

liggende toppen en kammen aan beide kanten van de route zijn indrukwekkend. Zie ook afb. E-4.

Bij Pompidou gaan de schisten over in kalken. Dit komt door een breuksysteem, waardoor in het O een deel van de sokkel is opgeheven ten opzichte van Juralagen (waaruit o.a. de Can de l'Hospitalet bestaat). Kristallijn gesteente en Jura-afzettingen liggen nu ongeveer op hetzelfde niveau.

Tijdens de afdaling zijn o.a. links de Mont-Aigoual en rechts de Mont-Lozère te zien, de laatste met zijn vlakke top: de bovenkant van de oude schiervlakte.

Bij *Saint-Laurent-de-Trèves* zijn ontsluitingen van Hettangien-kalken (Lias, Onder-Jura). In het gehucht is een voetpad omhoog naar een plateau, aangeduid met een klein bordje: "Traces de Dinosaurés". In de vlakke, grote steenplaten op de top zijn duidelijke sporen van enkele soorten dinosauriërs te zien (afb. E-5). Vanaf dit punt hebt u een fraai uitzicht naar de vlakliggende Juraformaties van de Causse Méjean en de vallei van de Tarnon. Na verdere afdaling van de D 9 passeert u nog even een deel van de oude sokkel. Via de D 907 bereikt u Florac. In dit schilderachtige stadje bevindt zich o.m. een inlichtingenbureau van het Parc National des Cévennes. In dit park ligt o.a. de

*Mont-Lozère*, 1699 m hoog, bestaande uit graniet en schisten. Er is een prachtig uitzicht te genieten. De hoeveelheid regen die er jaarlijks valt is echter groot: 2,5 m, zodat u geluk moet hebben. Hetzelfde geldt voor de *Mont-Aigoual*, die 1567 m hoog is. De graniet waaruit deze berg bestaat heeft grote kristallen van veldspaten en kwartsen. Verder zijn er Paleozoïsche schisten. Zie afb. E-4.

*Saint-Laurent-le-Minier*, ten Z van le Vigan. In de buurt ligt Les Malines, een lood-zilver-zinkmijn. Deze exploitatie ligt juist even buiten het Paleozoïsche gebied, maar de mineralenassociatie komt overeen met die uit het Hercynisch massief. Men exploiteert er sfaleriet en galeniet in de conglomeraten uit de Trias en de dolomieten uit het Bathonien (Midden-Jura). Zie het artikel "Les Malines, een lood-zinkmijn in Zuid-Frankrijk".

*Cirque de Navacelles*. Deze is gelegen in de erosie-canyon van de Vis, ten Z van le Vigan, bij la Baume-Oriol. Deze Cirque is een driesterren-voorbeeld van een doorsneden meanderbocht met een omloopberg. Vanaf het Causses-plateau heeft u hier een prachtig gezicht op. Afb. E-6.

De *Abîme de Bramabiau*, de pseudo-ruïnestad *Montpellier-le-Vieux*, en natuurlijk de *Gorges du Tarn* met hun 400 - 600 m hoge kalkwanden zijn enkele van de vele natuurwonderen in het Causses-gebied.

Wie de Gorges du Tarn stroomafwaarts volgt, komt uiteindelijk in een ander deel van het Massif Central terecht: de Albigeois, aan de zuidwestkant van het massief.

#### LITERATUUR

G. Rouire en C. Rousset: Causses, Cévennes, Aubrac; serie Guides Géologiques Régionaux, uitg. Masson, Parijs, 1973. Gorges du Tarn - Cévennes - Bas Languedoc. Guide Vert; uitg. Michelin, 1970.

---

## Les Malines, een lood-zinkmijn aan de Cevennen-rand

door H. van Dennebroek

---

De lood-zinkmijn "Mine des Malines" is gelegen bij het plaatsje Saint-Laurent-le-Minier in het departement Gard. Met behulp van de Michelinkaart nr. 80 of Atlas routier France van Michelin, blad 156, is de weg naar de mijn goed te vinden. Vanuit Ganges neemt u de D 25 naar het zuiden. Na ongeveer 10 km komt de afslag naar St-Laurent-le-Minier. Na dit plaatsje rijdt u nog 3 km verder; aan het einde van het dal komt u vanzelf bij de mijn. Hier staan de bedrijfsgebouwen en ook het mijnbureau. Afb. E-7. Wij hebben de mijn diverse malen bezocht maar kregen geen toestemming om op de storthopen te gaan zoeken.

In 1981 werd de toegangsweg aan de overkant van de openbare weg verlengd. Het doel hiervan was om met mijnvoertuigen naar de andere kant van de berg te kunnen rijden, waar het mijncomplex zich voortzet. Tijdens de aanleg werden grote hoeveelheden vers gesteente aangevoerd. Hierin konden wij rijke vondsten doen. Hoe nu de situatie ter plaatse is, weet ik niet. De mijn is nog steeds in werking en via Franse beurzen bereiken regelmatig mineralen uit Les Malines de verzamelaars. Op de Nederlandse mineralenmarkt komt uit Les Malines maar weinig materiaal. Wij vonden de volgende mineralen:

**Sfaleriet**, (Zn,Fe)S, bruine, roodbruine, rode en gele kristallen, gemiddeld 2 - 3 mm groot. Een enkele keer hebben we een kristal van 6 mm grootte gevonden. De sfaleriet is vaak op witte dolomiet gegroeid; deze combinatie maakt de vondsten erg attractief. Als begeleider treedt meestal chalcopyriet op, soms markasiet of pyriet. Afb. E-8.

**Bariet**, BaSO<sub>4</sub>. Eenmaal troffen we een handstuk met heldere barietkristallen, verder hebben we bariet alleen als massieve,

vuistgrote brokken gevonden. In een holte in een van deze barieten troffen we kristallen van azuriet, Cu<sub>3</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>(OH)<sub>2</sub>, en cerussiet, PbCO<sub>3</sub>, aan. De kristallen waren minder dan 1 mm groot, maar onder de stereomicroscoop schitterend om te zien.

**Dolomiet**, CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, komt voor in holtes van enkele centimeters grootte in een donkergrijs moedergesteente. De dolomietkristallen zijn 2 - 3 mm groot en vormen de ondergrond voor de

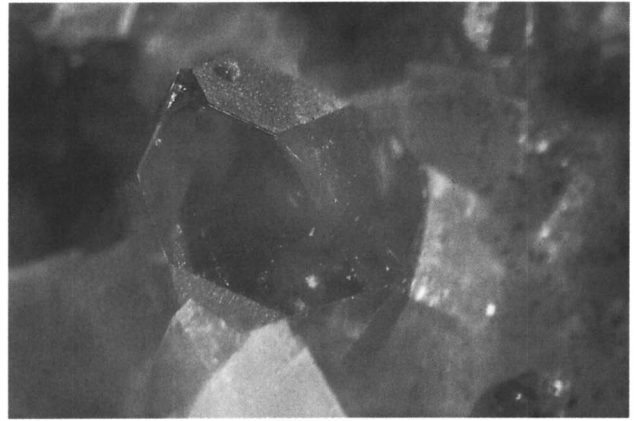


Afb. E-7. "Les Malines", situatie 1976. Midden op de voorgrond een deel van de flotatie. Wat hoger op de helling en meer naar achteren een ouder deel van de mijn.

sfleriet. In massieve stukken dolomiet komen holtes voor die volledig met kleine dolomietkristallen bekleed zijn. In deze holtes zit geen enkel ander mineraal, waardoor het geheel nogal saai overkomt.

**Bournoniet**,  $\text{PbCuSbS}_3$ . Groepjes van dit mineraal uit Les Malines, van enkele cm grootte, werden op het eerste G.E.A. aangeboden. Waarschijnlijk waren de groepjes met behulp van zuur uit het gesteente gewassen. Deze bournoniet toont aan, dat Les Malines een mijn is waaruit mooie en bijzondere mineralen verwacht kunnen worden.

Afb. E-8. Vertweelingd, bruinrood sflerietkristal, met markasiet, op dolomiet. Grootte van het sflerietkristal 2 mm.



## Albigeois en Montagne Noire

door J. Stemvers-van Bommel

De zuidwesthoek van het Massif Central is een bergachtig gebied, dat wordt gevormd door: 1. de Rouergue, waarin gneizen en migmatieten overheersen; zuidelijk daarvan ligt: 2. de Albigeois, de streek ten oosten van Albi, met veel glimmerschisten. De zuidelijkste uitloper van het Massif Central is: 3. de Montagne Noire. Dit gebied bestaat uit een centrale opwelling, een dome met gneis en migmatieten: het Massif de l'Agout, genoemd naar de gelijknamige rivier die erdoor stroomt. Ten noorden en zuiden van dit massief ligt een grotendeels complete serie Onder-Paleozoïcum (van Cambrium tot Onder-Carboon). Dit sedimentpakket is tot 4 km dik en is niet gemetamorfoseerd. De geologie van de sokkel en de Paleozoïsche faciës van de Montagne Noire doen eerder denken aan die van de Pyreneeën dan aan die van het Massif Central. De metamorfose in het zuidwestelijke deel van het Massif Central neemt af van het noorden naar het zuiden; de Albigeois neemt een tussenpositie in. In de ondergrond van glimmerschisten komen hier en daar dikke kwartsaders voor, die, door hun grotere hardheid, als richels in het landschap te vervolgen zijn. Plaatselijk bevatten deze aders grote hoeveelheden fluoriet, die in mijnen en groeven worden geëxploiteerd. In het volgende artikel komen we hierop terug.

Het landschap vertoont vele van de trekken, die we in de eerder beschreven Hercynische gebiedsdelen al tegenkwamen: in het opgeheven Paleozoïsche massief slepen rivieren diepe dalen uit. Uit deze dalen steil omhoog klimmend bevindt men zich, eenmaal boven, op een tamelijk gelijkmatig niveau. Het is een bekoorlijk landschap, dat door het ontbreken van "driesterren"-trekpleisters wat bezijden de grote toeristenstromen ligt en ondergewaardeerd lijkt.

We zetten hier weer enkele geologische varia bij elkaar en wel die met een Paleozoïsche achtergrond. De ligging van de beschreven punten is terug te vinden op afb. E-1.

### Albigeois

*Carmaux*, 16 km ten N van Albi. Hier is een kolenbekken uit het Onder-Stephanien (290 miljoen jaar oud). In de kolenformatie van 500 - 600 m liggen zes koollagen met een gemiddelde dikte van 12 m. Vanaf de 13de eeuw is hier al gemijnd, maar de grote bedrijvigheid begon aan het eind van de 18de eeuw. De laatste jaren zijn ook in dit kolengebied veel mijnen stilgelegd.

*Cagnac-les Mines*, ten N van Albi. Hier wordt nog wél kool gewonnen. Er is een enorme open pit, waar gewerkt wordt met reusachtige machines. Vanaf de Belvédère is hierop een mooi uitzicht.

*Trebas* en *Mont Roc* zijn fluorietvoorkomens tussen Albi en St-Affrique. Deze worden beschreven in het artikel "Fluorietmijnen in de Albigeois".

### Montagne Noire

*Sidobre*. Ten noordoosten van Castres ligt in de Montagne Noire een ellipsvormig graniet-massief van 15 km in O-W- en 2 tot 7 km in N-Z-richting. Het is 290 miljoen jaar oud (Onder-Stephanien). Aan het oppervlak is de graniet intens verweerd tot "boules" of wolkzakken. De rotsen hebben vaak bizarre vormen, zoals de "Trois Fromages" en de "Roc de l'Oie". Soms bewaren zij een wankel evenwicht, zoals de *Peyro Clabado* ("wiebelende steen") van 780 ton, die met een stok in beweging is te brengen. Afb. E-9. Deze Peyro is te vinden ten O van Lacrouzette. Bij deze plaats liggen ook vele granietgroeven, waar het materiaal voor o.a. "pierres tombales" (grafzerken) wordt gewonnen. De Sidobre is ook in andere opzichten een aantrekkelijk natuurgebied.

Ten westen van *Saint-Salvy-de-la-Balme*, (oostelijk van Castres), is een grote zinkmijn; het is een van de voornaamste voorkomens van sfleriet (zinksulfide) in Frankrijk. Het erts werd in 1965 door de BRGM ontdekt; sinds 1975 wordt het geëxploiteerd. Het zinkerts, dat een belangrijk zilveragehalte heeft, komt voor in kwartsaders in de zwarte, Paleozoïsche leien.

*Camarès*. Ten oosten van deze plaats komen ertsaders voor met vaalerts (tetraëdriet/tennantiet), azuriet en malachiet, langs het contact van glimmerschist en kalk. Vanaf de Romeinse tijd tot ± 1942 is hier gemijnd.

Vanaf *Puech-de-Foste* is een mooi geologisch panorama te bewonderen: de rode Permische afzettingen van St-Affrique, de