin zaten de meeste zware mineralen, wat soorten en hoeveelheid betreft. Maar ook de kleinste fractie van de zevenset: 0,125 - 0,062 mm, kan niet gemist worden. Hierin zitten nog enkele mineralen met een hoge s.m., dus in dit geval geen lichte mineralen.

Magnetisch: sterk, matig of helemaal niet

Het aspect van het magnetisme is voor het volgende Gea-nummer gereserveerd. Hier kan alvast gezegd worden, dat met een eenvoudige handmagneet de magnetiet kan worden weggevangen. Magnetiet is veel sterker magnetisch dan de andere mineralen en dit is een goede scheidingsmogelijkheid. De magneet mag niet te sterk zijn, want dan worden ook bijvoorbeeld de ilmeniet en ijzerrijke granaat opgepakt. (Te checken met microscoop).

U doet toch een stuk plastic, papier of een lapje stof om uw magneet? Zo niet, dan bent u niet jarig, want de "blote" magneet houdt de magnetiet goed vast en het is een heel gepruts om de "baard" er weer af te krijgen. Door het papier, enz., van de magneet af te halen wordt de aantrekkingskracht opgeheven en valt de magnetiet omlaag - in een bakje als u dat er intussen onder had gezet.

J.S.-v.B.

Ile de Noirmoutier (Vendée, Fr.): *stranden met een dubbele bodem*

tekst: J. Stemvers-van Bommel, foto's: P. Stemvers,
determinaties: dr. L. Krook

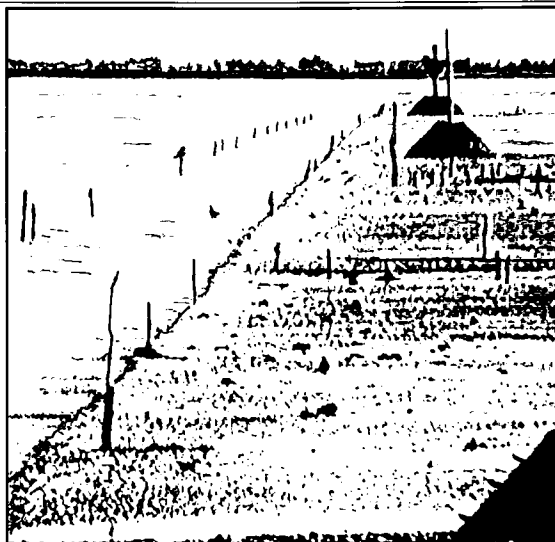
Het onderwerp ZAND

Vanaf het begin van de serie artikelen over ZAND was het al wel duidelijk: zand "doe" je maar niet zo in één keer. Als je iets aan zand wil gaan doen, en je gaat dat goed aanpakken, dan gaan daar best heel wat Gea-artikeltjes inzitten. Vier ZAND-verhalen hebben we intussen gehad (in dec. '94, juni, sept. en dec. '95), maar nog steeds is lang niet alles wat tot de basiskennis en basisuitrusting behoort gezegd.

Eigenlijk zou er van alles tegelijk moeten worden aangevoerd, maar dat is natuurlijk niet mogelijk. Elke Gea een stukje, proberen we.

Tot nog toe hebben we als zandliefhebbers eigenlijk geen stap buiten de deur gezet om zelf aan zand te komen - de flesjes, buisjes, doosjes met het beschreven Donkere Zand van Ameland (zie sept. 1995) kwamen door simpele overhandiging in veler bezit. Wie daarmee aan het experimenteren is geweest, wil op den duur zelf ook wel eens wat vinden.

Zo verging het ons tenminste, vorig najaar. We pakten

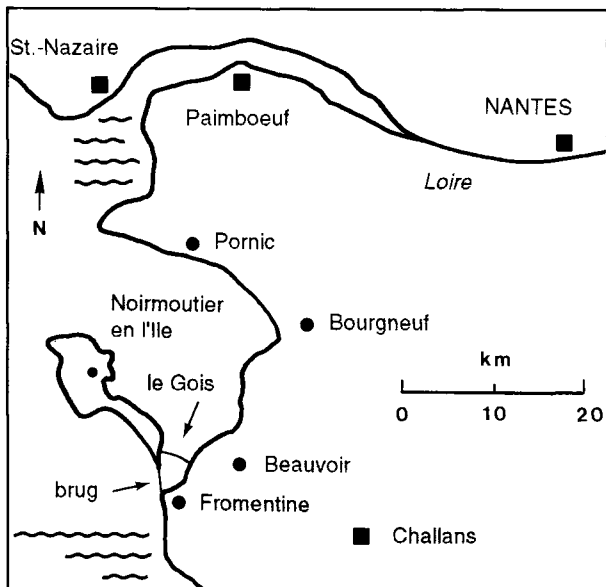


voor de vakantie van alles wat voor het monsternemen van zand dienstig zou kunnen zijn bij elkaar, mikten de literatuur nog ongelezen ernaast en startten de karavaan richting Franse Kanaalkust. Regen en storm joegen ons naar het zuiden, toevallig tot bij het eiland van Noirmoutier, ten zuidwesten van Nantes (Vendée). Daar vonden we, wat we in 30 jaar van geologische omzwervingen nog nooit hadden opgemerkt: concentraties van zware mineralen in het zand van het strand.

Ile de Noirmoutier: het Eiland van het Zwarte Klooster

Het langgerekte eiland is aan de zuidpunt via een brug met het vasteland verbonden; het staat, op de kaart gezien, als een merkwaardige paddestoel schuin op de kust. Afb. 1. Het wordt grotendeels omringd door ondiepe zee, waarin op grote schaal oesters en mosselen worden gekweekt, zoals aan de oceanische kust van Frankrijk gebruikelijk is.

Ongeveer 6 km vanaf de zuidpunt loopt een natuurlijke dam vanaf de zuidoost-kant van het eiland naar het vasteland. Dit is de



befaaemde Gois, een zandafzetting op de plaats waar uit het noorden en zuiden afkomstige zeestromingen elkaar ontmoeten en waar hun transporterende krachten worden opgeheven. Over Le Gois is een weg aangelegd, die bij laagwater berijdbaar is. Voordat de brug er was, dus voor 1971, was dit de enige vaste oeververbinding. Wie de 5 km lange overtocht niet op tijd haalt, kan tijdens hoogwater in een van de stellages klimmen, die daartoe op gezette afstanden werden opgericht.

Bij opkomende vloed stroomt het water vanaf het noorden door de trechtervormige zeearm en spoelt met grote kracht over de Gois, de Baai van Fromentine in; het wordt aan de zuidpunt van het eiland door de nauwe zeestraat La Fosse geperst. Veel van het door de stromingen meegesleurde zand komt bij de uitgestrekte stranden en duinen van de Pointe de Notre Dame de Monts op het vasteland tot rust.

Het Ile de Noirmoutier heeft een driedeling. Het zuidoostelijke deel, waarop de langgerekte vakantieplaats Barbâtre ligt, heeft in het westen duinen, in het midden en oosten vlak bouw- en grasland, veelal ingedijkt tot polders. In het noorden van de steil van de "paddestoel", bij la Guérinière, lijkt het eiland doormidden te breken - wat in 1882 door de golven ook bijna gebeurde. De onderkant van de "hoed", tot l'Herbaudière toe, is één groot *marais salant* - een bij elke vloed onderlopend zoutmoeras - waar door een ingenieus systeem van dijken en duikers zeezout kan worden gewonnen en waar, op plaatsen waar dat even mogelijk is, oesters worden gekweekt. Ook in dit middendeel zijn er langs de kust duinen; samen met de schilderachtige molens, de dijken, de weidevogels, de onafzienbare campings en bungalowparken lijkt het Ile de Noirmoutier tot zover op een Texel op z'n Frans. De ondergrond is er, voor zover niet recent gevormd, grotendeels van Eocene ouderdom, met kalken en zandstenen, die aan de kust hier en daar ontsloten zijn. Het noordelijke deel, de hoed van de paddestoel, ligt wat hoger boven de zeespiegel. De ondergrond bestaat er uit gneizen en glimmerschisten, die op veel plaatsen zijn doorbroken door granieten en pegmatietgangen. Ten noordoosten van de hoofdplaats Noirmoutier culmineert dit kristallijne gebied in het Bois de la Chaise,

Afb. 2. Ile de Noirmoutier. A. Pointe de la Fosse, bij de brug; B. Pointe de la Loire; C. Pointe de Devin; D. l'Herbaudière, NW-punt; E. La Madeleine; F. Le Grand Vieil, oostzijde; G. Plage des Souzeaux; H. Tour Plantier (Pointe des Dames); I. tussen Pointe des Dames en Plage des Dames; J. Plage des Dames; K. Pointe St.-Pierre; L. Plage des Sableaux, M. idem, zuidpunt; N. Le Gois, noordkant.

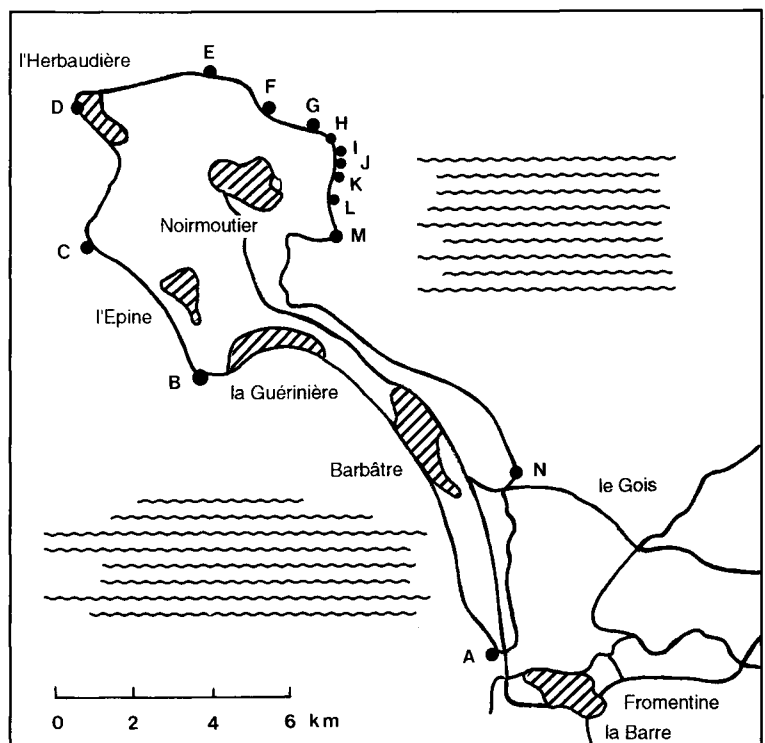
Afb. 1. Ligging van Ile de Noirmoutier in de Vendée.

dat tot 16 m hoog reikt. Dit is een bebost natuurgebied, dat overigens op heel wat plaatsen wordt aangevreten door *propriétés privées*. Want wie zou daar, althans in de zomer, niet willen wonen? Vlak bij de zee, onder een zacht oplichtende hemel, in een heerlijk klimaat waarin palmen groeien en de mimosa's in het voorjaar bij massa's bloeien? Geen wonder ook, dat zeer velen het Ile de Noirmoutier een excellente plaats voor een rustige familievakantie vinden. Of die rust optimaal is, tussen de duizenden en nog eens duizenden andere vakantievierders, is wel de vraag.

Maar na augustus wordt dat allemaal weer anders. Nogal haastig worden vele biezen gepakt en een ware volksverhuizing komt op gang, niet lang voordat de eerste najaarsstormen zich aandienen. Ons bezoek aan het Ile de Noirmoutier viel van 6 - 9 september 1995. Het leek ons een goed idee om op verschillende plaatsen aan de kust zandmonsters te nemen om die onderling te vergelijken. Dan konden we tegelijk naar de trekvogels kijken en al gaande het eiland verkennen. Afb. 2.

Zwaar weer: zwaar zand

De eerste dag deden we de westkust aan. Er stond een harde wind vanaf zee; de zandmonsters bestonden voornamelijk uit kwarts en waren saai. Op een enkele plaats (punt B, afb. 2) kwamen Eocene kalkstenen voor, maar daartussen kwamen we geen pyriet tegen, zoals ons vaak overkwam in soortgelijke milieus. Bij La Madeleine (punt E) lagen grote blokken graniet op de strandvlakte, sommige blokken vertoonden een gneisachtige structuur, het zand was ook hier niet opwindend. Daarentegen boden de *marais salants* binnen de dijken een ongekende aanblik; de archaisch aandoende nijverheid van het zoutpannen wordt er nog volop beoefend. Het zeezout van Ile de Noirmoutier wordt als bijzonder smakelijk en gezond aanbevolen. Het ommetje dat we nog even langs het Bois de la Chaise maakten leidde tot een afdaling naar het strandje voor de Tour Plantier, de oude vuurtoren (punt H). Het zand zag er in het late licht maar groezelig uit. Olievervuiling, plantenresten? Met een laatste restje energie trokken we een loop: veel zwarte korrels, maar ook massa's rode korrels waren te zien. Die rode moesten wel granaaten zijn! Ons eerste monster van een concentraat van zware





Afb. 3. Zuidoost-kant van het Plage des Souzeaux.

mineralen was een feit - zo werd de dag pas echt goed, ondanks het zware weer, dat ons later overviel. Iedere storm die je zelf meemaakt is erger dan andermans stormen, maar de storm van 7 sept. 1995 bij Ile de Noirmoutier was ook objectief gezien een zware. Hij verhinderde dat wij die dag op pad gingen, zodat we de tijd hadden om onze vondsten te bekijken en te overdenken, en om er iets toepasselijks op na te slaan. Toen we de volgende dag het eiland weer bezochten, was ons doel dan ook de andere stranden in de buurt van Tour Plantier. Le Gois, altijd wel fascinerend met zijn dam en de toeristische trekpleister van het eiland, leverde slechts "licht" zand op, evenals de landtong bij de hoofdplaats Noirmoutier en een monsterplaats meer NW daarvan. Wel vielen op deze drie plaatsen grote muscovietkristallen in het kwartzand op. (Punten N, M, L respectievelijk). Iets noordwestelijk van de Tour Plantier ligt het aantrekkelijk gelegen strand Plage des Souzeaux (punt G, zie afb. 3). Het werd vloed toen wij er aankwamen en hoge golven stortten zich met groot geweld op het strand. Wier lag alom; samen met aangevoerd zand werd dit bij elke golf iets hoger op de strandhelling geworpen. De aflopende golf sleurde weer veel zand mee terug, maar niet alles: het zwaarste bleef liggen, zoals het wier, met in de luwte daarvan veel zwarte en rose korrels - magnetiet/ilmeniet en granaat - keurig op mineraalgroep gesorteerd. Afb. 4. Hier werd het verschil tussen hoog-energieniveau: de oplopende golf,

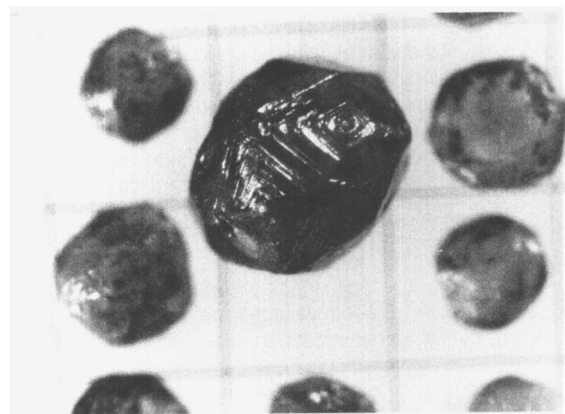


Afb. 4. Plage des Souzeaux, ZO-kant. Film sizing: vegen van donkere mineralen, zojuist door vloedgolven aangevoerd.

en laag-energieniveau: de passief teruglopende waterstroom, uitgebeeld in duidelijke, waaivormige patronen. We waren er verrukt van en keken om ons heen. Er waren nog veel meer strandbezoekers, iedereen kon toch dit fenomeen zien! Maar niemand lette erop, misschien was wat wij zo bijzonder vonden wel heel gewoon aan deze kust. Ditmaal hadden de anderen ongelijk: wat hier gebeurde was wel degelijk apart.

Hoog op het strand, tegen de beschoeiing aan, bleek onder een dun laagje kwartzand een dikke laag van geconcentreerde zware mineralen te liggen, die zeker 20 cm diep stak en zich horizontaal, langs de beschoeiing, over flinke afstand uitstrekte. Het monster, uit deze laag genomen (G-1), blijkt wat grofkorreliger te zijn dan het concentraat uit de vloedgolf-patronen (G-2). In detail blijken beide monsters ook in mineraalsamenstelling wel iets te verschillen (zie tabel). Opvallend zijn in het monster G-1 zuiver idiomorphe granaatkristallen, met gave rhombendodekaëder- of leucitoëdervlakken die soms zelfs gestreept zijn, en combinaties van deze vormen; overigens zijn afgeronde granaten ver in de meerderheid. Afb. 5.

Verdere mineralen in monster G-1 zijn: opaak (ilmeniet, magnetiet), granaat, stauroliet, rutiel, toermalijn, zirkoon. In dit concentraat zitten maar weinig lichte mineralen. Het zou kunnen zijn dat deze selectief zijn weggevoerd, zodat de zware mineralen als een residu achterbleven.



Afb. 5. Granaatkristallen zandkorrel met combinaties van kristalvormen. Grootte ruim 1 mm. Plage des Souzeaux.

Door de vloed konden we verder geen stranden meer op zware concentraten bekijken.

Intussen waren we wel zo gefascineerd geraakt, dat we de volgende dag opnieuw naar het Bois de la Chaise gingen, ditmaal met bestemming Plage des Dames, ten Z van Tour Plantier (punt J, zie afb. 6). Het was eb. Op het strand hadden ook hier hoge vloedgolven vele vegen en slieren met zware mineralen achtergelaten. Afb. 7. Waren op het Plage des Souzeaux (G) de vegen roodachtig gekleurd door de vele granaten, op het Plage des Dames waren ze duidelijk oranje getint. Dit wijst op een hoog percentage stauroliet, evenals granaat een metamorf mineraal. Het monster werd genomen uit een geconcentreerde mineralenlaag hoog op het strand. Naderhand bleek hier veel magnetiet en matig veel ilmeniet in te zitten, en behalve de vele stauroliet ook granaat, toermalijn, augiet, olivijn, apatiet, zirkoon, rutiel en monaziet.

Het fraaie Plage des Dames eindigt in het zuiden bij een loodrecht op de kust staande reeks rotsen: de Pointe St.-Pierre, te zien op afb. 6. Hier is een zeilschool actief; zeker maakt men gebruik van het hoge-energieniveau van de golven op de kust ter plaatse.

Ook het strand voorbij St.-Pierre (punt K) vertoonde het inmiddels bekende patroon: donkere vegen van vloedgolf-



Afb. 6. Plage des Dames, op de achtergrond Pointe de St.-Pierre.

afzettingen, die ook hier door stauroliet werden overheerst. Dit overigens toch op bescheiden schaal voorkomende mineraal is hier in massale hoeveelheid aanwezig. Verder zuidwaarts werden de vloedgolfafzettingen gaandeweg minder donker. Tussen de Plage des Souzeaux en de Plage des Dames is de concentratie kennelijk het hoogst.

Een laatste monster namen we bij punt I, tussen de Plage des Dames en Tour Plantier gelegen. Hier komen grote blokken Eocene zandsteen voor, die voorzien zijn van schoolvoorbeelden van kruisgelaagdheid. Maar zie de zee eens, nu bij eb! Het kabbelende water is donkergrijs en vertoont talloze glinsteringen. Flauwe golfjes, met het laagste energieniveau dat je je denken kunt, brengen een kleig-zandige afzetting op het strand, waarin vele betrekkelijk grote plaatjes van muscoviet voorkomen. De grote hoeveelheid muscoviet tussen het kwartszand was een eind zuidelijker immers ook al opmerkelijk. Dit verschijnsel wordt opgevat als *negatieve hydraulische equivalentie*, de plaatvorm en het lichte gewicht van de muscoviet maken, dat dit mineraal tezelfdertijd wordt afgezet als de siltfractie (fijner dan zand) van de kwartskorrels.

Resultaten

Al met al hadden we vier baaien met zware zanden opgespoord (afb. 8):

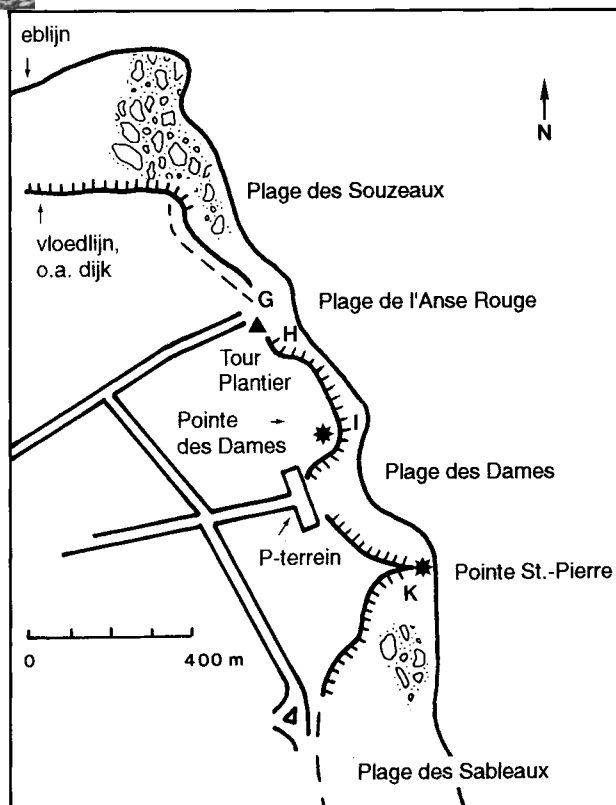


Afb. 7. Plage des Dames bij eb. Film sizing in de luwte van een steen. De aflopende golf ging naar links vóór.

G: Plage des Souzeaux;
H: strandje onder uitzichtpunt Pointe des Dames, bij Tour Plantier;
J: Plage des Dames;
K: strand ten Z van Pointe St.-Pierre.

Meer naar het zuiden (L, M) werden geen zware concentraten gevonden. Noordwestelijk van het Plage des Souzeaux begint een klifkust; pas bij het dorp Le Grand Vieil is er weer een flink strand. Hier vonden we geen noemenswaardig concentraat (F). Het is dus alleen op de noordoostpunt, bij het Bois de la Chaise, dat de zware-mineralenconcentraten werden gevonden.

Na onze omweg om het Ile de Noirmoutier hadden we heel wat zandmonsters, foto's en indrukken verzameld. Deze gegevens uit te werken tot een opwekkend verhaal, was nu het doel. Uit dat veldverslag zou dienen te blijken



Afb. 8. De noordoost-kust van Ile de Noirmoutier bij het Bois de la Chaise, met de in de tekst genoemde stranden.

hoe met weinig middelen, maar met wat geluk, wat opletten en wat doordrammen een gebied van beperkte omvang kan worden onderzocht - en hoeveel plezier het geeft om daarmee bezig te zijn. Harde conclusies zullen we uit onze bevindingen maar niet trekken, daarvoor zijn de gegevens nog te mager, is onze kennis te onervaren en was het onderzoek te vluchtig.

Maar toch hebben we al veel kunnen traceren, al leidt dat ook tot veel onopgeloste vragen. We vonden recente en momentane afzettingen van materiaal, waarvan de ouderdom heel groot moet zijn. De granaten, staurolieten, disthene en andalusieten in het zware zand zijn immers onmiskenbaar afkomstig uit metamorfe gesteenten van het Armoricaans Massief. De enorme hoeveelheden muscoviet verraden al heel duidelijk hun herkomst: glimmerschisten zijn in het Armoricaans Massief heel algemeen. Dit Armoricaans Massief strekt zich uit van Bretagne tot voorbij Sable d'Olonne in de Vendée. Ook het Ile de Noirmoutier maakt er

	G-1 Plage des Souzeaux 'residu'		G-2 idem, vloedafzet- ting		H Tour Plantier vloedafz.		J Plage des Dames 'residu'		K Pointe St.- Pierre vloedafz.		I Pointe des Dames eb-afzetting
	>105 µm	77- 105	>105 µm	77- 105	>105 µm	77- 105	>105 µm	77- 105	>105 µm	77- 105	
magnetiet	W		V		W		VV		ZW		ZW
ilmeniet	W		VV		W		MV		ZW		ZW
granaat	+		+		+		+		+		+
stauroliet	+		+		+		+		+		+
rutiel	+	x	+		x			x	x		x
toermalijn	x				x		+		x		+
zirkoon	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
augiet	x		x		+		x		+		x
distheen	x				x		x		x		x
andalusiet			x		x		x		x		
hoornblende					x						x
vulkanische hoornbl.											x
titaniet	x		x		x				x		
monaziet				x				x		x	
olivijn	x				x		x		x		
apatiet	x		x				x		x		
enstatiet									x		
sillimaniet			x						x		
anataas									x		
topaas	x								x		
epidoot			x								

Tabel I. De zware mineralen in de monsters van geconcentreerde zware-mineralenzanden aan de noordoost-kust van Ile de Noirmoutier.

Monster I (Pointe des Dames) is geen concentraat, maar bevat wel veel soorten zware mineralen, zij het in de fijne fractie. De fractie > 105 µm bestaat grotendeels uit kwarts, vrij veel muskoviet en iets biotiet.

Opaak: V = veel; MV = matig veel; VV = vrij veel; W = weinig; ZW = zeer weinig. + : meest algemeen; x : minder algemeen tot zelden.

Determinaties: Dr. L. Krook.

deel van uit. Waar zou het herkomstgebied van het zware materiaal kunnen liggen? We vonden het aanvankelijk voor de hand liggend te denken aan Bretagne, dat belangrijke Armoricaanse restgebergte met zijn sterke kusterosie, of aan de Loire, die weliswaar een groot deel van haar loop door Mesozoisch, kalkig gebied stroomt, maar die toch ook vele zware mineralen in de oceaan zal dumpen. Bij augiet, hoornblende en olivijn denk je toch al gauw aan de vulkanen van het Massif Central in het achterland. Maar die grote muscovietplaatjes en de intacte streping van de granaatkristalvlakken wijzen weer naar een herkomst meer in de buurt. Mogelijk zijn de kustrotsen van Ile de Noirmoutier zelf hiervan de leveranciers, of de afzettingen op het eiland die uit deze "eigen" formaties zijn voortgekomen.

Voor een antwoord op zulke vragen moeten we misschien maar te rade gaan bij de vrouwelijke druïden, die hier ooit hun wijsheid

ten beste gaven. Deze "Dames" hebben aan de noordoostpunt van het eiland hun naam gegeven. Daar, in de omgeving van de Pointe des Dames, liggen de hoogste concentraties zware zanden. Hebben ook zij bij hun bezwingen het hoogste energieniveau gezocht, om hun stem met maximale kracht te doen klinken?

Anders moeten we nog maar eens terug gaan naar de rotsen van granaat-micaschist aan de zuidoostelijke kaap naast het Plage des Souzeaux, om daar een monster van het moedergesteente te nemen en te zien of daar gave granaten in zitten. Want zo'n monster hebben we, achteraf gezien, hard nodig.

Heel veel dank aan Dr. L. Krook, die de determinaties verrichtte die o.a. in de tabel zijn verwerkt en aan G. Grijpink, die de kaartjes tekende.

De GEA-Pionier

Geologie, speciaal voor onze jeugdige lezers

XIII. Vakantie-tips



door Natalie Hulzebos

De grote vakantie komt er alweer aan. Heb je al plannen gemaakt? Misschien ga je wel met je ouders of met vrienden en vriendinnen op vakantie naar het buitenland.

Of blijf je lekker in Nederland? Hoe dan ook, vakantie betekent meer tijd voor je geologische hobby. Hier volgen enkele tips.