

## HOOFDSTUK I

# ST. JAGO—KAAPVERDISCHE EILANDEN



*Porto Praya – Ribeira Grande – Atmosferisch Stof met Infusoriën – Gedrag van de Zeeslak en de Inktvis – Sint Pieter- en Sint Paulus-rotsen, Niet-vulkanisch – Bijzondere Aanzettingen – Insecten als eerste Kolonisten van Eilanden – Fernando de Noronha – Bahia – Gepolijste Rotsen – Gedrag van een Egelvis – Pelagische Algen en Infusoriën – Oorzaken van verkleurd Zeewater.*

NA TOT TWEEMAAL TOE door harde zuidwestenwinden te zijn teruggedreven, vertrok Zijner Majesteits schip de *Beagle*, een brigantijn met tien kanonnen, onder commando van kapitein Fitz-Roy, R.N, op 27 december 1831 uit Devonport. Doel van de expeditie was het verder in kaart brengen van Patagonië en Vuurland, een taak die begonnen was door kapitein King in de jaren 1826 tot 1830, het verder in kaart brengen van de kusten van Chili, Peru en sommige eilanden in de Grote Oceaan en het uitvoeren van een reeks chronometrische waarnemingen rondom de wereld. Op de zesde januari kwamen we bij Tenerife, maar kregen daar geen toestemming om aan land te gaan, omdat men vreesde dat wij de cholera zouden verspreiden. De volgende ochtend zagen wij de zon opkomen boven het grillig gevormde silhouet van Gran Canaria. Vervolgens viel het zonlicht plotseling op de Pico del Teide op Tenerife, terwijl de lagere hellingen in schapenwolkjes gehuld waren. Dit was de eerste van de vele heerlijke dagen die ik nooit zal vergeten. Op de zestiende januari 1832 gingen we voor anker bij Porto Praya in St. Jago (*Santiago, vert.*) het hoofdeiland van de Kaapverdische Eilanden.

De omgeving van Porto Praya maakt van zee af gezien een troosteloze indruk. Vulkaanuitbarstingen uit het verleden en de verzengende gloed van de tropenzon

hebben de bodem op de meeste plekken ongeschikt gemaakt voor vegetatie. Het land rijst op in een reeks plateaus, die onderbroken worden door enkele afgeknotte en kegelvormige heuvels. De horizon wordt begrensd door een onregelmatig gevormde, hogere bergketen. Het tafereel, gezien door de wazige atmosfeer van dit klimaat, is uiterst interessant, althans indien iemand, die juist van zee is gekomen en voor het eerst in een cacaobomenbos heeft gelopen en overweldigd is door zijn eigen geluk, nog wel zo'n oordeel kan uitspreken. De meeste mensen zouden het eiland in het geheel niet interessant vinden, maar voor iemand die alleen het Engelse landschap kent, heeft de nieuwe aanblik van volkomen steriel land een grandeur die door meer groen verpest zou worden. Op grote delen van de lavavlakten is nauwelijks een groen blaadje te vinden. Toch weten kuddes geiten, evenals enkele koeien, hier te overleven. Het regent hier zelden, maar gedurende een korte tijd vallen er ieder jaar zware stortbuien en onmiddellijk daarna schiet er in iedere spleet en kloof lichte begroeiing op. Deze verdort al spoedig en dit natuurlijk gevormde hooi vormt het voedsel voor de dieren. Het had inmiddels al een jaar niet meer geregend. Toen het eiland werd ontdekt, was het geheel begroeid met bomen maar de roekeloze verwoesting hiervan heeft hier, net als in St. Helena, en in sommige van de Canarische Eilanden, een bijna volkomen steriel landschap tot gevolg gehad. De wijde dalen met hun vlakke bodems, die vaak slechts enkele dagen per jaar als waterloop dienen, zijn bedekt met bosjes kale struiken. Deze valleien worden door slechts weinig levende wezens bewoond. De meest voorkomende vogel is een ijsvogel (*Dacelo iagoensis*) die rustig in de takken van de wonderboom zit en van hieruit sprinkhanen en hagedissen bespringt. Hij is felgekleurd, maar niet zo mooi als zijn Europese soortgenoten. Ook zijn vliegwijze, gedrag en leefgebied, dat zich meestal beperkt tot de droogste valleien, zijn geheel anders.

Op een dag reed ik samen met twee van de officieren naar Ribeira Grande, een dorp dat enkele kilometers ten oosten van Porto Praya ligt. Tot we de vallei van St. Martin bereikten had het landschap zijn gebruikelijke saaie bruine aanblik, maar hier produceert een zeer smal beekje een uiterst verfrissende strook weelderig groen. Het kostte ons een uur om in Ribeira Grande te komen, waar we tot onze verrassing de ruïnes van een groot fort en een kathedraal zagen. Dit kleine stadje was, voor de haven verzandde, de hoofdplaats van het eiland, maar nu biedt het een melancholieke maar uiterst schilderachtige aanblik. Nadat we een zwarte padre hadden gehoord als gids, en een Spanjaard die nog in de Spaanse Onafhankelijkheidsoorlog gediend had als tolk, bezochten we een aantal gebouwen,

<sup>1</sup> Ik schrijf dit op gezag van dr. E. Dieffenbach, in zijn Duitse vertaling van de eerste uitgave van dit reisverslag.

waarvan een zeer oude kerk het belangrijkste was. Hier zijn de gouverneurs en de kapitein-generaals van de eilanden begraven. Sommige grafstenen stammen nog uit de zestiende eeuw.<sup>2</sup>

Het enige wat ons hier aan Europa deed denken waren de ornamenten met familiewapens. De kerk of kapel vormde een zijde van een vierkant, waar in het midden een groot aantal bananenbomen groeide. Aan de andere kant stond een hospitaal waarin ongeveer een tiental ellendig uitziende patiënten gehuisvest was.

We keerden naar de venda terug om wat te eten. Een groot aantal mannen, vrouwen en kinderen, allen zo zwart als roet, had zich verzameld om naar ons te kijken. Onze begeleiders waren uiterst vrolijk en alles wat we zeiden of deden deed ze in lachen uitbarsten. Voor we de stad verlieten bezochten we de kathedraal. Hij is niet zo rijk als de kleinere kerk, maar is wel in het trotse bezit van een orgeltje, waaruit opmerkelijk valse tonen opstegen. Wij gaven de zwarte priester een paar shilling. De Spanjaard gaf hem enkele klopjes op het hoofd en zei onbevangen dat volgens hem zijn kleur niets uitmaakte. Zo snel als de pony's konden, keerden wij vervolgens terug naar Porto Praya.

Op een andere dag reden we naar het dorp St. Domingo, gelegen in het midden van het eiland. We staken een kleine vlakte over waarop enige gedrongen acacia's groeiden. Hun toppen waren kromgegroeid door de altijd waaiende passaatwind, en wel zeer opvallend. Sommige toppen stonden haaks op de stam. De richting waarin de takken groeiden was precies noordoost ten noorden, en zuidwest ten zuiden, en deze natuurlijke windvanen moeten de heersende richting van de passaat hebben aangegeven. De kale bodem toonde zo weinig sporen van reizigers dat we hier het verkeerde pad namen en de richting van Fuentes insloegen. Hier kwamen wij pas achter toen we daar aankwamen, maar achteraf gezien waren we blij dat we verkeerd gereden waren. Fuentes is een mooi dorpje met een beekje en alles zag er welvarend uit, met uitzondering van hen om wiens welvaart het draait, namelijk de inwoners. De zwarte kinderen gingen volkomen naakt en zagen er zeer beklagenswaardig uit. Ze droegen bossen brandhout die half zo groot waren als zichzelf.

In de buurt van Fuentes zagen we een grote zwerm parelhoenders, zo te zien wel vijftig of zestig. Ze waren uiterst schuw en stonden ons niet toe naderbij te komen. Ze namen de benen als patrijzen op een regenachtige septemberdag, en holden weg met hun kopjes hoog in de lucht. Als we ze achtervolgden, vloegen ze weg.

Het landschap van St. Domingo heeft, gezien het sombere karakter van de rest van het eiland, een onverwachte schoonheid. Het dorp ligt op de bodem

<sup>2</sup> De Kaapverdische Eilanden werden in 1449 ontdekt. Er stond een grafsteen van een bisschop met daarop het jaartal 1571 en een wapen met een hand en dolk uit 1497.

van een vallei, omringd door hoge en grillig gevormde wanden van gelaagde lava. De zwarte rotsen steken scherp af tegen de felgroene vegetatie, die de oevers van een helder beekje volgt. Het bleek een belangrijke feestdag te zijn en het was erg druk in het dorp. Op de weg terug haalden we een groep van ongeveer twintig jonge zwarte meisjes in, die uiterst smaakvol gekleed waren. Hun zwarte huid en sneeuw wit linnen staken fel af tegen fleurige tulbanden en grote shawls. Zodra we in hun buurt kwamen draaiden ze zich plotseling en masse om, legden hun shawls op de weg, en zongen met veel verve een wild lied, waarbij ze met hun handen het ritme op hun benen sloegen. We wierpen hen enkele vintems toe, die ze luid schreeuwend en lachend oprapten. Terwijl we voorbij reden brachten ze hun lied met verdubbelde energie ten gehore.

Op een ochtend was het zicht bijzonder helder en waren de bergen in de verte zeer scherp afgetekend tegen de achtergrond van een grote massa donkerblauwe wolken. Op grond van hun uiterlijk en gelijksoortige wolken in Engeland, nam ik aan dat ze verzadigd waren met water. Het tegenovergestelde bleek het geval te zijn. De hygrometer gaf een verschil aan van 29,6 graden tussen de luchttemperatuur en het dauwpunt. Dit verschil was twee keer zo groot als mijn meetresultaten van de voorgaande ochtenden. Deze ongebruikelijke droogte van de atmosfeer ging vergezeld van voortdurende bliksems. Is het niet buitengewoon om een dergelijke mate van transparantie van de lucht te zien in zulke weersomstandigheden?

De lucht is meestal tamelijk wazig als gevolg van het onvoorstelbaar fijne stof dat hier valt en dat lichte schadde veroorzaakt heeft aan de astronomische instrumenten. De ochtend voordat we bij Porto Praya voor anker gingen, schraapte ik een kleine hoeveelheid van dit fijne, bruin gekleurde stof bijeen, dat uit de lucht bleek te zijn gezeefd door het doek van de windvaan in de top van de mast. De heer Lyell heeft mij bovendien vier pakketjes met dit stof gegeven, dat op een schip terechtkwam dat enkele honderden mijlen ten noorden van deze eilanden voer. Volgens professor Ehrenberg<sup>3</sup> bestaat dit stof grotendeels uit infusoriën met siliciumhoudende schilden en uit siliciumhoudend plantaardig materiaal. In vijf monsters die ik hem stuurde, trof hij niet minder dan zevenendertig verschillende levensvormen aan. Op twee na zijn alle infusoriën zoetwaterbewoners. Ik heb zeker vijftien verschillende verhalen gehoord over schepen die midden in de Atlantische Oceaan met stofregens te maken hadden. Gezien de richting waaruit de wind blies

<sup>3</sup> Ik moet van deze gelegenheid gebruikmaken mijn dank uit te spreken voor de grote vriendelijkheid die deze beroemde natuuronderzoeker mij getoond heeft, door veel van mijn monsters te bestuderen. Een volledig verslag (juni 1845) van deze stofregen heb ik aan de Geological Society gestuurd.

als dit stof viel, en gezien het feit dat het altijd viel in de maanden waarin zoals bekend de harmattan grote stofwolken opwerpt in de atmosfeer, mogen we er zeker van zijn dat het allemaal afkomstig is uit Afrika. Opmerkelijk is echter dat professor Ehrenberg, die veel soorten infusoriën kent die typisch zijn voor Afrika, geen enkele van de soorten teruggevonden heeft in het stof dat ik hem toegestuurd heb. Anderzijds heeft hij er twee soorten in aangetroffen die voor zover hij tot nu toe wist alleen in Zuid-Amerika leven. Het stof valt in zulke grote hoeveelheden dat alles aan boord ermee bedekt raakt. Het veroorzaakt oogklachten bij de opvarenden en het is voorgekomen dat het zicht door dit stof zo verslechterde dat schepen aan de grond liepen. Het is regelmatig voorgekomen dat het stof neerdaalde op schepen die enkele honderden, ja soms wel meer dan duizend zeemijl van de Afrikaanse kust voeren, en dat op posities die, op de noord-zuidas, zestienhonderd zeemijl van elkaar verwijderd waren. In het stof dat werd verzameld op schepen die zich driehonderd zeemijl van het land bevonden, trof ik tot mijn verbazing stenen deeltjes aan met een omvang van meer dan een halve vierkante millimeter, vermengd met fijner materiaal. Het mag dan geen verbazing meer wekken dat de veel lichtere en kleinere sporen van sporendragende planten zo wijd verspreid worden aangetroffen.

De geologie van dit eiland is natuurhistorisch gezien uiterst interessant. Bij het binnenvaren van de haven is in de rotswand een volmaakt horizontaal lopende witte band te zien, die enkele mijlen langs de kust loopt op een hoogte van ongeveer vijftien meter boven het water. Bij nadere bestudering blijkt deze witte laag te bestaan uit kalkhoudend materiaal waarin veel schelpen zitten, die nu nagenoeg allemaal voorkomen aan de aangrenzende kust. De laag ligt op oud vulkanisch gesteente en is afgedekt door een basaltlaag, die in zee gestroomd moet zijn toen de witte, schelpenhoudende laag op de zeebodem lag. Het is interessant om te zien hoe de hitte van de stromende lava het rulle materiaal veranderd heeft. Het is hier en daar veranderd in kristallijn kalksteen en elders in een compacte gevlekte steensoort. Daar waar de kalk is meegevoerd in de scoria-achtige lava aan de onderkant van de lavastroom is het omgezet in groepjes prachtige stervormige vezels die sterk op aragoniet lijken.

De lavabeddingen rijzen in een reeks licht hellende vlaktes op naar het binnenland, waar de stromen gesmolten gesteente hun oorsprong hadden. Sinds mensenheugenis zijn er op St. Jago, voor zover ik weet, geen tekenen van vulkanische activiteit meer geweest. Zelfs de kratervorm is nog maar zelden herkenbaar aan de toppen van de vele rode sintelachtige heuvels. De jongste lavastromen zijn aan de kust echter wel te herkennen. Daar hebben ze lage rotsoevers gevormd die zich in zee uitstrekken vóór de oudere lavastromen. Aan de hand van de hoogte van de rotsen kan dus de ouderdom van de lavastromen bepaald worden.

Tijdens ons verblijf hier nam ik het gedrag van sommige zeedieren waar. Een grote *Aplysia* komt hier erg veel voor. Deze zeeslak is ongeveer dertien centimeter lang en is vaalgeel met paarse strepen. Aan beide zijden van het onderlichaam, oftewel de voet, bevindt zich een breed membraan, dat soms als een ventilator lijkt te dienen, waarbij het een waterstroom langs de dorsale kieuwen of longen laat vloeien. Het dier voedt zich met tere wieren die hier in modderig en ondiep water tussen de stenen groeien. In de maag trof ik enkele kleine kiezelsteentjes aan, net als in de spiermaag van een vogel. Als hij verstoord wordt, spuit deze slak een fijne rood-paarse vloeistof, die een vlek veroorzaakt met een omtrek van dertig centimeter. Afgezien van dit verdedigingsmiddel beschikt de slak over een bijtende afscheiding die het hele lichaam bedekt en een pijnlijk, stekend gevoel veroorzaakt, vergelijkbaar met dat van de *Physalia*, oftewel Portugees oorlogsschip.

Ook was ik meermaals bijzonder geboeid door het gedrag van een octopus of inktvis. Hoewel ze veelvuldig voorkomen in getijdenpoelen, zijn deze dieren niet makkelijk te vangen. Met hun lange armen en zuignappen kunnen ze zich in zeer smalle spleten terugtrekken. Als ze zich daar eenmaal in hebben vastgeklemd, is er zeer veel kracht nodig om ze eruit te trekken. Soms ook schoten ze pijlsnel achteruit zwemmend weg van de ene kant van de getijdenpoel naar de andere. Daarbij verkleurden ze het water met een donkere, kastanjekeurige inkt. Deze dieren weten ontdekking verder te voorkomen door het buitengewone, kameleonachtige vermogen van kleur te veranderen. Ze passen hun kleur aan aan de bodem waarover zij zich bewegen. Als ze in diep water zwemmen zijn ze meestal bruin met een paarse tint, maar zodra ze op het land gelegd worden of in ondiep water komen, worden ze meteen geelgroen. Deze kleur bleek, bij nadere bestudering, donkergrijs te zijn, met veel kleine, heldergele stippen. Het grijs varieerde in intensiteit, de stippen verschenen en verdwenen voortdurend. Deze veranderingen volgden elkaar zodanig op, dat schakeringen van paarsblauw met rood naar kastanjebruin<sup>4</sup> in golven over het lichaam trokken. Lichaamsdelen die aan een lichte elektrische stroom werden blootgesteld, werden bijna gitzwart. Een soortgelijk effect, maar minder sterk, werd bereikt als er licht met een naald over de huid werd gekrast. Deze wolken, of bosjes zou je kunnen zeggen, worden, naar men zegt, veroorzaakt door het afwisselend uitzetten en samentrekken van kleine blaasjes die verschillend gekleurde vloeistoffen bevatten.<sup>5</sup>

Deze octopus liet zijn kameleonachtige eigenschappen niet alleen zien als hij zwom, maar ook als hij stillag op de bodem. Ik beleefde veel plezier aan de verschillende trucs waarmee een bepaald exemplaar zich onzichtbaar probeerde te maken.

<sup>4</sup> Zo genoemd volgens de namenlijst van Patrick Symes.

<sup>5</sup> Zie *Encyclop. Of Anat. And Physiol.*, artikel over Cephalopoden.

Hij leek zich er volledig van bewust te zijn dat ik naar hem keek. Hij zat een tijdje volkomen bewegingloos en schoof dan voorzichtig een paar centimeter dichterbij, als een kat die een muis besloopt, waarbij hij soms zijn kleur veranderde. Zo sloopt hij verder, tot hij dieper water bereikt had, om vervolgens pijlsnel weg te schieten, waarbij hij een donker inktspoor achterliet zodat ik niet kon zien in welk gat hij gekropen was.

Terwijl ik naar zeedieren zocht, en daarbij kromgebogen met mijn hoofd ongeveer een halve meter boven het wateroppervlak rondliep, werd ik meer dan eens begroet door een krachtige straal water, die gepaard ging met een licht schurend geluid. Aanvankelijk had ik geen idee wat het was, maar later kwam ik tot de ontdekking dat het de inktvis was, die, hoewel weggekropen in een hol, zijn aanwezigheid aldus toch verraadde. Het is in ieder geval duidelijk dat hij met water kan spuiten, en ik had tevens de indruk dat hij goed kon richten door de buis of sifon aan de onderzijde van zijn lichaam te besturen. Aangezien deze dieren slechts met moeite het gewicht van hun kop kunnen dragen, valt het kruipen ze erg zwaar als ze op het droge worden gezet. Het viel mij op dat het exemplaar dat ik in mijn hut hield, in het donker enigszins lichtgevend was.

SINT PIETER- EN SINT PAULUS-ROTSEN—Tijdens de oversteek van de Atlantische Oceaan moesten wij in de ochtend van zestien februari bijliggen in de buurt van de Sint Pieter- en Sint Paulus-rotsen. Deze groep rotsen ligt op 0 graden 58' noorderbreedte en 29 graden 15' westerlengte. Ze liggen 540 zeemijl van de Amerikaanse kust en 350 zeemijl van het eiland Fernando de Noronha. Het hoogste punt bevindt zich slechts vijftien meter boven zeeniveau en de groep heeft een omtrek van minder dan driekwart zeemijl. Dit kleine rotseiland rijst abrupt op uit de diepten der oceaan. De mineralogische samenstelling is gecompliceerd. Op sommige plekken bestaat het gesteente uit hoornkiezel, maar elders uit veldspaat, met daarin dunne aders van serpentiniet. Het is een opmerkelijk feit dat de vele kleine eilanden die ver verwijderd van de continenten in de Grote, de Indische, en de Atlantische Oceaan liggen, met uitzondering van de Seychellen en deze kleine groep rotsen, voor zover ik weet uitsluitend uit koraal of vulkanisch materiaal bestaan. Dat deze midden in de oceaan gelegen eilanden van vulkanische oorsprong zijn, is overduidelijk een gevolg van de wet, en van dezelfde chemische of mechanische oorzaken, die bepaalt dat het overgrote deel van de vulkanen die nu nog actief zijn, te vinden is aan zeekusten of als eilanden in zee liggen.

De rotsen van Sint Paulus zien er van ver af blinkend wit uit. Dit is mede te danken aan de uitwerpselen van grote aantallen zeevogels, en deels aan een harde laag met een paarlemoeren glans die zeer vast aan de rotsen gehecht is. Als men deze laag onder de loep neemt, blijkt hij uit vele, uiterst dunne laagjes te bestaan,

met een totale dikte van ongeveer 2,5 millimeter. De gehele laag bevat veel dierlijk materiaal en zonder enige twijfel is hij ontstaan door de inwerking van regen of stuifwater op de vogelmest. Onder enkele kleine guanohopen op Ascension en de Abrolhoseilanden vond ik bepaalde stalactitische formaties die zich vertakt hadden, en die blijkbaar op dezelfde manier waren gevormd als de dunne witte laag op deze rotsen. De vertakte lichaampjes vertoonden zoveel uiterlijke overeenkomsten met bepaalde roodwieren (een familie van harde kalkhoudende zeeplanten) dat het verschil mij niet opviel toen ik onlangs nogal vluchtig mijn eigen verzameling bekeek. De uit kleine bolletjes bestaande uiteinden van de vertakkingen hebben een parelachtige textuur, net als tandglazuur, maar zijn zo hard dat men er krassen mee kan maken in een glasplaat. Ik kan hier nog aan toevoegen dat op een deel van de kust van Ascension, waar een grote hoeveelheid schelpenzand te vinden is, op de rotsen in de getijdenzone een aanzetting te vinden is die, zoals afgebeeld op de houtsnede, overeenkomsten vertoont met bepaalde sporendragende planten (*Marchantia*) die vaak op vochtige muren worden aangetroffen. Het oppervlak van de bladeren glanst prachtig, en die delen die zich volledig blootgesteld aan het zonlicht ontwikkeld hebben zijn inktzwart, terwijl de bladeren die in de schaduw van een rotsrichel liggen, grijs zijn. Ik heb specimen van deze aanzettingen laten zien aan meerdere geologen en zij dachten allemaal dat ze een vulkanische of magmatische oorsprong hadden! Door zijn hardheid en transparantie, door zijn glans, vergelijkbaar met de mooiste olijflakken, door de onaangename geur en het kleurverlies als het verhit wordt, heeft het veel gemeen met levende zeeschelpen. Bovendien is het een bekend feit dat bij zeeschelpen het deel dat in het algemeen bedekt en overschaduwd wordt door het pallium, een lichtere kleur heeft dan die delen die blootgesteld zijn aan licht, net als bij deze aanzetting. Als we bedenken dat kalk, hetzij als fosfaat hetzij als carbonaat, deel uitmaakt van de harde lichaamsdelen (zoals botten en schelpen) van alle levende dieren, is het een interessant fysiologisch feit<sup>6</sup> dat er substanties zijn die harder zijn dan tandglazuur, alsmede gekleurde oppervlakken die zo glad zijn als een nieuwe schelp, die op anorganische wijze zijn omgezet uit dode organische materie. Daarmee imiteren zij, ook in de vorm, sommige lagere plantensoorten.

<sup>6</sup> De heer Horner en Sir David Brewster hebben een bijzondere 'kunstmatige substantie die op schelpenmateriaal lijkt' beschreven (*Philosophical Transactions*, 1836, p. 65). Deze wordt afgezet in een vat waarin een doek, die eerst met lijm en dan met ongebluste kalk is behandeld, snel wordt rondgedraaid. Het materiaal verschijnt in dunne, transparante, glanzend gepolijste en bruine lagen, die merkwaardige optische eigenschappen hebben. Het is veel zachter en veel doorzichtiger en bevat meer dierlijk materiaal dan de natuurlijke afzettingen in Ascension. Maar opnieuw zien we hier de sterke neiging van calciumcarbonaat en dierlijk materiaal om een vaste stof te vormen die sterk op schelpen lijkt.



Op Sint Paulus troffen we slechts twee vogelsoorten aan: de rotspelikaan en de noddy. De eerste is een soort jan-van-gent en de laatste een soort stern. Beide zijn tam, dom en zo weinig in contact geweest met bezoekers dat ik desgewenst zoveel van deze vogels met mijn geologenhamer had kunnen doodslaan als mijn hartje begeerde. De rotspelikanen leggen hun eieren op de naakte rotsen, maar de sterns maken een eenvoudig nest van zeewier. Naast veel van deze nesten lag een kleine vliegende vis, die, naar ik aanneem, door het mannetje naar zijn wijfje was gebracht. Het was grappig om te zien hoe snel een grote en beweeglijke krab (*Graspus*), die de rotsspleten bewoont, de vis bij het nest weg gapte zodra de vogels voor ons op de vlucht waren geslagen. Sir W. Symonds, een van de weinige mensen die hier aan land is geweest, vertelt mij dat hij gezien heeft dat de krabben zelfs jonge vogels uit de nesten roven en deze verorberen. Op dit eilandje groeit geen enkele plant, zelfs geen korstmos, maar toch leven hier verschillende soorten insecten en spinnen. Dit is naar ik meen een complete opsomming van de op droog land wonende fauna: een vlieg (*Olfersia*) die op de rotspelikaan leeft, en een teek die hier als parasiet op de vogels moet zijn gekomen; een kleine bruine mot, die tot een soort behoort die zich met veren voedt; een kever (*Quedius*) en een pissebed kwamen van onder de mest tevoorschijn, en ten slotte een groot aantal spinnen die naar ik aanneem jagen op deze kleine huisgenoten en opruimertjes van de zeevogels. Het vaak gehoorde verhaal dat eerst de statige palm en andere edele tropische planten, vervolgens vogels, en als laatste de mens een koraaleiland in bezit nemen zodra dit in de Grote Oceaan ontstaan is, klopt waarschijnlijk niet. Ik vrees dat de poëtische kracht van dit verhaal tenietgedaan wordt door het feit dat de eerste bewoners van nieuwgevormd land in de oceaan insecten zijn die zich voeden met veren en afval, en verder parasitische insecten en spinnen.

In tropische zeeën bevordert zelfs de kleinste rots de aanwezigheid van grote hoeveelheden vis, doordat hij een basis vormt voor de groei van ontelbare soorten zeewier en bijbehorende dieren. Als er een vis aan de haak gelagen werd, waren de haaien en de zeelieden constant in een tweestrijd verwickeld over de vraag wie het grootste deel van de vangst zou weten te bemachtigen. Ik heb gehoord dat een rots bij de Bermuda-eilanden, die vele mijlen ver in zee en bovendien op een aanzienlijke diepte ligt, voor het eerst ontdekt werd doordat men zag dat er veel vis in de omgeving was.

FERNANDO DE NORONHA, 20 februari—Voor zover ik dit kon vaststellen in de luttele uren dat wij hier waren, is het eiland van vulkanische oorsprong, maar waarschijnlijk is het al zeer lang niet vulkanisch actief. Het opvallendste kenmerk is een kegelvormige heuvel, met een hoogte van ongeveer driehonderd meter,

waarvan de hoogste hellingen uiterst steil zijn en aan één kant zelfs om de eigen basis heen helt. Het gesteente is fonoliet en in onregelmatige zuilen verdeeld. Wie deze geïsoleerde massa's bekijkt, is aanvankelijk geneigd te denken dat deze abrupt in een half vloeibare toestand zijn opgestuwd. Echter, in St. Helena stelde ik vast dat sommige pieken, die er bijna hetzelfde uitzagen, gevormd waren doordat gesmolten gesteente geïnjecteerd werd in uiteenwijkende lagen, die aldus de mallen vormden voor deze reusachtige obeliskken. Het hele eiland is bebost, maar aangezien hier een droog klimaat heerst is de begroeiing niet weelderig. Halverwege de bergelling maken grote aantallen rotszuilen, die overschaduw worden door op laurier lijkende bomen en gesierd door andere bomen met kleine roze bloemetjes zonder enige verdere bladeren, de omgeving zeer aangenaam.

BAHIA, OFWEL SAN SALVADOR, BRAZILIË, 29 februari—Het was een genoegelijke dag. Genoegen is echter een nogal zwak begrip om de gevoelens van de natuuronderzoeker te beschrijven die voor het eerst in zijn leven alleen in het Braziliaanse oerwoud heeft rondgewandeld. De sierlijke grassen, de nieuwigheid van de parasitaire planten, de schoonheid van de bloemen en het glanzend groen van het gebladerte, maar boven alles de weelderigheid van de begroeiing, vervulden mij met bewondering. In de schaduwrijke delen van het woud heerst een paradoxale combinatie van stilte en geluid. De insecten maken zoveel lawaai, dat ze zelfs hoorbaar zijn aan boord van het schip dat enkele honderden meters van de oever voor anker ligt. Tegelijkertijd heerst diep in het bos overal de stilte. Voor de liefhebber van de natuurlijke historie is een dag als deze zo aangenaam dat hij nauwelijks mag hopen nog eens zoiets mee te maken. Na enkele uren te hebben rondgewandeld keerde ik terug naar de landingsplaats, maar voor ik daar aankwam werd ik overvallen door een tropische onweersbui. Ik probeerde te schuilen onder een boom, die zo dik was dat een normale Engelse regenbui nooit tot de bodem zou zijn doorgedrongen. Hier echter stroomde binnen enkele minuten een kleine stroom langs de stam. Dat zelfs de dichtste wouden ook op de bodem weelderig begroeid zijn, moet aan deze zware regens worden toegeschreven. Als de buien vergelijkbaar waren met die uit een koeler klimaat, zou het grootste deel van het water al opgenomen of verdampt zijn voor het de bodem bereikte. Ik zal hier niet verder uitweiden over het kleurrijke landschap in deze prachtige baai, aangezien we hier op onze thuisreis ook weer voor anker gingen en ik later nog in de gelegenheid zal zijn daar een en ander over op te merken.

Daar waar langs de Braziliaanse kust, over een afstand van zeker tweeduizend zeemijlen, ook aanzienlijk ver het binnenland in, massief gesteente voorkomt, bestaat dit uit graniet. Het feit dat dit enorme gebied uit materiaal bestaat dat

volgens de meeste geologen uitkristalliseerde nadat het onder hoge druk verhit werd, roept veel vragen op. Voltrok dit proces zich op de bodem van een diepe oceaan? Of werd het materiaal oorspronkelijk bedekt door andere lagen, die naderhand zijn verdwenen? Is er een kracht voorstelbaar die, zonder dat hij daar een eeuwigheid de tijd voor had, het graniet over een afstand van duizenden vierkante kilometers kon blootleggen?

Niet ver van de stad, waar een riviertje in zee uitmondt, nam ik een verschijnsel waar dat verband houdt met iets wat Humboldt beschreven heeft.<sup>7</sup> In de stroomversnellingen van grote rivieren, zoals de Orinoco, de Nijl en de Kongo, zijn de syeniethoudende rotsen bedekt met een zwarte substantie, zodat ze de indruk wekken met grafiet gepolijst te zijn. De laag is uiterst dun en nadat deze geanalyseerd was door Berzelius bleek hij uit mangaan- en ijzeroxide te bestaan. In de Orinoco komt hij voor op rotsen die regelmatig onder water komen te staan tijdens de overstromingen, en dan alleen daar waar de stroomsnelheid hoog is. Zoals de Indianen zeggen: “De rotsen zijn zwart waar het water wit is.” Hier is de laag echter diepbruin in plaats van zwart, en schijnt hij alleen te bestaan uit ijzerhoudend materiaal. Kleine monsters zijn niet in staat een goede indruk te geven van hoe deze bruin gepolijste stenen schitteren in de zon. Ze komen alleen voor binnen de getijdenzone. Het riviertje stroomt rustig in zee en daarom moet de polijstende kracht die elders door stroomversnellingen geleverd wordt, hier van de branding komen. De regelmatige overstromingen zijn hier waarschijnlijk vervangen door eb en vloed. Zo wordt op het eerste gezicht onder andere, maar toch vergelijkbare, omstandigheden eenzelfde verschijnsel veroorzaakt. Echter, de herkomst van deze lagen metaaloxiden, die zeer stevig aan de rotsen vast zitten, is voor zover ik weet nog niet verklaard, noch het feit dat de dikte van de oxidelaag altijd hetzelfde blijft.

Op een dag beleefde ik veel plezier toen ik het gedrag van een Diodon antenatus (egelvis) waarnam, die vlak onder de kust gevangen werd. Deze vis met zijn loszittende huid staat erom bekend dat hij zichzelf kan opblazen totdat hij bijna kogelrond is. Als de vis even uit het water wordt gehaald en dan weer wordt ondergedompeld, neemt hij via de bek een aanzienlijke hoeveelheid water en lucht in, en misschien ook via de kieuwen. Dit resultaat wordt op twee manieren bereikt: de lucht wordt ingeslikt en vervolgens in de lichaamsholte geperst, waarbij voorkomen wordt dat de lucht weer ontsnapt door de samentrekking van bepaalde spieren, iets wat van buitenaf waarneembaar is. De opname van water via de bek verloopt echter geleidelijk. De bek wordt roerloos en wijd open gehouden. Het laatstgenoemde proces moet derhalve op zuigkracht berusten. De huid is op de

<sup>7</sup> *Pers. Narr.*, vol. v., pt. 1., p. 18.

buik veel lossler dan op de rug, zodat tijdens het opblazen de onderzijde veel meer vervormd wordt dan de bovenzijde. Als gevolg daarvan drijft de vis op zijn rug. Cuvier betwijfelt of de Diodon in deze houding kan zwemmen, maar niet alleen kan hij zich in deze positie in een rechte lijn voortbewegen, ook kan hij naar twee kanten van koers veranderen.

Deze laatste beweging wordt uitsluitend met behulp van de borstvinnen bewerkstelligd, want de staart is ingeklapt en wordt niet gebruikt. Aangezien het lichaam door de aanwezigheid van zoveel lucht een hoog drijfvermogen heeft, bevinden de kieuwopeningen zich boven water. Een constante stroom water wordt echter door de bek naar binnen gezogen en vloeit aldus door de kieuwen.

Na korte tijd in opgeblazen toestand te hebben rondgezwommen, blies de vis zijn lucht en water meestal met een krachtige straal uit de kieuwopeningen en de bek. Het dier kan het water naar believen uitstoten en daarom lijkt het waarschijnlijk dat deze vloeistof deels wordt ingenomen om het soortelijk gewicht te reguleren. Deze Diodon beschikte over meerdere verdedigingsmiddelen. Hij kon flink bijten en van enige afstand water uit zijn bek spuiten, waarbij hij tegelijk een merkwaardig geluid maakte door zijn kaken heen en weer te bewegen. Als hij zichzelf opblaast komen de papillen, waarmee zijn huid bedekt is, recht op te staan en worden zij stekelig. Het wonderlijkste is echter wel dat hij, als hij wordt aangeraakt, een prachtig karmijnrood, vezelachtig materiaal afscheidt uit de huid van zijn buik, dat ivoor en papier permanent rood kleurt. De kleurstof is zo duurzaam dat de kleur nog altijd niets aan helderheid heeft ingeboet. Ik weet weinig over de samenstelling en het doel van deze uitscheiding. Van dr. Allen uit Forres hoorde ik dat hij meerdere malen een levende Diodon, opgeblazen en wel, in de maag van een haai heeft gevonden. Meerdere keren heeft zo'n Diodon zich een weg naar buiten gegeten, niet alleen door de maag, maar ook door de huid van het monster, dat zo gedood werd. Wie had kunnen denken dat een zwak klein visje een grote en woeste haai kon vernietigen?

*18 maart*—We vertrokken uit Bahia. Enkele dagen later waren we in de buurt van de Abrolhoseilanden. Mijn aandacht werd gevestigd op de roodbruine verkleuring van het zeewater. Het gehele wateroppervlak, bekeken onder een zwak vergrootglas, leek bedekt te zijn met kleine stukjes versnipperd hooi met rafelige uiteinden. Dit zijn uiterst kleine, cilindervormige algen, die in groepen van twintig tot zestig exemplaren rondrijven. Volgend de heer Berkeley behoren zij tot dezelfde soort (*Trichodesmium erythraeum*) die in grote delen van de Rode Zee te vinden is en waaraan deze zee zijn naam te danken heeft.<sup>8</sup> Hun aantal moet

<sup>8</sup> M. Montagne, in *Comptes Rendus, etc.*, juli 1844; en *Annal, des Scienc. Nat.*, dec. 1844.

onvoorstelbaar groot zijn. Het schip voer door verschillende vlekken, waarvan er één wel tien meter breed was, en, afgaande op de bruine verkleuring van het water, zeker tweeënhalve zeemijl lang. Op bijna elke lange zeereis worden deze algen wel gezien. Ze komen bijzonder veel voor in de zeeën rond Australië, en ter hoogte van Kaap Leeuwin trof ik een verwante, maar kleinere en blijkbaar andere soort aan. Kapitein Cook merkte tijdens zijn derde reis op, dat de zeelieden dit verschijnsel zeezaagsel noemden.

In de buurt van het atol Keeling, in de Indische Oceaan, nam ik kleine hoeveelheden algen waar, die in kleine vlekken van enkele centimeters grootte rondreven. Deze bestonden uit lange, cilindrische draden die zo onvoorstelbaar dun waren, dat ze met het blote oog nauwelijks waarneembaar waren. Ze waren vermengd met andere, wat grotere lichaampjes, die aan twee zijden in een scherpe kegel uitmondten. Op de houtsnede zijn twee van deze lichaampjes met elkaar verbonden weergegeven. De lengte varieert van 1 tot 1,5 en zelfs 2 millimeter, met een diameter van 0,15 tot 0,2 millimeter. Aan een van de uiteinden van de cilinder bevindt zich meestal een groen membraan dat uit korrelig materiaal bestaat en in het midden het dikste is. Volgens mij is dit de onderkant van een uiterst tere, kleurloze zak die uit een week materiaal bestaat en de buitenwand bedekt, maar zich niet uitstrekt tot in de punten van de kegelvormige uiteinden. Bij sommige exemplaren werden de locaties van de membranen door kleine, maar volmaakt ronde bollen van bruin korrelig materiaal gevormd, en ik kon het merkwaardige proces volgen waarin deze werden geproduceerd. Het weke materiaal van de binnenste laag organiseerde zichzelf in lijnen, waarvan sommige hun vorm aannamen vanuit een gemeenschappelijk middelpunt. Vervolgens trok het zichzelf samen met een onregelmatige, maar snelle beweging, zodat het binnen een seconde veranderd was in een kleine maar volmaakte bol, die de locatie van het membraan innam aan een kant van de nu holle koker. De vorming van de korrelachtige bol verliep sneller als de conferva beschadigd raakten. Ik kan hier nog aan toevoegen dat twee van deze lichaampjes vaak aan elkaar vastzaten, zoals boven afgebeeld, met de ene kegel naast de andere, en wel aan de kant waar het membraan zit.

Ik zal hier nog enkele andere opmerkingen plaatsen over zeewater dat door organische processen verkleurt. Voor de kust van Chili, enkele tientallen kilometers ten noorden van Concepcion, voer de *Beagle* op een dag door grote stroken modderig water, precies alsof het uit een buiten zijn oevers getrede rivier kwam. Een breedtegraad ten zuiden van Valparaíso, op ongeveer 50 zeemijl van het land, gebeurde dit nogmaals, maar dan nog sterker. In een glas zag dit water er lichtrood uit, en onder een microscoop bleek het te krioelen van uiterst kleine diertjes die regelmatig uit elkaar knapten. Ze zijn ovaal van vorm met in het midden een

insnoering, gevormd door een ring van gebogen trilhaartjes. Het bleek echter erg moeilijk te zijn ze zorgvuldig te bestuderen, want zodra ze niet meer bewogen, zelfs als ze precies in beeld waren, knapten ze uit elkaar. Soms explodeerden twee kanten tegelijk, maar soms ook slechts één kant, en dan werd een zekere hoeveelheid grofkorrelig, bruinig materiaal uitgestoten. Vlak voor het diertje uit elkaar spatte, zwol het tot anderhalf maal zijn normale omvang op. Het diertje knapte ongeveer vijftien seconden nadat de snelle voorwaartse beweging was opgehouden uit elkaar. In enkele gevallen werd de explosie voorafgegaan door een kort interval, waarin het diertje om zijn lengteas draaide. Ongeveer twee minuten nadat een aantal van deze diertjes in een waterdruppel geïsoleerd was, waren zij op deze manier allemaal gestorven. De diertjes verplaatsen zich met behulp van de vibrerende trilhaartjes met de smalste kant naar voren, en in het algemeen met snelle horten en stoten. Ze zijn bijzonder klein en niet met het blote oog te zien. Hun omvang bedraagt ongeveer tweehonderdste of driehonderste van een vierkante millimeter. Ze kwamen in onvoorstelbaar grote aantallen voor. In de kleinste waterdruppel zag ik er al zeer veel. Op een dag voeren we door twee plekken die op deze manier verkleurd waren, en één daarvan moet alleen al meerdere zeemijlen in het vierkant hebben beslagen. Wat zijn er ongelooflijk veel van deze microscopische diertjes! Op een afstand gezien was de kleur van het water vergelijkbaar met die van een rivier die door een gebied met rode klei gestroomd is, maar in de schaduw van de scheepsrump zag het water er eerder als donkerbruine chocolade uit. De afscheiding tussen rood en blauw water tekende zich zeer scherp af. In de dagen daarvoor hadden we rustig weer gehad en in de oceaan tierde het leven nog weliger dan normaal.<sup>9</sup>

In de zee rond Vuurland heb ik dicht onder de kust smalle stroken water gezien die helderrood gekleurd waren door grote aantallen schaaldiertjes, die wat hun uiterlijk betreft enigszins op grote garnalen lijken. De zeehondenjagers noemen dit walvisvoer. Ik weet niet of deze diertjes inderdaad door walvissen gegeten worden, maar sterns, aalscholvers en enorme kuddes grote, logge zeehonden voeden zich langs sommige delen van deze kust hoofdzakelijk met deze zwemmende kreeftjes. Als het water verkleurd is zeggen de zeelieden altijd dat het vol zit met kuit, maar ik heb dat zelf maar één keer gezien. Op een afstand van een zeemijl of tien van de

<sup>9</sup> M. Lesson (*Voyage de la Coquille*, tom. 1., p. 255) noemt de rode verkleuring van het water voor de kust van Lima, die blijkbaar dezelfde oorzaak heeft. De gerenommeerde natuuronderzoeker Peron geeft, in de *Voyage aux Terres Australes*, niet minder dan twaalf verwijzingen naar zeevarenden die de verkleuring van zeewater hebben genoemd (vol. 11., p. 239). Aan zijn verwijzingen mogen nog worden toegevoegd, de *Pers. Narr.*, vol. VI., p. 804 van Humboldt; *Flinder's Voyage*, vol. 1., p. 92; *Labillardiere*, vol. 1., p. 287; *Ulloa's Voyage*; *Voyage of the Astrolabe and of the Coquille*; *Captain King's Survey of Australia*, etc.

Galapagos-archipel voer het schip door drie stroken donkergeel of modderkleurig water. Deze stroken waren soms meerdere mijlen lang, maar slechts enkele meters breed en waren van het omringende water gescheiden door een golvende maar scherp afgetekende grens. De verkleuring werd veroorzaakt door kleine, geleiachtige balletjes, met een doorsnede van ongeveer vijf millimeter, waarin grote aantallen uiterst kleine, bolvormige en onbevruchte eitjes waren ingebed. Er waren twee verschillende typen. Het ene was roodachtig van kleur en had een andere vorm dan het andere. Ik kan niet gissen tot welke diersoorten deze eitjes behoorden. Volgens kapitein Colnett is dit verschijnsel heel normaal in de buurt van de Galapagoseilanden. Ook zegt hij dat de richting van de stroken overeenkomt met die van de zeestromen. In dit geval was de strook echter gevormd door de wind. Het enige andere verschijnsel dat ik hier nog moet beschrijven, is een dunne olieachtige laag op het water in de kleuren van de regenboog. Voor de Braziliaanse kust zag ik een groot zeegebied dat met deze laag bedekt was. Volgens de zeelieden is de olie afkomstig uit het rottende karkas van een walvis, dat ergens in de buurt zou rondrijven. Ik zal hier niet verder ingaan op de uiterst kleine geleiachtige deeltjes, die ik later nog zal beschrijven, want zij komen niet in zulke grote aantallen voor dat ze het water kunnen verkleuren.

De verschijnselen die in het bovenstaande beschreven werden, roepen twee prangende vragen op. Ten eerste: hoe blijven de vele lichaampjes, die deze scherp afgebakende stroken vormen, bij elkaar? De kleine garnaalachtige krabbetjes bewogen zich net zo keurig in de maat als een regiment soldaten, maar in het geval van de eitjes kan geen sprake zijn van willekeurige bewegingen, en dat geldt eveneens voor de conferva, en waarschijnlijk ook voor de microscopisch kleine diertjes. Ten tweede: hoe is te verklaren dat de stroken zo lang en smal zijn? De aanblik komt zo sterk overeen met wat we zien in snelstromend water, waarbij de stroom het in de draaikolken verzamelde schuim uiteenrafelt in lange strepen, dat ik het effect wel moet toeschrijven aan een gelijksoortige inwerking door de stroming, de wind of de zee. Hiervan uitgaande moeten we aannemen dat de verschillende soorten georganiseerde lichaampjes worden gevormd op daarvoor gunstige plekken en vervolgens door de stroming of de wind verplaatst worden. Ik moet echter bekennen dat ik me moeilijk kan voorstellen dat er bepaalde plekken zijn waar miljoenen en miljoenen microscopisch kleine diertjes en conferva ter wereld komen, want hoe komen de kiemen op die plekken, aangezien de vorige generatie door wind en golven over de weidse oceaan is verspreid? Maar ik weet geen andere hypothese die de lineaire organisatie kan verklaren. Ik kan hier nog aan toevoegen dat, volgens Scoresby, in een bepaald deel van de Poolzee altijd groen water, met daarin grote hoeveelheden zeediertjes, wordt aangetroffen.