Geologische bezienswaardigheden en vindplaatsen

De volgende gegevens zijn impressies van enkele enthousiaste bezoekers van het Massif Central, voornamelijk van Auvergne. Ze zouden gemakkelijk aan te vullen zijn, want het gebied is groot en de vakantietijd om er rond te trekken betrekkelijk kort. Door literatuur te raadplegen en musea in het Massif Central te bezoeken zult u zeker meer interessante plaatsen op het spoor komen En wie weet, wat u op eigen kracht nog tegen komt.

door P. Zijlstra

Enige informatie vooraf

Auvergne was al lang voor het begin van onze jaartelling (6e eeuw v. C.?) bewoond door de Arverners, een Keltische stam. Hoog genoteerd in hun geschiedenis staat hun strijd tegen de Romeinen. Hun held, Vercingétorix, streed in 53 v. C. tegen Julius Caesar op het Plateau de Gergovie, ten Z van Clermont-Ferrand. Hij overwon in de eerste slag, maar later verloor hij. Clermont werd een belangrijk Romeins steunpunt.
Het christendom werd in de 3e eeuw door onder andere St. Nectaire in Auvergne verbreid.Omstreeks 500 vestigden de Franken zich in deze streken. In de loop van de eeuwen is er in deze gebieden veel strijd geleverd. De middelen van bestaan buiten de industrie- en mijncentra zijn akkerbouw (vee mais, ook zonnebloemen)en veeteelt. Het boerenleven is in de afgelegen gebieden nog zeer eenvoudig. Er is een sterke trek naar de steden, veel dorpen geven de indruk ontvolkt te zijn. Stuwdammen in o.a. de Sioule en de Dordogne moeten de witte steenkool leveren, waardoor de industrie gestimuleerd wordt en de bevolking meer mogelijkheden krijgt om in de eigen streek een redelijk bestaan te vinden. Vandaar ook de aanplakbiljetten: Auvergne wil leven en niet alleen van het toerisme.
Hier volgen enige losse opmerkingen voor aspirant-bezoekers. In Frankrijk spreekt men Frans. Allicht zult u zeggen. Rekent u er niet te veel op, dat u wel klaar komt met uw Engels, dat wat beter is. Om het over uw nog betere Duits maar niet te hebben!
Stenen spreken niet, de mensen wel. Neem kontakt op met de bevolking. De Auvergniers staan in Frankrijk bekend als vriendelijk en hulpvaardig. Onze ervaring is, dat ze hun naam eer aandoen. Bestudeert u voor u de reis begint eerst goed de kaart. Het duurt een tijd, voor u de topografie in uw hoofd hebt. Clermont-Ferrand is een **heel drukke** stad. In de plaatsen waar minerale bronnen zijn kunnen de hotels vol zijn. Dan is reserveren een goede zaak. Verder valt de drukte nogal mee. Op veel plaatsen zijn goede en mooi gelegen kampeerterreinen. Een camping zoals men die in Nederland nauwelijks vindt, voorbeeldig uitgerust, is die van Ceyrat bij Clermont-Ferrand. Bij Le Puy noemen we die van Brives-Charensac.



IN VELAY . . .

door D.C. Kranen

We willen eerst met u op pad gaan in en om Le Puy. De omgeving is geologisch gezien zeer rijk en ook de stad zelf biedt enkele interessante punten.
Le Puy-en-Velay. Wanneer u de stad nadert, na een flinke afdaling van de omliggende bergen naar de vruchtbare vlakte, of beter gezegd, de kom, dan vallen al direkt twee van deze punten op, namelijk twee pieken, die de stad beheersen. De kleinste, de Rocher d'Aiguilhe, ook wel Mont. St. Michel genoemd, is 82 m hoog en draagt een fraaie Byzantijnse kapel, de St. Michel d'Aiguilhe, (foto 7).De grootste, de Rocher Corneille, dient als fundament voor het 16 m hoge standbeeld van Notre Dame de France. Beide pieken zijn vulkanische pijpen. Na de erosie van de eromheen liggende zachtere vulkanische produkten zijn ze uitgeprepareerd en als souvenir aan de vulkanische periode achtergebleven. De piramidevormige Mont St. Michel bestaat uit basaniet breksies met bazaltader (foto 8). Als u de trap naar de kapel beklimt zult u zo'n circa 40 cm dikke ader kunnen zien.
Onder de kerk treft u plaatselijk granuliet aan met kleine almandiengranaatjes en melkachtig blauwe cordierietkristallen. Deze cordierietinsluitsels komen vooral voor aan de noordzijde, dicht boven de rondweg. Vanaf de top is duidelijk te zien hoe de Rocher Corneille, de Mont St. Michel en de Roche Arnaud op één rechte lijn liggen, op de hoofdrichting van een breuk. De Rocher Corneille is ook een neck met basaniet-breksies, die 130 m boven de grond uitsteekt.
Le Puy ligt in het centrum van een bekken, waar enkele dalen, o.a. van de Borne en de Dolaison, samenkomen. Deze dalen doorsnijden de bazaltlagen, die uitlopers zijn van het plateau van Devès en de dichterbij gelegen Mont Denise.

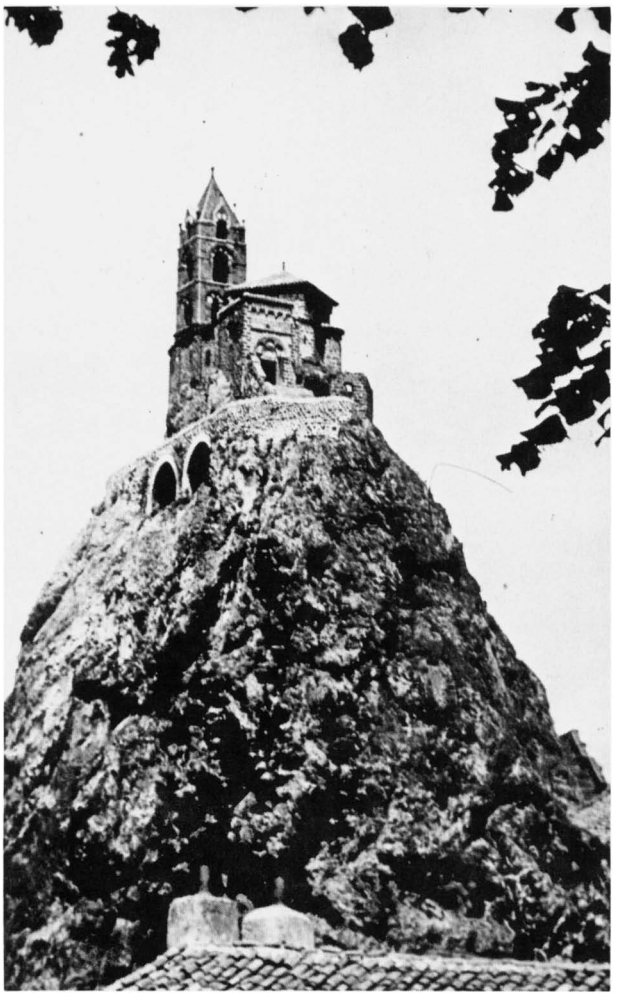
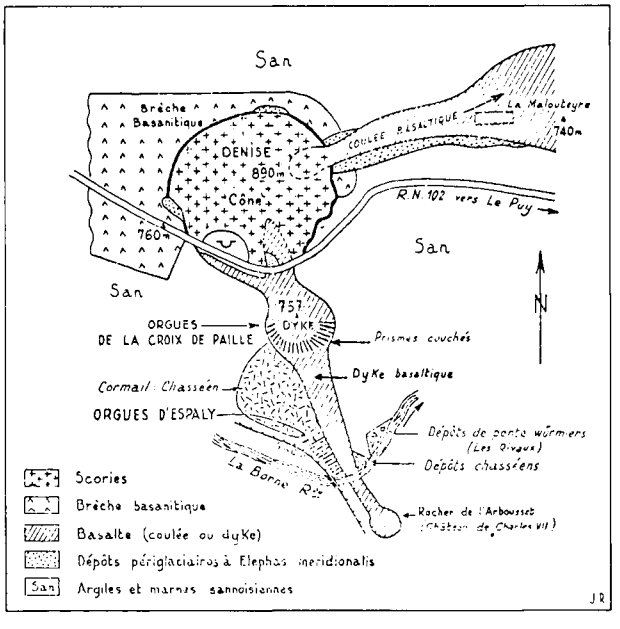


foto 7. Mont St. Michel d'Aiguilhe: een neck.



kaart 6. De vulkaan Denise en zijn omgeving (naar P. Bout, 1973).

Les Orgues d'Espaly. Bij de 890 m hoge Mont Denise is nog een ander vulkanisch fenomeen te zien. Een lavastroom die naar het zuidwesten uitvloeide vormde nu fraai ontsloten bazaltzuilen: de 'orgelpijpen', les Orgues d'Espaly (foto 9 en kaart 6). Om deze te bereiken moet u vanuit Le Puy de richting Clermont-Ferrand nemen. Als u het dal uit geklommen bent gaat u bij l'Ermitage vóór het restaurant linksaf. Om de top van la Croix de Paille staan en liggen de geweldige bazaltprisma's. Deze zijn ontstaan toen de lavamassa bij stolling ging krimpen en uiteenviel in meestal zeszijdige zuilen. Het voorkomen van orgelpijpen is in deze streek niet uniek. Als u door de Velay trekt kunt u ze op verscheidene plaatsen tegenkomen. Meestal zijn ze moeilijk bereikbaar en niet zo fraai als deze.

Via de N88 kunnen we naar Brives-Charensac. Even voorbij die plaats zien we links de **Mont Brunelet,** een bazaltintrusie die nog wel eens vermeld staat als vindplaats van goethiet. De goethiet die hier voorkomt lijkt echter als twee druppels water op de bruine klappersteen die we in ons eigen land kunnen tegenkomen. (Kleurenfoto 17 geeft goethiet van Rosières weer, een vindplaats, meer NO gelegen.)
Rechts ziet u de Mont Doue. Plaatselijk zijn de hellingen groengekleurd door een groenige kaolien, die daar ook verwerkt wordt in een pannenbakkerij. Even voorbij Yssingeaux slaat u rechtsaf de N105 in. Bij Pont de l'Enceinte neemt u de D434, richting Versilhac. Even na de brug is er rechts een onverharde weg naar **Chambonnet.**
Rechts loopt in de diepte een smal stroompje. Voorbij het eerste huis rechts loopt er links een klein paadje langs de afrastering, haaks op de weg. Dit volgt u, steek een klein bruggetje over, ga rechtsaf langs het kleine stroompje tot u een 100 m verder de muren van een afgebrand huis ziet. Links kijkend ziet u tegen de bosrand een massa witte steen. Wat u hier volop kunt vinden is zwaar en mooi: prachtige galeniet in kwarts, sfaleriet in kwarts en bariet, soms vergezeld van chalkopyriet.
Mont Briançon. Als we Le Puy in W-richting verlaten via de N 590, richting Langeac, dan zien we direkt voorbij Espaly rechts, aan de overkant van de spoorlijn, de al eerder genoemde Orgues d'Espaly. Hiervandaan hebt u er een

Bijschriften kleurenfoto's

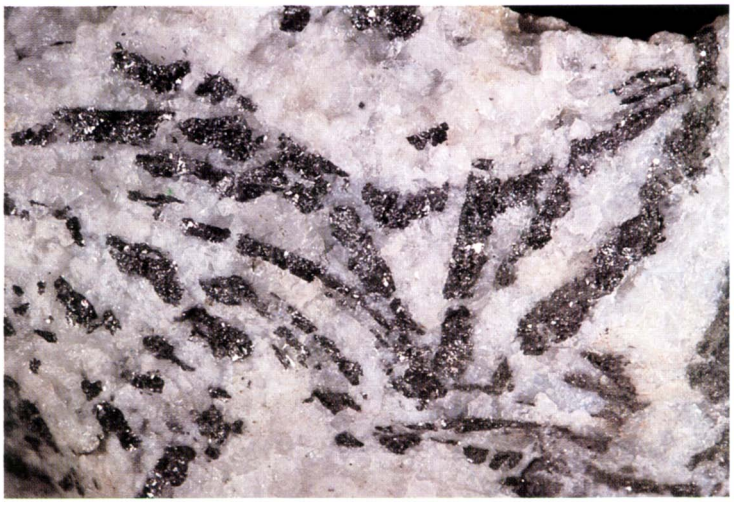
11. galeniet, PbS, in kwartsader. Kubisch, loodgrijs. Vindpl.: Brèze-dal, Auvergne. Afm. fragment: 45 x 30 mm. Coll. RGM 99079.

12. antimoniet, Sb_2S_3, rhombisch, loodgrijs, met naaldjes van **berthieriet,** $FeSb_2S_4$, groen. Vindpl.: Freycenet (Velay). Afm. 20 x 14 mm. Coll. Kranen.

13. berthieriet, $FeSb_2S_4$, groene naalden, en kwartskristallen. Zelfde handstuk als foto 12. Afm. 4 x 2,7 mm.

14. wolframiet in kwartsader in schisteus gesteente. $(Fe,Mn)WO_4$, monoklien, grijs/bruinzwart. Vindpl.: ZW van La Bosse, Auvergne. Afm. fragment 25 x 17 mm. Coll. RGM 56385.

15. wolframiet, kwarts en **een complex mengsel van kwarts, topaas en kleimineralen,** geel. Vindpl.: bij kaolienmijn La Bosse, Auvergne. Coll. RGM 73891. Afm. 43 x 29 mm.



11



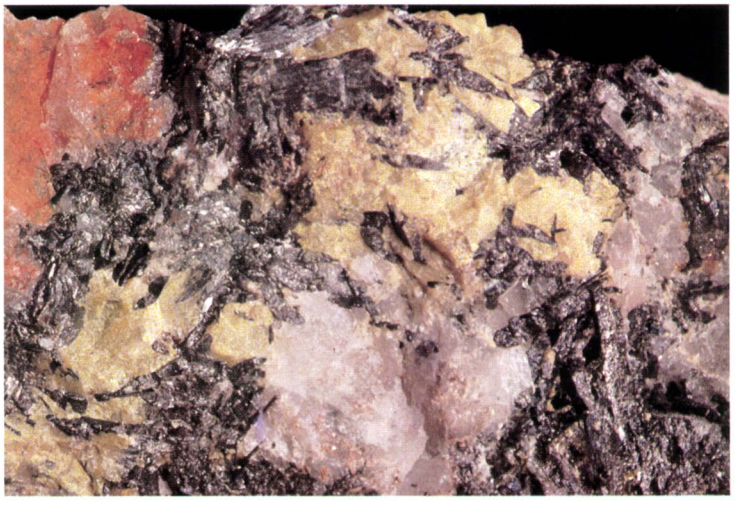
12



13



14



15



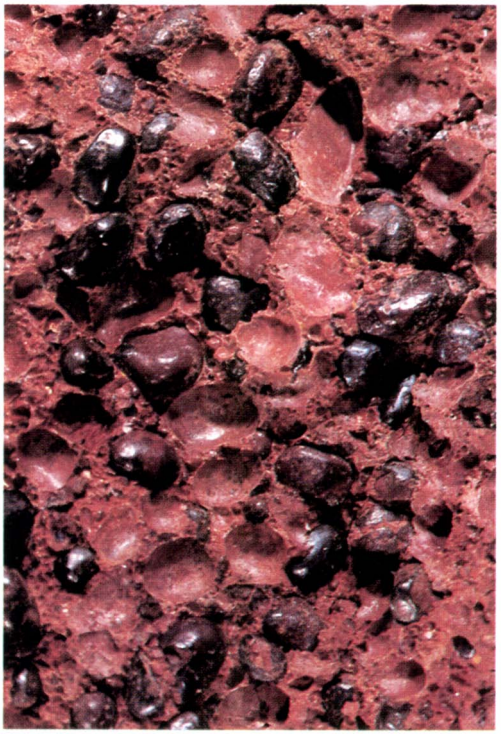
16



17



18



20



19

Kleurenfotografie P. Stemvers
Gea, vol. 8 nr. 1

mooi gezicht op. Na Vailhac, ongeveer 10 km voor Langeac, te zijn gepasseerd vinden we rechts naast de weg, even voor de spoorwegovergang, een vrij kleine groeve op wegniveau. Tussen de vulkanische slakken (scories) zijn grote aantallen ovale en ronde stenen te vinden, die na openslaan olivijnbommen blijken te zijn. Op z'n Frans: bombes de péridotites. De inhoud kan onderling sterk verschillen. Sommige bestaan overwegend uit kleine korrels olijfgroene olivijn (duniet). Veel exemplaren, donkerder van inhoud, blijken kristallen in allerlei kleuren te bevatten: fayaliet, bronziet, hyperstheen, spinellen. Kleurenfoto 5 toont een hier gevonden glimmer-pyroxeniet.

De peridotieten met diallaag en bronziet worden lherzoliet genoemd naar het meer van Lherz (Ariège) ten W van Tarascon, waar dit gesteente in de Pyreneeën een massief van 1600 x 700 m vormt. Behalve lherzoliet komt bij de Mont Briançon ook wehrliet voor. Dit bevat olivijn, diallaag en diopsiet. Ook wordt er wel harzburgiet gevonden: olivijn met hyperstheen.
Diallaag is een diopsiet-variëteit die alleen in korrels voorkomt en door insluiting van fijne ilmenietblaadjes een zwakke metaalglans heeft. Bronziet is een bronskleurige hyperstheenvariëteit. Fayaliet, groenachtig zwart, is soms messingkleurig aangelopen. Behalve de olivijnbommen treft u op deze vindplaats ook fraaie olivijninsluitsels aan in de bazalt. We gaan verder naar Langeac. Ten noorden van deze plaats, links van de weg, ziet u een terrein dat verhard is met gestorte steen. Daartussen liggen grote hoeveelheden 'obsidiaan' en stukken, die kennelijk koperhoudend zijn. In veel Franse verzamelingen komt obsidiaan van Langeac voor. Maar de vinders weten niet, dat dit geen obsidiaan is maar ovenslakken van een vroegere ertssmelterij. Nu gaan we richting Pinols, dus terug naar het centrum van Langeac. Na enkele grote bochten linksaf, de D11 (D116) op, richting Marmaisse-Tailhac. Even voor Marmaisse gaat u de teerweg links, richting **Marsanges.** Het lijkt of hier de weg ophoudt, maar u kunt doorrijden en komt bij een splitsing. Linksaf is de toegangsweg naar een fluorietmijn, rechts ziet u de storthoop liggen. We vonden hier volop mooie paarse en groene fluoriet, niet in vrije kristallen, maar meer massief, in combinatie met veel kwarts.
Freycenet. Hier is een verlaten antimonietmijn. Vanuit Langeac neemt u de N 585 naar Lavoûte Chilhac, vandaar de D21 richting Ally. Nog vóór La Rodde ziet u in de omgeving van Freycenet, rechts, een eindje van de weg af, de resten van het stenen gebouw van de mijn. We vonden er flinke brokken niet-kristallijne antimoniet, ook stukken met radiaalstralige struktuur, vaak vergezeld van bosjes haarviltachtige kristallen. (Deze bleken na determinatie via röntgen-diffractie de geelgroene naaldjes van berthieriet te zijn. Red.) Kleurenfoto's 12 en 13.

Verder komt hier nog ankeriet voor en wat bournoniet en chalkopyriet. De in de literatuur genoemde mineralenvindplaats bij de oude mijn van La Rodde is inmiddels volledig overwoekerd.

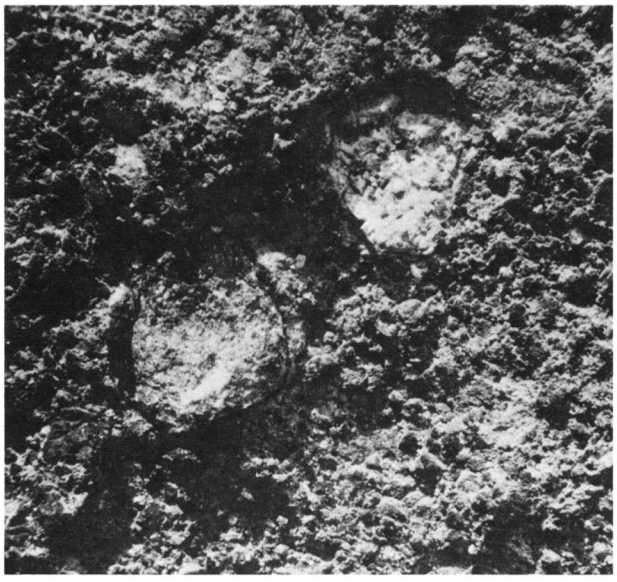


foto 8. Detail van de basaniet-breksies van de Mont St. Michel met kristallijne insluitsels uit de ondergrond.

Bijschriften kleurenfoto's

16. calcietbolletjes op vulkanische slak. Vindpl.: Mont Coupet (Velay). Afm. 14 x 10 mm. Coll. Zijlstra.

17. goethietbolletjes, FeO(OH), op bazalt. Vindpl.: Rosières (Velay), NO van Le Puy. Afm. 18 x 12 mm. Coll. Zijlstra.

18. fluoriet, CaF_2, kubisch en chalcedoon (afzetting). Vindpl.: La Barre, Auvergne. Afm. 75 x 50 mm. Coll. RGM 90570.

19.bitumineuze concretionaire kalksteen (lacustrien afgezet in het Stampien (Oligoceen). Vindpl.: Pont du Château Auvergne. Afm. 50 x 34 mm. Coll. RGM 56371.

20. pisolietisch hematiet in bauxiet, in karsten van Jurakalk. Vindpl.: bauxietontginning Bedarieux, Montagne Noire. Afm. 21 x 14 mm. Coll. RGM 59974.

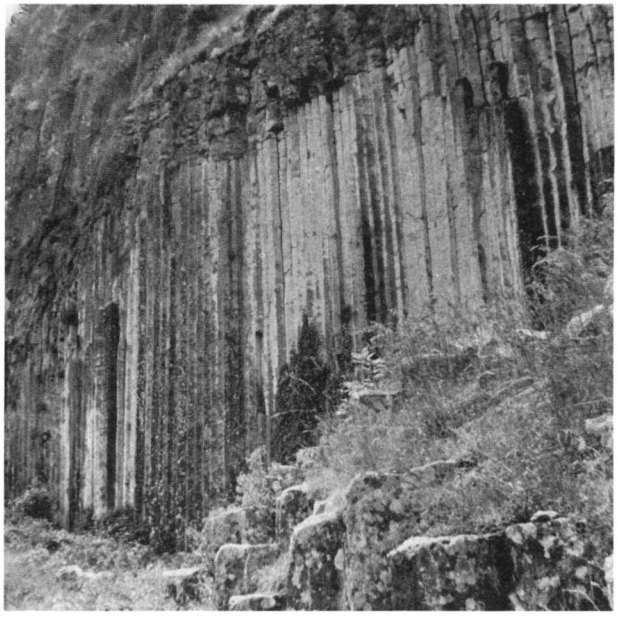


foto 9. Orgues d'Espaly.

Nog enkele mineraal- en gesteentevoorkomens in Velay

Serpentijn en asbest. Op veel plaatsen in de streek tussen Brioude, Pinols en Le Puy komt serpentijn voor. Vindplaatsen: o.a. St. Préjet-Armandon, St. Beauzire en Jazinde. Het grootste deel van de vele serpentijngroeven is al lang niet meer in exploitatie. In die van Jazinde heeft men in de oorlog nog gewerkt, daar is nog een betrekkelijk vers beeld van de geologische formatie te zien en zouden goede vondsten te doen zijn. De oude groeve ligt tegen een helling, ongeveer 400 m ten W van de N585, tussen Jazinde en Villeneuve-d'Allier.
Bij een bezoek aan de Rochers de Lizoux bij Lavoûte-Chilhac vonden we serpentijnknollen, die vele enstatietkristallen bleken te bevatten. Deze staken zijdeglanzend af tegen de donkergroene serpentijn. In dezelfde groeve komt ook **piniet** voor, een omzetting van cordieriet, lichtblauwig van kleur, ondoorschijnend, met een wasachtige glans.
Bij Limandre, ten O van de N102, lagen op een stenig pad tegen de helling brokken **eklogiet** voor het oprapen: rose granaatjes in groene omfaciet. Het is een vrij zeldzaam gesteente. (Mooie eklogiet moet er te vinden zijn ten oosten van Limoges. In Sauriat-sur-Vige een weggetje noordwaarts inslaan. Voor het gehucht Le Monteil rechtsaf naar de molen aan de Vige (Red.))
Rond Le Puy komen op tal van plaatsen in de vulkanische breksies **zirkoonkristallen** voor. Een bekende methode in deze streek is het uitwassen van het zand van de Riou Pezzouliou, op dezelfde manier als goudzoekers goud wassen in een rivierbedding. De Riou stroomt bij Espaly in de Borne, na even stroomopwaarts de weg van Le Puy naar Langeac te hebben gekruist. Het is wel een tijdrovende bezigheid en men moet de beste plaatsen kennen.
Kenners presteren het in één wassing zo'n 15 à 20 kleine zirkonen te oogsten.

In de vulkanische slakken van de Mont Coupet bij St. Eble ten O van Langeac vindt men volop witte en gelige bolletjes: **calciet.** Kleurenfoto 16. Deze bolletjes zijn als dunne strepen duidelijk tussen de lagen sintels zichtbaar. De nog fraaiere **aragoniet 'parels'** kunt u op sommige plaatsen in de bazalt tegenkomen, soms met prachtige sterren van aragonietkristalnaalden. In de naaste omgeving van Brives-Charensac had ik enkele exemplaren zo voor het oprapen. Ook in de bazaltgroeve van Chadron zouden ze voorkomen. Ten slotte nog enkele toeristische tips: ten eerste het Lac d'Issarlès, een 138 m diepe explosiekrater met een doorsnee van ongeveer 1 km. Men weet niet waar de bronnen zijn, die het meer voeden.
Ten tweede de 1551 m hoge Gerbier de Jonc, bij de bronnen van de Loire, precies op de waterscheiding van Loire- en Rhônestroomgebied. Wanneer men van W naar O gaat valt direkt op, dat ten O van deze waterscheiding het landschap veel ruiger wordt. Door het grote verschil in afstand van hier naar de Franse westkust enerzijds en de Middellandse Zee anderzijds is het verval hier veel groter. Snel stromend water heeft er diepe insnijdingen gemaakt en geweldige hoeveelheden steen meegesleurd. Het loont de moeite nog wat verder door te rijden naar de Cascade du Ray-Pic en de Gorges de Péreyres om van de prachtige natuur te genieten.

Uranium. Hoewel de door ons bezochte uraniumvindplaats buiten mijn beschreven gebied ligt, wil ik hem u niet onthouden. Het is een partikulier, niet meer in ontginning zijnd mijntje. Het ligt ten zuiden van de Cantal, ongeveer 50 km Z van Aurillac. Vanuit Entraygues reden we langs de N120 naar het ZO. Bij het bordje 'Entraygues 2 km' parkeerden we. Aan de linkerkant van de weg gingen we een steil weggetje omhoog. Het eerste wat we na ongeveer 200 m vonden waren rookkwartskristallen op de grote brokken steen en grotere stukken rokkwarts op het pad zelf. Op de stenen links tegen de helling ontdekten we de eerste groene torbernietkristalletjes en enkele stukken met gele autuniet. die naderhand prachtig bleken te fluoresceren. De fraaiste stukken lagen wat hogerop tegen de helling. Er is daar nog een oude mijningang, die dichtgestort is met uit de mijn gekomen gesteente.
Dit wat verweerde gesteente is tamelijk gemakkelijk te splijten, wanneer men dit met hamer en beitel te lijf gaat, kan men in spleten soms fraaie groepen torbernietkristallen vinden.

Het verzamelen van uraanmineralen is niet zonder risico. Elders in dit Gea-nummer zullen deze risico's uitvoerig aan de orde komen. Wie zelf zijn geluk wil beproeven bij het zoeken naar torberniet, autuniet, pekblende en zo meer bedenke wel, dat wanneer radio-aktieve deeltjes via mond of neus binnendringen, deze stralingsbronnen groot gevaar voor de gezondheid kunnen opleveren.
Stof van R.A.-materiaal aan de handen kan via boterham, sigaret of kinderduim gemakkelijk zijn weg naar binnen vinden!

IN LIMAGNE EN DE CHAÎNE DES PUYS . . .

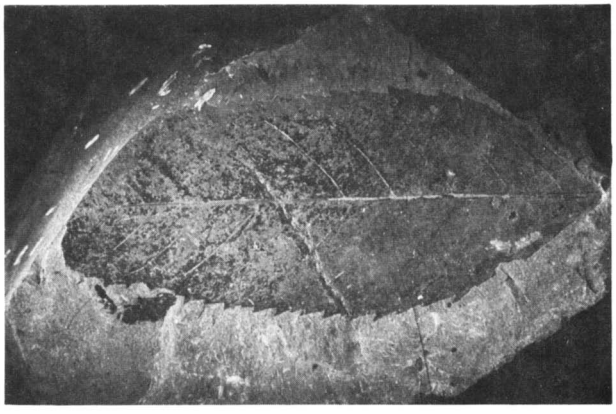
door P. Zijlstra

Voordat we met u enkele vulkanische routes gaan maken, zullen we eerst een paar mineralenvindplaatsen noemen.
Châteaugay, ongeveer 10 km ten N van Clermont-Ferrand, heeft een aantal flinke steengroeven, waarin calciet en rose aragoniet voorkomen.
St. Saturnin, zuidwaarts van Clermont-Ferrand langs de N9 en D213. Door het dorp heen slaat u de D28 in. Na een volgende splitsing stopt u na een 100 m en gaat u links het weiland in, steek dat over en beklim de beboste heuvel. Een meter of twintig omhoog vindt u gaten en gangen met dunne lagen honingbariet. Deze is er erg moeilijk uit te krijgen, zodat u goed gewapend met breekijzer en licht ten strijde moet trekken.

In Limagne zijn ook nog fossielen te vinden, en wel bij **Dallet,** ten oosten van Clermont-Ferrand. In La Mine des Rois exploiteert men bitumen, dat kalken uit het Boven-Oligoceen heeft geïmpregneerd. Banken in deze kalk zitten vol met de gastropode **Helix ramondi.** Handstukken zijn langs de weg gemakkelijk te vinden.

(Afzettingen van Eoceen-ouderdom zijn schaars. Er komt o.a. een klein bekken met bitumineuze schalie voor bij Menat (NW van Riom). Hierin zijn plantenresten (foto 10) gevonden. Red.)

foto 10. Bladafdruk in zeer fijne bitumineuze schalie. Eoceen, Menat, Auvergne. RGM 90566, lengte 115 mm.



In de Chaîne des Puys zullen we enkele vulkanen bekijken. Sommige van de vulkaankegels zijn niet enkelvoudig, maar 'emboité' (twee in elkaar), zoals de Puy de Pariou, vlak ten N van de Puy de Dôme. Men kan de krater op verschillende manieren bereiken. Vanuit Clermont-Ferrand langs Orcines (N141B) en vlak na La Fontaine du Berger links van de weg omhoog. U loopt dan langs een militair schietterrein. Deze weg is dus niet altijd open, wel in het weekend bijvoorbeeld. Het pad volgend komt men over de andesietlaag van een der laatste uitbarstingen (8600 jaar geleden) en bereikt na een stoere klim de krater. Een andere mogelijkheid is een wandeling van de top van de Puy de Dôme naar de Pariou. Deze wandeling zou in een uur te doen zijn als er onderweg niet zo veel te zien was! Men komt langs de Petite Puy de Dôme. Achtereenvolgens vindt men zwarte en rode bazaltachtige slakken. Verder liggen er grijze en zwarte lapilli. De krater van deze kleine Puy noemt men Nid de la Poule (Kippenest). Als men de Pariou aan de westkant beklimt, komt men halverwege in een soort dal. Dit is een restant van de oude krater, waaruit even verder de nieuwe kegel oprijst. Na korte tijd klimmen staat men voor een indrukwekkende krater van 96 m diepte en 300 m doorsnee, gedeeltelijk onbegroeid, vol lapilli. Een onderzoek rond de vulkaan leert ons, dat er uit de Pariou behalve andesiet (twee stromen, beide ongeveer naar het oosten) ook bazalt is gevloeid naar het ZO.
Van dit type vulkaan met samengestelde krater is ook de Puy de Côme, iets naar het W, een mooi voorbeeld. Wanneer de rand van de kegel op één plaats is doorgebroken, noemen de Fransen dat 'égueulé'. Een voorbeeld hiervan is de **Puy de la Vache,** ten W van Randanne. Vanaf Clermont-Ferrand de N89, daarna D5. Een lavastroom heeft hier de kegel van sintels, door vorige uitbarstingen opgebouwd, op één plaats doorbroken en kon daardoor uitvloeien over een grote oppervlakte.
Even ten NW van La Vache ligt de **Puy de Lassolas,** eveneens met afgebroken kegel. Als een tweeling liggen deze vulkanen naast elkaar. In de krater van de Lassolas liggen kleine kegeltjes van latere, kleine uitbarstingen. Een lavastroom is naar het Z gevloeid en loopt verder samen met die van La Vache naar het ZO, later naar het O.
Bij Aydat heeft hij het dal van het riviertje de Veyre opgevuld, waarvan de bovenloop bestaan bleef. Hierdoor werd een meer gevormd, het **Lac d'Aydat.** Aan de andere kant van de lavastroom ligt in een klein dal ook een meertje, het Lac de la Cassière met vreemde puntige brokken lava als eilandjes erin. De totale lengte van deze beroemde bazaltstroom is meer dan 6 km en de breedte 1200 m. Als men van het ene meer naar het andere rijdt langs de D90 dan komt men er in de volle breedte over.

Ongeveer 12 km ten W van Clermont-Ferrand ligt de **Puy de Dôme,** met zijn 1463 m de hoogste top van de Monts Dômes. Aan de zuidzijde is een groeve, waar domiet gewonnen wordt. Dit wordt gebruikt als bouwmateriaal. Het is een licht gekleurde trachiet met biotiet en/of amfibool. De top is opgebouwd uit biotiet-domiet. Vooral aan de O- en W-zijde werd deze eerst bedekt door een mantel van hellingbreksies, ontstaan door afstorting tijdens het omhoog komen van de visceuze lava. Latere explosieve uitbarstingen hebben er efflata over uitgespreid. In het hellingpuin liggen stukken meegesleurde graniet en bazalt van de ondergrond.
Volvic, een 20 km ten N van Clermont-Ferrand is bekend door de Pierre de Volvic. Dit is een fijnkorrelige, homogene andesiet, die zeer resistent en toch gemakkelijk te bewerken is. 5 km ten ZW van Volvic ligt de 994 m hoge Puy de la Nugère. Daar wordt in open groeven al 800 jaar lang het gesteente gewonnen. Behalve als bouwmateriaal dient het voor allerlei dingen, van bakken voor zuurbaden af tot straatnaamborden en horlogewijzerplaten toe.

OP DE MONT DORE . . .

De **Puy de Sancy** is de hoogste top van de vulkaanruïne van de Mont Dore. Deze berg levert de trachy-andesietvariëteit sancyiet. Deze heeft grote sanidienkristallen. Langs de weg (D88E) ten Z van La Bourboule vindt u voorbij Chastreix bij Roc Courlande bijna aan het einde van de weg links en rechts mooie sanidienkristallen in de sancyiet. De weg is daar verbreed en hierdoor ligt er veel los gesteente. Foto 11.
De Roches Tuillière en Sanadoire, vroeger beruchte schuilplaatsen van bandieten in het Mont-Doregebied, bestaan uit fonoliet. Het ligt er voor het oprapen. De Mont Dore heeft enkele bekende meren. Het **Lac Pavin** bij Besse is 44 ha groot, 750 m breed en 92 m diep. Volgens recente onderzoekingen zou het een instortingskrater zijn. Even meer naar het ZW ligt het 56 ha grote en 86 m diepe Lac Chauvet. Dit zou een maar zijn, een explosiekrater.
Het Lac de Servière ten N van de Mont Dore is een vol water gelopen oude krater. Het is veel minder diep (16 m) dan de meeste maaren.

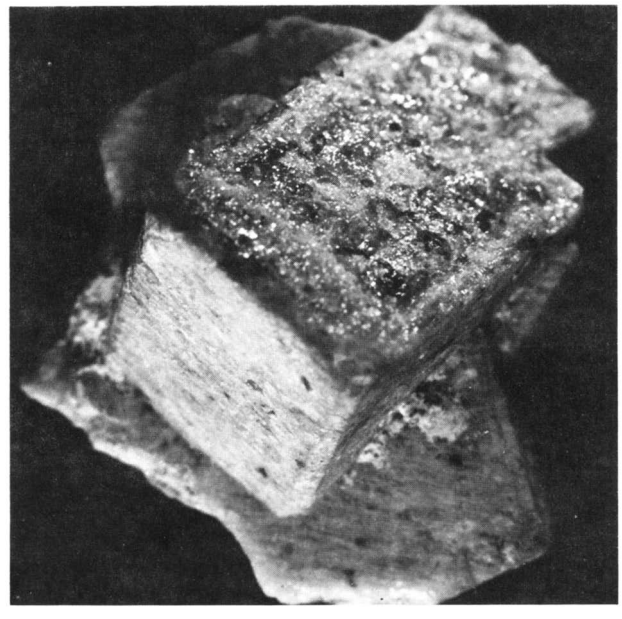


foto 11. Sanidienkristal (veelling), gevonden in sancyiet van de Puy de Sancy, X2, (coll. Zijlstra).

IN CANTAL . . .

door J. Stemvers-van Bemmel

De Cantal is een gebied van grote landschappelijke schoonheid. Veel toeristisch aantrekkelijke punten zijn vulkanische fenomenen. Wie duidelijke voorbeelden van vulkanische gesteentetypen zoekt, kan hier zijn hart ophalen. De meeste toppen van de Cantal zijn van andesiet of trachy-andesiet, de Puy Mary bijvoorbeeld (foto 12). De Plomb du Cantal is basaltisch, de Puy Griou is van fonoliet. Een heel mooi punt is de Cascade de Faillitoux, waar een waterval over schuinliggende bazaltzuilen spat.
Het gesteente is hier ankaramiet, een zeer donkere bazalt met sterk porfierische struktuur. De grote fenokristen zijn augiet (zie kleurenfoto 4).
De Faillitoux is te vinden in de buurt van het plaatsje Thiézac. De d59 volgen tot voorbij het gehucht Las Molineries. Vanaf een boerderij loopt een pad naar de waterval. In de omgeving van Thiézac (de N 126 zuidwestelijk) ligt ook de Pas de Cère (foto 14). Het riviertje de Cère heeft hier een kloof uitgeslepen en kolkgaten uitgehold in de vulkanische breksie waaraan dit gebied zo rijk is.
Even voorbij Thiézac, juist voor de Pas de Compaing, doorsnijdt de N 126 een brede rhyolietgang, hier een wit of rose gesteente met zeer kleine fenokristen.
Vanaf de Plomb du Cantal of de Puy de Mary heeft u een mooi gezicht op de planèzes, de vruchtbare lavavlakten met veel gras, koeien en burons: de schuren, waar de bekende boerenkaas gemaakt wordt. De bazalt is uit talloze



foto 12. Top van de Puy Mary.

eruptiepunten uitgevloeid. Vanaf de Puy Marytop ziet u het stervormige patroon van de dalen, die vanuit het punt waar u staat schijnen uit te stralen (zie geologische kaart 4). Goed is te zien, dat tijdens de ijstijden gletschers firnvelden (hier cirques genoemd) en U-vormige dalen hebben uitgeslepen. Moraines zijn er ook nog te vinden.
Bij Murat zijn mooie bazaltzuilen te zien. In de omgeving van Murat, bij het dorp Faufouilloux (D139) is een diatomietgroeve. Op storthopen langs de weg moet het goed zoeken zijn naar afdrukken van bladeren in de diatomiet. Met pollenanalyses is aangetoond, dat de ouderdom ervan Villafranchien is, dus begin-Kwartair. Deze diatomiet komt ook elders in Cantal voor, o.a. bij la Bade ten Z van Riomès-Montagne. Het is een zoetwaterafzetting met veel diatomeeën en plantenafdrukken, die doorgaans ingeschakeld is tussen vulkanisch materiaal.
In Aurillac is een streekmuseum met een uitgebreide geologische collectie, waar u allicht ideeën kunt opdoen en waar men u met determinatie misschien helpen kan.
Wat ons betreft was het bezoek aan dit museum een keerpunt in onze toen pas begonnen stenenhartstocht.
Enkele zeer mooie rolstenen uit een beek hadden we ter determinatie meegenomen. De conservator wilde ze niet eens bekijken. 'Wat zeggen mij zulke stenen, die kunnen overal vandaan komen. Sla stukken af van de rotsen zelf, want daarvan is de samenstelling ons bekend'. We hadden toen heel wat moeite met dit idee. Het zal voor meer mensen even wennen zijn.

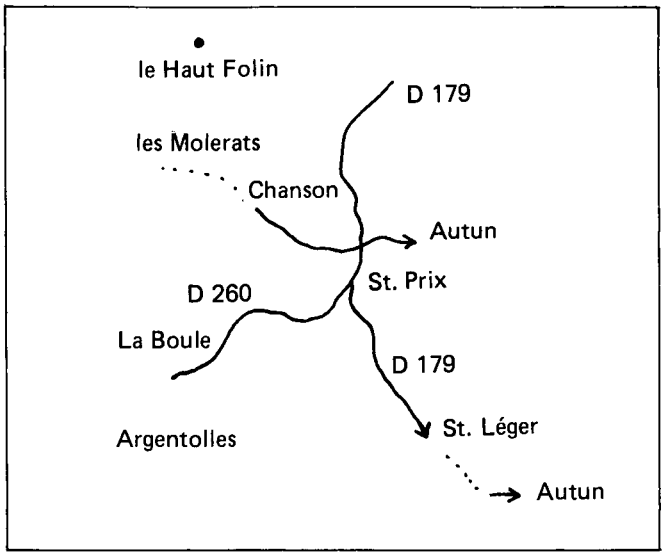
foto 13. Pas de Cère bij Thiézac (Cantal).



IN DE MORVAN . . .

door P. Zijlstra

Wat gesteenten betreft is er onder andere graniet (Saulieu) Le Haut Folin, Château Chinon). Veel graniet heeft een rose uiterlijk door een hoog gehalte orthoklaas.
Ook treft men rhyoliet aan (Chaumard), dioriet (N.O. van St. Honoré), bazalt (ten Z. van die plaats), trachiet (Montreuillon), gneis (Z. van Avallon), wit marmer (groeve bij Champ-Robert).
Het is ondoenlijk alle mineralen van de Morvan en vindplaatsen te noemen. Een keuze: pyriet komt u op veel plaatsen tegen, soms in bijzonder mooie kristallen. Bij St. Prix gaat het vinden erg eenvoudig: in een mangaangroeve aan de weg (La Boule). Behalve mangaan is er kwarts in veel variëteiten aanwezig, rook-, fantoom-, en kappenkwarts bijvoorbeeld. Ook is er roodgekleurd kwarts, een gevolg van de aanwezigheid van ijzeroxyde.
Toegang krijgt men door le contre-maître (zelf een groot



kwartsliefhebber) even te vragen. In dezelfde omgeving ligt les Argentolles, een vindplaats die niet toegankelijk is. Een avontuur op zich zelf is het zoeken van les Molerats. Misschien helpt U bijgaande schets. Na Chanson, nauwelijks een gehucht, komt er nog eenmaal een huis, waar men de weg zou kunnen vragen. Misschien treft U er iemand thuis. Wij niet en we hebben het dus maar gewaagd. Een paar honderd meter rechtdoor, door en over een beekje, links af door een stuk grasland (ca. 500 m) en dan bent U bij een storthoop, als alles goed gegaan is. Dat levert U dan bijvoorbeeld op: galeniet (zilverhoudend), fluoriet, pyromorfiet en prixiet, een geel loodarsenaat, zacht als katoen.
Bij La petite Verrière (op weg naar La Celle) is een geweldige stortberg, waarop veel fluoriet ligt.
Verder vindt men in de Morvan o.a. limoniet, bariet, malachiet, azuriet, fluoriet, galeniet, toermalijn, beryl. De attente lezer zal opmerken, dat het autuniet in dit rijtje ontbreekt. Het is er, zeker, maar gummiet, chalcoliet, autuniet en pekblende doen de Geigenteller flink ratelen en het zijn geen mineralen die men langdurig in z'n zak moet houden. Vandaar dat ik alleen maar constateer, dat ze er zijn en dat er genoeg bordjes van verboden en gevaarlijk bij staan.
Ook de paleontoloog komt in de Morvan aan zijn of haar trekken: foraminifera, brachiopoden (vooral Spiriferen), gastropoden, trilobieten, ammonieten, ook vissen (omgeving Orme, tussen Autun en Arnay).
Een gedetailleerde beschrijving van vindplaatsen en toegangswegen vindt men in Géologie buissonnière en Morvan door Jean-Pierre Adolphe en Jacqueline Desmanèges-Lorenz, waarvan ik ook een dankbaar gebruik heb gemaakt.

Musea

Clermont-Ferrand.

Wie zich wil oriënteren over de gesteenten en mineralen van Auvergne, raden we aan een bezoek te brengen aan het Musée Lecoq in Clermont-Ferrand. Dit is 's maandags gesloten.

Ook in Clermont-Ferrand (15 Rue d'Amboise) is het Centre Régional de Recherche et de Documentation Pédagogiques. Dit heeft enige series dia's uitgegeven: één over vulkanisme (20 dia's voor 30 fr.) en één over vulkanisme en industrie (20 voor 5 fr.). De eerste 10 hebben betrekking op vulkanische verschijnselen.
Le Puy. Een goed streekmuseum is het Musée Crozatier. De ingang is door de Jardin Vinay. 's Maandags is het gesloten. Er is een goede collectie mineralen en gesteenten, meest uit Haute-Loire.
In het Musée Crozatier kregen we inlichtingen over het bestaan van 'La Groupe Géologique de la Haute-Loire'. De voorzitter is de heer D. Barrier, Rue Jean Bartholémy 19, Le Puy (in het centrum) De heer Barrier is een deskundig persoon en bijzonder goed op de hoogte van de regionale geologie en van wat er te vinden is. Wellicht zullen belangstellenden suskes hebben wanneer zij hem benaderen voor het geven van een groepsgewijze excursie.
Aurillac. Cantal. Het Maison des Volcans is een museum, dat vooral aan het vulkanisme gewijd is. Het is gevestigd in het Château Saint-Etienne. Er is een permanente tentoonstelling over vulkanen en vulkanisme, met films en documentatiecentrum. Niet alleen wordt er een overzicht gegeven van het vulkanisme van het Massif Central en van Frankrijk in het algemeen, ook is er een 'tour du monde' met bijdragen van de geologische diensten van meer dan 50 vulkaanbezittende landen.
Lyon. Museum de l'histoire naturelle heeft een mooie collectie Chessy-azurieten. Verder vele andere mineralen. Het museum is 's middags gesloten.
La Bourboule: excursie. Om de 14 dagen kan men vanuit die plaats een geologische excursie meemaken. Men kan zich van tevoren opgeven bij het Office du Tourisme. Of een excursie doorgaat is niet helemaal zeker en zal wel van het aantal deelnemers afhangen.

P.Z.

We willen hier wijzen op de uitgave van een soort catalogus van de inhoud van vele mineralenmusea in de wereld, namelijk:
C. Guillemin - En visitant les grandes collections minéralogiques mondiales, 1964 (deel I) en Complément à la publication de 1964, 1972 (deel II) uitg. Bureau des Recherches Géologiques et Minières, circa f 15,- per deel.
In beide delen staan Franse musea beschreven.