

Enkele kilometers noordelijker eindigt het Hercynisch massief. We vinden er kalken uit de Jura: Vézelay is daarop gebouwd. Fossielen getuigen van de zee die het land overspoelde, bijvoorbeeld de oester *Gryphaea arcuata*. De streek vormde destijds de zuidrand van een grote, warme binnenzee, waarvan de diepste delen bij Parijs en Londen lagen (het Bekken van Parijs). De zee heeft waarschijnlijk het gehele Morvan-gebied bedekt, maar erg diep is deze zee nooit geweest: niet meer dan enkele tientallen meters. Waarschijnlijk was het een uitgestrekte lagune, steeds afgeschermd van de open zee door barrièreriffen, zoals die ten noorden van Vézelay te vinden zijn. In het landschap zien we zwakke cuesta's: iets steilere delen in het landschap die verraden waar hardere kalklagen aan de oppervlakte komen. Ze begrenzen de brede dalen en de hogere kalkplateaus.

Het kalkgebied bij Arcy-sur-Cure

Ten noorden van de Morvan, bij Arcy-sur-Cure, kunnen we nog daadwerkelijk barrièreriffen zien, die hier ooit in zee gelegen heb-

ben. Het zijn imposante, massieve, metershoge kalkwanden, die vrijwel uitsluitend zijn opgebouwd uit kolonievormende koralen. Sommige daarvan zijn meters in doorsnee. In een wand van een groeve ten zuiden van Maily-le-Château is dit prachtig te zien. Afb. D-4.

Iets verderop vinden we het riffront: dat deel van het rif dat aan de open-zee kant lag en waar de golven voortdurend tegenaan beukten. Het is een soort kalkpuin, waarin koraalkolonies in allerlei posities door elkaar liggen. Richting open zee (het noorden) kunnen we goedgelaagde kalkbanken zien, die op iets grotere diepte in open zee afgezet zijn. Fossielen zijn daarin nauwelijks te vinden, maar het geeft ons wel een idee van de opbouw van het toenmalige zeegebied.

LITERATUUR

P. Rat e.a.: Bourgogne - Morvan, serie Guides Géol. Régionaux, uitg. Masson, Parijs, 1972.

J.P. Adolphe en J. Desmanèges-Lorenz: Géologie buissonnière en Morvan, uitg. B.R.G.M., Orléans.

Mineralen zoeken in de Morvan

door C.D. van Loon

De Morvan is niet alleen mineralogisch, maar ook landschappelijk een interessant gebied met veel ruige natuur. Dit van oorsprong Hercynische bergland is geërodeerd tot een zacht glooiend landschap, met alleen in het midden enkele hogere toppen, tot 900 m. De Morvan bestaat grotendeels uit graniet. Daarnaast komen gesteenten voor als rhyoliet (ten NO van Château-Chinon) en gneis (ten Z van Avallon). Lood-, ijzer- en zinksulfiden, bariet, fluoriet en uranium zijn de belangrijkste mineralen die er ooit gedolven en zijn. Thans wordt alleen nog fluoriet gewonnen. Behalve de hier genoemde komen nog tientallen andere mineralen in de Morvan voor.

Op afb. D-1 zijn de plaatsen aangegeven, die in de nu volgende beschrijvingen genoemd zijn.

1. Les Fontaines Salées

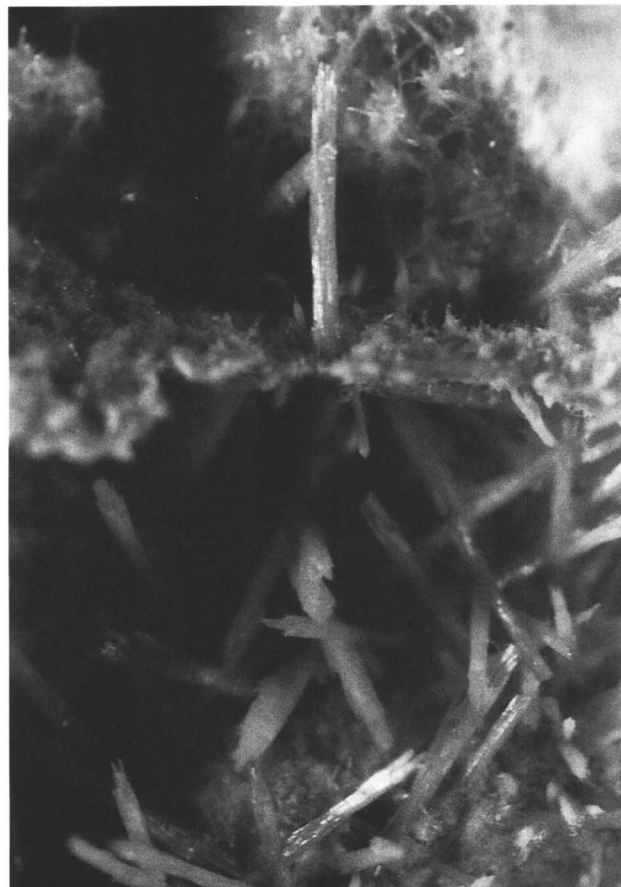
Les Fontaines Salées of "de Zoute Bronnen" bevinden zich in een archeologisch monument, dat uit de Gallo-Romeinse tijd dateert. Hier bevond zich oorspronkelijk een Gallische en later een Romeinse nederzetting. De plaats is thans vooral bekend om zijn bijzonder zoute bronwater (NaCl), dat vroeger in de Romeinse badhuizen werd gebruikt en nu nog steeds opwelt en geproefd kan worden.

U kunt Les Fontaines Salées bereiken door Vézelay via de N 457 in de richting van Avallon te verlaten. Bij het dorpje St-Père neemt u rechts de N 458, waarna de bronnen na ongeveer 2 km links te zien zijn.

2. La Petite Verrière

Bij La Petite Verrière ligt een grote storthoop van een inmiddels gesloten mijn, waar vooral fraai rose gekleurde bariet en groene fluoriet kan worden gevonden; de heldergekleurde blokken zijn vaak enkele decimeters groot. De fluoriet komt in verschillende vormen voor: in kubusvormige kristallen, naaldevormig, in banden tussen kwarts en massief. Verder komt hier galeniet en sfaleriet voor. Ook plaatvormige barietkristallen en soms het groene pyromorfiet kunnen worden aangetroffen.

Vanaf Château-Chinon neemt u de D 978 in de richting Autun. In La Celle-en-Morvan slaat u linksaf, de D 2 op. Direct na het



Afb. D-5. De zachtgele, naaldevormige kristallen van prixiëet. Prixiëet is een variëteit van mimetesiet: $Pb_3(AsO_4)_2Cl$. Hoogte beeldveld: 6 mm. Vindplaats: L'Argentolle bij St-Prix. Foto: P. Stemvers.

dorpje La Petite Verrière passeert u een brug over de Chaloire. De storthopen van de mijn liggen enkele honderden meters verder, rechts van de weg.

3. Fossiel hout bij l'Orme

Fossiel hout, met een mooie tekening, kan worden gevonden op de velden ten oosten van het dorpje l'Orme, een paar kilometer ten noorden van Autun, aan de N 494. Bij het station van l'Orme steekt u de spoorlijn over en gaat u links een landweggetje op (bij voorkeur te voet). Op de velden aan weerszijden van de weg kunnen gemakkelijk stukken fossiel hout worden gevonden. Voorwaarde is uiteraard wel, dat de oogst van het land is.

4. Les Molerats

Op de storthoop van een mijn die van 1961-1963 in bedrijf is geweest kan een groot aantal mineralen worden gevonden, waaronder enkele bijzonder interessante. Dit geldt vooral het loodarsenaat prixiet, dat zijn naam ontleent aan het nabijgelegen dorpje St-Prix. Prixiet vormt gele naaldjes, die een zijdeglans vertonen; het is een variëteit van mimetesiet. Afb. D-5. Verder wordt op deze storthoop violet en geel gekleurde fluoriet, galeniet, pyromorfiet (een loodfosfaat), malachiet, azuriet en chrysocolla gevonden. Les Molerats is vanuit St-Prix te bereiken via de D 179 naar La Croisette. Na ongeveer een halve km neemt u links de CV 7 richting Chanson. Ongeveer 1 km na het dorpje bereikt u, na een riviertje te zijn overgestoken, een bosrand. Van hieraf kunt u links, op een afstand van enkele honderden meters, de storthoop zien liggen.

Dichtbij St-Prix, aan de D 260, ligt de fluorietmijn l'Argentolle, waar ook een grote verscheidenheid aan mineralen voorkomt,

waaronder heel fraaie, door hematiet rood gekleurde kwarts. Helaas wordt slechts zelden toestemming gegeven om op de storthopen te zoeken.

5. Carrière de Prézin

Deze groeve, waar nu steenslag voor de wegenbouw wordt gewonnen, ligt ongeveer 2 km ten zuidoosten van St-Prix, aan de linkerkant van de D 179. Mineralen die hier gevonden kunnen worden zijn: kwarts, calciet, galeniet, pyriet, fluoriet, malachiet en damouriet (een lichtgekleurde glimmer).

Als u eens iets anders wilt dan mineralen zoeken, dan kunt u bosbessen gaan plukken in de omgeving van Le Haut Folin, de hoogste berg van de Morvan. Grotere bosbessen dan die hier als regel volop kunnen worden geplukt heb ik nergens gevonden. Centraal in de Morvan gelegen verblijfplaatsen zijn o.m. Château-Chinon en Les Settons. Laatstgenoemde plaats ligt aan een meer en is daarom een ideale plek om met kinderen te kamperen.

LITERATUUR

Geologische kaarten (1/50.000 of 1/80.000) Avallon, Château-Chinon en Autun;

topografische kaarten(1/200.000): Michelin nr. 65 en 69, en de Atlas Routière de France van Michelin.

Een nuttig boekje is: Géologie Buissonnière en Morvan, door J.P. Adolphe en J. Desmanèges-Lorenz, uitg. BRGM, met vele mineralen-vindplaatsen, waaruit ook ik heb geput.

Ressources Minérales du Massif Central, uitg. BRGM, ca. 200 pag. is de legenda in boekvorm bij een geologische kaart 1/20.000, waarop alle mineralen- vindplaatsen in de Morvan zijn aangegeven.

De Cevennen

door W.C.P. de Vries en
J. Stemvers-van Bommel

Een onderdeel van het Hercynisch gebergte

De Cevennen zijn een ZW-NO verlopend gebergte, dat de zuidoostelijke rand van het Massif Central vormt. Afb. E-1. De hoge delen hebben een uitgesproken reliëf door een wirwar van bergkammen. De lage delen zijn heuvelachtig. Door de Alpine bewegingen in het Tertiair werd het Cevennen "blok" opgeheven en iets gekanteld. De hellingen aan de oostkant zijn daardoor nog steeds steiler dan die aan de westzijde. De rivieren aan de oostflank, zijrivieren van de Rhône, hebben een zeer sterk verval en een grote eroderende kracht.

De waterscheiding van de Cevennen ligt asymmetrisch en oostelijk van het midden. Westelijk daarvan watert het gebied af naar de Atlantische Oceaan. Hoewel ook aan deze kant het verval soms aanzienlijk is, zijn de hellingen en gorges niet van die orde van grootte als aan de andere kant.

De Cevennen gaan aan de westelijke zijde over in het plateau van de Causses, die voornamelijk uit Jurakalken bestaan. Afb E-2 Het kristallijne Cevennen-gebergte wordt aan de oostkant door een smalle strook kalkig Mesozoïcum begrensd; dit wordt door diepe kloven doorsneden, o.a. bij Andouze en Saint-Hippolyte-du-Fort.

De noordelijke en noordwestelijke begrenzing van de Cevennen is niet duidelijk gedefinieerd. Vaak wordt noordwaarts het hele oostelijke Paleozoïsche plateaugebied, tot bij St-Etienne toe, tot de Cevennen gerekend en rusten westwaarts de vulkanen van de Haute-Vivarais (Mézens, Gerbier de Jonc) op nog tot de Cevennen gerekende granieten. Het gedeelte ten N van het dal van de Ardèche is een golvend plateau, terwijl ten zuiden van deze rivier de Cevennen een duidelijk bergland vormen. Om dit bergland is het ons hier begonnen.

De gesteenten die we in een groot gedeelte van de Cevennen vinden zijn - we zagen het al eerder in het Massif Central - schisten, gneizen en ook veel granieten. Het zijn sterk metamorfe of opgesmolten gesteenten, ontstaan uit oorspronkelijke zand- en kleilagen. Aangezien deze gesteenten worden gevormd onder condities die op een diepte van rond de 20 km heersen, moet er inmiddels een pakket gesteentelagen van minstens die dikte zijn verdwenen!

Mesozoïcum

De verwerking en erosie van het Hercynisch gebergte vond plaats gedurende de laatste tijdvakken van het Carboon en gedurende het Perm. Wat overbleef was een vlak, net boven zee uitstekend gebied. Pas in veel latere tijd, tijdens de Jura-periode (170 miljoen jaar geleden), overstroomde de zee dit afgevlakte Cevennengebied opnieuw. Het grootste deel ervan bleef bedekt door een ondiepe zee tot aan het einde van het Krijt; een enkel gebied, zoals de streek van de Mont-Lozère, vormde lange tijd een