

**Observations sur les coulées et les centres éruptifs subaériens
constituant une partie des formations volcaniques
des monts Ibléi (Sud-Est de la Sicile) (*),**

par J. HONNOREZ.

TABLE DES MATIÈRES.

	Pages.
Résumé	297
Introduction	298
Description de quelques affleurements caractéristiques	301
Critères permettant, aux monts Ibléi, de distinguer les formations subaériennes et sous-marines	310
Coulées de laves subaériennes et sous-marines	312
Centres éruptifs subaériens	314
Conclusion	315

RÉSUMÉ. — *Au cours d'une étude du mécanisme du volcanisme sous-marin, les recherches dans les monts Ibléi (Sud-Est de la Sicile) ont permis de constater qu'une importante partie des formations volcaniques de cette région est essentiellement subaérienne, alors qu'il était admis, jusqu'à il y a peu, que toutes ces formations étaient sous-marines.*

Des affleurements témoignant de l'existence d'au moins neuf centres éruptifs subaériens ont été découverts.

Il est fait une description des affleurements les plus caractéristiques ; des critères permettant de distinguer les formations subaériennes des formations sous-marines sont établis.

L'étude pétrographique de ces volcanites fait partie d'un travail d'ensemble qui est en cours.

RIASSUNTO. — *Nel corso d'uno studio sul meccanismo del vulcanismo sottomarino, le ricerche nei Monti Iblei (S.-E. della Sicilia) hanno permesso di costatare che una parte importante delle formazioni vulcaniche di questa regione è essenzialmente subaerea quando, fino a poco fa, esse erano tutte considerate come sottomarine.*

Degli affioramenti dimostrando l'esistenza di almeno nove centri eruttivi subaerei sono stati scoperti.

E fatta la descrizione dei più caratteristici affioramenti ; sono stabiliti dei criteri che permettono di distinguere le formazioni subaeree dalle formazioni sottomarine.

Lo studio petrografico di queste vulcanite fa parte d'un lavoro generale in preparazione.

(*) Texte remis le 23 juillet 1962.

ABSTRACT. — *In the course of studies on the mechanism of the submarine volcanism, researches in the Iblean mountains (S.-E. of Sicily) allowed to prove that an important part of the volcanic formations of this region is essentially subaerial.*

Till now, it was admitted that all these formations were submarine. Some outcrops proving the presence of nine subaerial eruptive centers were also discovered.

The author presents a description of the most characteristic outcrops and establishes several criterions making possible the distinction between the subaerial lavas and the submarine ones.

The petrographical studies of these volcanites will form a part of a general work to be published later.

*
**

La présente étude s'inscrit dans le cadre de la collaboration entre le Centre National de Volcanologie (C.N.V., Belgique) et l'Istituto di Vulcanologia (Université de Catane) dirigé par le Prof^r A. RITTMANN. L'auteur a été chargé par le C.N.V. de l'étude du mécanisme du volcanisme sous-marin, sous la direction du Prof^r A. RITTMANN.

Les recherches entreprises par le C.N.V. dans l'area du volcanisme méditerranéen sont placées sous l'égide de l'Institut International de Volcanologie, dont la présidence est assurée par le Prof^r A. RITTMANN.

INTRODUCTION.

Depuis le Trias moyen jusqu'au début du Pléistocène, le Sud-Est de la Sicile a été le siège de fréquentes manifestations volcaniques.

En effet, les sondages pétroliers de Ragusa ont traversé des volcanites appartenant au Trias moyen, au Jurassique (Lias et Dogger) et au Crétacé (Turonien ou Cénomanién) ⁽¹⁾ ⁽²⁾.

R. FABIANI ⁽³⁾ avait déjà découvert en 1928 des volcanites jurassiques dans la Sicile occidentale (notamment entre Termini Imerese et Agrigento).

⁽¹⁾ KAFKA, E. T. and KIRKBRIDE, R. K., 1959, The Ragusa oil Field, Sicily. (*Fifth World Petroleum Congress*, New-York.)

⁽²⁾ CAMPIONE, A., 1961, Materiali Vulcanici nel sottosuolo di Ragusa (Sicilia). (*Bull. Ac. Gioenia*, sér. IV, vol. VI, fasc. 3, Catania.)

⁽³⁾ FABIANI, R., 1928, Vestigio di Vulcanismo e di movimenti tettonici nel Giurese di Sicilia. (*Bull. Soc. Geol. Ital.*, vol. XIII, fasc. 2, Roma.)

PONTE ⁽¹⁾ attribua au Sénonien les roches volcaniques de Pachino (extrême Sud de la Sicile).

Enfin, dans les monts Ibléi (Sud-Est de la Sicile) affleurent des volcanites appartenant à l'Éocène inférieur et au Miocène moyen mais surtout au Pliocène et au début du Pléistocène.

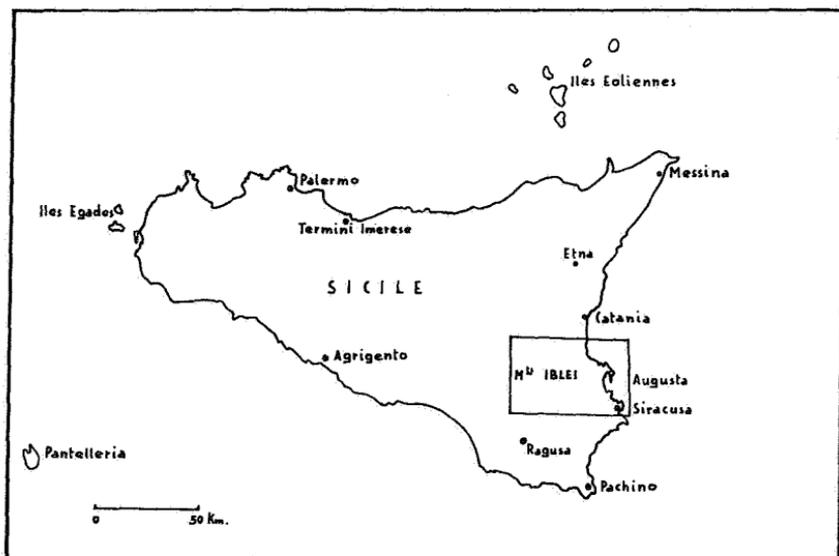


FIG. 1.

La seule interruption notable de l'activité volcanique se situe donc dans la première moitié du Tertiaire.

La planche I est une esquisse géologique des monts Ibléi, établie d'après les cartes au 100.000^e de R. TRAVAGLIA (1878-1880).

Cette esquisse n'a d'autres buts que de montrer l'extension des volcanites et de situer géographiquement les affleurements étudiés.

La géologie des monts Ibléi peut se résumer, dans ses grandes lignes, de la manière suivante :

Une vaste zone volcanique (« basaltes » et hyaloclastites), essentiellement plio-pléistocène, occupe le centre. Tous les

(¹) PONTE, G., 1916, La formazione vulcanica sottomarina di Capo Passero. (*Bull. Ac. Gioenia*, sér. V, t. IX, mem. 14, Catania.)

affleurements étudiés appartiennent à cette région et sont donc plio-pléistocènes. Cette formation centrale est limitée *au Sud* par les sédiments miocènes, principalement des calcaires et des marnes; les petits affleurements volcaniques de Sortino, de Siracusa et d'Augusta, pour ne citer que les plus importants, sont également miocènes. *Au Nord*, un mince cordon sédimentaire plio-pléistocène (des calcaires, des marnes, des tuffeaux et des conglomérats) sépare les volcanites des alluvions de la plaine de Catania et de l'ex-lac de Lentini. *A l'Est* et *à l'Ouest* de la zone volcanique centrale affleurent des sédiments essentiellement plio-pléistocènes.

Toutes ces formations sont découpées par un système de failles normales, conjuguées. La direction d'un groupe de failles est NW-SE, alors que celle du groupe conjugué est NE-SW. Selon que l'on se trouve dans l'une ou l'autre région des monts Ibléi, c'est le premier ou le second groupe qui domine. Il est particulièrement difficile de dater ces failles, étant donné que des mouvements tectoniques répétés les ont rajeunies.

Jusqu'à il y a peu de temps encore, toutes les volcanites des monts Ibléi étaient attribuées au volcanisme sous-marin et la grande zone « basaltique » comprise entre Francofonte, Millitello, Vizzini et Buccheri, n'y faisait pas exception ⁽¹⁾.

Cependant, en 1958, dans sa thèse de fin d'études, F. COPPOLETTA ⁽²⁾ déclarait à propos des coulées situées le long de la route Vizzini-Grammichele :

« Le fait que la seconde coulée est rubéfiée par la dernière indiquerait des conditions subaériennes ».

C'est également à l'occasion de sa thèse de fin d'études que P. ALOISIO ⁽³⁾ déclarait (p. LVIII) :

« ...tandis que la partie supérieure (de la colline « Porte Rosse ») est, presque sûrement, subaérienne. En fait, la présence de roches scoriacées semblerait indiquer des conditions subaériennes ».

(1) CAMPIONE, A., 1961, Guide for the Iblean Region (South-Eastern Sicily). (*International Association of Volcanology*, Catania, Sept. 1961, p. 8.)

(2) COPPOLETTA, F., 1958-1959, La formazione eruttiva dei dintorni di Vizzini (Val. di Noto). (Thèse de fin d'étude, Université de Catania.)

(3) ALOISIO, P., 1959-1960, La Geologia dei dintorni di Augusta. (Thèse de fin d'étude, Université de Catania.)

Enfin, S. CUCUZZA faisait remarquer ⁽¹⁾ à propos des volcans de Vizzini :

« Quelques niveaux ont été certainement subaériens ».

D'autre part, des recherches poursuivies pendant un an dans les monts Ibléi m'ont amené à découvrir plus de quarante affleurements où les preuves d'un volcanisme subaérien sont évidentes (voir pl. I).

DESCRIPTION DE QUELQUES AFFLEUREMENTS CARACTÉRISTIQUES.

1. Au Sud-Est du mont Lauro, qui avec ses 986 m constitue le point culminant des monts Ibléi, plus précisément au Km 4 de la route Buccheri-Giarratana, deux petites carrières exploitent une coulée de lave basaltique de 2 à 4 m d'épaisseur.

Cette coulée repose sur un paléosol argileux qui présente au contact de la lave une coloration rouge brique intense.

C'est dans la lave de cette coulée que j'ai pu découvrir deux troncs d'arbres qui, partant du contact argile-lave, s'élevaient, perpendiculairement à celui-ci, sur 20 à 30 cm. Le tronc le plus gros a un diamètre de 17 cm (voir pl. IV, fig. c).

Si, d'une part, la lave qui avait pseudomorphosé le bois, avait respecté la fine structure ligneuse, elle avait, d'autre part, détruit complètement la matière organique.

La formation éruptive du mont Lauro date du Pliocène supérieur ou du Pléistocène, puisqu'elle repose sur un calcaire que C. ALEMAGNA ⁽²⁾ a attribué à l'Astien (Pliocène inférieur).

2. Au Km 19/IV de la route nationale 194 (passant par Francofonte et Vizzini), une ancienne ballastière entaille le flanc nord-est de la colline Lungo, ce qui permet d'étudier une coupe de 8 à 5 m dans une accumulation de scories, lapilli, etc. Les bombes y sont fréquentes. La plus grosse atteint 1 m de diamètre.

Tout ce matériel pyroclastique grossier est bulleux et coloré en rouge sombre (voir pl. III, fig. b et pl. IV, fig. a et b).

⁽¹⁾ CUCUZZA-SILVESTRI, S., 1961, Notizie su alcuni lembi eruttivi Iblei. I : Vizzini. (*Bull. Ac. Gioenia*, Catania, ser. IV, vol. VI, fasc. V, p. 279.)

⁽²⁾ ALEMAGNA, C., 1919-1920, Osservazioni Geologiche nei dintorni di Buccheri. (*Atti Gioenia*, Catania, sér. 5, vol. XII, Mém. XXIII.)

Dans la partie la plus profonde de la ballastière on peut observer, sous le matériel pyroclastique, une lave aphanéritique, noire et compacte. Aucune texture n'est visible, on ne peut donc dire s'il s'agit d'une coulée, d'un sill, ou de la tête d'un dyke ou d'un neck.

Lorsqu'on descend le lit du ruisseau qui prend naissance en contrebas de la ballastière dont il vient d'être question, on peut reconstituer la succession suivante, de haut en bas :

Cote 375.

a) Environ 0,5 m de matériel pyroclastique grossier, rouge sombre (semblable à celui de la ballastière).

b) Environ 2 à 3 m de matériel pyroclastique du type « Sperone » formé de petites scories plus ou moins soudées et contenant de rares bombes.

c) Environ 2 à 3 m de lave aphanéritique noire (semblable à celle de la ballastière) dont le sommet passe progressivement à la couche de scories surincombante. La base de cette formation est très bulleuse, mais non scoraciée.

Contact net.

d) Environ 0,5 m de matériel pyroclastique grossier rougeâtre (voir pl. III, fig. c).

Contact net.

e) Environ 0,25 m de matériel pyroclastique grossier blanc jaunâtre, contenant une bombe fusiforme.

Contact net.

f) Environ 1 à 2 m de matériel pyroclastique rougeâtre, contenant quelques petites bombes et de nombreux petits galets de lave bulleuse.

Contact invisible.

g) Environ 5 m de matériel pyroclastique grossier jaunâtre.

Contact invisible.

h) Environ 10 m de matériel pyroclastique grossier rougeâtre.

Cote 350.

3. Au Km 23 se détache le chemin muletier qui longe d'abord l'aile orientale de la ferme Passanetello et descend ensuite dans la vallée du torrent Risicone.

A environ 500 m du passage à gué, le chemin s'encaisse en tranchée dans deux coulées subhorizontales superposées.

Le sommet de la coulée inférieure est scoriacé et rouge vif.

On peut suivre cette couche de scories, épaisse d'environ 50 cm, sur plusieurs dizaines de mètres.

Du Km 23 au Km 25, la route nationale 194 recoupe diverses coulées de lave bulleuse à structure grossièrement colonnaire et à surface scoriacée.

4. Au Km 25/V, on peut constater qu'une coulée recouvre une épaisse couche (3 à 5 m) de lapilli, scories et bombes.

Cette formation est retraversée par 5 dykes subverticaux de lave compacte, à salbande scoriacée. L'orientation de ces intrusions est N 40 à 50° W (voir pl. III, fig. a).

Du Km 45 au Km 47, la route nationale 124, qui mène de Grammichele à Vizzini, oscille autour de la courbe de niveau 625. Cette courbe correspond à la limite entre deux formations tout à fait distinctes.

La formation supérieure est représentée par plusieurs (au moins quatre) coulées de laves superposées. La formation inférieure est constituée par une hyaloclastite grossière contenant de nombreux pillows aplatis et parallèles. La stratification de l'hyaloclastite et l'aplatissement des pillows sont inclinés de 35° vers le SSE.

Cependant du Km 45 au Km 46, bien que restant à la cote 625, la route recoupe la formation d'hyaloclastite qui partout ailleurs est en dessous. Le contact vertical entre lave et hyaloclastite visible au Km 45/I fait penser que des failles ont fait remonter la formation inférieure d'au moins 10 m.

5. Au Km 45, on peut observer quatre coulées subhorizontales et superposées de 1 à 2 m d'épaisseur. La lave est très bulleuse et par conséquent très altérée. Les sommets des coulées sont rubéfiés mais ne présentent pas la moindre trace de scorie.

Les bases de la seconde et de la quatrième coulée sont intéressantes. La lave bulleuse y est traversée par de petits chenaux verticaux (pipe-vesicles) disposés régulièrement. En moyenne, la hauteur de ceux-ci est d'environ 12 cm, leur diamètre de 0,5 cm. Ils sont distants de 5 cm environ (voir pl. II, fig. b).

6. Du Km 46/II au Km 47, on observe le même type de coulées superposées.

Ici encore, les bases (et les sommets) sont « boudinés » et même cordés. La lave, qui est rougie, n'y présente pas la moindre trace de structure scoriacée.

Au Km 46, la base bréchique d'une coulée contient une plaque vitreuse d'environ 50 cm², épaisse d'environ 1 cm.

7. Immédiatement à la sortie de Militello (voir fig. 2), à partir du fond de la vallée Lembasi et jusqu'au sommet de la colline qui domine à l'Ouest du village, on peut étudier de haut en bas la succession suivante :

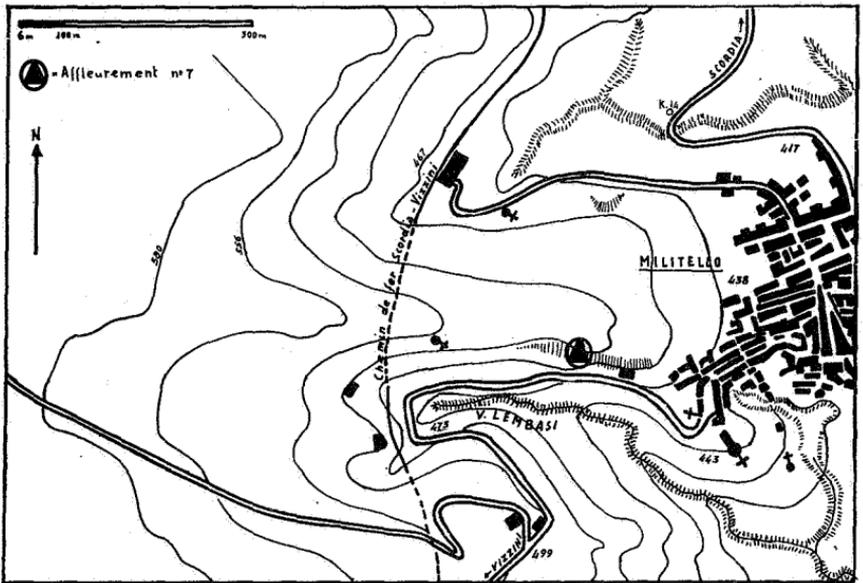


FIG. 2.

Cote 520.

a) Environ 10 à 15 m d'hyaloclastite grossière contenant de nombreux petits pillows.

b) Un horizon de galets de lave bulleuse recouverte d'une pellicule rouge sombre. L'épaisseur de cet horizon est variable, mais toujours très faible.

c) Au moins huit coulées subhorizontales de lave bulleuse. Leur épaisseur varie de 1 à 2 m; les sommets de ces coulées sont rouges, bulleux et souvent cordés.

La base d'une des coulées présente des vacuoles tubulaires (pipe-vesicles) hauts d'environ 15 cm, de 0,3 cm de diamètre et distants de 3 à 5 cm. Ces vacuoles tubulaires, qui se termi-

ment par une grappe de bulles, sont incurvées vers le Nord-Est, ce qui indique que la coulée se déplaçait dans cette direction.

d) Environ 60 m d'une hyaloclastite grossière contenant de nombreux pillows allongés et parallèles.

L'inclinaison de ceux-ci est de 20 à 30° vers le WSW.

Cette formation est retraversée par quatre failles subverticales orientées EW à N 85° W.

Cote 425.

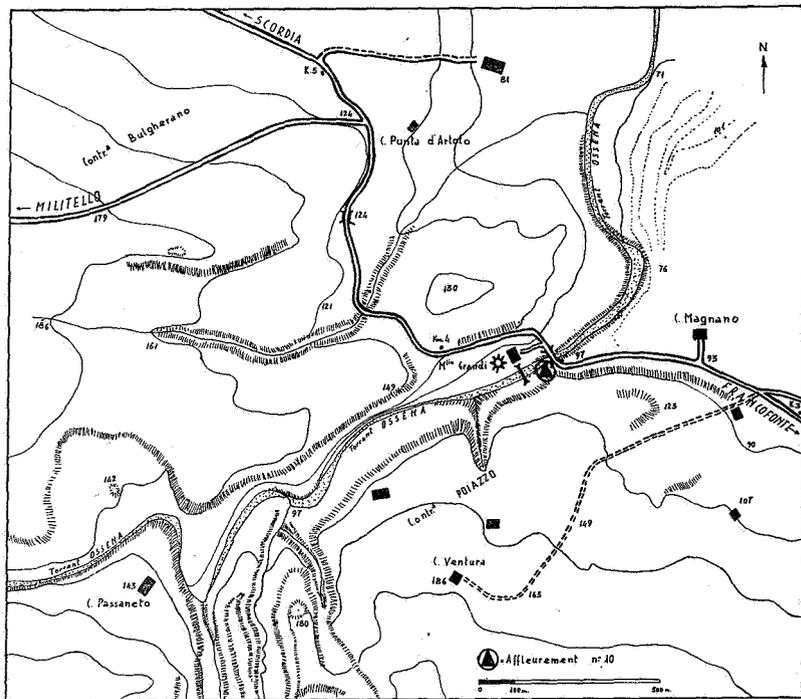


FIG. 3.

8. Au lieu-dit « Via Grande » (à 2,5 km au Sud de Militello), la route de campagne Militello-Francofonte entaille pendant 1 km une formation pyroclastique grossière. Il s'agit de bombes, de lapilli et de scories rouge sombre. L'épaisseur maximum visible de cette formation est d'environ 4 m.

Les bombes fusiformes y sont très fréquentes, ainsi que de gros blocs anguleux de lave.

Cette formation est retraversée par plusieurs dykes subverticaux à salbandes scoriacées et contournées. Leur direction est indéterminable.

9. Cinq cents mètres avant l'embranchement du chemin qui conduit à la ferme Naselli, la même route s'enfonce en tranchée dans une coulée de lave aphanéritique noire, dépourvue de bulles.

La partie supérieure de cette coulée passe progressivement mais rapidement à une zone scoriacée rougeâtre recouverte à son tour par un matériel pyroclastique incohérent.

De la topographie on peut déduire que l'on a affaire au front d'une coulée dont la direction est N 25° E.

10. Peu avant le Km 4, la route Francofonte-Scordia franchit le torrent Ossena par un pont (voir fig. 3).

Remontant la vallée du torrent à partir de ce pont, la haute falaise qui forme la limite nord-ouest de la Contrada Poiazzo permet d'étudier la succession suivante :

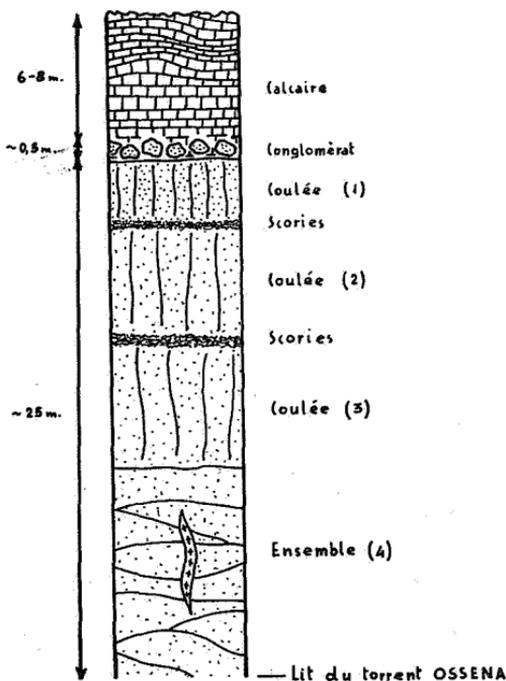


FIG. 4.

Six à huit mètres de calcaire pliocène supérieur ⁽¹⁾ à stratification onduleuse. Il repose sur quatre coulées subhorizontales de lave à structure colonnaire. La puissance totale de la formation volcanique est d'environ 25 m.

Le contact entre le calcaire et la coulée supérieure se fait par un conglomérat formé de gros blocs volcaniques cimentés par un sable calcaire très fossilifère, riche en Madrépores.

Bien que la plupart des fossiles ne soient représentés que par leurs moules internes, nous ⁽¹⁾

avons pu reconnaître les espèces et genres suivants.

⁽¹⁾ Je remercie des Docteurs STROMONDO et ROMEO qui se sont spontanément offerts à m'aider lors des déterminations macro- et micropaléontologiques.

PÉLÉCYPODES : *Diplodonta rotunda* (MONTAGU), *Laevicardium* sp., *Cardium* sp., *Ostrea* sp., *Barbatia* sp., *Venus* sp., *Nucula* sp., *Pecten jacobaeus* (LINNÉ), *Chama* (?)

GASTÉROPODES : *Gibbula* sp., *Diodora* sp., *Buccinum* sp.

La base de la coulée (1) et le sommet de la coulée (2) sont scoriacés (couche de scories rouges d'environ 20 cm d'épaisseur). La base et le sommet des coulées (2) et (3) le sont également (couche de scories rouges de 50 cm d'épaisseur) (voir pl. II, fig. a).

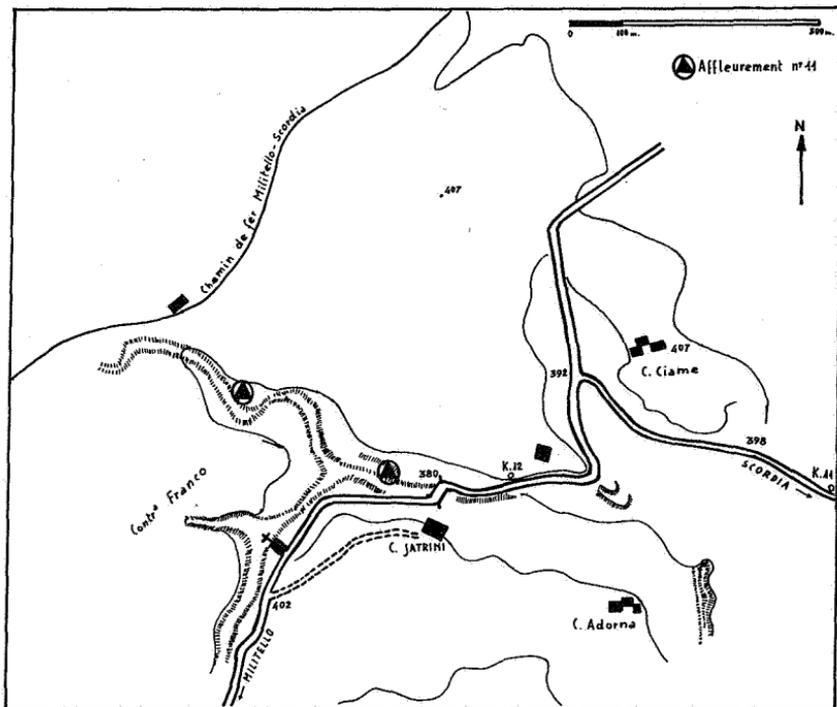


FIG. 5.

Les laves constituant les coulées (1), (2) et (3) sont aphanéritiques et peu bulleuses (si l'on fait exception des bases et sommets scoriacés).

Par contre l'ensemble des laves désigné sous le nom de coulée (4) est très bulleux.

Le sommet de ce dernier ensemble est rouge et on peut y observer une petite intrusion tortueuse d'environ 15 cm d'épaisseur. Ses salbandes sont vitreuses sur 1 à 2 cm.

11. Au Km 12/II, la route Scordia-Militello franchit la vallée d'un torrent; en amont du pont (voir fig. 5), on peut observer une coulée de lave reposant horizontalement sur une marne calcaire (Pliocène supérieur).

Le contact coulée-calcaire est net mais on ne constate pas de transformation de la roche sédimentaire, ni durcissement, ni recristallisation, ni rubéfaction.

La base de la coulée est constituée sur 30 à 50 cm^m d'épaisseur par une brèche vitreuse très compacte (voir pl. II, fig. c).

Cette brèche vitreuse passe très rapidement à la lave aphanéritique noire qui constitue le reste de la coulée.

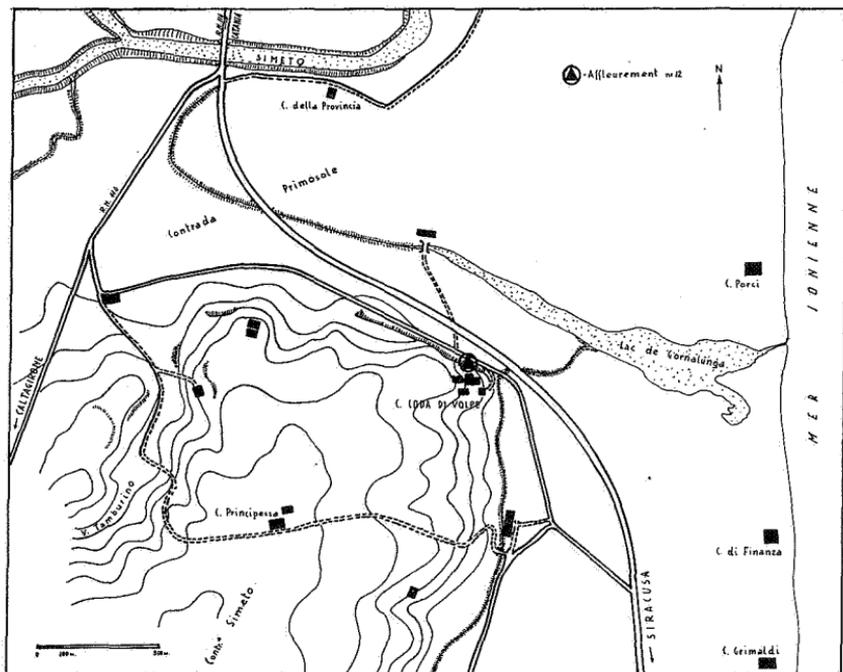


FIG. 6.

Le tiers inférieur de la coulée présente une fissuration colonnaire verticale tandis que la partie supérieure ressemble à une brèche « in situ » étant donné le fin réseau de fissures qui la parcourt.

Remontant encore un peu la vallée du torrent, on constate que la surface supérieure de la coulée est scoriacée. Des scories

de toutes tailles sont imprégnées de marne mais ne présentent pas la coloration rouge brique.

12. Au lieu dit « Coda di Volpe » le long de la route Catania-Siracusa, peu après le pont sur le Simeto (voir fig. 6), une vieille ballastière permet d'étudier la succession suivante, de haut en bas :

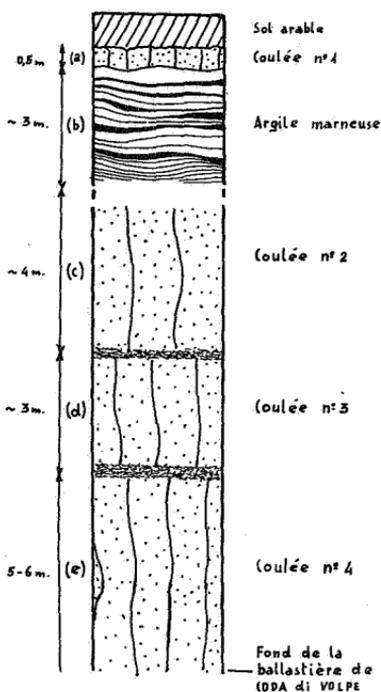


FIG. 7.

a) Cinquante centimètres de lave aphanéritique non bulleuse représentant la base d'une coulée.

Le contact entre la lave et la formation inférieure est net, ni scoriacé, ni vitreux.

b) Trois mètres d'une argile marneuse finement stratifiée et très meuble. Ce sédiment pléistocène est gris jaunâtre, mais au contact avec la coulée surincombante il devient rouge brique. Sur toute l'épaisseur rubéfiée (soit environ 20 cm) le sédiment se divise en fines petites colonnes prismatiques.

c) Une seconde coulée de lave (au moins 4 m d'épaisseur) à base scoriacée et rouge.

Le sommet n'est pas observable.

d) Une troisième coulée de lave (environ 3 m d'épaisseur) dont le sommet et la base sont scoriacés et rouges.

e) Une quatrième coulée de lave dont le sommet est scoriacé et rouge brique.

La base n'est pas visible (épaisseur observable de 5 à 6 m).

Ces trois dernières coulées sont constituées de lave bulleuse à division columnaire grossière.

Leur pendage apparent est de 4° vers le Sud-Est.

**CRITÈRES PERMETTANT, AUX MONTS IBLEI,
DE DISTINGUER LES FORMATIONS SUBAÉRIENNES
DES FORMATIONS SOUS-MARINES.**

I. — OXYDATION DU Fe.

Ce que l'on remarque immédiatement, c'est la fréquence de la coloration rouge brique du sommet de la formation reposant immédiatement sous les laves étudiées.

Que le paléosol soit formé par un sédiment marno-argileux, par la surface altérée d'une vieille coulée de lave ou par un matériel pyroclastique altéré, l'apparition de la coloration rouge brique s'opère suivant le même processus.

Lorsqu'une coulée de lave s'épanche sur un paléosol, celui-ci subit d'abord une cuisson, c'est-à-dire (essentiellement) une brusque élévation de température provoquant le départ de l'eau qui y était enfermée.

On assiste alors à la transformation des hydroxydes de fer en oxydes, et surtout à l'oxydation, au contact de l'oxygène libre, du fer ferreux contenu dans l'argile.

C'est cet oxyde de fer qui pigmente le paléosol en rouge.

Le phénomène est tout à fait comparable à la cuisson de l'argile dans les fours à briques, cuisson qui provoque non seulement la dessiccation de l'argile, mais aussi sa coloration en rouge caractéristique.

La teinte est d'autant plus prononcée que le matériel qui subit la cuisson est poreux et riche en Fe.

Les conditions nécessaires à l'apparition de la couleur rouge brique sont donc :

- Présence de l'oxygène libre de l'air,
- Présence de Fe^{++} susceptible d'être oxydé,
- Forte élévation de température.

De ces conditions il résulte que l'oxydation du Fe^{++} ne peut se produire sous eau et que la coloration rouge brique est caractéristique du volcanisme subaérien. Mais l'absence de cette coloration n'implique pas que la coulée n'est pas subaérienne.

En effet, en d'autres localités que les monts Ibléi, à l'Etna, au Stromboli, aux Hawaii par exemple, la plupart des coulées ne provoquent pas la rubéfaction de la formation sous-jacente et ce en raison de l'absence de Fe oxydable. C'est le cas de

toutes les coulées qui se consolident sur un matériel volcanique récent, ou encore sur un sédiment dépourvu de fer.

Il est encore indispensable de faire remarquer que la coloration rouge brique dont il a été question jusqu'ici n'a rien à voir avec la patine recouvrant les laves lorsque celles-ci ont été soumises à une altération atmosphérique prolongée.

Le phénomène observé n'est pas localisé comme c'est le cas des dépôts d'oxyde de fer résultant de la décomposition des gaz ferriques (surtout chlorures) dégagés par les fumerolles. En effet, lorsque des fumerolles riches en gaz ferriques agissent, dans des conditions subaériennes, sur une formation préexistante, on ne constate que des incrustations localisées de cristaux d'hématite.

Lorsque le même phénomène se déroule dans des conditions sous-marines, il se forme un dépôt colloïdal, sans aucun doute plus étendu, mais il ne s'agit que d'une fine pellicule n'affectant pas la formation sur laquelle elle repose.

II. — CROÛTES VITREUSES.

J'ai utilisé (pp. 304, 307 et 308) l'adjectif « vitreux » pour distinguer plus brièvement la partie *superficielle* de la lave *basique* qui s'est consolidée *entièrement* à l'état vitreux, de la matière vitreuse microlitique qui constitue la *mésostase* de la plupart des laves.

Il ne s'agit donc que d'une question d'ordre purement terminologique, mais il est nécessaire de l'envisager eu égard à la confusion qui règne dans la désignation des verres basiques.

En effet, le verre basaltique ⁽¹⁾ fut appelé successivement :

Tachylite par BREITHAUP (Kastner's Arch. ges. Naturlehre, vol. 7, p. 112, 1826);

Hyalomélane par HAUSMANN (Handbuch d. Mineral., vol. 2, p. 545, Göttingen, 1847);

(1) Rappelons que le nom « palagonite » a été créé par WALTERSHAUSEN lors de son étude sur le « pipernotuff » de Palagonia. WALTERSHAUSEN voulait distinguer ainsi le verre basique, qu'il appelle tachylite, de la masse fondamentale qu'il croyait constituée par un minéral nouveau : la palagonite (S. VON WALTERSHAUSEN, Ueber die submarinen vulkanischen Ausbrüche in der Tertiär-Formation des Val di Noto, Göttingen, 1846, p. 34).

Basaltvitrophyre par ROSENBUSCH, 1877;

Obsidienne basaltique par COHEN, 1880;

Hyalobasalte par ROSENBUSCH, 1887;

Sidéromélane par PEACOCK (The Vulcano-Glacial Palagonite formation of Iceland, *Geol. Mag.*, t. 63, pp. 385-399, Londres, 1926).

Dans les monts Ibléi, il semble que les croûtes de verre volcanique basique ne se soient formées que lors du refroidissement brusque de la lave au contact de l'eau ou d'un sol imprégné d'eau.

Lorsqu'on étudie au microscope la structure d'une croûte vitreuse d'un dyke, d'un pillow, de la base d'une coulée sous-marine, on peut observer l'évolution suivante dans le degré de cristallisation, au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la surface de refroidissement :

a) Verre homogène (et parfois quelques cristaux intratelluriques);

b) Verre parsemé de microlites (cristallites) squelettiques d'augite (et parfois quelques cristaux intratelluriques);

c) Verre « truffé » de microlites squelettiques (et parfois quelques cristaux intratelluriques);

d) Réseau de microlites d'augite et de plagioclase dont les mailles sont occupées par un verre interstitiel : mésostase (et parfois quelques cristaux intratelluriques).

La présence dans une lave basique d'une croûte vitreuse qui résulte du refroidissement brusque de la lave au contact de l'eau, est caractéristique du volcanisme sous-aquatique ou du moins partiellement sous-aquatique.

COULÉES DE LAVE SUBAÉRIENNES ET SOUS-MARINES.

Comparant les différents affleurements décrits, on constate que l'on peut classer les coulées de laves des monts Ibléi en trois grandes catégories :

Coulées du type 1.	Coulées du type 2.	Coulées du type 3.
Sommet scoriacé ou cordé, mais non vitreux.	Sommet cordé et non vitreux.	Sommet scoriacé et non vitreux.
Lave généralement peu à non bulleuse.	Lave généralement très bulleuse.	Lave non bulleuse.
Base scoriacée ou cordée, mais non vitreuse.	Base cordée. Présence occasionnelle de croûtes vitreuses et de vacuoles tubulaires.	Base vitreuse.
Paléosol sous-jacent rubéfié.	Paléosol sous-jacent rubéfié.	Paléosol sous-jacent non rubéfié.

Les coulées appartenant au premier groupe résultent toutes d'un volcanisme exclusivement subaérien.

Les preuves en sont :

1. La rigoureuse constance de la coloration rouge brique caractéristique de l'oxydation du Fe contenu dans le paléosol sous-jacent.

2. L'absence absolue de croûtes vitreuses, alors qu'elles existent dans toutes les formations volcaniques sous-marines des monts Ibléi.

Les coulées du second type résultent d'un volcanisme essentiellement subaérien qui serait entré occasionnellement en contact avec l'eau.

En effet, d'une part, la présence de la couleur rouge brique du paléosol sous-jacent caractérise le volcanisme subaérien, d'autre part, la présence occasionnelle de croûtes vitreuses et de vacuoles tubulaires (pipe-vesicles) à la base de certaines de ces coulées indique qu'il existait, au moins par place, une faible couche d'eau.

Les coulées formant le troisième type résultent d'un volcanisme essentiellement sous-aquatique, mais de faible profondeur d'eau.

Sous-aquatique car :

présence d'une zone vitreuse à la base de la coulée;

l'absence de trace d'oxydation aussi bien au sommet qu'à la base de ces coulées n'est pas, rappelons-le, une preuve de leur origine sous-marine, mais en augmente les probabilités.

Les arguments témoignant en faveur de la faible profondeur d'eau sont :

1. Les sommets de ces coulées sont scoriacés, ce qui implique une pression hydrostatique plus faible que la tension de vapeur des gaz inclus dans la lave.

2. Dans le voisinage immédiat de chacune de ces coulées existe un affleurement de matériel pyroclastique subaérien.

3. Enfin, au-dessus ou en dessous de ces coulées, on peut observer des roches sédimentaires (conglomérats, brèches coquillières et tuffeaux calcaires), dont les caractères sédimentologiques et paléontologiques indiquent qu'il s'agit de formations littorales ou sublittorales.

LES CENTRES ÉRUPTIFS SUBAÉRIENS.

La découverte de puissantes formations pyroclastiques (jusqu'à 20 m d'épaisseur au Km 19/V de la route nationale 194) dans le voisinage des coulées de laves, indique que le volcanisme qui leur a donné naissance avait un caractère explosif certain.

Cependant la faible extension (100 m de longueur au maximum) de chacun des affleurements, l'absence d'évidences géomorphologiques et l'absence de vrais tufs dont j'aurais pu mesurer le pendage, la direction, etc. me mettent dans l'impossibilité de situer avec précision les centres éruptifs et d'en définir le type.

On peut cependant conclure que :

1° Il existait plusieurs centres éruptifs étant donné que les différents affleurements de matériel pyroclastique sont distants l'un de l'autre d'au moins 1 km (5 km dans la plupart des cas);

2° Neuf de ces centres éruptifs doivent se trouver dans le voisinage immédiat (rayon de quelques centaines de mètres) des dix points où furent découverts les bombes et les blocs rejetés;

3° Le matériel pyroclastique a été oxydé dans des conditions subaériennes, puisqu'il présente la coloration rouge brique caractéristique et qu'il est toujours très proche d'une coulée de lave soit subaérienne, soit de faible profondeur d'eau.

De plus, la soudure des scories constituant le tuf de type « Sperone » (unité 2 de la formation pyroclastique du Km 19/V de la route nationale 194, voir p. 302) ne peut se faire que dans des conditions subaériennes. En effet, la présence d'eau provoquerait la vitrification des scories, rendant ainsi impossible toute soudure ultérieure.

CONCLUSIONS.

La répartition géographique des affleurements de volcanites subaériennes (voir pl. I) montre une dispersion à travers tous les monts Ibléi.

Cependant, un examen plus approfondi permet de remarquer que :

a) Les coulées exclusivement subaériennes (type I) et les centres éruptifs subaériens sont tous compris entre les limites de la zone « basaltique »;

b) Les coulées essentiellement subaériennes mais qui sont entrées occasionnellement en contact avec la mer (type 2) et les coulées essentiellement sous-marines de faible profondeur d'eau (type 3) sont toutes très proches des limites de la zone « basaltique » (quelques centaines de mètres);

c) Les hyaloclastites, volcanites clastiques sous-marines ⁽¹⁾, forment une auréole presque continue autour de la zone « basaltique » centrale.

On est dès lors tenté de distinguer des zones exclusivement subaériennes, des zones sous-marines de faible profondeur et des zones de transition.

Mais il serait peu prudent, dans l'état actuel de notre connaissance de la région, de tenter une reconstitution paléogéographique.

En effet, d'une part, sur de grandes étendues, n'affleurent que des blocs de lave dispersés dans les champs et les jachères. Dans d'autres régions, c'est la couverture sédimentaire ou les alluvions qui nous cachent les formations volcaniques.

D'autre part, la position stratigraphique de la plupart de ces formations éruptives est encore mal connue.

⁽¹⁾ Voir HONNOREZ, J., Sur l'origine des hyaloclastites. (Note préliminaire.) (*Bull. Soc. belge de Géol.*, t. LXX, fasc. 3, 1961.)

Cependant, les premiers résultats de l'étude du paléomagnétisme des monts Ibléi ⁽¹⁾ démontrent que les volcanites sub-aériennes sont contemporaines des volcanites sous-marines durant tout le Pliocène.

On peut ainsi imaginer que, durant le Plio-Pléistocène, les monts Ibléi étaient représentés par un archipel formé d'îles volcaniques, séparées par des bras de mer peu profonds et soumises à des mouvements tectoniques et volcanotectoniques qui provoquaient leurs fréquentes immersions ou émerSIONS.

⁽¹⁾ Cette étude, dont les résultats sont encore inédits, a été entreprise par R. FREYTHÉ (Institut de Physique du Globe, Strasbourg) et l'auteur.

PLANCHE I

EXPLICATION DE LA PLANCHE I.

Esquisse géologique des monts Ibléi d'après R. TRAVAGLIA.

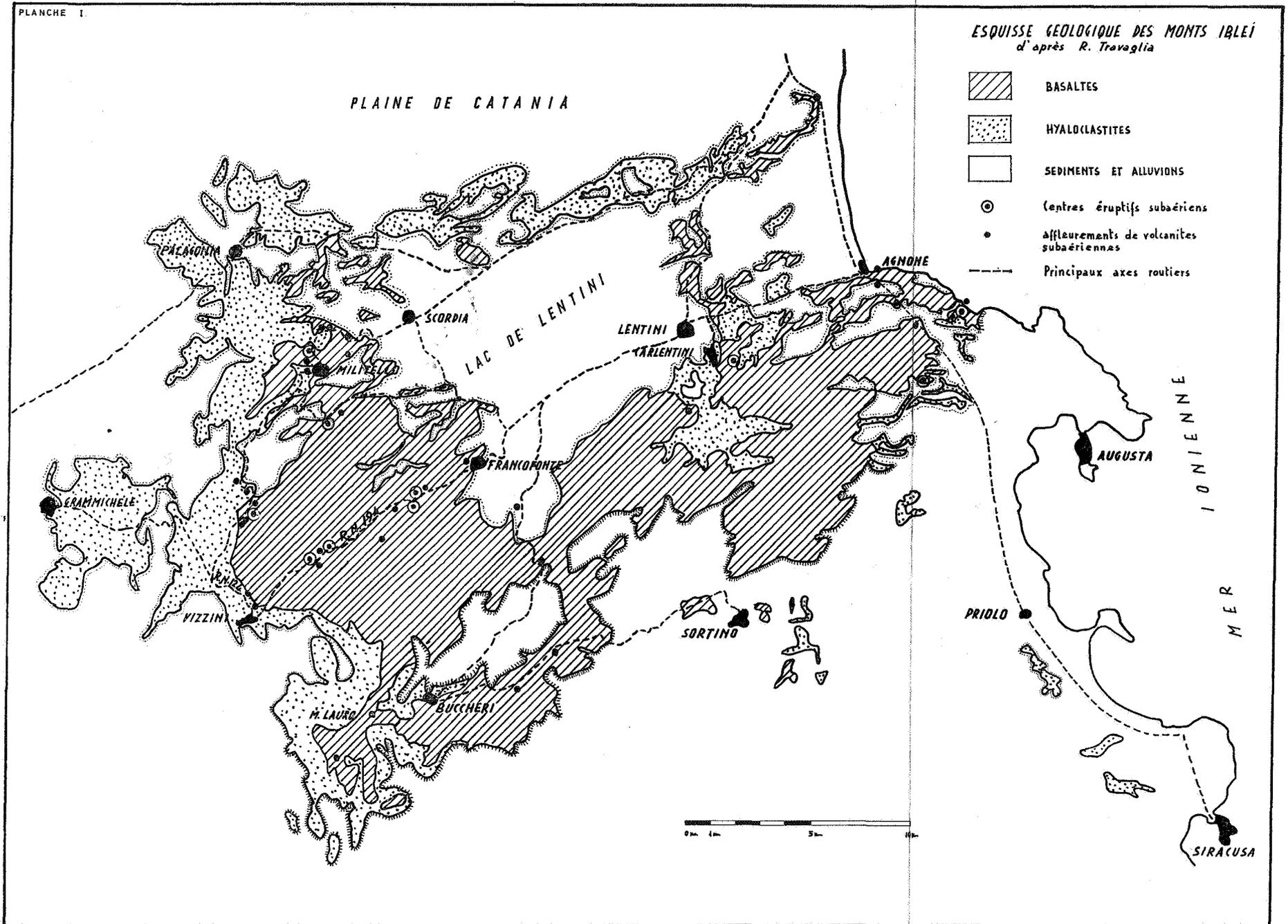


PLANCHE II

EXPLICATION DE LA PLANCHE II.

- a) (H.V.4). Base scoriacée d'une coulée subaérienne reposant sur un paléosol rubéfié (vallée du torrent Ossena).
- b) (H.VII.22). Base à pipe-vesicles d'une coulée subaérienne entrée accidentellement en contact avec l'eau (Km 45, route nationale 124).
- c) (H.VII.33). Base d'une coulée sous-marine de faible profondeur d'eau et contact de la lave avec une marne calcaire. De haut en bas : lave à fissuration colonnaire, brèche vitreuse, marne (Km 12/II, route Scordia-Militello).
-



PLANCHE III

EXPLICATION DE LA PLANCHE III.

- a) (H.VII.20). Formation pyroclastique grossière subaérienne, traversée par deux dykes (Km 25/V, route nationale 194).
 - b) (H.V.15). Matériel pyroclastique subaérien (Ballastière, Km 19/IV, route nationale 194).
 - c) (H.V.16). Unités *d*, *e* et *f* de la formation pyroclastique de l'affleurement n° 2 (voir p. 302) (Km 19/IV, route nationale 194).
-

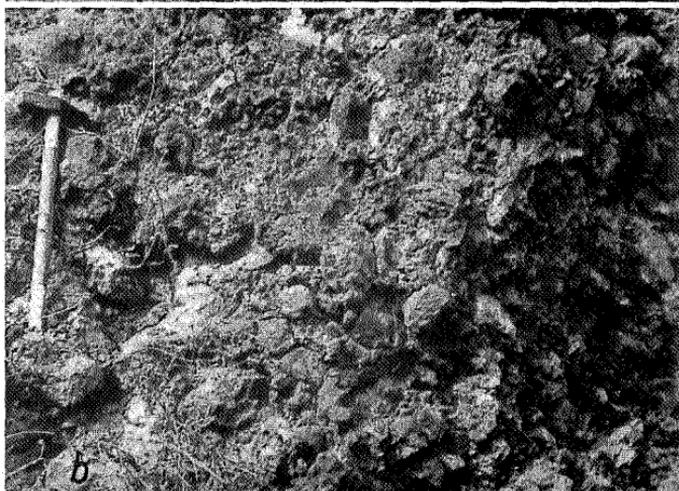


PLANCHE IV

EXPLICATION DE LA PLANCHE IV.

- a) (Photo M. TAFFARA). Bombe fusiforme (Ballastière, Km 19/IV, route nationale 194).
 - b) (Photo M. TAFFARA). Bombettes (Km 19/IV, route nationale 194).
 - c) (Photo M.G. LEFRANÇO). Tronc d'arbre fossile de la base de la coulée du mont Lauro.
-

