

# Etude comparative des diverses manifestations du volcanisme préorogénique au sud de Chypre

Autor(en): **Rocci, Georges / Lapierre, Henriette**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen  
= Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie**

Band (Jahr): **49 (1969)**

Heft 1

PDF erstellt am: **24.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-38583>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Etude comparative des diverses manifestations du volcanisme préorogénique au sud de Chypre

Par *Georges Rocci* et *Henriette Lapierre* (Nancy)\*)

Avec 3 figures et 2 tableaux dans le texte

## Résumé

La comparaison porte sur deux ensembles volcaniques apparemment semblables mais très différents en réalité. Le premier fait partie du groupe de Mamonia. Les laves à structure en pillow-lavas largement développées, comprennent des trachytes alcalins, des latites, des andésites, des labradorites, des basaltes et des picrites. Ces roches sont souvent transformées et passent à des laves à pseudomorphoses et des spilites. Elles sont associées à des sédiments siliceux et carbonatés d'âge triasique.

Le second ensemble est la partie méridionale du grand massif pluto-volcanique du Troodos-Kellaki. La gamme des laves où prédominent aussi les pillow-lavas est plus restreinte: labradorites, basaltes et picrites, ainsi que des laves transformées et des spilites. L'âge n'est pas connu, mais probablement crétacé.

Le volcanisme préorogénique de Mamonia est alcalin sodi-potassique tandis que celui de Kellaki est calcoalcalin. Une opposition apparaît donc entre une série ophiolitique (Troodos-Kellaki) et une série hybride (Mamonia) dont les caractères originaux sont attribués à l'influence de la traversée d'un socle – dont on retrouve les fragments – par le magma basique initial.

## INTRODUCTION

L'Ile de Chypre, située au carrefour de trois continents: africain, asiatique et européen, est formée de trois grandes unités géologiques et structurales qui sont du Nord au Sud: la chaîne côtière récente de Kérynia, la plaine quaternaire de la Mésoorée et le massif pluto-volcanique du Troodos (fig. 1).

L'un des traits dominants et le plus original de sa géologie est le grand développement du volcanisme sous-marin caractérisé par d'abondantes laves

---

\*) Laboratoire de Pétrographie de l'Université de Nancy, 94, avenue de Lattre de Tassigny, 54-Nancy.

à débit en coussin (pillow-lavas) auxquelles sont associés les célèbres gisements de cuivre.

Les pillow-lavas affleurent largement sur tout le pourtour du massif du Troodos. On en retrouve interstratifiés dans des calcaires à *globigérines* dans la chaîne de Kérynia (BEAR 1959, MOORE 1960, BAROZ 1968) tandis qu'ils s'associent aux formations triasiques de Mamonia dans le SW de l'île (HENSON et al. 1949, LAPIERRE 1968b) pour constituer le groupe de Mamonia.

Le volcanisme sous-marin est extrêmement varié dans ses manifestations. Toutefois il semble que dans l'état actuel des recherches que nous poursuivons à Chypre, la répartition des différents types de roches ne soit pas due au hasard.

Bien que ne disposant actuellement que d'arguments incomplets, nous allons tenter d'établir une comparaison entre le volcanisme du massif du Troodos (surtout du petit massif satellite de Kellaki étudié en détail par l'un de nous, LAPIERRE 1965), et celui du groupe de Mamonia. Nous justifierons ainsi la distinction qui a été faite dans les travaux antérieurs (BEAR 1961) et qui apparaissent notamment sur la carte géologique de Chypre (BEAR 1963) et nous en soulignerons toute l'importance.

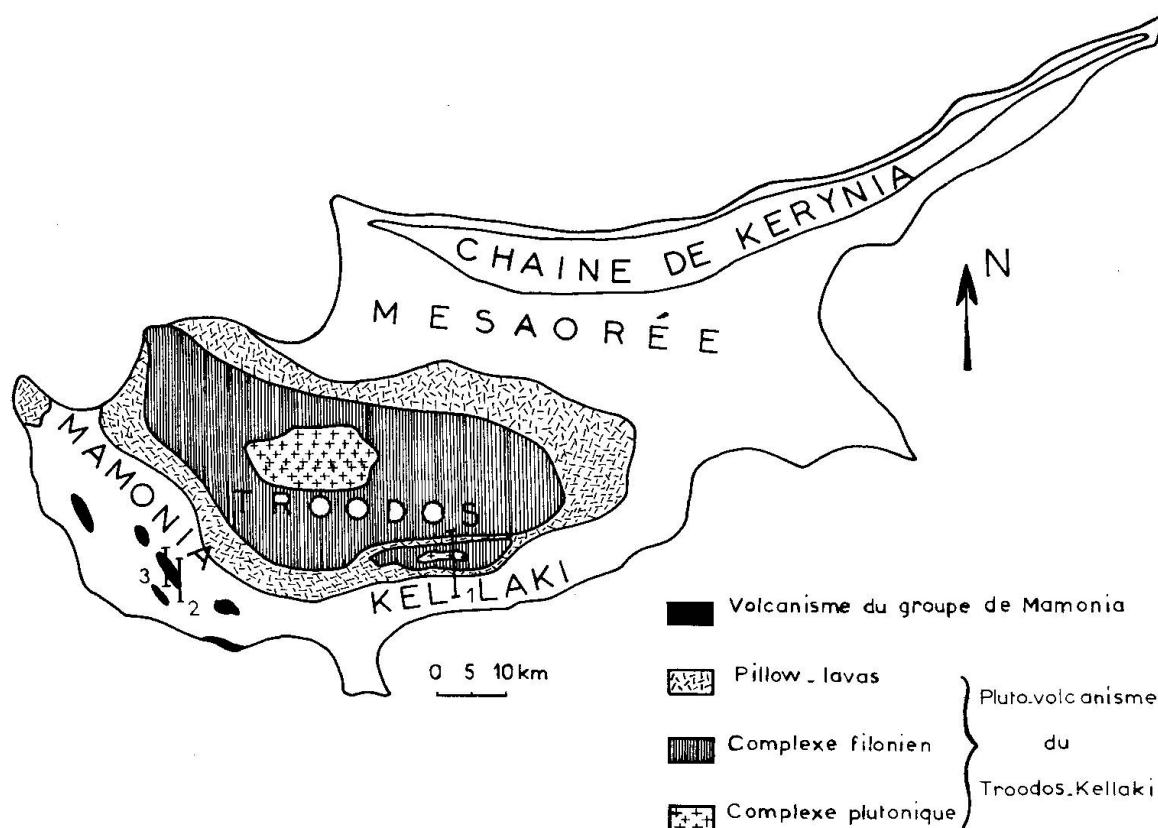


Fig. 1. Situation des régions étudiées et emplacement des coupes.

## I. LE VOLCANISME DU GROUPE DE MAMONIA

Le volcanisme du groupe de Mamonia offre une grande variété de faciès dans la région de Paphos. La plupart des laves se présentent en pillow-lavas. Quelques unes ont un gisement en dykes. Les brèches, agglomérats, tufs et cinérites sont également abondants mais localisés. Bien que le gisement, la structure, la composition minéralogique et chimique soient très diversifiés, on peut reconnaître deux principaux faciès: l'un de type volcanique normal (roches non altérées) allant des trachytes aux basaltes et picrites, l'autre de type volcanique transformé, dans lequel on trouve des roches albitophyriques et notamment des spilites.

## A. Faciès volcanique normal

Le faciès volcanique normal est caractérisé par la présence de roches à structure massive ou en coussins, dans l'ensemble très fraîches, quoique certaines aient subi un début de transformation vers le faciès albitophyrique.

1. *Les trachytes*

Les roches microlitiques de composition trachytique sont largement développées dans le groupe de Mamonia. Elles sont souvent associées aux pillow-lavas sous forme de coulées de teinte gris-vert, à débit massif, fortement perturbées par la tectonique. Toutes ces laves sont plus ou moins vacuolaires, et leur structure fluidale est parfois visible.

Sur lame mince, la roche présente une très belle texture trachytique fluidale porphyrique ou aphanitique. Dans les types porphyriques, la composition minéralogique est la suivante: oligoclase-andésine (An 20-40) parfois partiellement transformée en orthose, en phénocristaux de 2 à 3 mm, microlites très abondants, en lattes allongées et souvent un peu flexueuses de sanidine dessinant la texture fluidale, augite assez rare, quelquefois augite aegyrinique, amphibole subincolore très subordonnée, chlorite et calcite en quantité très variable, notamment dans les vésicules, dans un fond vitreux très réduit. Dans certains échantillons, on observe également des phénocristaux de sanidine en partie albitisée.

*Les trachytes aphanitiques* sont communs également. Ils ont une cassure plus ou moins esquilleuse, une couleur gris-vert ou rouge avec une patine noire.

La composition minéralogique est souvent difficile à déterminer avec précision car le grain est très fin. L'essentiel de la roche est formé de microlites souvent flexueux de feldspaths maclés Carlsbad qui sont vraisemblablement de la sanidine et de l'albite-oligoclase. Les produits opaques sont assez abondants ainsi que la chlorite qui cimente les microlites ou bien constitue des sphérolites plus ou moins achevés. La calcite est irrégulièrement répartie dans

la mésostase ou dans les vacuoles. On observe aussi des vésicules allongées parallèlement à la fluidalité, remplies de zéolites et de calcédonite. La présence de biotite, minéral très rare dans les laves de Chypre, quoique très peu abondante, mérite d'être signalée.

## *2. Les latites et les andésites*

Ces laves ne se distinguent pratiquement pas des précédentes ni à l'œil nu ni même en lame mince. Toutefois, on note la présence de phénocristaux, peu abondants, d'andésine limpide parfaitement automorphe et très légèrement zonée, tandis que la mésostase est formée de très fins microlites de plagioclases et, dans les latites, de sanidine. Les minéraux ferromagnésiens, toujours en petits grains peu abondants sont le plus souvent transformés en carbonates et produits ferrugineux.

En fait, comme nous le verrons plus loin, c'est essentiellement la composition chimique qui permet de distinguer ces laves des précédentes.

## *3. Les basaltes*

Ils se rattachent à deux types bien distincts. Les plus communs et aussi les plus intéressants sont les labradorites porphyriques à très abondants grands phénocristaux de plagioclases. Les plus rares sont des basaltes normaux.

### *a) Les labradorites porphyriques*

Toutes les labradorites du groupe de Mamopia se présentent en pillow-lavas, de couleur rosé ou brun-verdâtre, avec d'énormes phénocristaux de feldspaths automorphes atteignant 2 à 3 cm. La texture est généralement porphyrique vacuolaire. Le type moyen est composé de plagioclases, augite et chlorite.

Les plagioclases forment essentiellement des phénocristaux très automorphes, coalescents, à macles complexes et fortement zonés. Souvent ces phénocristaux sont en réalité constitués par la juxtaposition de plusieurs individus. Le pourcentage moyen en anorthite oscille entre 50 et 65. Ils sont souvent pseudomorphosés partiellement en calcite, chlorite, et parfois silicifiés. On observe fréquemment que le cœur plus basique se transforme en calcite alors que la chlorite occupe la périphérie. Il existe aussi des microlites de plagioclases frais, bien maclés en petites tablettes allongées ou en baguettes de composition analogue à celle des phénocristaux.

L'augite fraîche souvent zonée, forme des prismes allongés (6 mm sur 2 mm). Les vacuoles sont remplies de calcite sphérolitique en bordure, largement cristallisée et associée à des phyllites au centre. Ce minéral est également présent dans la mésostase.

Typiquement, ces laves sont donc relativement leucocrates et proches des andésites (leucobasaltes). Cependant parmi la grande masse des pillow-lavas

labradoritiques, on observe quelques dykes qui sont sans doute les canaux d'accès de la lave. Leur composition est légèrement différente. On note la présence de barkévicite, d'olivine et d'épidote associées aux phénocristaux de labrador, conférant à la roche un caractère plus mélanocrate.

#### b) Basaltes normaux

Il sont très rares et presque toujours transformés. Leur couleur est gris-verdâtre, le grain fin, la texture microlitique légèrement porphyrique, parfois pyroclastique. Ces roches sont composées de phénocristaux de plagioclases peu nombreux et groupés, et d'augite dans une mésostase fortement chloriteuse, riche en microlites de plagioclases, en petits prismes d'augite et sphérolites de céladonite.

#### 4. Les picrites

Parmi toutes les laves de Chypre qui se présentent en coussins, les picrites sont incontestablement les plus remarquables.

Ce sont des roches très basiques caractérisées par l'absence totale de plagioclases, une extrême richesse en augite et olivine et un grain presque toujours très fin. A l'œil nu, il est donc très difficile de les reconnaître. Seule leur grande densité attire l'attention, mais la plupart des picrites étant altérées, ce critère disparaît.

En majorité, il s'agit de *picritoporphyrites*, c'est-à-dire de laves à phénocristaux d'olivine et/ou d'augite automorphes baignant dans une mésostase constituée uniquement de petits cristaux (0,1 mm) également automorphes des mêmes minéraux, cimentés par un verre jaunâtre riche en hématite.

Par altération de caractère non météorique, la plupart des laves du groupe de Mamonia passent progressivement à un faciès volcanique transformé qui conserve presque intégralement les textures mais diffère du faciès normal par une pseudomorphose plus ou moins complète d'une partie ou de la totalité des minéraux. Il est clair que dans le cas du volcanisme de Mamonia, les faciès albitophyriques et notamment les spilites sont un cas particulier de ces transformations.

#### B. Faciès transformés

Il est toujours très délicat de présenter la composition minéralogique des laves du volcanisme préorogénique qui ont été profondément modifiées par des phénomènes dont les modalités sont rarement connues d'une façon certaine. La nomenclature de ces roches foisonne de termes souvent ambigus que de nombreux pétrographes voudraient voir disparaître de la littérature. Il n'est pas douteux que l'emploi inconsidéré de bon nombre de ces termes accroît la confusion des idées dans ce domaine comme l'a récemment souligné

dans son enquête STRECKEISEN (1967). Aussi avons-nous préféré décrire certaines laves de Mamonia sous la rubrique apparemment peu scientifique de „faciès transformé“.

### *1. Les laves à pseudomorphoses*

Les nombreuses roches trachytiques que nous avons récoltées présentent, nous l'avons vu, des caractères qui font penser aux k ratophyres: début de remplacement de la sanidine par de l'albite, faciès rachitique des microlites feldspathiques, nombreuses vésicules remplies de carbonates, de chlorites ou de zéolites. Cependant, comme nous le constaterons plus loin, ces laves conservent un caractère fortement potassique. On pourrait donc éventuellement parler d'orthok ratophyres.

De même, les basaltes normaux ou labradoritiques sont souvent altérés avec apparition d'albite, de chlorite, de clinozo site et de carbonates. Lorsque ce caractère est accusé, la roche prend un faciès typiquement albitophyrique.

Nous avons observé parmi les pillow-lavas de Mamonia beaucoup de roches dont la transformation était si profonde que l'arrangement des cristaux et du verre était complètement modifié. La structure vacuolaire, parfois même variolitique, devient alors prépondérante. Les roches prennent donc des caractères typiques des spilites.

### *2. Les spilites*

Ce sont des roches généralement rouges ou vertes à grain assez fin, à rares phénocristaux de feldspaths. Les vacuoles remplies de chlorite, de calcite et de m sotype sont toujours abondantes. Les textures sont microlitiques, plus ou moins porphyriques, presque toujours arborescentes et vacuolaires.

Le type moyen a la composition minéralogique suivante: phénocristaux de plagioclases, d'olivine et d'augite, associés à d'abondants microlites d'albite baignant dans une pâte très riche en chlorite, calcite et oxydes de fer. Les plagioclases sont souvent remplacés par des produits chloriteux associés à un peu de calcite. La silice est le plus souvent de la calcédoine fibreuse. Elle constitue assez fréquemment les parois des vacuoles, associée à de la céladonite. Les chlorites (pennine, clinochlore, prochlorite) forment souvent des sphérolites ou de grandes plages xénomorphes moulant les bâtonnets d'albite. La calcite, toujours très abondante, remplit les vacuoles, formant des filonnets qui sillonnent la roche et pseudomorphosent parfois d'anciennes olivines à bordure d'iddingsite.

Nous avons également observé des spilites dans lesquelles les anciens minéraux ferro-magnésiens deviennent largement dominants, l'augite pouvant rester singulièrement fraîche alors que tous les autres minéraux sont altérés. Lorsque les feldspaths tendent à disparaître, on ne peut plus parler de spilites basiques puisque la teneur en albite, et partant en soude, devient négligeable.

### 3. Les picrites transformées

Il s'agit précisément de ces roches très basiques qui ont certains caractères que l'on trouve dans la plupart des spilites (minéraux de basse température) mais dont les traits texturaux d'une grande originalité rappellent sans ambiguïté le groupe de roches décrit précédemment sous le nom de picrites.

La composition moyenne de ces roches est la suivante: abondance de phénocristaux d'olivine, souvent groupés en amas complètement transformés en carbonates et hématite, microlites de pyroxènes pseudomorphosés en ouralite, ciment très réduit de silice et de zéolites, grand développement de la calcite en grandes plages, en granules et en filonnets et dispersion du matériel ferrugineux.

A la limite, ces roches singulières peuvent se transformer en amphibolites très finement grenues.

#### Conclusion — Caractéristiques pétrographiques de la série volcanique du groupe de Mamonia

Une remarquable diversité de composition, une variété de structures et de textures impressionnante, un mélange qui apparaît incohérent dans l'état actuel de nos connaissances entre des laves fraîches et des laves profondément transformées, des passages progressifs des unes aux autres, une large pré-

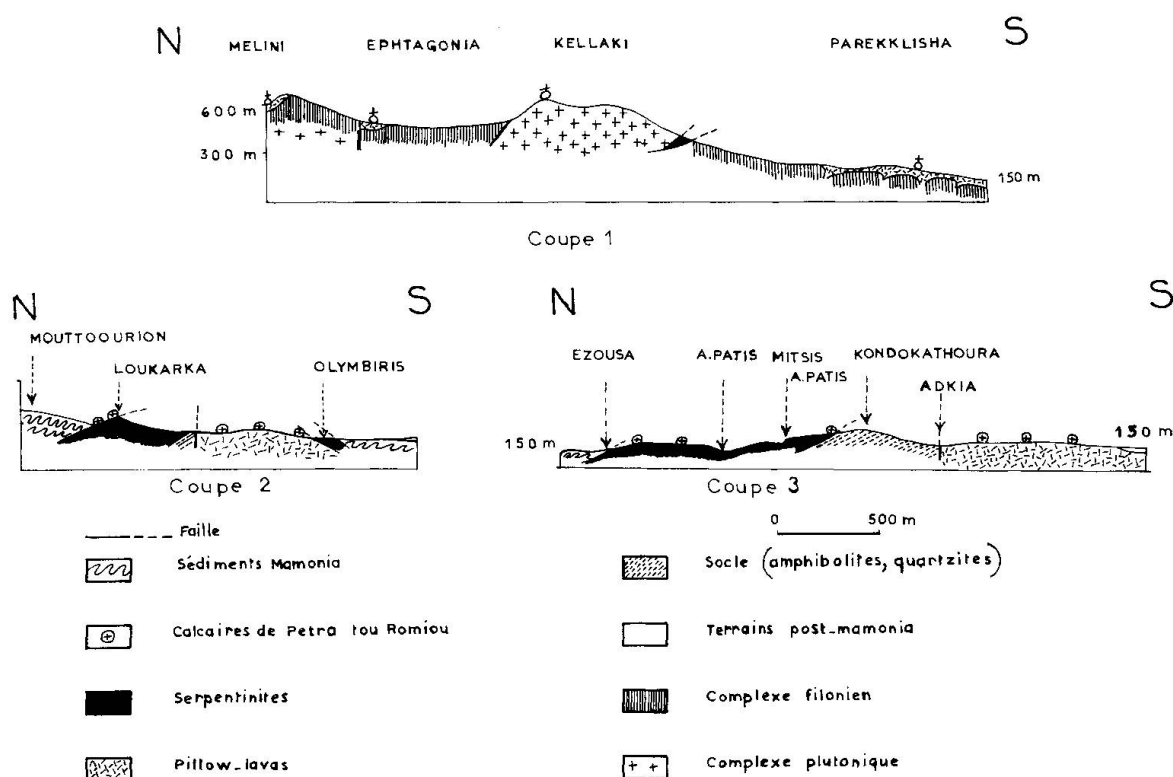


Fig. 2. Coupes schématiques (1 = Massif de Kellaki, 2 et 3 = Groupe de Mamonia).

dominance des pillow-lavas, telles sont les principales caractéristiques qui se dégagent de notre brève étude pétrographique du volcanisme de Mamonia.

Cette série possède en outre un gisement particulier qui lui confère une très nette originalité. Les pillow-lavas sont associés à des roches sédimentaires: radiolarites et calcaires à radiolaires roses et rubanés ou blancs récifaux connus à Chypre sous le nom de calcaires de Petra tou Romiou (HENSON et al. 1949, PANTAZIS 1967). De plus les laves du groupe de Mamonia sont constamment associées d'une part à des écaïles de socle (amphibolites, gneiss amphiboliques, quartzites) et d'autre part à des serpentinites (fig. 2, coupes 2 et 3).

## II. LE VOLCANISME DU MASSIF DE KELLAKI

Le massif pluto-volcanique de Kellaki est un petit satellite du grand massif du Troodos et possède la même structure. Il présente toute une série de roches plutoniques, filoniennes et volcaniques qui se répartissent en trois grandes unités (LAPIERRE 1965):

- *le complexe plutonique*: périclites-troctolites et gabbros associés en succession rythmique;
- *le complexe filonien*: dolérites, ophites, diabases et lamprophyres;
- *l'unité des pillow-lavas*, composée de roches microlitiques ayant pour la plupart un débit en coussin. La disposition de ces formations est cartographiquement annulaire: cœur d'ultrabasites et gabbros, entouré d'une zone très continue d'un extraordinaire complexe filonien recoupant des gabbros ophitiques et des granophyres. La bordure la plus externe est représentée par les pillow-lavas.

Nous ne rappellerons ici que la description succincte des laves du massif de Kellaki, dont le lecteur pourra trouver plus de détails dans LAPIERRE et ROCCI (1967). Celles-ci peuvent être groupées en deux principaux faciès, l'un albitophyrique, l'autre volcanique normal.

### A. Faciès albitophyrique

Il est représenté essentiellement par des spilites accompagnées de très rares kéraatophyres.

#### 1. Les spilites

Ce sont des roches généralement claires, de teinte verte plus rarement rougeâtre. Leurs textures sont très variées: sphérolitique, vacuolaire ou microlitique.

Les microlites d'albite sont très abondants, les phénocristaux d'olivine sont

pseudomorphosés en zéolites, calcite et chlorite. L'augite est constante, l'épidote est fréquente en cristaux de petite taille. De nombreuses vacuoles et sphérolites sont formées de calcite, chlorite et zéolites.

## *2. Les k ratophyres*

Les k ratophyres de Kellaki, qui occupent des volumes très réduits, sont des roches rougeâtres à cassure esquilleuse, complètement aphanitiques, à texture microlitique très légèrement fluidale. Les microlites d'albite rachitiques qu'accompagnent quelques rares phénocristaux d'augite sont pris dans un fond enrichi en hématite.

## **B. Faciès volcanique normal**

Les laves de ce groupe sont essentiellement des labradorites, des basaltes et des picrites.

### *1. Les labradorites*

Les pillow-lavas labradoritiques sont des roches exceptionnelles, à texture microlitique porphyrique, à tendance intersertale, de composition assez constante: labrador (An 55) en baguettes très abondantes, augite très subordonnée, calcite, m sotype et chlorite envahissant le fond et remplissant des vacuoles.

Il existe également des labradorites filoniennes dans le complexe filonien dont la composition est semblable mais dont le fond est entièrement constitué de très fines aiguilles d'ouralite.

### *2. Les basaltes*

Les basaltes affleurent en filons ou en coulées. Les laves à structure massive de gisement filonien sont constituées de basaltes normaux à olivine et augite. Beaucoup plus rares, les laves en coulées fissurales s'intercalent dans les pillow-lavas. Ce sont des basaltes à olivine pseudomorphosée en céladonite et à très nombreux microlites de labrador An 50.

### *3. Les picrites*

Les picrites se présentent toujours avec une structure en coussin et sont largement développées dans le massif de Kellaki. Ces roches tout à fait exceptionnelles n'ont été signalées jusqu'à ce jour qu'à Chypre (,Ultrapasic pillow-lavas de GASS", 1958). Ce sont des roches noires, isotropes, aphanitiques. Seuls sont visibles à l'œil nu des petits cristaux (0,5 mm) brillants d'olivine plus ou moins altérés.

Au microscope la roche apparaît formée par un agrégat de phénocristaux

d'olivine et de microlites d'augite en texture dendritique. Les plagioclases sont absents, tandis que le verre jaunâtre est abondant.

#### **Conclusion — Caractéristiques pétrographiques de la série volcanique du massif de Kellaki**

La bordure volcanique du massif de Kellaki est essentiellement constituée de pillow-lavas albitophyriques ou non auxquels s'ajoutent quelques roches à structure massive sous forme de filons ou de coulées, ainsi que des formations pyroclastiques qui ont été décrites dans une précédente publication (LAPIÈRE et ROCCI 1967).

Toutes ces laves sont basiques, parfois même ultrabasiques. En effet dans le faciès volcanique normal alors que les basaltes labradoritiques sont rares, on assiste à un très grand développement des basaltes picritiques, riches en olivine magnésienne et augite. Là aussi tous les termes de transformation entre ces différentes variétés de basalte et leurs équivalents albitophyriques peuvent s'observer. C'est ainsi qu'il existe des picrites dans lesquelles l'augite est totalement ouralitisée, l'olivine remplacée par de la chlorite, de la serpentine et de la calcite.

Cet ensemble volcanique est intimement associé à des masses grenues de roches basiques et ultrabasiques comprenant des serpentinites, des péridotites, des gabbros et des diorites quartziques. Par conséquent, le massif pluto-volcanique de Kellaki répond à la définition de l'*ophiolite alpinotype* (fig. 2, coupe 1). Cependant l'absence de tout sédiment interstratifié, l'extension considérable des masses péridotitiques, l'extraordinaire régularité du complexe filonien, la présence exceptionnelle des laves en coussins de composition picritique en font un massif d'une très grande originalité.

### **III. ÉTUDE COMPARATIVE DES UNITÉS VOLCANIQUES DE MAMONIA ET DE KELLAKI**

Les descriptions précédentes ont montré que les laves des deux domaines que nous comparons présentent à la fois des traits communs et des caractères bien différents.

En commun, ces roches possèdent la structure dominante en pillow-lavas, bien que les dykes, coulées, brèches et tufs ne soient absents ni dans les unes ni dans les autres. Les picrites, roches peu communes, les basaltes et les labradorites se retrouvent dans les deux unités. Il en est de même pour les albitophyres et notamment les spilites. Mais la gamme pétrographique est beaucoup plus étendue dans le groupe de Mamonia puisque elle va des picrites aux trachytes tandis que dans le Kellaki les roches les plus acides sont des labradorites et leur équivalent kératophyrique.

Cette dissemblance est confirmée par l'examen des compositions chimiques. Sur ce point nous ne possédons pour l'instant qu'un nombre réduit de résultats analytiques qui ne permettra que de dégager des tendances. Une campagne systématique de prélèvements pour analyses géochimiques et chimico-minéralogiques sera entreprise prochainement.

### Composition chimique

Les résultats analytiques effectués par la méthode quantométrique (spectrographe à enregistrement direct) au centre de recherches pétrographiques et géochimiques de Nancy (C.N.R.S.) sur les principaux types de lave des deux domaines à l'étude figurent dans les tableaux 1 et 2.

La lecture comparée de ces tableaux fait immédiatement ressortir des différences essentielles: certaines laves de Mamonia sont relativement riches en silice (An 1, 2 et 3), et plus riches en cet élément que les laves les plus acides de Kellaki. Dans l'ensemble, et c'est le point le plus important, les laves de Mamonia sont plus alcalines ( $K_2O + Na_2O$  varie de 1,76 à 12,07, contre 1,38 à 6,92) et surtout nettement plus potassiques que les laves de Kellaki.

On peut donc affirmer que les laves du groupe de Mamonia sont beaucoup plus différenciées que les autres et qu'elles sont, au moins en partie, alcalines sodi-potassiques.

D'ailleurs, malgré le petit nombre d'analyses, le diagramme de calcoalcalinité de JUNG (1955) de la fig. 3, montre très clairement la belle évolution des laves de Mamonia, alors que les points représentatifs de celles de Kellaki

Tableau N° 1

Analyses N° 1 trachyte alcalin, 2 et 3 trachytes subalcalins, 4 latite, 5 andésite, 6 labradorite, 7 spilite basique, 8 picrite ouralitisée, 9 picrite transformée.

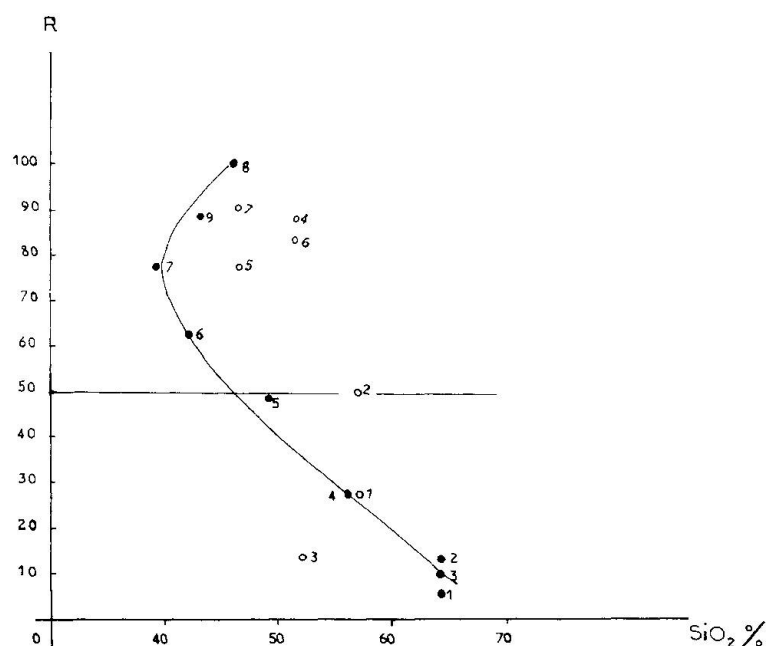
| Analyse<br>Echan-<br>tillons                 | 1<br>19 | 2<br>336 | 3<br>361 | 4<br>379 | 5<br>497 | 6<br>381 | 7<br>36 | 8<br>284 | 9<br>188 |
|----------------------------------------------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|----------|
| SiO <sub>2</sub>                             | 64,30   | 64,00    | 64,00    | 56,10    | 49,20    | 41,60    | 38,50   | 45,90    | 42,80    |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>               | 16,80   | 14,80    | 15,30    | 14,50    | 16,10    | 16,30    | 15,20   | 10,95    | 12,50    |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>1)</sup> | 4,20    | 4,53     | 5,91     | 7,94     | 10,11    | 10,40    | 10,73   | 9,47     | 8,55     |
| MnO                                          | 0,16    | 0,16     | 0,20     | 0,74     | 0,46     | 0,25     | 0,18    | 0,20     | 0,17     |
| MgO                                          | 0,34    | 0,93     | 0,59     | 0,84     | 1,19     | 8,22     | 7,60    | 16,70    | 6,84     |
| CaO                                          | 0,79    | 1,77     | 1,18     | 3,27     | 6,43     | 8,84     | 12,75   | 9,75     | 13,26    |
| Na <sub>2</sub> O                            | 7,12    | 6,60     | 7,39     | 4,44     | 4,23     | 4,20     | 2,77    | —        | 0,26     |
| K <sub>2</sub> O                             | 4,95    | 5,41     | 3,10     | 4,02     | 2,34     | 1,18     | 0,76    | —        | 1,50     |
| TiO <sub>2</sub>                             | 0,69    | 0,59     | 0,54     | 0,56     | 2,39     | 2,64     | 1,43    | 0,19     | 0,26     |
| PF                                           | 1,03    | 1,54     | 1,52     | 6,55     | 8,05     | 5,44     | 10,52   | 7,18     | 14,44    |
| Total                                        | 100,38  | 100,32   | 99,73    | 98,96    | 100,50   | 99,07    | 100,44  | 100,34   | 100,58   |

<sup>1)</sup> Fer total dosé sous forme Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Tableau N° 2

Analyses N° 1, 2 et 3 spilites, 4 pierito-porphyrite, 5 labradorite, 6 et 7 basaltes.

| Analyses<br>Echantillons                     | 1<br>331-65 | 2<br>376 | 3<br>403 | 4<br>5-2-65 | 5<br>P I | 6<br>99 | 7<br>42 |
|----------------------------------------------|-------------|----------|----------|-------------|----------|---------|---------|
| SiO <sub>2</sub>                             | 57,10       | 56,90    | 51,90    | 50,80       | 45,70    | 51,40   | 46,20   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>               | 15,60       | 15,85    | 16,30    | 13,40       | 15,70    | 14,80   | 12,80   |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>1)</sup> | 9,02        | 6,63     | 12,17    | 8,22        | 4,29     | 8,49    | 8,05    |
| MnO                                          | 0,29        | 0,10     | 0,18     | 0,15        | 0,10     | 0,20    | 0,12    |
| MgO                                          | 6,81        | 3,70     | 3,82     | 9,03        | 1,77     | 8,80    | 7,32    |
| CaO                                          | 1,46        | 6,87     | 1,03     | 10,01       | 14,83    | 10,45   | 15,39   |
| Na <sub>2</sub> O                            | 3,78        | 6,63     | 5,28     | 1,11        | 2,74     | 1,94    | 1,16    |
| K <sub>2</sub> O                             | 0,18        | 0,29     | 1,41     | 0,27        | 1,32     | 0,24    | 0,55    |
| TiO <sub>2</sub>                             | 0,70        | 0,49     | 1,05     | 0,22        | 1,93     | 0,32    | 0,28    |
| CO <sub>2</sub>                              | 0,14        | 0,13     | 0,20     | 0,14        | 8,37     | 0,14    | 3,87    |
| H <sub>2</sub> O totale                      | 5,86        | 2,18     | 5,16     | 6,96        | 3,56     | 2,94    | 3,44    |
| Total                                        | 100,94      | 99,77    | 98,76    | 100,31      | 100,31   | 99,72   | 99,18   |

<sup>1)</sup> Fer total dosé sous forme Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.Fig. 3. Diagramme de calcoalcalinité de JUNG,  $R = f(\text{SiO}_2)$ .

- laves de Mamonia.
- laves de Kellaki.

forment un groupe disparate. Il en est de même du paramètre *si* de NIGGLI qui varie de 85 à 262 pour le volcanisme de Mamonia alors qu'il est restreint à l'intervalle 108-180 pour le Kellaki.

A titre indicatif, nous précisons également que les indices de RITTMANN (1963) permettant selon cet auteur de répartir les laves en provinces comagmatiques sont très différents pour les deux domaines.

- $\sigma > 5$  Mamonia, indique une série alcaline,  
 $\sigma < 3,2$  Kellaki, indique une série calcoalcaline.

Enfin l'indice de PEACKOK (1931)  $i \sim 48$  confirme le caractère alcalin des laves de Mamonia.

Cependant il faut faire quelques réserves. En effet, toutes les méthodes qui permettent de caractériser les laves ont été établies à partir de modèles comportant des roches non altérées. Or par nature, le volcanisme préorogénique auquel appartiennent toutes les laves du Sud de Chypre, comporte de nombreuses roches transformées. Se pose donc le problème du rôle de la chaux puisque les carbonates prennent dans toutes ces laves une très grande importance. Ceci se traduit par une perte au feu (PF) parfois très élevée et des teneurs en  $\text{CO}_2$  souvent considérables (cf. an. 5 et 8 du tableau 2). Il est facile de recalculer ces analyses en ôtant la quantité de CaO nécessaire à la formation de la calcite et les teneurs en cet élément peuvent être ainsi sensiblement abaissées. Le caractère d'alcalinité va se trouver accentué. Mais il n'est pas du tout certain que ces teneurs élevées en  $\text{CO}_2$  et  $\text{H}_2\text{O}$  ne soient pas dues à des phénomènes primaires. Si l'enrichissement en carbonates et en eau est un phénomène directement relié au mode de mise en place et peut-être même à la nature du magma, il n'est plus permis de faire cette correction. C'est tout le problème de la signification de la composition chimique des laves du volcanisme préorogénique tel que AMSTUTZ (1968) l'a fort bien posé à propos des spilites.

En conséquence, nous éviterons d'insister sur le caractère plus ou moins calcique de ces roches qu'une étude plus poussée permettra peut-être de préciser.

#### Gisement

Les deux unités que nous comparons, possèdent des modes de gisement fort différents.

La frange volcanique du massif de Kellaki, tout comme la vaste auréole du massif du Troodos, contient des passées pyroclastiques parfois très abondantes, allant jusqu'aux cendres très finement stratifiées. Cependant aucune véritable intercalation de sédiments n'est observable. En revanche, il est impossible de dissocier le gisement des laves de celui des formations plutoniques dans lesquelles on reconnaît parfois les voies d'accès des roches d'épanchement.

Il s'agit donc, très nettement, d'un complexe pluto-volcanique de grande envergure.

Au contraire les roches microlitiques de Mamonia sont de petite extension, elles forment des bandes allongées à N 120 E limitées par des serpentinites souvent schisteuses.

Quel que soit l'affleurement, on retrouve toujours la même disposition

géométrique : roches métamorphiques – pillow-lavas – serpentinites. Alors que les tufs et les agglomérats ne sont guère abondants, les radiolarites rouges et les calcaires, bien développés, sont étroitement liés à ces laves.

Nous sommes donc en présence d'un complexe volcanique associé à une sédimentation siliceuse et carbonatée et en liaison constante avec des écaillés d'un socle métamorphique de composition sialique.

#### Age

Appartenant à des ensembles géologiques distincts, bien que peu éloignés, ces deux séries volcaniques sont probablement d'âge très différent.

Le volcanisme du groupe de Mamonia est associé à des calcaires dits de Petra tou Romiou rubanés ou récifaux que plusieurs auteurs (HENSON et al. 1949, FLUGEL 1960) ont daté du Trias supérieur : Norien-Carnien. De plus la série sédimentaire de Mamonia, au milieu de laquelle les formations volcaniques affleurent, est triasique (LAPIERRE 1968b). Il est donc logique de penser que le volcanisme de *Mamonia* est triasique.

L'absence de tout sédiment interstratifié dans les massifs Kellaki-Troodos ne nous permet pas de les dater avec précision. Cependant on trouve souvent reposant en discordance sur les pillow-lavas, des radiolarites et des argiles benthoniques brunes (terre d'ombre) appartenant à la formation campanienne de Pérépédhi. L'origine de ces argiles benthoniques est liée aux derniers stades du volcanisme de Kellaki.

De plus, l'un de nous vient de découvrir (LAPIERRE 1968a) une nouvelle unité volcano-sédimentaire appelée série de Kannaviou qui est directement liée aux ultimes manifestations volcaniques du massif du Troodos-Kellaki. L'âge probable de cette série est maestrichtien.

Il apparaît donc possible d'avancer que les manifestations volcaniques les plus tardives sont *Crétacé supérieur*.

#### IV. CONCLUSION

Ne voulant pas présager les résultats d'une étude plus complète que l'un de nous (H. LAPIERRE) mène depuis plusieurs années, nos conclusions auront un caractère provisoire et seront brèves.

Les formations éruptives du groupe de Mamonia qui affleurent parfois à quelques kilomètres seulement au Sud de celles du Troodos-Kellaki appartiennent à une lignée évolutive différente. Pourtant il s'agit sans doute possible de deux ensembles appartenant au magmatisme préorogénique comme en témoignent de nombreux faits qu'il serait inutile de rappeler.

Alors que le volcanisme du Troodos-Kellaki fait partie d'un vaste massif

ophiolitique alpinotype, celui de Mamonia est bien différent. Certes, par certains côtés il ressemble au précédent (abondance des pillow-lavas, des basaltes et des picrites) mais ce n'est qu'une apparence. En réalité le volcanisme de Mamonia est très différencié et son caractère alcalin et potassique est remarquable. On connaît des séries préorogéniques encore plus différenciées (cf. par exemple le volcanisme dévonien des Vosges du Nord JUTEAU et ROCCI 1965 et 1966). Elles appartiennent en général à la suite spilite-kératophyre. Bien que certaines laves du Sud de Chypre s'apparentent par leur composition pétrographique, leurs transformations et leur chimisme aux roches de cette série, on ne peut pas dire, ne serait-ce que par l'importance prise par la potasse qu'elles constituent une suite spilite-kératophyre typique. Les laves de Mamonia forment un groupe original.

Pour la première fois, il est mis en évidence à Chypre, dans un domaine orogénique alpin, deux séries volcaniques très différentes. La série *ophiolitique* du Troodos a depuis longtemps déjà, retenu l'attention des spécialistes par son originalité. Désormais la série „*picrite-trachyte*“ de Mamonia mérite également de retenir notre attention. Pour tenter d'expliquer ses caractères et son évolution, nous envisagerons comme hypothèse de travail, l'explication suivante. Les laves de Mamonia sont toujours associées à des fragments de socle métamorphique (cf. p. 38) de composition sialique ou sialosimique. Lors des épisodes préorogéniques de l'évolution géosynclinale le magma basique a dû traverser ce socle au cours de sa montée. Il a assimilé une partie de son encaissant, s'enrichissant en alcalins et en silice, d'où une grande différenciation et un caractère sodipotassique marqué. Ce processus a déjà été invoqué par plusieurs auteurs notamment en France par GLANGEAUD et al. (1965) pour le volcanisme post-orogénique. Il est considéré comme fondamental dans la distinction de l'ophiolite alpinotype et du volcanisme spilite-kératophyrique hercynotype (ROCCI et JUTEAU 1968).

#### BIBLIOGRAPHIE

- AMSTUTZ, G. C. (1968): Les laves spilitiques et leurs gîtes minéraux. *Geol. Rundsch.* 57/3, 936-954.
- BAROZ, F. (1968): Sur la présence de la formation de Mamonia (Trias) dans la chaîne de Kérynia (Chypre). *C. R. Acad. Sci.* 267, 25-27, Paris.
- BEAR, L. M. (1959): The igneous rocks of the Kyrenia range and the Karpas. Cyprus annual report for the year 1958. Nicosia Geol. Surv. Depart.
- (1961): An introduction to the petrology of the volcanic rocks of the Mamonia complex. Cyprus annual report for the year 1960. Nicosia Geol. Surv. Depart.
- (1963): The geological Map of Cyprus. Scale 1/250000 Geol. Surv. Cyprus.
- FLÜGEL, E. (1960): *Heterastridium conglobatum conglobatum* (Reuss). An Upper Triassic Hydrozoan from the Petra tou Romiou Limestone of Pendakomo, Cyprus. *J. palaeont.* 31/1, 127-132.

- GASS, I. G. (1958): Ultrabasic pillow-lavas from Cyprus. *Geol. Mag.* *XVC*, 241–251.
- GLANGEAUD, L., BOBIER, C., DUMESNIL, P., LETOLLE, R., LEPVRIER, C. et VIGNERON, M. (1965): Géochronologie et évolution paléomagnétique, géochimique, pétrologique et tectonophysique du massif volcanique du Mont-Dore (France). *Bull. Soc. Géol. France* (7), *VII*, 1010–1025.
- HENSON, F. R. S., BROWNER and MCGINTY, J. (1949): A synopsis of the stratigraphy and geological history of Cyprus. *Q.J.G.S.*, *CV*, 1–41.
- JUNG, J. (1955): Un nouveau type de diagramme pour la représentation des caractères chimiques des associations régionales de laves. *C.R. Acad. Sci. Paris*, *240/7*, 799–800.
- JUTEAU, T. et ROCCI, G. (1965): Contribution à l'étude pétrographique du massif volcanique dévonien de Schirmeck (Bas-Rhin). *Bull. Serv. Cart. géol. Als. Lorr. Strasbourg*, *18/3*, 145–176.
- (1966): Etude chimique du massif volcanique dévonien de Schirmeck (Vosges septentrionales). *Sci. de la Terre*, *XI/1*, 68–104.
- LAPIERRE, H. (1966): Etude pétrographique et structurale du massif pluto-volcanique de Kellaki (Chypre). Thèse 3e cycle, Nancy.
- (1968a): Découverte d'une série volcano-sédimentaire probablement d'âge Crétacé supérieur au SW de l'île de Chypre. *C.R. Acad. Sci. Paris*, *266*, 1817–1820.
- (1968b): Nouvelles observations sur la série sédimentaire de Mamonia (Chypre). *C.R. Acad. Sci. Paris*, *267*, 32–35.
- LAPIERRE, H. et ROCCI, G. (1967): Le massif pluto-volcanique basique de Kellaki (Chypre) I. Etude pétrographique et structurale. *Sci. de la Terre*, *XII/3*, 145–181.
- MOORE, T. A. (1960): The geology and mineral resources of the Astromeritis. Kormakitis area. *Mem. geol. Surv. Cyprus*, No. 6.
- PANTAZIS, TH. M. (1967): The geology and mineral resources of the Pharmakas. Kalavassos area. *Mem. Geol. Surv. Cyprus*, No. 8.
- PEACKOK, M. A. (1931): Classification of igneous rocks. *J. geol. Chicago*, *39*, 54–67.
- RITTMANN, A. (1963): Les volcans et leur activité. Ed. franç. établie et introduite par H. TAZIEFF. Masson, Paris.
- ROCCI, G. et JUTEAU, T. (1968): Spilite – kératophyres et ophiolites. Influence de la traversée d'un socle sialique sur le magmatisme initial. *Geol. en Minjbouw* *5*, 330–339.
- STRECKEISEN, A. L. (1967): Classification and nomenclature of igneous rocks. *N. Jb. Mineral. Abh.* *107*, 2 und 3, 144–240. Stuttgart.

Manuscrit reçu le 30 septembre 1968.