

# De Puys in Auvergne (Fr.): een geologisch paradijs

## Geologische ervaringen van een Gea-lezeres

door Annelies Romijn

Afgelopen zomer stonden we aan het begin van de vakantie met autopech midden in Le Puy. De tijd die dit kostte leidde ertoe, dat mijn man en ik onze plannen veranderden: in plaats van naar het zuiden te rijden zouden we extra lang in het Massif Central blijven. Achteraf een prima beslissing: Auvergne is een aantrekkelijk vakantiegebied. Als binnenkort de toeweg Orléans - Bourges - Clermont-Ferrand klaar is, ligt dit op nauwelijks drie uur rijden van Parijs. We hebben vooral de tijd genomen voor het gebied ten westen en zuidwesten van Clermont-Ferrand.

Het meest opvallende in deze regio is de "Chaîne des Puys". Dit is een serie van 50 tot 60 vulkanen, keurig op enkele noord-zuid verlopende lijnen gerangschikt. De Puy de Dôme is de bekendste hiervan, ook wel doordat op de top van deze vulkaan bijna jaarlijks een etappe-finish in de Tour de France is.

De vermelde noord-zuidlijnen volgen breuken in het oude bergmassief van het Massif Central. Hierlangs kon zich het magma uit de ondergrond een weg naar de aardoppervlakte persen. Het resultaat was een aaneengesloten keten van vulkanen. Deze Chaîne des Puys is ongeveer 30 km lang en 3 tot 4 km breed. Afb. 1.

### Geologische geschiedenis

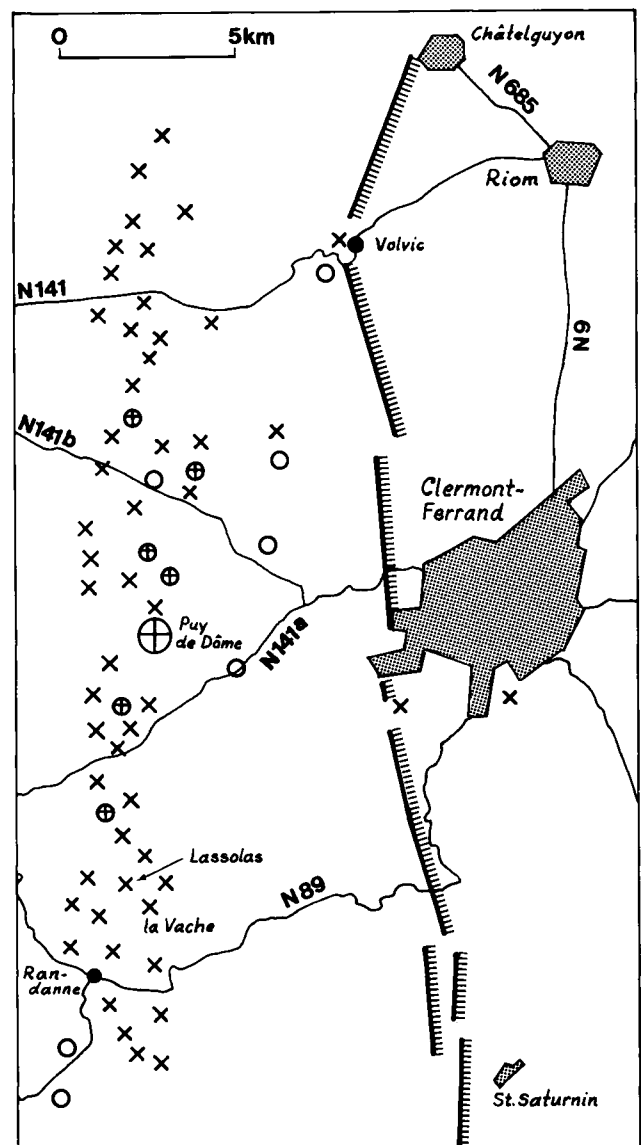
Het vulkanisme in dit gebied, zo spectaculair aanwezig, is pas zo'n 8 tot 10.000 jaar oud. De geologische geschiedenis van dit gebied gaat veel verder terug. Aan het einde van het Paleozoïcum was dit gebied een schiervlakte met al een hele geschiedenis achter zich. In het Oligoceen (Tertiair) was het hele massief een soort stootblok, dat in het noorden weerstand bood tegen de druk van de Alpiene gebergtevorming. Het massief hield het niet helemaal: tegelijk met een algemene opheffing verschoven grote delen omhoog of omlaag. Er ontstond een vrij ingewikkeld horsten- en slenkenpatroon. De meest bekende slenken zijn het bekken van de Limagne aan de oostkant en de slenk van Olby (dal van de Sioule) aan de westkant van de Chaîne (afb. 2). Men schat dat al met al de Limagne zo'n 3000 m lager is komen te liggen dan het Plateau des Dômes, waar onze vulkanen zich bevinden. Wij worden nu in het landschap geconfronteerd met een hoogteverschil van zo'n 700 m; de opvulling van de Limagne-slenk begon al tegelijk met het ontstaan ervan. Het materiaal voor deze sedimentatie kwam van de plateaus aan twee zijden van de slenk: het Plateau des Dômes en de Monts du Forez, de eerste westelijk en de tweede oostelijk van de Limagne, en van het massief in het zuiden. De Allier verzorgt nog altijd van het zuiden uit het puintransport. Kortom, de reliëfverschillen bleven beperkt. In het Mioceen komt het Massif Central nog eens omhoog, wat een nieuwe impuls voor de erosie betekent, ook van Oligocene sedimenten. Deze worden dan weer opgeruimd, behalve waar deze inmiddels met basaltstromen waren afgedekt, zoals bijvoorbeeld het Plateau van Lachaud bij Châteaugay (afb. 2). Op het Massif Central treedt in het Mioceen voor het eerst vulkanisme op. De oudste vulkanische resten in de Limagne dateren uit deze tijd. Het zijn basaltstromen, die de lager gelegen vlakte inliepen; onder andere rest ons uit die tijd het Plateau van Gergovie.

De vulkanische activiteit in het Mioceen is meer naar het zuidwesten veel sterker geweest. Daar vinden dan de eerste basaltische erupties plaats van de Cantal, die 16 miljoen jaar later de grootste stratovulkaan van Europa zal zijn.

De vulkanen waarvoor wij ons in de vakantie vooral interesseerden, die van de Chaîne des Puys, zijn jonger. Deze zijn in het Kwartair ontstaan, mogelijk nog voor de ogen van prehistorische mensen.

### Morfologie van de Chaîne des Puys

De kristallijne horst van het plateau van de Dômes verheft zich duidelijk boven de Limagne. De breuklijn is te zien als een helling van zo'n 30°, die noord-zuid loopt met het al genoemde hoogte-



Afb. 1. De Chaîne des Puys in Auvergne (naar Rudel)

- × Vulkaan, Stromboli-type
- Maar
- ⊕ Dôme (vulkaan Pelée-type)
- Breuklijn

verschil van circa 700 m. Een dwarsdoorsnede vertoont naar de Limagne toe een asymmetrische oosthelling. Deze helling is duidelijk steiler door de vroegere tektoniek en de sterkere erosie aan de Limagnekant. De westkant van het plateau heeft een veel flauwere helling.

Op ongeveer 10 km ten westen van de Limagne ligt de Chaîne des Puys: de vulkanenrij van ruim 30 km lengte, met daarin 50 - 60 vulkanen (afb. 3). De meeste vulkanen van de Chaîne zijn van het Stromboli-type: ze bestaan uit explosief uitgeworpen vulkanisch materiaal: slakken, bommen, tuf en andere effusiva, dat rondom het eruptiepunt is neergevallen en zo een kegel heeft opgebouwd.

Enkele vulkaankegels, waaronder de bekende Puy de Dôme, zijn van het Pelée-type en zijn ontstaan uit viskeus magma, dat niet uitstroomt, maar ter plaatse stolt. Vulkanen van dit type hebben een naald- of koepelvorm (vandaar: dôme); een krater ontbreekt. Het gesteente is een trachiet, het is vrij licht van kleur en wordt in dit gebied "domiet" genoemd.

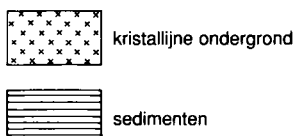
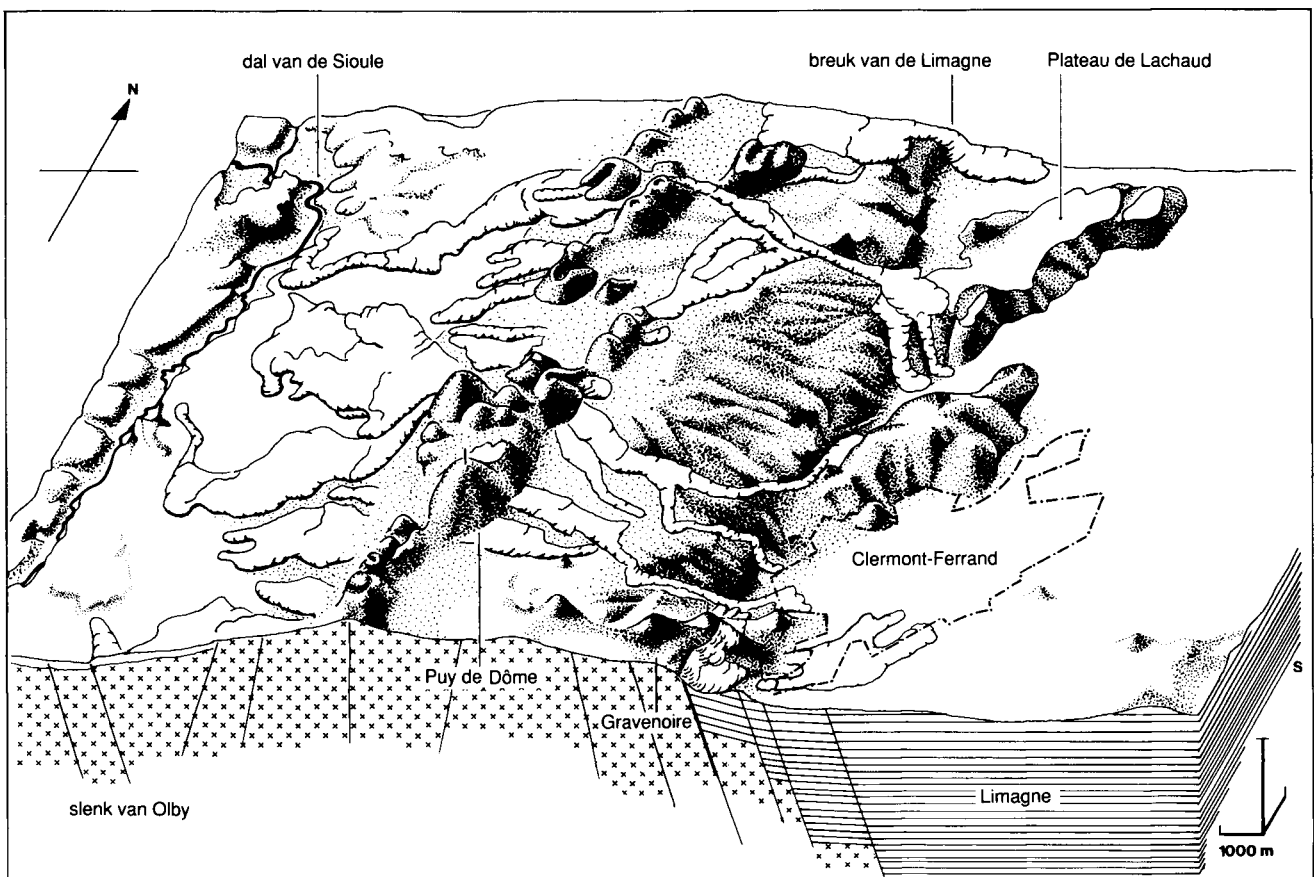
Verscheidene eruptiepunten van de eerstgenoemde groep, de slakkenvulkanen, hebben naderhand ook basaltisch magma geproduceerd. Basaltisch magma is minder viskeus en dit magma stroomde dan ook omlaag, de dalen in. De gesteenten die na afkoeling resulteerden, waren basalt en andesiet. De lavastromen zijn in hun loop door het vóórvulkanische reliëf beïnvloed. Op de westelijke helling van het plateau hadden de stromen de ruimte en zijn ze uitgevloeid tot brede dekens. Aan de Limagnekant liepen ze eerst tussen de vulkaankegels en de topzone van de horst, vanwaaraf ze de smalle rivierdalen volgden tot in de Limagne. Hier kregen ze weer ruimte (en dus breedte).

Weer een ander vulkanisch verschijnsel vormen de "maren". Een maar is een explosiekrater, vaak rond van vorm en met water gevuld. Twee, nu verveende, maren liggen tussen Randanne en Espinasse: de Narse d'Ampoix en de Narse d'Espinasse.

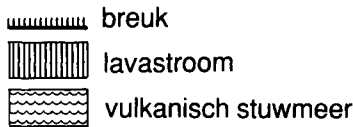
### La Vache en de Lassolas: twee vulkanen met hun lavastromen

In de Chaîne des Puys liggen op 7,5 km ten zuiden van de Puy de Dôme twee sterk op elkaar lijkende vulkanen van het Stromboli-type vlak naast elkaar. Deze vulkanen, La Vache (1170 m) en de Lassolas (1195 m), zijn goed te zien vanaf de N 89 (afb. 1). Bij het dorpje Randanne slaat de D 5 af naar het noorden, in de richting van de twee vulkanen. De hellingen van de Lassolas zijn niet zo steil en een beklimming van deze vulkaan is dus vrij eenvoudig. Uit de ligging op dezelfde breuk en hun gelijke uiterlijk en samenstelling mag worden afgeleid, dat ze even oud zijn en misschien zelfs bij dezelfde uitbarsting ontstaan zijn. Het opvallendste aan beide vulkanen is wel de merkwaardige vorm: bij beide ontbreekt een deel van de kraterwand, zodat de vulkanen als het ware openliggen. De oorzaak is, dat een latere lavastroom zich tussen de slakken en andere effusiva door een uitweg baande, waardoor de kraters gedeeltelijk instortten.

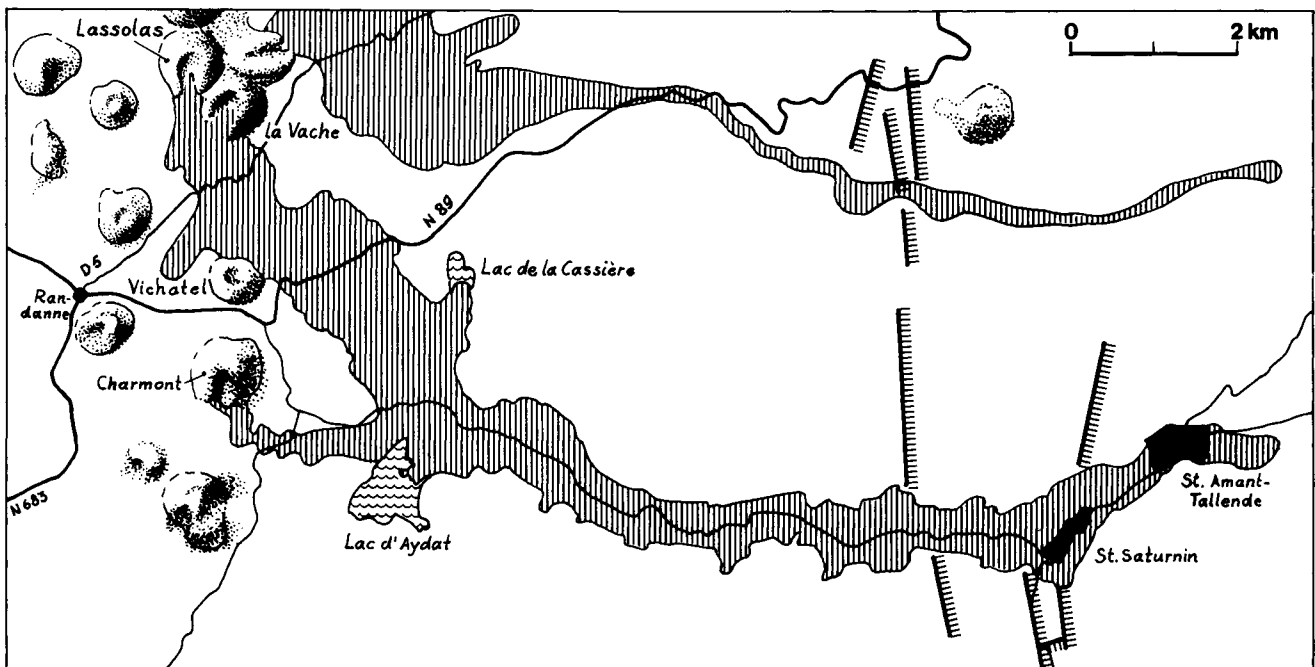
De twee vulkanen zijn gedateerd met behulp van de C<sup>14</sup>-methode. Onder het kasteel van St. Saturin zijn verkoold houtresten aangetroffen, die met lapilli van de beide vulkanen bedekt zijn. Op basis van deze houtresten schat men, dat deze vulkanen 7650 jaar geleden zijn ontstaan.



Afb. 2. Morfologie van een deel van de Chaîne des Puys. Tekening J.G. Schilthuisen naar topografische kaarten.



Afb. 4. De vulkanen aan de zuidkant van de Chaîne des Puys, o.a. La Vache en Lassolas met hun gemeenschappelijke lavastroom. (Naar G. Camus en A. de Goer de Herve).



Vanaf La Vache en de Lassolas loopt een gezamenlijke lavastroom van ongeveer 8,7 km lengte naar het oostelijk, in de Limagne gelegen St. Saturnin. Daar buigt de lavastroom een beetje naar het noordoosten, om bij St. Amant-Tallende te eindigen (afb. 4). Precies op het punt waar de lavastroom ombuigt ligt een breuk.

Het oppervlak van de lavastromen in de Chaîne des Puys vertoont vaak een chaotisch beeld van aan elkaar gecementeerde lavablokken met scherpe hoeken. Zo'n rommelige, chaotische bovenlaag van een lavastroom heet in het Frans een "cheire". De Cheire d'Aydat is een prachtig voorbeeld van dit fenomeen.

### De invloed van de lavastromen op het landschap

Door de lavastromen werden de dalen in de kristallijne horst opgevuld. Daardoor verdween er hier veel reliëf.



Afb. 3. Gezicht vanaf de Puy de Dôme naar het Z over een deel van de Chaîne des Puys.

Ook in de Limagne zochten de lavastromen de dalen op. Ondertussen zijn hier de dalwanden weggeërodeerd, zodat de smalle lavastromen nu soms tamelijk hoog boven de omgeving uitsteken: een uitgesproken voorbeeld van reliëf-inversie (omgekeerd reliëf). Plaatsen als St. Saturnin en St. Amant-Tallende danken er hun strategische ligging aan. De bestaande hydrografie werd verstoord. Een lavastroom die een dal opvult damt beekjes uit zijdalén af. Door de grote doorlatendheid van het vulkanische gesteente stromen er nogal wat waterloopjes tussen de lavastroom en het eronder liggende, ondoorlatende kristallijne gesteente. Het afwateringspatroon van vóór het vulkanisme is dus ondergronds gedeeltelijk in stand gebleven. Dit verklaart ook de vele bronnen bij de lavastromen. Daarnaast zijn er door de lavastromen ook vulkanische stuwmeren ontstaan. Het grootste van deze meren is wel het Lac d'Aydat. Een groot deel van de bedding van het riviertje de Veyre werd door de lavastroom van La Vache-Lassolas ingenomen. De bovenloop van de Veyre werd afgedamd en zo ontstond het meer. Aydat dankt er nu zijn voornaamste bron van inkomsten aan: het is een soort badplaats met surf-, zeil- en kanomogelijkheden geworden. Overigens wordt er in de zuidwesthoek van het meer een delta opgebouwd en vindt daar verlanding plaats. Als we dus lang genoeg wachten, zal hier hetzelfde gebeuren als in de vlakte van Randanne. Hier is ooit een meer geweest, dat nu is verdwenen. Alleen de diatomeeën in de bodem vertellen ons wat de vlakte eens geweest is. Persoonlijk vind ik het Lac de la Cassière het mooiste meer. Dit is eveneens een vulkanisch stuwmeer, ditmaal aan de noordzijde van de Cheire d'Aydat. Voor zover we konden nagaan is het privébezit, het trekt dus weinig toeristen en blijft veel ongerepter dan vele andere meren in dit gebied. Al met al bleek dit piepkleine stukje Auvergne een geologisch rijk gebied.

### Nog meer vulkanen

Een goede achtergrond voor een geologische zwerftocht door het Massif Central is het "Maison des Volcans". We vinden dat in het Château St. Etienne in Aurillac, hemelsbreed een 100 km ZW van Clermont-Ferrand. Het is een uitgebreid museum over het

vulkanisme in het algemeen en over dat van Auvergne in het bijzonder. Een vormingscentrum in hetzelfde kasteel maakt het mogelijk er enkele dagen te vertoeven en te profiteren van de excursies die vandaaruit georganiseerd worden. Deze zijn vooral gericht op de Cantal.

Speurders naar mineralen vinden in Auvergne hun paradijs. Ze vinden zeker in Périchaud (zie literatuur) een goede gids. Persoonlijk hebben we wel wat pogingen ondernomen, maar door ons gebrek aan deskundigheid was het succes nogal beperkt. Wel blijkt het een prima middel om in contact te komen met de mensen van de streek, die de geheimen van de omgeving beter kennen.

#### LITERATUUR

Equipe de Volcanologie, Université de Clermont-Ferrand: Parc naturel des volcans d'Auvergne, Aurillac, 1983 (hierbij een prachtige overzichtskaart).  
J.J. Périchaud: Où trouver les minéraux d'Auvergne; L'Instant durable, Cl.-Ferrand, 1985.  
J.M. Peterlongo: Massif Central; uit de serie Guides Géologiques Régionaux; uitg. Masson & Cie, Parijs, 1972.  
A. Rudel: Les volcans d'Auvergne; Editions Volcans, Cl.-Ferrand, 1974.  
Guide Michelin: Auvergne, Cl.-Ferrand, 1988.  
I.G.N.-Cartes touristiques, 1:100.000, bladen 42, 49 e.a.

## GEOLOGIE VOOR IEDEREEN

### Mineralen verzamelen ..... hoe doe je dat?

door H. van Dennebroek

"Waar kan ik mineralen vinden, en hoe moet ik dat aanleggen?" Dat zijn veel voorkomende vragen van beginnende verzamelaars. Een goede mineralenjacht begint thuis met een goede voorbereiding. Hebt u het reisdoel eenmaal uitgekozen, dan kunt u te weten zien te komen welke mineralen er in de betreffende streek voorkomen.

Bij het raadplegen van literatuur zit echter een addertje onder het gras. In veel boeken over algemene mineralogie worden steeds dezelfde klassieke vindplaatsen genoemd. Deze vindplaatsen zijn dan ook vaak reeds tientallen jaren uitgeput. Voor ons doel zijn "vindplaatsenboeken" en regionale gidsen beter bruikbaar (zie hiervoor bijv. de lijst die de GEA-Boekenservice telkens voor de Gea-Bijlage samenstelt). In deze gidsen wordt vaak heel nauwkeurig beschreven waar mineralen voorkomen, welke mineralen gevonden kunnen worden en wat de samenhang met de geologie van de streek is. Het bezwaar is, dat ook deze boeken door velen gelezen worden en de betreffende plaatsen vaak heel intensief bezocht worden. De kans op goede vondsten kan daardoor weer beperkt zijn. Afb. 1.

De meest recente gegevens over vindplaatsen zijn te vinden in de jongste afleveringen van tijdschriften voor liefhebbers van geologie en mineralogie. Een overzicht van een aantal Europese mineralentijdschriften zult u in een volgende aflevering van dit artikel tegenkomen.

Een rijke bron voor vindplaatsen zijn gedetailleerde landkaarten. Kaarten met een schaal van 1 : 200.000 geven soms al groeven

aan; op kaarten met schaal 1 : 50.000 en 1 : 25.000, die in veel landen worden uitgegeven, zijn doorgaans ook vrij kleine ontsluitingen weergegeven. Zie afb. 2.

Verder noem ik nog de mogelijkheid voor GEA-donateurs om gegevens op te vragen bij de GEA-Vindplaatsenkartotheek. De "spelregels" hiertoe staan in de Gea-Bijlage beschreven.

Als u met behulp van de literatuur enige vindplaatsen geselecteerd heeft, is het zinvol om met verzamelaars in contact te komen, die deze vindplaatsen nog onlangs bezocht hebben. Voor dergelijke contacten zijn kringbijeenkomsten of verenigingsavonden ideaal. Het allermooiste is het, als u de vondsten van een medeverzamelaar mag bekijken. U krijgt dan een indruk van het materiaal dat er gevonden wordt, hoe het in het moedergesteente voorkomt, hoe de mineralen te herkennen zijn, enzovoort.

Bent u eenmaal in uw "excursiegebied" aangekomen, dan is het goed om u ook daar op de hoogte te stellen, via een (streek)-museum, bibliotheek, universiteit, mineralenhandelaar, of een lokale verzamelaar. Hoe komt u aan de adressen? Het telefoonboek biedt soms uitkomst. Andere bronnen zijn het plaatselijke VVV-kantoor, het gemeentehuis, winkeliers, en, bij mijnen of groeven die nog in gebruik zijn, het mijnbureau of de mijn- of groeewerkers. Soms is ook het plaatselijke café een goede informatiebron.

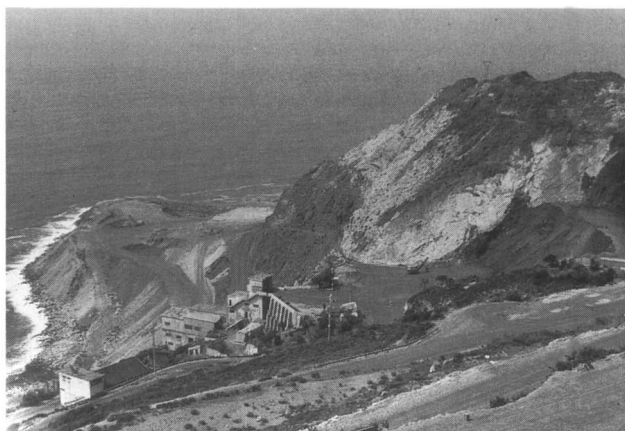
Zulke plaatselijke contacten zijn voor ons, verzamelaars, buitengewoon belangrijk en vaak ook interessant. Stel dat u een privé-collectie kunt bekijken, of dat u wordt uitgenodigd met een plaatselijke kenner mee te gaan!

Met het oog op de contacten met lokale verzamelaars is het goed om ruilmateriaal mee te nemen. U heeft dan meteen een aardig geschenk om weg te geven als u vindplaatsgegevens hebt gekregen. Heeft u geen ruilmateriaal? Wel, er zijn in Nederland beurzen genoeg waar het een en ander te koop is. Denk er echter aan, dat men in het buitenland, dicht bij de bron, vaak gewend is aan kwalitatief goede mineralen. Velen zijn u misschien al voor geweest en hebben uw goede idee al toegepast! Wie dus met een afvalstukje amethyst of een klein pyrietkristalletje een goede slag wil slaan, maakt zich belachelijk.

#### De uitrusting

Voor het verzamelen van mineralen is het nodig een kleine uitrusting samen te stellen. Allereerst het gereedschap: hamers en beitels. Zie afb. 3.

**Hamers.** Hamers zijn in verschillende soorten en prijzen te koop. Iedere hamer sneuvelt uiteindelijk op zijn steel. Dat zou ervoor pleiten om maar een zo goedkoop mogelijke te nemen. Mijn erva-



Afb. 1. Grote ijzererts-ontginning in dagbouw met verwerkingsinstallaties "La Calamita", Elba, anno 1972. De ijzererts-exploitatie op Elba is nu nagenoeg voorbij. Men zal er tevreden moeten zijn met wat de oude storthopen nog opleveren.