

Bijzondere fossielen in diatomieten bij Saint-Bauzile

door Josje Kriest

redactie.kriest@gea-geologie.nl

Tijdens het Mioceen lag er bij het huidige Saint-Bauzile in de Ardèche in Frankrijk een meer. Het meer was ontstaan doordat een dam van een gestolde lavastroom (basalt) een gebied had afgesloten, wat vervolgens volliep met water. Het klimaat in die tijd was warm en gematigd en er leefden in en rond het water veel planten en dieren. Plotseling – aan het eind van het Mioceen – zorgde een vulkaanuitbarsting voor het einde van al dit leven. Grote lavastromen overdekten toen het hele gebied, dat nu de Coiron heet. Het leverde een locatie met prachtig bewaard gebleven fossielen op.



▲ Afb. 1. De groeve bij Saint-Bauzile. De witte diatomiet en de overliggende donkere basalt vormen een enorm contrast. Foto: Dirk Wiersma.

► Afb. 2 Diatomeeën, door de microscoop gezien. Foto: Prof. Gordon T. Taylor, Stony Brook University - corp2365, NOAA Corps Collection, publiek domein.

Saint-Bauzile is een klein, vrij slaperig dorp, ten zuidoosten van de stad Privas, in de Ardèche in Frankrijk. Het ligt aan de noord-oostzijde van het basaltplateau van de Coiron. Ten oosten van het dorp ligt een hoge heuvel, de Montagne d'Andance, met een – vanuit het dorp onzichtbare – groeve, waar sinds 1960 exploitatie plaatsvindt.

Donker en licht gesteente

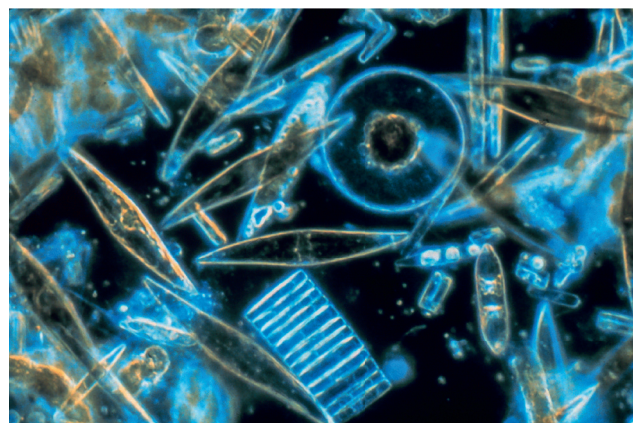
In de groeve van Saint-Bauzile zijn twee heel verschillende soorten gesteenten te vinden (afb.1): fossielrijke lichtgekleurde diatomiet – waarover zo meer – en donkergekleurde vulkanische afzettingen zoals tefra (vulkanische as) en basalt.

Diatomiet is een sedimentair gesteente dat ontstaat door het opstapelen van silicium-

houdende skeletjes van eencellige algen die sinds de Jura bestaan: diatomeeën (Bacillariophyceae, afb.2). Ze leven in zowel zoet- als zoutwatermilieus. In Saint-Bauzile komt vooral de soort *Cyclotella* voor (afb. 3). In meren moet het water redelijk helder zijn, omdat deze eencelligen veel licht nodig hebben. De aanvoer van erosiemateriaal (zand en klei e.d.) moet daarom niet te groot zijn, maar er moet wel een toevoer van opgeloste silica zijn, wat meestal ingebracht wordt door vulkanische activiteit in de regio, zoals via tefra en basalt. En dat is ook wat in Saint-Bauzile het geval is geweest.

Het pakket diatomiet in Saint-Bauzile is vijftig meter dik en is afgezet in een meer (afb.4). De diatomiet ligt hier tussen een tefra-afzetting van 7,54 Ma (miljoen jaar) oud, en overliggende basaltafzettingen van 7,13 Ma. Intrusies van basalt in de diatomiet zijn gedateerd als 7,17 Ma, dus de diatomiet moet tussen 7,54 en 7,17 Ma afgezet zijn, in het late Mioceen. Het grootste deel van het gesteente is dus afgezet in een tijdsperiode van een 400.000 jaar, waarbij er ongetwijfeld tijden waren dat er geen sedimentatie plaatsvond.

Diatomiet bestaat uit dunne laagjes (varven) van afwisselend een witte en grijze kleur, van één millimeter tot enkele centimeters dik (afb. 5). De afwisselende laagjes zijn een gevolg van de seizoenen. In lente en zomer – de vochtig-warme periode – was er dermate veel neerslag dat toestromend water wat klei meebrengt, dat het meer troebel maakte. De diatomietlaagjes uit die periodes zijn relatief





van de Coiron heeft gevormd. De vulkanische uitbarstingen gingen gepaard met de uitstoot van giftige gassen. De dikke laag basalt die over de diatomiet is neergelegd, is het zichtbare resultaat.

◀ Afb. 3. *Cyclotella striata*. Foto: Evelyn E. Gaiser, file 23704, Smithsonian Tropical Research Institute's Digital File Manager.

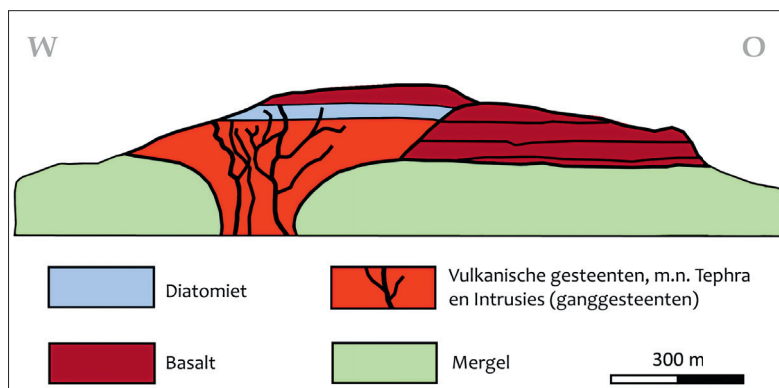
donker van kleur. In herfst en winter was er minder watertoevoer, maar ook minder zonlicht, waardoor de productie van diatomeeën afnam. Zij stierven massaal, en op de bodem van het meer vormden zich lichtgekleurde laagjes, rijk aan diatomeeën.

Diatomiet is wereldwijd economisch een gewild materiaal, met name voor de farmaceutische industrie. Dat is de reden dat het vaak gewonnen wordt.

Rijke flora en fauna

De diatomiet in Saint-Bauzile is zeer rijk aan pollen en zaden en er komen ook veel fossielen van diersoorten in voor zoals insecten, vissen, amfibieën, en zelfs (grote) reptielen en zoogdieren. Behalve diatomeeën leefden er in en rond het meer tijdens het laat-Mioceen dus nog veel meer organismen. De dieren die rond het meer leefden en er ongetwijfeld kwamen drinken, zijn bij sterven soms in het water terecht gekomen, waardoor ze in de diatomeeënmodder werden opgenomen. Zo zijn er in de diatomiet onder meer knaagdieren gevonden, paardachtigen en neushoorns.

De plotselinge massasterfte onder de zoogdieren zal hoogstwaarschijnlijk het gevolg zijn van het uitgebreide vulkanisme aan het eind van het Mioceen, dat het plateau



▲ Afb. 4. Profiel van de gesteenten in de groeve van Saint-Bauzile. Duidelijk is te zien dat het vulkanische gesteente door de mergelige ondergrond naar boven is gekomen, waarna er bovenop een meer is ontstaan, waarin diatomeeën zijn afgezet. Uiteindelijk is daar bij hernieuwd vulkanisme een basaltlaag over heen gelegd. Naar Métais et al. 2017.



▲ Afb. 5. De groeve bij Saint-Bauzile. Binnen het pakket witte diatomiet zijn -vaag- dunne laagjes te herkennen: varven. Foto: Dirk Wiersma.

► Afb. 6. Reconstructie van één van de kleinere zoogdieren: *Prolagus*, een pica. Bron: Prolagussardus, Wikimedia Commons CC BY-SA 3.0.



► Afb.7. *Miotragocerus*, één van de grotere zoogdieren die gevonden zijn in de groeve van Saint-Bauzile. Dit fossiel (van een andere locatie) is opgesteld in het Natural History Museum, Karlsruhe. Foto: Ghe-doghedo via Wikimedia Commons CC BY-SA 4.0.

Goed bewaarde details

De fossiele zoogdieren zijn exceptioneel goed bewaard gebleven, vaak zelfs met 'huid en haar' of met een zichtbare afdruk van het complete lichaam. Zulke goed geconserveerde fossielen zijn zeer zeldzaam. Locaties met dat soort uitstekend gepreserveerde fossielen worden Konservat-Lagerstätte genoemd. Men vindt ze voornamelijk in gelaagd sediment van meerafzettingen, en vaak zijn ze door overliggende gesteenten samengedrukt (gecompacteerd). Zoals ook hier.

De goede preservatie duidt op bijzondere omstandigheden. De vrijwel ongestoorde skeletten tonen aan dat grote aaseters nauwelijks aanwezig waren. Waarschijnlijk was het meer arm aan zuurstof, waardoor dode dieren die in het water vielen, niet werden aangevreten door bacteriën. De afwezigheid van bioturbatie (graaf- en kruipsporen) wijst ook in de richting van zuurstofloze omstandigheden op de bodem van het meer (anoxia). Hierdoor degradeerde het organische materiaal nauwelijks, waardoor huid en vacht vaak bewaard konden blijven. De giftige gaswolven van het vulkanisme zullen de preservatie alleen maar geholpen hebben.

Omdat veel dierresten zo goed zijn bewaard, is er veel onderzoek naar de fossiele fauna bij Saint-Bauzile gedaan. Zo kan men, behalve het uiterlijk (haar e.d.) ook een idee krijgen van ecologie, leefwijze en voeding. Hier en daar is zelfs de inhoud van de darmen nog zichtbaar. Zo is er een klein soort konijn met ronde oortjes, genaamd *Prolagus crusafonti* (een pica) gevonden (afb. 6). Het fossiel is 19 cm lang en 7 cm hoog en heeft een kortharige vacht. Voor- en achterpoten waren niet bekleed met een vacht.

Een groter zoogdier is de *Miotragocerus* (afb. 7), een soort antilope van ongeveer twee meter lang, waarvan jonge dieren, mannetjes en vrouwtjes, zijn gevonden. Eén vrouwtje was zelfs drachtig. Blijkbaar leefden deze dieren

in kuddes rond het meer. Hun poten lijken te duiden op een leven op zachte bodem in een vochtige omgeving. Het gebit wijst op een dieet van bladeren en zachte vegetatie. Er is een afdruk van enig haar gevonden, en een (mannetjes?)dier blijkt een 10 cm lange sik gehad te hebben.

Er zijn ook resten van *Hipparion tuyolski*, een paardachtige gevonden, inclusief een drachtig wijfje. Haar of huid is echter niet gefossiliseerd. Wel - waarschijnlijk - de inhoud van de maag, welke nog onderzocht moet worden.



Bezoek aan de groeve of de vondsten

De groeve kan op sommige dagen bezocht worden, hoewel onduidelijk is of Covid daar verandering in heeft gebracht. Waarschijnlijk moet men zich wel van te voren opgeven. Zie www.ardeche.com/saint-bauzile/visite-de-la-carriere-de-diatomite-a-saint-bauzile-287561.html.

Vele vondsten van grotere zoogdieren uit de groeve zijn ondergebracht in het Nationaal Museum voor Natuurlijke Historie in Parijs en bij de Universiteit van Lyon. Veel kleinere zoogdieren bevinden zich in privécollecties.

Dank

Met dank aan Jan Heutink voor het maken van het profiel (afb. 4).

Referenties

- Métails, G., Sen, S., The late Miocene mammals from the Konservat-Lagerstätte of Saint-Bauzile (Ardèche, France). C. R. Palevol (2017), <https://doi.org/10.1016/j.crpv.2018.05.001>
- J. Stemvers-van Bommel (2002). Een album voor het vulkanisme: Velay, Bas-Vivarais, Coiron. Gea, 35(1), 39-53. Lees online via natuurtijdschriften.nl/pub/415254.