

---

**LE GROUPE D'ILES DE SANTORIN**

---

**CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DES LAVES**

**TERTIAIRES ET QUATERNAIRES DE LA MER ÉGÉE\***

---

PREMIER FASCICULE

AVEC 11 TABLEAUX ET 8 PLANCHES HORS TEXTE

PAR CONST. A. KTÉNAS

---

**INTRODUCTION**

Le but de cette étude est de faire faire un pas de plus aux recherches sur les formations volcaniques tertiaires et quaternaires de l'Égée. J'y examine d'une part les caractères morphologiques, géologiques et pétrologiques des formations volcaniques post-alpines, et, d'autre part, je tâche de déterminer le mode de distribution des différents types de magmas, et d'établir leur dépendance de la structure géologique de la région égéenne.

L'étude entière comprendra trois fascicules. Dans cette première partie sont exposés les résultats des recherches qui ont été faites principalement au cours des cinq dernières années. Quelques-uns de mes résultats ont déjà paru dans des Notes préliminaires insérées soit dans les Praktika de l'Académie d'Athènes, soit dans les Comptes rendus de l'Académie des Sciences de l'Institut de France.

Les recherches géologiques sur les différents gisements ont été exécutées soit par moi, soit par les premiers assistants du Laboratoire de Minéralogie et Pétrologie de l'Université d'Athènes, MM. P. Kokkoros et J. Papa-

---

\* Ce Mémoire est dédié par l'Académie d'Athènes à la Société Géologique de France, à l'occasion du centième anniversaire de sa fondation.

*Publication N° 42 du Laboratoire de Minéralogie et Pétrologie de l'Université d'Athènes.*

Ἀνεκοινώθη κατὰ τὴν συνεδρίαν τῆς 14 Φεβρουαρίου 1929.

stamatiou, qui ont travaillé selon mes indications et d'après un plan arrêté d'avance. J'ai suivi ce principe de ne point procéder à un examen pétrologique avant que soient connues les conditions du gisement des matériaux recueillis. Autrement, il ne serait pas possible de se servir, avec toute la précision voulue, des résultats obtenus en vue d'une synthèse géochimique générale. Pour chaque centre volcanique étudié, il est donc fourni une carte géologique, ou au moins un simple croquis du développement de ses laves. Je ne me suis départi de cette règle que dans deux cas, en ce qui concerne la rhyolite alcaline de Strongylos (groupe de volcans d'Antiparos méridionale), et la dacitoïde labradorique de Christiani (groupe d'îles de Christiana). Je dois les échantillons en question à l'amabilité de mon collègue M. Th. Skouphos qui les a collectionnés.

Dans le but de mieux comprendre les changements chimiques qu'a subis le magma de Santorin depuis le Sicilien jusqu'à nos jours, j'ai joint à mes tableaux d'analyses chimiques et de compositions minéralogiques virtuelles des laves, les groupes d'îles de Milos et de Nisyros-Tilos (Episcopi). Les laves de ces centres volcaniques ont été examinées ces dernières années, en ce qui concerne le premier groupe, principalement par M. Sonder [71] et, pour le second, par MM. Martelli [62] et Conci [90], de sorte qu'il est déjà possible de reconnaître les caractères géochimiques d'une section de l'arc volcanique sud-égéen.<sup>1</sup> Mais quant à l'investigation complète des caractères de l'arc sud-égéen tout entier, elle ne sera possible qu'après l'achèvement de la nouvelle étude pétrochimique des laves du golfe Saronique qui se trouve en cours.

Avant d'exposer mes propres études, je crois nécessaire de mentionner dans cette introduction les savants qui ont déjà procédé avant moi, ou depuis mes publications préliminaires, à des études de synthèse sur les caractères minéralogiques et chimiques de certaines régions de la Mer Égée. Parmi ces savants on doit citer en premier lieu: MM. Bianchi, Lacroix, Niggli, Sonder et Washington pour l'Égée méridionale, et M. de Launay pour l'Égée septentrionale.

M. Washington dans son étude sur les volcans du golfe Saronique (1895) soutient déjà que l'arc volcanique sud-égéen présente au point de vue magmatique «an excellent example of a petrographical province, the prevalence of hypersthene and colorless augite, and probably also the predominance

<sup>1</sup> L'arc volcanique sud-égéen comprend les centres volcaniques depuis Kalamaki, près de l'isthme de Corinthe, jusqu'à Nisyros, sur la côte de l'Asie Mineure sud-occidentale.

» of bytownite and anorthite among the feldspars, with absence of orthoclase, » being some of the characteristics». Washington revient de nouveau en 1896 sur la même question, dans son étude sur les laves de Smyrne et de Pergamos [33]. Il y fait remarquer que les roches volcaniques de Thèbes en Thessalie (Persoufli), et en partie aussi celles de Lesbos, sont caractérisées par une proportion en alcalis plus grande que les laves de l'arc volcanique sud-égéen.

Cette constatation faite à une époque où nos connaissances sur les roches volcaniques de l'Égée centrale étaient si limitées, a, ainsi que nous le montrent les études d'aujourd'hui, une importance toute particulière.

Dans son ouvrage sur la Montagne Pelée (1904), M. Lacroix nous fournit également des renseignements pétrologiques essentiels sur les laves de l'arc sud-égéen. Il fait remarquer que des laves caractérisées par l'abondance de la chaux feldspathisable par rapport aux alcalis, comme celles qui abondent à la Martinique et, en général, dans les Petites Antilles, n'existent pas dans l'Égée, si ce n'est comme enclaves dans les laves du golfe Saronique, et que seules les plus basiques des roches de la caldeira de Santorin présentent des analogies chimiques avec celles de la Martinique. M. Lacroix revient, en 1926, dans son étude sur les caractéristiques lithologiques des Petites Antilles [80], sur les laves de l'arc sud-égéen dont il fait un examen plus détaillé. Il fait remarquer que l'une des caractéristiques des laves des volcans d'Égine, de Methana, de Milos et de Santorin réside dans une quantité plus ou moins grande de silice libre virtuelle qu'elles contiennent.

En 1922, M. Niggli, étudiant les formations éruptives des chaînes alpines de la Méditerranée, procède incidemment à un examen comparatif des magmas de l'arc sud-égéen [68]. Il n'apporte pas de faits nouveaux, mais, se basant sur les analyses et les études antérieures, il fait remarquer que tandis que les laves de Santorin ont un caractère «plagiogranitique et quartzdioritique», celles d'Égine accusent plutôt des qualités «tonalitiques».

Un progrès quant à cette étude comparative est réalisé par la publication de M. Sonder sur le groupe d'îles de Milos [71]. D'après cet auteur, les laves de ce groupe<sup>2</sup> se distinguent de celles des autres centres de l'arc sud-égéen par les caractères suivants: 1) La proportion moléculaire de CaO

<sup>2</sup> Par opposition aux autres centres volcaniques de l'arc sud-égéen, des rhyolites apparaissent sur une grande échelle au groupe d'îles de Milos. On en trouve, également, d'autres gisements dans l'île de Yali, du groupe de Nisyros (MARTELLI).

est plus grande que celle de (Fe, Mg, Mn) O, et 2) La différence moléculaire entre  $Al^2O^3$  et  $(Na, K)^2O$  est en moyenne plus petite que dans les laves de Santorin et du golfe Saronique.

Malgré cette constatation, M. Sonder admet que la formation de la rhyolite alcaline de Milos (« Biotit-Plagioliparit » d'après cet auteur) doit être regardée comme un phénomène local, c'est-à-dire être attribuée à la solidification du résidu du bassin magmatique.

Les documents que j'ai apportés en 1928 et 1929 sur la constitution géochimique des centres volcaniques d'Antiparos et de Caloyéri [88,91] ne militent pas en faveur de cette opinion. Il est bien connu aujourd'hui que des laves plus riches en alcalis que celles de l'arc sud-égéen, même des laves alcalines et hyperalcalines, apparaissent, également, dans d'autres régions de l'Égée, en formant des centres volcaniques indépendants.

Malgré les nombreux éléments recueillis au cours des dernières années, il ne serait pas possible de donner une image géochimique de l'ensemble de l'Égée ne fût-ce que préliminaire, avant qu'aient été complétées nos connaissances de la pétrologie de Cos. Grâce à l'étude détaillée de M. Bianchi [86] qui a analysé les échantillons apportés par M. Desio<sup>3</sup>, on connaît déjà que les laves des centres volcaniques de l'île de Cos présentent, en général, un caractère beaucoup plus alcalin que les roches du groupe d'îles de Nisyros (arc volcanique sud-égéen). Comme il m'a été donné l'occasion de le développer ailleurs [91], cette différence dans la constitution chimique de deux centres, doit être mise en parallèle avec un phénomène plus général qui embrasse une grande partie de l'Égée.

Ainsi, grâce à la collaboration des savants cités, et aux études qui sont mentionnées en détail dans la liste bibliographique, il est devenu possible de se former une image plus claire sur la distribution des volcans et sur les caractères pétrologiques et chimiques des laves tertiaires et quaternaires de l'Égée.

Cette étude, cependant, même après l'achèvement de nos recherches sur les centres volcaniques qui ne sont pas traités dans le premier fascicule, resterait incomplète en ce qui concerne nos connaissances sur les caractères magmatiques de l'Égée, sans un examen détaillé de tous les phénomènes

<sup>3</sup> En attendant la publication de l'étude géologique d'ensemble sur le Dodécanèse, on n'a pas procédé jusqu'à présent dans le Laboratoire de l'Université d'Athènes à une étude détaillée des échantillons qui proviennent de groupes d'îles de Nisyros et de Cos.

qui ont modifié la constitution pétrologique des terrains égéens sous l'influence des matériaux d'origine interne. Parmi ces phénomènes on doit envisager :

1. les roches d'intrusion et les roches de profondeur,
2. les formations volcaniques anciennes, des temps primaires et secondaires, et
3. les produits du métamorphisme dans les terrains cristallophylliens.

Nos connaissances sur la pétrochimie des roches d'intrusion et des roches de profondeur de l'Égée sont très incomplètes. Les caractéristiques chimiques de ces formations nous intéressent d'autant plus, que beaucoup de laves néogènes et quaternaires de l'Égée se sont épanchées sur des roches hyperbasiques à structure grenue.

Aux exemples que je rapporte dans mon étude sur le volcan de Psathoura [87], je puis aujourd'hui ajouter les volcans de Méthana-Kaméni, d'Oxyliothos en Eubée et de Barès (île de Skyros) qui se trouvent en partie dans des circonstances analogues. La presque généralisation de ce phénomène me confirme dans l'interprétation que j'ai donnée dans l'étude citée, qu'on peut chercher la cause de l'absence des extrêmes types basiques de différenciation parmi les laves de la Mer Égée dans le fait que le magma riche en éléments ferromagnésiens était cristallisé antérieurement sous la forme de roches grenues péridotitiques. Grâce surtout au concours de l'Académie d'Athènes, des études systématiques sur les caractères des roches grenues, ont commencé, il y a quelque temps.

Depuis longtemps on a réussi à constater que des formations volcaniques anciennes se rencontrent en grande épaisseur aux alentours de l'Égée : dans les terrains primaires et werféniens (surtout en Attique, dans le Péloponèse, l'île de Chios) et dans les terrains secondaires récents (Grèce continentale, île de Skyros, Macédoine). Les études sur la constitution chimique des produits volcaniques n'étant pas encore achevées, on ne peut pas se prononcer d'une façon définitive sur leurs caractères pétrochimiques. Pourtant, la constatation que parmi ces formations il y en a quelques-unes riches en sodium, présente un intérêt tout spécial pour le chimisme des laves récentes qui font l'objet de ce travail.

Enfin, quant aux formations cristallophylliennes de la Mer Égée, on procède toujours au Laboratoire de Pétrologie à des recherches sur leur nature, suivies d'une cartographie détaillée (Attique, îles de Seriphos,

Siphnos, Syra, Naxos, Myconos, Icarie). A cette occasion, je dois faire remarquer qu'il existe dans les schistes cristallins égéens des provinces minéralogiques sodiques qui sont en quelque sorte analogues aux provinces pétrographiques éruptives<sup>1</sup>.

Il est manifeste combien la connaissance de ces faits nous aide à mieux comprendre les caractères chimiques des laves tertiaires et quaternaires de la Mer Égée.

---

<sup>1</sup> C. A. ΚΤÉΝΑΣ.—Die Einlagerungen im krystallinen Gebirge der Kykladen auf Syra und Sifnos. *Tschermaks Mineralogische und Petrographische Mitteilungen*, 26, 1907, p. 257.

*Idem.*— La formation de la jadéite et les provinces minéralogiques sodiques dans les schistes cristallins. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*. 147, 1908, p. 254.

## LISTE BIBLIOGRAPHIQUE

### DES PUBLICATIONS PRINCIPALES

#### SUR LES LÂVES TERTIAIRES ET QUATERNAIRES DE LA MER ÉGÉE

##### GROUPEES PAR ORDRE DE CHRONOLOGIE

##### 1834 — 1869

1. EXPÉDITION SCIENTIFIQUE DE MORÉE. — Section des sciences physiques, 2 (Géologie et Minéralogie, par BOBLAYE et VIRLET). Paris, 1834 (Skyros, p. 237. — Terrain trachytique et phénomènes volcaniques en général, p. 239. — Méthana, p. 244. — Poros, p. 243. — Égine, p. 251. — Santorin, p. 258. — Milos, p. 286. — Bélopoulo, p. 306. — Christiana, p. 306. — Soussaki, p. 308).
2. VIRLET, TH. — Sur les roches volcaniques de la Grèce. *Bulletin de la Société Géologique de France*, 6, 1834-1835, p. 278.
3. BOUÉ. — Esquisse géologique de la Turquie d'Europe, Paris, 1840, (Dépôts trachytiques; Macédoine, p. 134. — Thrace, p. 141).
4. FIEDLER, K. G. — Reise durch alle Theile des Königreiches Griechenland. Leipzig, 1841, (Methana, 1, p. 257. — Aegina, 1, p. 271. — Poros, 1, p. 279. — Milos, 2, p. 344. — Santorin, 2, p. 453. — Vulkanische Erzeugnisse Griechenlands, 2, p. 544-552).
5. RUSSEGGER J. — Reisen in Europa, Asien und Afrika. Stuttgart, 4, 1848 (Vulkan von Oxyolithos, p. 71).
6. CIGALLA, J. DE — Περὶ τῶν νήσων Χριστιανῶν. *Παρῶγα*, 13, 1863, p. 610, et *Petermanns Mittheilungen*, 1863, p. 234.
7. TCHIHATCHEFF, P. DE. — Asie Mineure. Géologie. Paris, 1866-1869 (Roches éruptives, 1).
8. ZIRKEL, F. — Die diesjährigen Laven von Nea-Kameni bei Santorin. *Neues Jahrbuch für Min., etc.*, 1866 p. 769.
9. REISS, W. UND STÜBEL, A. — Ausflug nach den vulkanischen Gebirgen von Aegina und Methana. Heidelberg, 1867. (Beschreibung der auf Aegina und Methana gesammelten Gesteine, von K. v. FRITSCH, p. 59).
10. VIQUESNEL A. — Voyage dans la Turquie d'Europe, 2, Paris 1868. (Géologie descriptive de la Thrace, p. 305).

##### 1870 — 1889

11. FRITSCH, K. v. — Geologische Beschreibung des Ringgebirges von Santorin. *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, 23, 1870, p. 125.

12. GORCEIX, H. — Sur la Géologie des îles de Nisyros et de Cos. *Bulletin de la Société Géologique de France*, 1, 1872-1873, p. 365.
  13. HAUER, R. v. — Analysen von Felsarten von Mytilini. *Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt*, 1873, p. 218.
  14. GORCEIX, H. — Aperçu géologique sur l'île de Cos. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 78, 1874, p. 565.
  15. DOELTER, C. — Trachite von der Insel Kos. *Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt*, 1875, p. 233.
  16. NIEDZWIEDZKI, G. — Über Gesteine von der Insel Samothrake. *Tschermaks Mineralogische und Petrographische Mitteilungen*, 1875, p. 34.
  17. ΚΟΡΔΕΛΛΑ Α. — Ἡ Ἑλλάς ἐξεταζομένη γεωλογικῶς καὶ ὄρυκτολογικῶς, Ἀθήναι, 1878. (Formation volcaniques du Sud d'Antiparos, p. 126).
  18. FOUQUÉ, F. — Santorin et ses éruptions. Paris 1879.—*Idem*: Plusieurs communications préliminaires dans les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 1866-1875.
  19. NEUMAYR, M. — Über den geologischen Bau der Insel Kos etc. *Denkschriften der K. Akademie der Wissenschaften zu Wien (Math.-Naturw. Klasse)*, 40, 1880, p. 219.
  20. TELLER, FR. — Der geologische Bau der Insel Euboea. *Denkschriften der K. Akademie der Wissenschaften zu Wien (Math.-Naturw. Klasse)*, 40, 1880. (Über die trachytischen Eruptivgesteine von Kumi auf Euboea, von E. NEMINAR, p. 180).
  21. DILLER, J. S. — Notes on the Geology of the Troad. A brief Summary of the Results derived from the Observations made in connexion with the Assos (U. S.) Expedition. *The Quarterly Journal of the Geological Society*, 39, 1883, p. 627.
  22. MITZOPOULOS, C. — Berg-, Hütten- und Salinenwesen von Griechenland. *Dinglers Polytechnisches Journal*, 272, 1889. (Vulcanische Formation im nördlichen Antiparos, p. 509 nach TH. SKOUPHOS).
  23. LAUNAY L. DE. — La Géologie des îles de Mételin (Lesbos), Lemnos et Thasos. *Annales des Mines*, 13, 1889, p. 157.
  24. EHRENBURG, K. — Die Inselgruppe von Milos. 1889.
- 1890 — 1899
25. LAUNAY, L. DE. — Description géologique des îles de Mételin et de Thasos (Mer Égée). *Nouvelles archives des Missions scientifiques et littéraires*, 1, 1891, p. 127.
  26. FOUQUÉ, F. — Revision de quelques minéraux de Santorin (Grèce). *Bulletin de la Société Française de Minéralogie*, 13, 1890, p. 245.
  27. LEPSIUS, R. — Geologie von Attika. Berlin, 1893. (Trachyt von Pergamon, p. 168.— Basalt von Thessalien, p. 169).

28. PHILIPPSON, A. — Der Peloponnes, 1892 (Eruptivgesteine von Krommyonia und Poros von R. LEPSIUS, p. 603).
29. WASHINGTON, H. ST. — A petrographical Sketch of Aegina and Methana. *The Journal of Geology*, 2, 1894, p. 789, 3, 1895, pp. 21 and 138.
30. WASHINGTON, H. ST. — The volcanoes of the Kula basin in Lydia. New York, 1894.
31. WASHINGTON, H. ST. — On the Basalts of Kula. *The American Journal of Sciences*, 47, 1894, p. 114.
32. FOUQUÉ, F. — Contribution à l'étude des feldspaths des roches volcaniques. *Bulletin de la Société Française de Minéralogie* 17, 1894. (Laves de Milos, p. 571; de Méthana, p. 289; de Poros, p. 594; de Lesbos, p. 595; de Santorin, p. 597).
33. WASHINGTON, H. ST. — On Igneous Rocks from Smyrna and Pergamon. *The American Journal of Sciences*, 3, 1897, p. 41.
34. WASHINGTON, H. ST. — Italian petrological Sketches. *The Journal of Geology*, 1897 (Santorinit, pp. 366 et 368).
35. BECKE, FR. — Der Hypersthen-Andesit der Insel Alboran. *Tschermaks Mineralogische und Petrographische Mitteilungen*, 18, 1899. (Laven von Santorin, p. 552).

## 1900 — 1909

36. WASHINGTON, H. ST. — The Composition of Kulaite. *The Journal of Geology*, 8, 1900, p. 610.
37. LOEWINSON - LESSING. — Kritische Beiträge zur Systematik der Eruptivgesteine. II, *Tschermaks Mineralogische und Petrographische Mitteilungen* 19, 1900. (Santorinit, p. 179).
38. LACROIX, A. — Sur un nouveau groupe d'enclaves homœogènes des roches volcaniques, les microtinites des andésites et des téphrites. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, Séance du 5 février 1900.
39. PHILIPPSON, A. — Beiträge zur Kenntnis der griechischen Inselwelt. *Petermanns Mitteilungen*, Erg. Heft 134, 1901. (Skyros, p. 117. — Nordgriechische Basalte, von E. KAISER, p. 169).
40. LACROIX, A. — Sur deux nouveaux groupes d'enclaves des roches éruptives. *Bulletin de la Société Française de Minéralogie*, 24, 1901. (Enclaves dans les laves des Kaménis de Santorin, p. 488).
41. ARSANDAUX, H. — I. De la variabilité de la composition chimique du magma fondu d'une éruption pendant le cours de celle-ci.—II. Interprétation de la composition chimique d'un tel magma. *Bulletin de la Société Française de Minéralogie*, 24, 1901. (Laves des Kaménis de Santorin, p. 466).
42. FOUQUÉ, F. — Les analyses en bloc et leurs interprétation. *Bulletin de la Société Française*

- de Minéralogie*, **25**, 1902. (Roches de l'Archipel de Santorin, p. 285.—Alboranite de Méthana, p. 315).
43. ENGLISCH, TH. — Coal- and Petroleum-Deposits in European Turkey. *The Quarterly Journal of the Geological Society*, **58**, 1902. (Roches volcaniques de la Thrace orientale, p. 152).
44. HILBER, V und HIPPEN, G. A. — Gesteine aus Nordgriechenland etc. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, etc.* Beil. B. **18**, 1903.
45. ENGLISCH, TH. — Eocene and Later Formations surrounding the Dardanelles. *The Quarterly Journal of the Geological Society*, **60**, 1904.\* Notes on the Collection of Rock-specimens made by Col. Englisch in European Turkey (Thrace, Imbros, Hagio-Strati), and Asia Minor by JOHN SMITH FLEET, p. 276.
46. DEPRAT, J. — Étude géologique et pétrographique de l'île d'Eubée. Besançon 1904. (Roches volcaniques du massif d'Oxylithos, p. 206).
47. LACROIX, A. — Conclusions à tirer de l'étude des enclaves homoeogènes pour la connaissance d'une province pétrographique. Santorin. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, **140**, 1905, p. 971.
48. ANDRÄ, E. — Eruptivgesteine im Nordwesten Kleinasien. Leipzig, 1905.
49. PLEININGER, F. — Geologische Verhältnisse der Insel Kos und ihrer Nachbarinsel. *Monatsberichte der Deutschen geologischen Gesellschaft*, 1905, p. 350.
50. ΚΤΕΝΑ, Κ. Α. — Χαλαζιακός πυροξενικός άνδρείτης εκ Σκύρου. *Δελτίον Φυσιολογικής Έταιρείας*, **1**, 1906, p. 153 (Andésite à pyroxènes et quartz de Skyros).
51. GRÜTZNER, K. E. — Beiträge zur Petrographie des westlichen Kleinasien. Weida i. Th., 1908.
52. BERG, G. — Geologische Beobachtungen in Kleinasien. *Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft*, **62**, (Augitreicher Leucitphrit, p. 488).
- 1910 — 1919
53. PHILIPPSON, A. — Reisen und Forschungen im westlichen Kleinasien. *Petermanns Mitteilungen*, Erg. Hefte **167**, 1910; **172**, 1911; **177**, 1913; **180**, 1914; **183**, 1915.
54. ΚΤΕΝΑΣ, C. A. — Sur une éruption acide au centre du massif des Cyclades. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, **152**, 1911, (Laves d'Antiparos, p. 721).
55. MILLOSEVICH, F. — Studi petrografici sulle isole dell' Egeo. I. Rocce di Kalymnos e di Kos. *Rendiconti della R. Accademia dei Lincei*, **21**, 1912, p. 304.
56. BUTZ, J. — Die Eruptivgesteine der Insel Samos. *Centralblatt für Mineralogie, etc.*, 1912, p. 673.
57. STEFANI, C. DE. — Calimno. Cenni geologici. *Rendiconti della R. Accademia dei Lincei*, **21**, 1912. (Andesite micaceo-anfibolica, p. 481).

58. PHILIPPSON, A. — Das Vulkangebiet von Kula in Lydien, die Katakekaumene der Alten. *Petermanns Mitteilungen*, **59**, 1913, p. 237.
59. WASHINGTON, H. ST. — The volcanic cycles in Sardinia. *Compte-rendu de la XII<sup>e</sup> session du Congrès Géologique international*, 1914. (Laves of Santorin, p. 234).
60. K TENA, K. A. — 'Ανεύρεσις τοῦ Ἡωκαίνου καὶ ἐκρήξεως μικρογρανουλίτου εἰς τὴν νῆσον Ἴμβρον. Ἐπετηρὶς Ἐθνικοῦ Πανεπιστημίου, **10**, 1915. (Dacite à hornblende d'Imbros, p. 257; dacite à hypersthène de Skyros, p. 261).
61. ΜΑΡΑΒΕΛΑΚΙ, Μ. — Οἱ ἐκρηξιγενεῖς σχηματισμοὶ καὶ ἡ μεταλλογένεια τῆς νήσου Χίου. Ἀρχιμήδης, **16-17**, 1915-1916 (Liparite de Haghii Pantès de Chios, **17**, p. 21).
62. MARTELLI, A. — Il gruppo eruttivo di Nisiro nel Mare Egeo. *Memorie della Società Italiana delle Scienze detta (dei XL)*, Serie 3<sup>a</sup>, **20**, Roma, 1917.
63. WASHINGTON, H. ST. — Chemical Analyses of Igneous rocks. *Professional Paper*, **99**, of the *United States Geological Survey*, 1917. (Norms of lavas of Krommyonia, p. 213; Aegina, pp. 355, 395, 601; Methana, pp. 265, 395, 415; Santorini, pp. 239, 241, 355, 395; Cos, p. 265; Calymnos, p. 395; Thèbes in Thessaly (Persufli), p. 507).
- 1920 — 1929
64. P LIENINGER, F. und SAPPER, K. — Kos und Nisyros. *Petermanns Mitteilungen*, **66**, 1920, pp. 162, 194, 212.
65. BUSZ, K. und TROST, M. — Über die Eruptivgesteine der Insel Patmos. *Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft in Westfalen*, Sitzung vom 17. Mai 1920.
66. WASHINGTON, H. ST. — Le rioliti di Lipari. *Bolletino della Società Geologica Italiana*, **39**, 1920. (Ossidiana riolitica, isola di Milo, p. 158).
67. ΚΤÉΝΑΣ, Κ. Α. — Les îles de Psara et d'Antipsara. *Compte rendu sommaire de la Société Géologique de France*, 1921. (Liparite d'Antipsara, p. 172).
68. NIGGLI, P. — Der Taveyannasandstein und die Eruptivgesteine der jungmediterranen Kettengebirge. *Schweizerische Mineralogische und Petrographische Mitteilungen*, **2**, 1921. (Die jungen Laven von Aegina - Methana - Santorin und Nisyros, p. 204).
69. BONČEV, G. — Petrographische Studien an dem östlichen Bergfusse der Rhodope, Sofia, 1921.
70. FRIEDLAENDER, J. und SONDER, R. A. — Eine Studienreise nach den Vulkaninseln Griechenlands. *Zeitschrift für Vulkanologie*, **8**, 1924, p. 4.
71. SONDER, R. A. — Zur Geologie und Petrographie der Inselgruppe von Milos. *Zeitschrift für Vulkanologie*, **8**, 1924, p. 181.
72. DESIO, A. — Cenni preliminari sulla costituzione geologica del Dodecaneso. *Bolletino della Società Geologica Italiana*, **43**, 1924, p. 113.

73. DESIO, A. — Appunti geologici sull' isola di Cos (Dodecaneso). *Bolletino della Società Geologica Italiana*, **43**, 1924. (Rocce eruttive, p. 159).
74. DESIO, A. — Sulla costituzione geologica delle isole di Piscopi, Simi, Calimno, Lero, Lipso e Patmo (Mare Egeo). *Rendiconti della R. Accademia dei Lincei*, **33**, 1924. (Rocce vulcaniche, p. 361).
75. ΚΤÉΝΑΣ, C. A. — Sur la nature volcanique des rochers de Caloyéri au centre de la Mer Égée. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, **178**, 1924, p. 101.
76. KOSSMAT, FR. — Geologie der zentralen Balkanhalbinsel. *Die Kriegsschauplätze 1914-1918 geologisch dargestellt*, **12**, 1924. (Die trachytisch-andesitischen Eruptionen der Miozänzeit, p. 144).
77. ΚΤÉΝΑΣ, C. A. — Contribution à l'étude géologique de la presqu'île d'Erythrée (Asie Mineure). *Annuaire scientifique de la Faculté des Sciences d'Athènes*, **1**, 1925. (Laves tertiaires, p. 86).
78. LACROIX, A. et ΚΤÉΝΑΣ, C. A. — Les laves actuelles de Fouqué-Kaméni (Santorin). *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, **181**, 1925, p. 893.
79. ΚΤÉΝΑΣ, C. A. — L'éruption du volcan de Santorin en 1925. Notes préliminaires et Notes complémentaires. Athènes, 14 janvier 1926.
80. LACROIX, A. — Les caractéristiques lithologiques des Petites Antilles. *Livre Jubilaire de la Société Géologique de Belgique*, 1926. (Laves de Milos et de Santorin, p. 399).
81. ΚΤÉΝΑΣ, C. A. — Sur la nature chimico-minéralogique des enclaves de Fouqué-Kaméni (Santorin). *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, **183**, 1926, p. 980.
82. WASHINGTON, H. ST. — Santorini Eruption of 1925. *Bulletin of the Geological Society of America*, **37**, 1926. (Petrography, p. 376).
83. ΚΤÉΝΑΣ, C. A. — L'éruption du volcan des Kaméni (Santorin) en 1925. I-II. *Bulletin volcanologique*. (Pétrographie: **3**, 1926, p. 52; **4**, 1927, p. 31).
84. ΚΤΕΝΑ, Κ. Α. — Τὸ ἠφαιστειὸν τῶν Θηβῶν τῆς Θεσσαλίας. *Πρακτικὰ τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν*, **2**, 1927. (Laves du volcan de Thèbes en Thessalie, p. 35).
85. ΚΤÉΝΑΣ, C. A. — Rapport sur les travaux du Laboratoire de Pétrologie de l'Université d'Athènes concernant l'étude des volcans de la Mer Égée. *Bulletin volcanologique*, **4**, 1927, p. 182.
86. BIANCHI, A. — Le rocce effusive dell' isola di Coo (Dodecaneso Mar Egeo). *Memorie dell'Istituto Geologico della R. Università di Padova*, **7**, 1928.
87. ΚΤÉΝΑΣ, C. A. — Sur le volcan de Psathoura. Les laves andésitiques à facies basaltique de la Mer Égée septentrionale. *Praktika de l'Académie d'Athènes*, **3**, 1928. (Laves de Thèbes en Thessalie, de Psathoura, d'Antistrovilas et d'Erythrée septentrionale, p. 235; de Caloyéri, p. 242; de Haghios Eustratios, p. 244).

88. KTÉNAS, C. A. — Sur la présence des laves alcalines dans la Mer Égée septentrionale. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, **186**, 1928, p. 1631.
89. CONCI, J. — Le rocce effusive dell' isola di Patmo (Dodecaneso- Mar Egeo). *Memorie dell' Istituto Geologico della R. Università di Padova*, **8**, 1928.
90. CONCI, J. — Le rocce effusive delle isole di Piscopi, Calimno, Pserimo (Dodecaneso- Mar Egeo). *Memorie dell' Istituto Geologico della R. Università di Padova*, **8**, 1929.
91. KTÉNAS, C. A. — Sur le caractère alcalin des laves des volcans d'Antiparos (Cyclades). *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, **189**, 1929, p. 489.
92. KTÉNAS, C. A. — Nouvelles recherches sur les caractères pétrochimiques de la caldeira de Santorin. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, **189**, 1929, p. 996.
93. KTÉNAS, C. A. — Les limites de la région mixte égéenne. Essai de synthèse géologique. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, **189**, 1929. (Laves des volcans d'Oxyolithos et de Skyros, p. 980).
-

## CHAPITRE PREMIER

### LA DISTRIBUTION DES LAVES TERTIAIRES ET QUATERNAIRES DANS LA MER ÉGÉE

#### Recherche des volcans inconnus

Les formations volcaniques du Tertiaire et Quaternaire dans l'Égée n'occupent pas habituellement de grandes étendues superficielles; elles apparaissent pourtant en beaucoup d'endroits de cette région.

L'estimation quantitative, ne fût-ce qu'approximative, des formations n'étant pas possible, les efforts des savants ont eu principalement pour but de rechercher le nombre et la nature des différents centres volcaniques. Comme la Mer Égée est parsemée d'îles et de rochers qui sont parfois difficiles à atteindre, la recherche des centres volcaniques qui sont demeurés inconnus jusqu'à ce jour, a donné des résultats très satisfaisants. D'autre part, on est parvenu à reconnaître que les renseignements sur la constitution volcanique d'autres parties égéennes ne sont nullement justifiés.

On peut dire aujourd'hui, qu'à une ou deux exceptions près, nos connaissances sont complètes à ce point de vue.

#### A. — Mer Égée méridionale (au Sud du parallèle du 38°).

En étudiant la distribution des centres volcaniques tertiaires et quaternaires dans la Mer Égée méridionale, je fais d'abord un exposé sommaire des connaissances acquises sur les îles et rochers considérés à tort comme de nature volcanique:

1.—L'ILE DE BÉLOPOULA (Kaméni), située entre le massif des Cyclades et le Péloponèse. — Les termes géologiques principaux qui entrent dans la constitution de l'île sont: <sup>1</sup>

*a.* Grès quartzeux; 200 mètres.—*b.* Schiste argileux et en partie serpentineux, et tuf violet et vert; 700 mètres.—*c.* Couches de jaspe rouge; 900 mètres.—*d.* Calcaire marbre; 20 mètres.—*e.* Schiste argileux à lentilles de quartz; 1000 mètres.

<sup>1</sup> C. KTÉNAS. L'île de Bélopoula entre le Péloponèse et les Cyclades. *Compte-rendu sommaire Soc. Géol. de France*, 1924, p. 77.

Les couches des horizons ci-dessus sont très raides; elles s'inclinent vers le NNE-NE. Les horizons *a* et *b* apparaissent à la partie septentrionale de l'île où ils sont percés d'une formation éruptive *dioritique*. Le tuf violet à cristaux de plagioclase basique est intercalé dans les couches de l'horison *b*; il est identique à certaines variétés des formations tufiques d'âge primaire ou werfénien, intercalées dans les *couches de Tyros* (Péloponèse)<sup>1</sup>.

2.— L'ÎLOT DE KARAVI, au SE de Bélopoula. D'après les données de MM. Friedlaender et Sonder [70], cet îlot est formé de couches calcaires, probablement crétaées.

3.— L'ÎLE DE FALKONÉRA (Yérakounia). Cette île située à l'ESE de Bélopoula, à une distance de 40 kilomètres environ, est constituée d'après les mêmes auteurs [70] par des schistes et roches dioritiques.

Ainsi, entre l'Argolide et le groupe d'îles de Milos, les vestiges de l'Égéide ne portent pas de trace de manifestations volcaniques récentes.

4.— L'ÎLE DE PHOLÉGANDROS, entre les groupes d'îles de Milos et de Santorin. M. Lacroix qui a étudié cette île n'a pu y constater la présence de roches volcaniques<sup>2</sup>. A la constitution de l'île de Pholégandros prennent part des calcaires marmoréens alternant avec des phyllades grises, et reposant sur une série plus ancienne, formée de chloritoschistes, de micaschistes, de calcoschistes et de marbres. Les schistes qui offrent une grande analogie de composition minéralogique avec les schistes lustrés de la Corse et des Alpes françaises, contiennent des cristaux de chloritoïde, de disthène, de riebeckite, d'acmite et de glaucophane.

5.— L'ÎLE DE ANHYDROS (Amorgopoula), entre le groupe d'îles de Santorin et l'île d'Amorgos, également considérée autrefois comme volcanique, est formée en réalité de couches de marbre à mica. Les renseignements sont dus à MM. Friedlaender et Sonder<sup>3</sup> [70].

6.— L'ÎLE D'ASTYPALAEA, entre le groupe d'îles de Santorin et l'île de Cos. Cette île a été étudiée par M. Martelli<sup>4</sup>. Le principal élément géolo-

<sup>1</sup> C. KTÉNAS. Sur le développement du Primaire au Péloponèse central. *Praktika de l'Académie d'Athènes*, 1, 1926, p. 53.

<sup>2</sup> Sur la constitution minéralogique de l'île de Polycandros (Archipel). *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 124, 1897, p. 628.

<sup>3</sup> D'après les mêmes auteurs, le rocher de Meringa, situé entre Paros et Syra, et l'îlot de Kitriani, au S de Siphnos, sont formés de marbre.

<sup>4</sup> L'isola di Stampalia. *Bollettino della R. Società Geografica*, 1913, p. 1.

gique que l'on y rencontre est un système des couches du Crétacé supérieur et de l'Éocène. Pas de traces volcaniques ni dans l'île d'Astypalaea, ni dans celle d'Ophidousa, non plus que dans les îlots et rochers avoisinants.

7.— L'ARCHIPEL DE SAPHRAENA qui se développe entre l'île d'Anaphi d'une part, et les îles de Carpathos et de Casos d'autre part, comprend les îles suivantes: Saphraena, Mikrà Saphraena (Plakides), Chamilonisi (Chamili), Disákia (Karavi), Avgonisi, Dyo Adelphí et Astakia (Stakides). D'après M. Desio qui l'a visité en partie<sup>1</sup>, l'archipel de Saphraena ainsi que le

8.— GROUPE D'ILES DE SYRNAE, situé au SE d'Astypalaea, sont constitués de calcaire et de flysch du Crétacé-Éocène.

A conclure des données géologiques ci-dessus, *les régions situées au Sud de l'arc volcanique sud-égéen n'ont pas été le théâtre de manifestations volcaniques récentes*. Nulle part il n'existe de formations volcaniques dans cette partie de la Mer Égée, y compris les îles de Crète, Casos, Carpathos et Rhodes.

L'ARC VOLCANIQUE SUD-ÉGÉEN.— Ainsi, la zone volcanique sud-égéenne embrasse les centres volcaniques suivants :

Golfe Saronique: Krommyonia (Calamaki et Kolantziki), Égine, Méthana, Poros.

Groupe d'îles de Milos: Milos, Kimolos, Antimilos, Polyvos, Anánès.

Groupe d'îles de Santorin: Théra, Thérasia, Aspronisi, Palaeà-Kaméni, Néa-Kaméni.

Groupe d'îles de Christianà: Christianí, Askania, Eschati (Mermingas).

Groupe d'îles de Nisyros: Nisyros, Yali, Strongyli, Pergousa, Pachiâ, Kantelousa.

Groupe d'îles de Tilos: Tilos (Épiscopi), Prasouda.

Tous ces volcans s'alignent en une traînée située dans la partie intérieure concave de la zone des plissements du Tertiaire, passant par le Péloponèse, les massifs de Bélopoula, Saphraena et Syrnae, le bassin méridional de la Mer Égée, et les îles de Crète, Casos, Carpathos et Rhodes. Dans les détails, la distribution des centres volcaniques a été déterminée par les zones de dislocation et d'affaissement situées aux bords des massifs cristallophyl-liens des Cyclades et de Carie.

<sup>1</sup> Sulla costituzione geologica di alcune isole minori del Dodecaneso. *Rendiconti della R. Accademia dei Lincei* (Classa Sc. fis.), 1, Serie 6, 1925, p. 680.

CENTRES VOLCANIQUES DANS L'INTÉRIEUR DE L'ARC SUD-ÉGÉEN. — Dans la région de la Mer Égée méridionale, on a signalé également, en dehors de l'arc volcanique sud-égéen proprement dit, les centres volcaniques suivants:

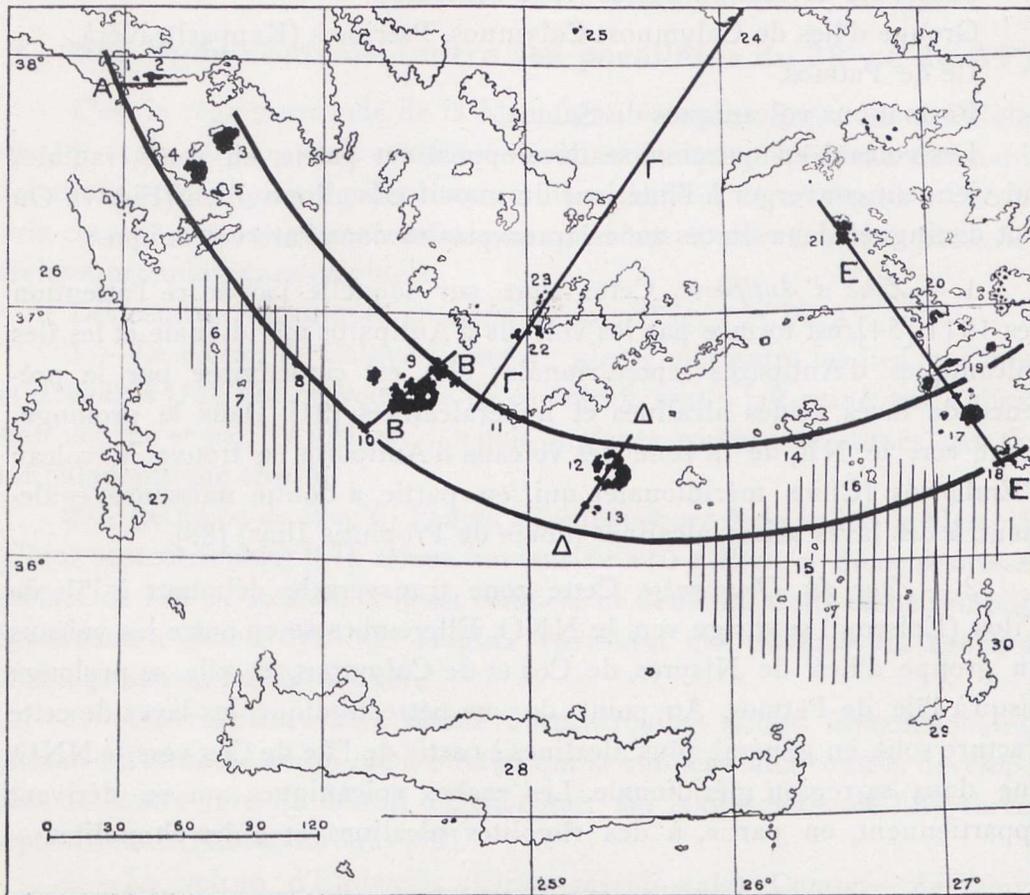


Fig. 1. — La distribution des lavas dans la Mer Égée méridionale.

1; Calamáki. — 2; Kolantziki. — 3; Égine. — 4; Méthana. — 5; Poros. — 6; Bélopoula. — 7; Karavi. — 8; Falkonéra. — 9; Milos. — 10; Anánès. — 11; Pholégandros. — 12; Santorin. — 13; Christianà. — 14; Astypalaea. — 15; Syrnae. — 16; Saphraena. — 17; Nisyros. — 18; Tilos. — 19; Cos. — 20; Calymnos. — 21; Patmos. — 22; Antiparos méridionale. — 23; Antiparos septentrionale. — 24; Emboriòs. — 25; Caloyéri. — 26; Péloponèse. — 27; Cythère. — 28; Crète. — 29; Casos. — 30; Carpathos.

A, B, Γ, Δ et E; Fractures transversales et obliques.

Groupe de volcans d'Antiparos méridionale: Péninsule méridionale d'Antiparos. Despotikò. Strongylò.

Iles volcaniques d'Antiparos septentrionale: Phira, Kavouras, Kokkinos

Tourlos, Mavros Tourlos, Mikro Spyridonisi, Kokkini Skala, Mavri Skala, Dyo Pórtes, Soussourades.

Volcans de Cos: Peninsule de Képhalos, Antimachia, Cos orientale.  
Peninsule de Halikarnassòs (Asie Mineure).

Groupe d'îles de Calymnos: Calymnos, Psérimos (Kappari), Néra.  
Ile de Patmos.

Formations volcaniques de Samos.

Les volcans en question se développent en partie, en zones radiales qui viennent converger à l'intérieur du massif cristallophyllien (Fig. 1). On doit distinguer deux de ces zones, transversales dans l'arc volcanique :

1. — *Zone d'Antiparos*. Cette zone sur laquelle j'ai attiré l'attention dès 1911 [54], est formée par les volcans d'Antiparos méridionale et les îles volcaniques d'Antiparos septentrionale; elle est caractérisée par la présence de laves acides alcalines et hyperalcalines [91]. Dans le prolongement, vers le NE, de la zone des volcans d'Antiparos se trouve le volcan d'Emboriós (Chios méridionale), qui, en partie, a donné naissance, également, à des laves acides alcalines (dôme de Prophitis Ilias) [88].

2. — *Zone du Dodécanèse*. Cette zone transversale débutant à l'île de Tilos (Épiscopi) se dirige vers le NNO. Elle embrasse en outre les volcans du groupe d'îles de Nisyros, de Cos et de Calymnos, et elle se prolonge jusqu'à l'île de Patmos. Au point de vue pétrochimique, les laves de cette fracture sont, en général, plus alcalines à partir de l'île de Cos, vers le NNO, que dans sa région méridionale. Les roches volcaniques qui en dérivent appartiennent, en partie, à des rhyolites alcalines et à des phonolites.

La carte de la figure 1 met en évidence la distribution des centres volcaniques dans la Mer Égée méridionale<sup>1</sup>. Les grandes fractures transversales  $\Gamma$  et  $E$  ont été dessinées d'une façon schématique. Dans la réalité, il peut y avoir des sinuosités, surtout en ce qui concerne la zone  $\Gamma$  qui vient buter contre l'arc sud-égéen à l'emplacement du groupe d'îles de Milos. On distingue, également, sur la carte les fractures transversales ou obliques:  $A$ ,  $B$  et  $\Delta$ , d'une moindre importance au point de vue volcanologique que les zones  $\Gamma$  et  $E$ . La fracture  $A$  est indiquée par la position des centres

<sup>1</sup> A comparer la carte parue dans la Note de MM. Friedlaender et Sonder [70]; elle reproduit avec quelques modifications l'ancienne carte manuscrite dressée par l'auteur, qui se trouve dans la salle publique du Laboratoire de Pétrologie de l'Université d'Athènes.

volcaniques de Kalamaki et de Kolantziki. La fracture B embrasse les centres d'Anánès et Milos, et la fracture Δ, ceux de Christianà et Santorin et le centre sous-marin de Coloumbo.

### B.— Mer Égée centrale (entre les parallèles du 38° et du 39°).

C'est la région centrale de la Mer Égée, comprise entre les parallèles du 38° et du 39°, qui était considérée comme presque dépourvue de manifestations volcaniques. Pendant ces dernières années, on a réussi à y découvrir cinq nouveaux centres volcaniques qui n'ont conservé, qu'en partie, les traits morphologiques originels.

Les centres volcaniques en question sont (Fig. 2 et Pl. A):

1.— Le volcan de Caloyéri, situé en pleine mer entre les îles de Chios et d'Andros [75]. On ne voit plus de ce volcan, tout à fait ruiné par l'abrasion marine et par les dislocations que quelques rochers, constitués par du tuf palagonitique alcalin.

2.— Le dôme de Haghii Pantès, à l'embouchure de la vallée de Kambiâ (Chios septentrionale) [61]. D'une hauteur de 150 mètres, ce dôme se dresse en face de l'île de Lesbos, et il est composé de dellénite. Cette roche remplit également, le grand dyke de Haghia Paraskévi qui traverse les couches schistogréseuses du Carbonifère.

3.— On rencontre à la pointe d'Antistrovilas (Chios septentrionale), une lave d'andésite augitique à olivine qui se rattache aux coulées développées de l'autre rive du détroit d'Oenoussae, sur la presqu'île de l'Érythrée septentrionale (Karabouroun) [77].

4.— Le volcan d'Emboriòs (Chios méridionale). Composé de deux dômes, dont l'un à andésite andésinique à pyroxènes et olivine (dôme de Psaronas), et l'autre à rhyolite alcaline (dôme de Prophitis Ilias), ce volcan s'élève jusqu'à une hauteur de 216 mètres [85].

5.— Enfin, pendant la mission d'été, en 1928, on a découvert dans la région septentrionale de l'île de Skyros, le centre volcanique de Barès, dont les laves se sont épanchées sur les péridotites jurassiques. La formation volcanique y occupe une surface dont le grand diamètre atteint 1500 mètres.

Quant aux îles de Psara et d'Antipsara qui étaient considérées également comme de nature volcanique, elles sont en réalité composées de roches cristallophylliennes et d'une formation semimétamorphique plus ancienne que le Dévonien [67]. Les couches calcaires d'eau douce du Néogène y sont couronnées par de grandes masses stratifiées de conglomérats andési-

tiques et dacitiques à bois silicifiés; elles forment le prolongement, vers le SO, *des couches de l'Ordymnos* (île de Lesbos). Ce n'est que dans l'île d'Antipsara que les couches semimétamorphiques sont traversées, sur la pointe d'Aspros Vrachos, par un petit amas de dellénite subalcaline.

A part les centres volcaniques N<sup>os</sup> 1 à 5 dont la présence a été signalée pendant ces dernières années et dont l'étude fait l'objet d'un chapitre spécial, on rencontre dans la Mer Égée centrale, les volcans d'Oxylithos dans l'île d'Eubée, et ceux de la région égéenne de l'Asie Mineure, comprise entre les vallées de Kaïkos et Kaystros.

M. Papastamatiou qui est chargé de l'étude géologique détaillée du volcan d'Oxylithos, admet que la formation volcanique de Horiò, située à une distance d'Oxylithos de 4 kilomètres environ vers le SE, constitue probablement un centre volcanique indépendant. Ses laves plus acides que celles d'Oxylithos se trouvent intercalées dans les couches néogènes antéplaisanciennes.

Entre la vallée de Kaïkos au Nord et celle de Kaystros au Sud, la région égéenne de l'Asie Mineure se distingue, surtout dans sa partie septentrionale, par le grand développement des coulées de laves et de couches de tuf, d'âge néogène et quaternaire. Les différents centres volcaniques, ainsi que la constitution pétrochimique des magmas, ne sont connus que d'une façon très vague: Volcans de Phocée; de Dumanli-Dag; de Günd-Dag; du golfe de Smyrne (formations volcaniques du Sipylos occidental, de Gamanlar-Dag, de Pagos); de la presque île d'Érythrée méridionale et septentrionale.

Au cours de mon étude sur le développement vers l'Est des formations primaires des îles de Chios et de Psara, j'ai exploré, en août 1921, les laves d'andésites andésiniques à augite et olivine de Karabouroun [77]. C'est donc le seul centre volcanique de l'Asie Mineure continentale dont les produits fassent également l'objet de cette étude.

### C. — Mer Égée septentrionale (au Nord du parallèle du 39°).

La Mer Égée septentrionale a été le siège d'éruptions volcaniques extrêmement importantes, en particulier dans la région égéenne de l'Asie Mineure. Les émissions de laves et la formation des tufs se poursuivent pendant toute la durée du Néogène, elles atteignent leur maximum au moment du Pliocène.

Parmi les centres volcaniques de la région septentrionale de l'Égée, il y en a quelques-uns qui ont fait l'objet d'études détaillées pendant ces der-

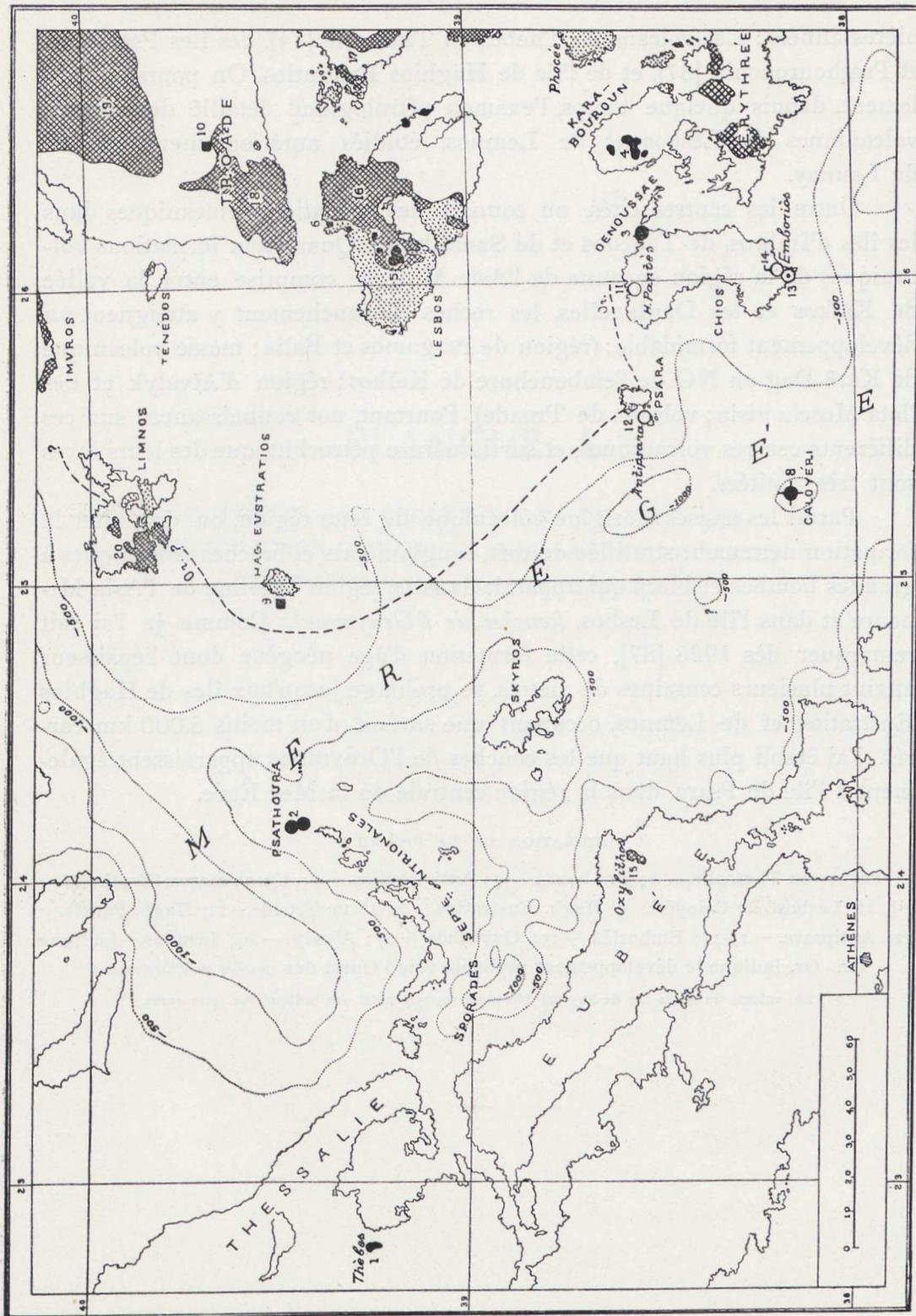


Fig. 2. — La distribution des lavas dans la Mer Égée centrale et septentrionale. (Indication p. 22)

nières années: Les volcans de Thèbes en Thessalie [84], des îles Psathoura et Psathouropoula [87], et de l'île de Haghios Eustratios. On poursuit, également, depuis quelque temps, l'examen pétrologique détaillé des centres volcaniques de Lesbos et de Lemnos, étudiés antérieurement par M. de Launay.

Outre les centres cités, on connaît des formations volcaniques dans les îles d'Imbros, de Ténédos et de Samothrace. Quant aux formations volcaniques de la région égéenne de l'Asie Mineure comprise entre la vallée de Kaïkos et les Dardanelles, les roches d'épanchement y atteignent un développement formidable: (région de Pergamos et Balia; masse volcanique de Karâ-Dag au NO de l'embouchure de Kaïkos; région d'Aïvalyk et des îlots Moschonisia; volcans de Troade). Pourtant, nos connaissances sur ces différents centres volcaniques, et sur la nature pétrochimique des leurs laves sont très limitées.

Parmi les assises d'origine volcanique de cette région, on doit citer la formation nettement stratifiée de tufs, conglomérats et brèches volcaniques à grandes bombes et blocs qui apparaît dans la région égéenne de l'Asie Mineure et dans l'île de Lesbos, (*couches de l'Ordymnos*). Comme je l'ai fait remarquer dès 1928 [87], cette formation d'âge néogène dont l'épaisseur atteint plusieurs centaines de mètres, se prolonge jusqu'aux îles de Haghios Eustratios et de Lemnos, occupant une surface d'au moins 5.000 km carrés. J'ai établi plus haut que les couches de l'Ordymnos apparaissent également à l'île de Psara, dans la région centrale de la Mer Égée.

INDIKATION DE LA FIGURE 2.

1; Thèbes en Thessalie. — 2; Psathoura. — 3; Antistrovilas. — 4; Karabouroun (Érythrée). — 7-8, 16; Lesbos. — 8; Caloyéri. — 9; Hagh. Eustratios. — 10, 18-19; Troade. — 11; Hagh. Pantès. — 12; Antipsara. — 13-14; Emboriòs. — 15; Oxyolithos. — 17; Aïvaly. — 20; Lemnos. — La ligne Or. - Or. indique le développement probable vers l'Ouest des *couches de l'Ordymnos*.

Le volcan de Barès (île de Skyros) découvert en 1928 n'est pas indiqué sur cette carte.

## PLANCHE A

C. KTÉNAS.—LE GROUPE D'ILES DE SANTORIN.  
CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES LAVES TERTIAIRES  
ET QUATERNAIRES DE LA MER ÉGÉE.

## PLANCHE A

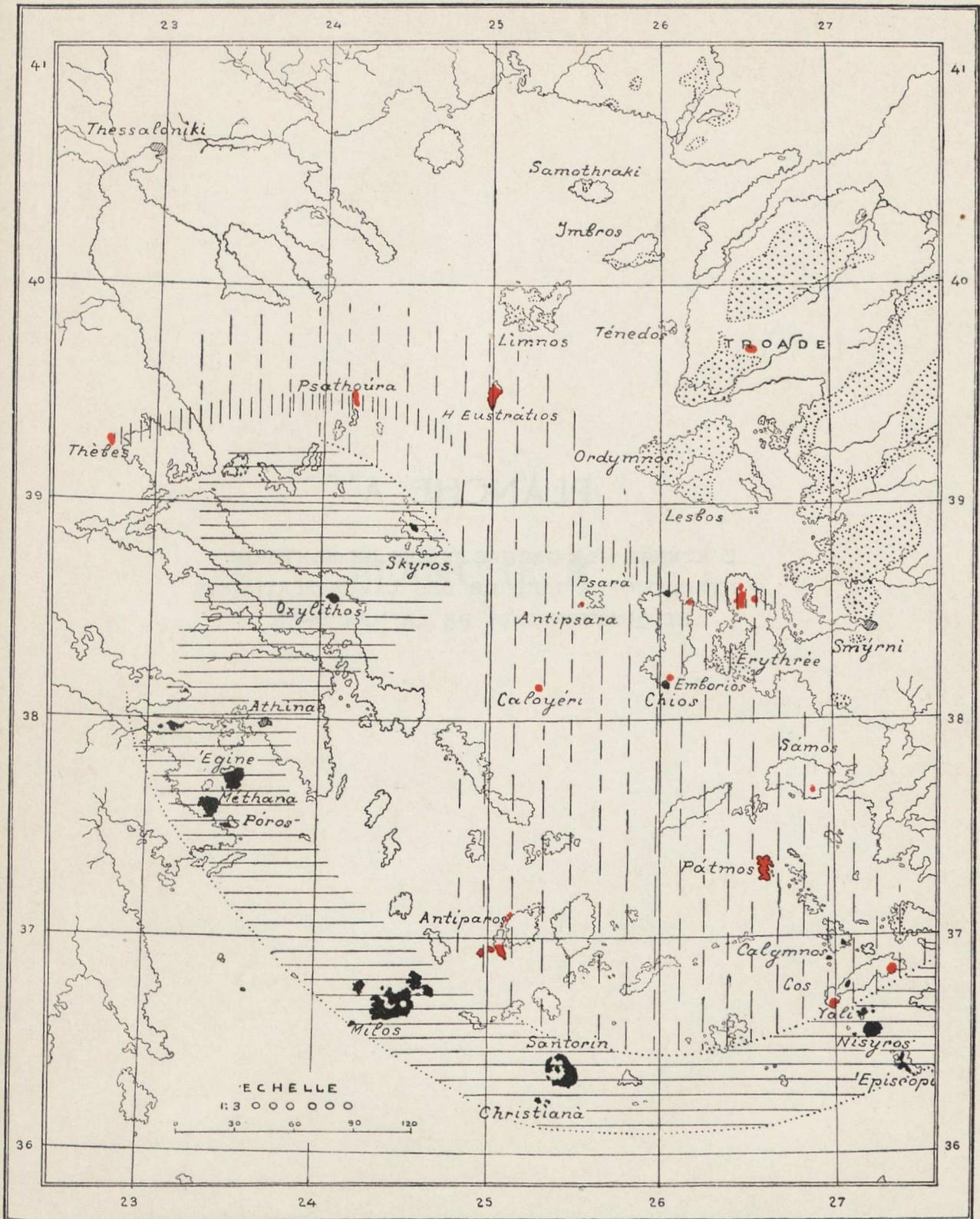
### *La distribution des laves tertiaires et quaternaires dans la mer Egée.*

Les points noirs se rapportent aux volcans de l'arc sud-égéen, et aux formations calco-alcalines de la région intérieure.

Les points rouges indiquent les provinces dans lesquelles prédominent les laves alcalines et hyperalcalines, et les laves de transition (laves subalcalines).

Les formations volcaniques tertiaires et quaternaires dont les paramètres magmatiques ne sont pas encore connus, ont été indiquées par un pointillé; l'arc calco-alcalin, par des lignes horizontales; la région intérieure plus riche en alcalis, par des lignes verticales discontinues.

La carte géographique a été dessinée sur le calque de la carte N° 109-110 de ANDREES Handatlas, 1904.



*La distribution des laves alcalines, et des laves calco-alcalines dans la mer Égée.*

# PLANCHE A

C. KTÉNAS. — LE GROUPE D'ILES DE SANTORIN.  
CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES LAVES TERTIAIRES  
ET QUATÉRNAIRES DE LA MER ÉGÉE.

PLANCHE B



# TABLEAUX

## DES ANALYSES CHIMIQUES

### ET DES COMPOSITIONS MINÉRALOGIQUES VIRTUELLES (NORM)

# DES LAVES TERTIAIRES ET QUATERNAIRES DE LA MER ÉGÉE

## PREMIÈRE PARTIE

TABLEAU I. — Analyses des laves de la caldeira de Santorin, communiquées par Fouqué.

TABLEAUX II et II<sup>a</sup>. — Laves de la caldeira de Santorin et des îles Christianà.

TABLEAUX III et III<sup>a</sup>. — Dacitoïdes des Kaménis de Santorin.

TABLEAUX IV et IV<sup>a</sup>. — Enclaves dans les laves de Santorin.

TABLEAUX V et V<sup>a</sup>. — Laves du groupe d'îles de Milos.

TABLEAUX VI et VI<sup>a</sup>. — Laves du groupe d'îles de Nisyros et d'Episcopi [Tilos].

TABLEAUX VII et VII<sup>a</sup>. — Roches volcaniques du groupe d'îles d'Antiparos et de Caloyéri.

TABLEAUX VIII et VIII<sup>a</sup>. — Laves des volcans d'Oxylithos (île d'Eubée) et de Barès  
(île de Skyros).

TABLEAUX IX et IX<sup>a</sup>. — Roches volcaniques de Haghios Eustratios.

TABLEAUX X et X<sup>a</sup>. — Les laves andésitiques à facies basaltique de la Mer Égée  
septentrionale.

TABLEAUX XI et XI<sup>a</sup>. — Laves des îles de Chios et d'Antipsara.

## TABLEAU

## ANALYSES DES ROCHES DE LA CALDEIRA DE SANTORIN

	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\delta$	$\epsilon$	$\sigma\tau$	$\zeta$	$\eta$	$\theta$
SiO <sup>2</sup> .....	73.2	70.7	68.71	65.80	64.6	63.6	60.9	59.15	57.2
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> ....	13.8	16.3	18.19	19.43	18.7	20.2	21.6	20.50	19.5
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> ....	2.4	0.1	1.20	2.13	2.1	2.0	1.9	4.50	9.2
FeO.....	n. d.	0.2	2.25	2.86	4.1	3.9	2.4	5.52	n. d.
MgO.....	1.1	0.4	0.52	1.18	1.5	0.6	1.5	0.93	3.1
CaO.....	0.6	1.6	3.61	1.99	2.8	2.5	4.2	2.25	5.7
Na <sup>2</sup> O....	4.9	7.2	4.23	5.53	4.7	5.0	4.6	6.52	5.2
K <sup>2</sup> O.....	2.1	3.5	1.34	1.45	1.5	2.2	2.9	1.04	0.1
TiO <sup>2</sup> ....	3.2	n. d.	0.52	0.16	n. d.	n. d.	n. d.	0.21	n. d.
	101.3	100.0	100.57	100.53	100.0	100.0	100.0	100.62	100.0

$\alpha$ . *Trass*. Théra. Région d'Acrotiri. [18], p. 365.

$\beta$ . *Perlite*. Théra. Balos. [42], p. 320.

$\gamma$ . *Andésite à hornblende*. Théra. Coulée de Loumarades. [42], p. 318.

$\delta$ . *Lave*. Thérasia. [42], p. 298.

$\epsilon$ . *Lave à labrador. Andésite à labrador. Santorinite acide*. Théra. Dyke N° 53  
[18], p. 333. [42], p. 302.

$\sigma\tau$ . *Lave à labrador. Andésite à labrador. Santorinite acide*. Théra. Dyke N° 62  
[18], p. 333. [42], p. 303.

$\zeta$ . *Lave à labrador. Andésite à labrador. Santorinite acide*. Théra. Dyke N° 49  
[18], p. 333. [42], p. 304.

$\eta$ . *Lave de la coulée supérieure*. Aspronisi. [42], p. 299.

$\theta$ . *Lave cordée*. Théra. Balos. [18], p. 343.

$\iota$ . *Lave à labrador. Andésite à labrador. Santorinite basique*. Théra. Dyke N° 11  
[18], p. 333. [42], p. 305.

**Nota.** — Les nombres entre crochets

**TABLEAU**  
**LAVES DE LA CALDEIRA**  
**Analyse**

	1b*	2*	3	4b	5	6*	7	8*
SiO <sup>2</sup> .....	73.14	69.26	69.06	68.29	68.22	67.90	65.91	60.6
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	13.46	15.27	13.49	13.67	13.11	15.49	16.96	16.3
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	1.39	0.80	2.86	4.03	3.26	1.98	1.36	1.4
FeO.....	0.32	2.27	1.28	2.42	1.55	1.44	3.47	6.1
MnO.....	0.16	0.13	n. d.	0.05	n. d.	0.13	n. d.	0.1
MgO.....	1.23	0.51	1.05	1.12	1.15	0.72	1.13	1.8
CaO.....	2.37	3.32	3.64	3.10	4.34	3.64	2.42	6.0
Na <sup>2</sup> O.....	5.10	4.68	3.23	3.33	4.05	4.85	4.60	3.8
K <sup>2</sup> O.....	2.59	2.49	1.71	2.15	2.29	2.47	3.08	2.0
TiO <sup>2</sup> .....	0.14	0.48	0.33	1.61	0.64	0.46	1.03	1.2
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .....	0.10	0.08	0.07	0.23	0.19	0.12	0.23	0.2
H <sup>2</sup> O+.....	0	0.90	1.67	0	1.19	0.56	0.49	0.2
H <sup>2</sup> O-.....	0	0.22	1.63	0	0.20	0.36	0.05	0.2
	100.00	100.41	100.02	100.00	100.19	100.12	100.73	100.4

- 1b\*. *Dacitoïde oligoclasique*, Trass d'Acrotiri. Théra. RAOULT anal.—I'. 4. 2. 4.
- 2\*. *Dacitoïde oligoclasique à hornblende*. Bloc dans le trass d'Acrotiri. RAOULT anal.—I'. 4. 2'. 4.
3. *Dacitoïde sphérolithique*. Acrotiri. RAOULT anal., in LACROIX [80].—I'. 3 (4). 3.
- 4b. *Dacitoïde andésinique à pyroxènes* (Terre de Santorin). KEYES anal., in WASHINGTON [82].
5. *Dacitoïde à hornblende*. Acrotiri. RAOULT anal., in LACROIX [80].—I (II). 4. 2.
- 6\*. *Dacitoïde andésinique à hornblende et pyroxènes*. Coulée du cap Calabro [Acrotiri]. RAOULT anal.—I'. 4. 2. 4.
7. *Dacitoïde oligoclasique à pyroxènes*. Coulée inférieure de Thérasia. WASHINGTON anal., in WASHINGTON [59].—I (II). 4. 2. 4.
- 8\*. *Dacitoïde andésinique à pyroxènes*. Dyke de Megálo Vounó. Théra. RAOULT anal.—II. 4'. 3. 4.
- 9\*. *Dacitoïde labradorique à pyroxènes*. Christiani. Groupe d'îles de Christiani. RAOULT anal.—(I) II. 4. 3 (4). 4.

**Nota.** — Les nombres à asterisque indiquent les analyses pas encore publiées.

## TABLEAU

## LAVES DE LA CALDEIRA DE SANTORIN

## Composition minéralogique virtuelle

	2	3 <sup>2</sup>	5 <sup>2</sup>	6	7 <sup>3</sup>	8	9
Q .....	24.06	34.98	27.30	22.26	19.86	13.80	16.68
Or .....	15.01	10.01	13.34	14.46	18.35	11.68	11.68
Ab .....	39.30	27.25	34.58	41.39	38.27	31.96	26.72
An .....	13.62	16.96	10.56	13.07	10.10	21.68	29.47
C .....	—	0.10	—	—	2.35	—	—
Di .....	1.64	—	7.19	3.34	—	5.17	2.91
Hy .....	3.51	2.60	—	0.73	6.23	10.53	6.41
Ol .....	—	—	—	—	—	—	—
Mt .....	1.16	3.25	3.25	2.78	2.09	2.09	3.94
Hm .....	—	0.64	1.12	—	—	—	—
Il .....	0.91	0.61	1.22	0.91	1.98	2.28	1.22
Ap .....	0.34	0.34	0.34	0.34	0.67	0.67	0.34
H <sup>2</sup> O .....	1.12	3.30	1.39	0.92	0.54	0.44	0.97
	100.67	100.04	100.29	100.20	100.85	100.30	100.34
An <sup>0</sup> / <sub>0</sub> .....	26	38	23	24	21	40	52
Or/Pl .....	0.28	0.23	0.29	0.27	0.38	0.22	0.21
Σβ .....	7.56	7.44	13.12	8.10	10.97	20.74	14.82
Q/Pl .....	0.45	0.79	0.60	0.41	0.41	0.26	0.30

<sup>1</sup> D'après l'auteur.<sup>2</sup> D'après Lacroix.

	18	19*	20*	21	22*	23	
SiO <sup>2</sup> .....	65.84	65.66	65.48	65.41	65.24	65.14	65.14
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	16.46	15.70	16.32	14.28	15.47	17.67	17.67
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	1.39	0.60	0.54	0.75	0.79	1.59	1.59
FeO.....	3.80	4.03	4.08	4.08	4.42	3.33	3.33
MnO.....	0.08	0.17	0.16	0.09	0.16	n. d.	n. d.
MgO.....	0.91	0.65	0.67	1.00	0.84	0.95	0.95
CaO.....	3.50	3.86	3.88	3.79	3.70	2.96	2.96
Na <sup>2</sup> O.....	4.81	5.35	5.54	5.75	5.44	5.41	5.41
K <sup>2</sup> O.....	1.90	2.18	1.96	2.03	2.17	2.18	2.18
TiO <sup>2</sup> .....	0.83	1.04	1.01	2.25	1.02	1.12	1.12
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .....	0.22	0.13	0.13	0.10	0.09	0.19	0.19
H <sup>2</sup> O+.....	0.23	0.47	0.37	0.10	0.26	0.11	0.11
H <sup>2</sup> O—.....	0.06	0.09	0.15	—	0.11	0.02	0.02
BaO.....	n. d.	n. d.	n. d.	néant	n. d.	n. d.	n. d.
Cl.....	0.03	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.
F.....	0.07	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.
S.....	n. d.	n. d.	n. d.	0.02	n. d.	n. d.	n. d.
	100.13	99.93	100.29	99.65	99.71	100.67	100.67

18. Lave des ilots de Mai.—RAOULT anal., *in* LACROIX et KTÉNAS [78].

19\*. Dôme de Mikra-Kaméni.—RAOULT anal.

20\*. Pied occidental du dôme de Nea-Kaméni, près l'église Hag. Georgios.—RAOULT anal.

21. Bloc de Fouqué-Kaméni.—KEYS anal., *in* WASHINGTON [82].

22\*. Point extrême de la branche septentrionale de Nea-Kaméni.—RAOULT anal.

23. Palaeà-Kaméni. WASHINGTON anal., *in* WASHINGTON [59].

24. Branche orientale de Fouqué-Kaméni (septembre 1925).—KEYS anal., *in* WASHINGTON [82].

25. Bloc de Georgios-Kaméni. WASHINGTON anal., *in* WASHINGTON [59].

**Nota.**— Les nombres à asterisque indiquent les analyses pas encore publiées.

TABEAU

DACITOÏDES DES KAMÉNIS

Composition minérale

	18 <sup>2</sup>	19	20	21 <sup>3</sup>	22	23	24 <sup>3</sup>
Q .....	20.46	16.44	15.30	15.96	15.06	16.88	12.84
Or .....	11.12	12.79	11.68	11.68	12.79	12.79	11.68
Ab .....	40.35	45.06	46.64	48.73	46.11	45.59	52.40
An .....	16.12	12.51	13.90	7.23	11.40	13.90	5.28
C .....	0.71	—	—	—	—	1.33	—
Di .....	—	4.55	3.55	9.03	5.23	—	11.82
Hy .....	6.32	4.66	5.66	1.16	5.36	5.30	0.33
Mt .....	2.09	0.93	0.70	1.16	0.70	2.32	1.86
Il .....	1.52	1.94	1.94	4.41	1.94	2.13	4.26
Ap .....	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	—
H <sup>2</sup> O .....	0.29	0.56	0.52	0.10	0.37	0.13	0.05
	100.08	99.78	100.23	99.80	99.30	100.71	100.52
An <sup>0</sup> / <sub>0</sub> .....	28	22	23	13	20	23	9
Or/Pl .....	0.20	0.22	0.19	0.21	0.22	0.22	0.20
Σβ .....	10.27	12.42	12.19	16.10	13.57	10.09	18.27
Q/Pl .....	0.36	0.29	0.25	0.29	0.26	0.28	0.22

<sup>1</sup> D'après l'auteur.

<sup>2</sup> D'après Lacroix et Kténas.

TABLEAU IV

ENCLAVES HOMÉOGÈNES ET ENALLOGÈNES DANS LES LAVES  
DE LA RÉGION D'ACROTIRI ET DES KAMÉNIS [Santorin].

Analyses chimiques

	33	34*	35	36	37	38	39	40
SiO <sup>2</sup> .....	56.66	55.64	54.52	51.92	51.64	50.14	48.70	33.
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	17.22	18.19	16.30	16.58	14.28	18.54	21.37	11.
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	3.44	2.20	5.24	8.02	9.89	6.04	3.60	4.
FeO.....	5.31	5.57	5.79	3.85	2.18	4.55	5.17	2.
MnO.....	0.19	0.20	n. d.	n. d.	n. d.	0.14	0.07	0.
MgO.....	2.71	3.47	3.34	4.06	3.71	3.70	3.92	6.
CaO.....	7.82	8.52	8.24	8.84	8.38	12.34	13.08	38.
Na <sup>2</sup> O.....	4.12	3.64	3.96	3.00	3.21	2.87	2.57	0.
K <sup>2</sup> O.....	1.05	1.30	1.08	0.96	1.98	0.57	0.61	0.
TiO <sup>2</sup> .....	1.22	1.54	1.41	0.96	1.98	1.02	0.90	0.
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .....	0.07	néant	néant	0.27	0.71	0.09	0.09	0.
H <sup>2</sup> O+ ...	0.20	néant	0.08	1.28	0.89	0.13	0.15	0.
H <sup>2</sup> O- ...	0.05	0.13	0.19	0.27	0.59	0.08	0.05	0.
CO <sup>2</sup> .....	—	—	—	—	0.53	—	—	—
	100.06	100.40	100.15	100.01	99.97	100.21	100.28	99.3

33. Enclave pyroxénique : *andésite andésinique basique*, dans la lave 1925. RAOULT anal., in KTÉNAS [81].—II. 4 (5). 3. 4 (5).
- 34\*. Enclave pyroxénique : *andésite andésinique basique*, dans la lave 1928. RAOULT anal.,—II. '5. 3'. 4.
35. Enclave pyroxénique : *andésite andésinique basique*, dans la lave 1866. RAOULT anal., in LACROIX [80].—II. '5. 3. 4 (5).
36. Enclave amphibolique : *dacitoandésite labradorique*, dans N° 5. RAOULT anal., in LACROIX [80].—II. (4) 5. (3) 4. 4.
37. Enclave amphibolique : *basalte andésinique basique*, dans N° 3. RAOULT anal., in LACROIX [80].—III. (4) 5. 3. 4. [3. 1. (2) 3. 2.].
38. Enclave pyroxénique : *andésite labradobytownitique*, dans la lave 1925. RAOULT anal., in KTÉNAS [81].—II'. 5. 4. (4) 5.

Nota.—Les nombres à astérisque indiquent les analyses pas encore publiées.

TABLEAU IV<sup>a</sup>

ENCLAVES HOMÉOGÈNES ET ENALLOGÈNES DANS LES LAVES  
DE LA RÉGION D'ACROTIRI ET DES KAMÉNIS [Santorin].

Composition minéralogique virtuelle <sup>1</sup>

	33	34	35 <sup>2</sup>	36 <sup>2</sup>	37	38	39	40
Q.....	8.76	5.88	6.57	9.30	8.58	4.20	—	—
Or.....	6.12	7.78	6.40	6.12	11.68	3.34	3.34	—
Ab.....	34.58	30.92	33.60	25.15	27.25	24.10	21.48	—
An.....	25.58	29.19	23.69	28.91	18.63	36.14	45.31	25.30
Kp.....	—	—	—	—	—	—	—	0.63
Ne.....	—	—	—	—	—	—	—	4.54
Di.....	10.26	10.66	19.48	15.55	11.66	19.14	15.30	—
Hy.....	7.04	9.69	—	—	3.80	2.10	7.54	—
Ol.....	—	—	—	—	—	—	—	56.87
MgO.....	—	—	—	—	—	—	—	7.76
Mt.....	5.10	3.25	7.60	9.28	1.39	8.82	5.34	6.73
Hm.....	—	—	—	1.98	8.96	—	—	0.32
Pl.....	2.28	2.89	2.68	1.60	3.80	1.98	1.67	1.22
Ap.....	0.34	—	—	0.67	1.68	0.34	0.34	1.01
Cc.....	—	—	—	—	1.20	—	—	—
H <sup>2</sup> O.....	0.25	0.13	0.27	1.48	2.01	0.21	0.20	0.67
	100.31	100.39	100.29	100.11	100.23	100.37	100.52	100.05
An <sup>0</sup> / <sub>0</sub> .....	43	49	41	53	41	60	68	—
Or/Pl.....	0.10	0.13	0.11	0.11	0.25	0.06	0.05	—
Σβ.....	25.02	26.49	29.76	29.08	32.49	32.38	30.19	73.91
Q/Pl.....	0.15	0.10	0.11	0.17	0.19	0.07	—	—

39. Enclave pyroxénique : *andésite labradobytownitique*, dans la lave 1925. RAOULT anal., in KTÉNAS [81].—II. 5. 4. 4 (5).

40\*. Enclave enallogène dans la lave 1925. RAOULT anal.

<sup>1</sup> D'après l'auteur.

<sup>2</sup> D'après Lacroix.

## TABLEAU

## LAVES DU GROUPE

## Analyses

	41	42	43	44	45
SiO <sup>2</sup> .....	76.56	76.04	75.64	73.85	70.04
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	13.47	12.17	12.81	10.45	12.99
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	0.20	1.25	1.35	0.65	0.86
FeO .....	1.01	1.11	0.43	1.12	1.80
MnO .....	0.06	n. d.	—	0.16	0.13
MgO .....	0.08	0.19	0.12	0.12	0.51
CaO .....	1.47	1.68	1.68	2.34	4.00
Na <sup>2</sup> O .....	3.76	3.65	3.30	4.12	3.86
K <sup>2</sup> O .....	3.51	3.02	3.32	3.25	3.36
TiO <sup>2</sup> .....	0.10	0.05	0.42	0.24	0.16
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .....	n. d.	—	traces	0.43	0.26
H <sup>2</sup> O+ .....	0.27	1.05	0.67	2.98	1.99
H <sup>2</sup> O- .....	0.22	0.08	0.15	0.07	0.14
	100.71	100.29	99.89	99.78	100.10

41. *Dellénite oligoclasique* (lave obsidiennique). Bombarda, Milos. WASHINGTON anal., in WASHINGTON [66].—I. 3 (4). 2. 3'.
42. *Dacitoïde oligoclasique* (lave perlitique). Milos. RAULT anal., in LACROIX [80].—I. 3'. 2. 3 (4).
43. *Dacite oligoclasique*. Kastanas, Milos. SONDER anal., in SONDER [71], «Plagioliparite».—I. 3'. 2. 3 (4).
44. *Rhyolite alcaline à biotite*. Bloc de cratère de Phyrplaka, Milos. SONDER anal., in SONDER [71], «Biotit-Plagioliparite».—I'. 3 (4). I. (3) 4.
45. *Dacite oligoclasique à pyroxènes et hornblende*. Chalépa, Milos. SONDER anal., in SONDER [71], «Hornblende-Plagioliparite».—I (II). 4. 2. (3) 4.
46. *Dacitoïde andésinique à pyroxènes*. Au N de Kendros. Polivos. SONDER anal., in SONDER [71], «Quarzfrier Pyroxendacit».—II. 4. (2') (2). (3) 4.

Nota.—Les nombres à astérisque indiquent les analyses pas encore publiées.

TABLE

LAVES DU GROUPE

Composition minérale

	41	42 <sup>2</sup>	43	44	45
Q .....	37.98	39.00	40.26	34.74	27.42
Or .....	22.24	17.79	19.46	19.46	19.46
Ab .....	29.34	30.92	27.77	34.58	32.42
An .....	7.51	8.34	8.34	0.28	8.34
C .....	0.92	—	0.71	—	—
Di .....	—	—	—	5.22	8.00
Hy .....	1.92	1.10	0.30	—	—
Mt .....	0.23	1.88	0.23	0.93	1.10
Hm .....	—	—	1.28	—	—
Il .....	0.15	0.15	0.76	0.46	0.30
Ap .....	—	0.34	—	1.01	0.67
H <sup>2</sup> O .....	0.47	1.13	0.82	3.05	2.15
	100.76	100.65	99.93	99.73	99.97
An <sup>0</sup> .....	20	21	23	8	20
Or/Pl .....	0.60	0.45	0.54	0.56	0.42
Σβ .....	2.30	3.47	2.57	7.62	10.15
Q Pl .....	1.03	0.99	1.12	1.00	0.67

<sup>1</sup> D'après l'aut

	53	54	55	56	57	58
SiO <sup>2</sup> .....	76.73	75.43	68.32	67.48	67.23	66.39
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	12.24	11.91	14.54	15.04	14.35	15.29
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	1.38	1.53	3.93	2.09	2.13	1.83
FeO.....	0.76	0.32	1.96	1.46	3.06	1.97
MnO.....	n. d.					
MgO.....	0.22	0.32	0.69	1.66	1.15	1.86
CaO.....	1.46	1.42	3.44	3.92	3.80	3.92
Na <sup>2</sup> O.....	3.32	3.87	4.22	4.78	4.65	4.30
K <sup>2</sup> O.....	4.17	2.92	2.68	2.91	3.15	3.67
TiO <sup>2</sup> .....	n. d.	n. d.	0.36	0.49	0.46	0.52
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .....	n. d.					
H <sup>2</sup> O.....	0.49	2.40	0.38	0.38	0.46	0.58
	100.77	100.12	100.52	100.21	100.44	100.33

53. *Dacitoïde oligoclasique* (lave obsidiennique). Yali. A. MARTELLI [62], «ossidiane liparitica».—I. 3 (4). 2. 3.
54. *Dacite oligoclasique*. Yali. A. MARTELLI [62], «liparite».—I. 3 (4). 2. 4.
55. *Dacite andésinique à biotite, pyroxènes et hornblende*. Diavatini. Nisyros. A. MARTELLI [62], «trachidacite».—I (II). 4. 2. 4.
56. *Dacitoïde andésinique à hornblende et pyroxènes*. Nikia. Nisyros. A. MARTELLI [62], «trachite anfibolica».—I (II). 4. 2. 4.
57. *Dacitoïde oligoclasique à pyroxènes et hornblende*. Castello d'Emboriós. Nisyros. A. MARTELLI [62], «trachiandesite ipocristallina».—(I) II. 4. 2. 4.
58. *Dacitoïde andésinique à pyroxènes et hornblende*. Environs d'Emboriós. Nisyros. A. MARTELLI [62], «vitrotrachiandesite».—I (II). 4. 2. (3) 4.
59. *Andésite labradorique à biotite, hornblende et augite*. Perigusa. A. MARTELLI [62], «andésite labradorique».—I (II). 4. 2. (3) 4.

Nota.—Les nombres entre crochets

TABLE

LAVES DES VOLCANS DU GROUPE D'Y

Composition min

	53	54	55	56	57	58
Q .....	38.16	38.22	26.04	19.50	18.84	17.4
Or .....	25.02	17.79	16.12	17.24	18.90	21.6
Ab .....	27.77	32.49	35.63	40.35	39.30	36.1
An .....	6.12	6.39	12.51	10.84	8.90	11.6
C .....	—	—	—	—	—	—
Di .....	0.89	0.43	3.56	6.73	8.29	6.2
Hy .....	0.33	0.60	—	1.23	0.96	2.9
Mt .....	2.09	0.93	5.10	3.02	3.02	2.5
Hm .....	—	0.80	0.32	—	—	—
Il .....	—	—	0.76	0.91	0.91	0.9
Ap .....	—	—	—	—	—	—
H <sup>2</sup> O .....	0.49	2.40	0.38	0.38	0.46	0.5
	100.87	100.05	100.42	100.20	99.58	100.1
An <sup>0</sup> / <sub>o</sub> .....	18	16	26	21	18	24
Or/Pl .....	0.74	0.46	0.33	0.34	0.39	0.4
Σβ .....	3.31	2.76	9.74	11.89	13.18	12.6
Q/Pl .....	1.13	0.98	0.54	0.38	0.39	0.3

<sup>1</sup> D'après l'aut

**TABEAU VII**

**LAVES DES VOLCANS D'ANTIPAROS ET DE CALOYÉRI**

**Analyses chimiques**

	66	67	68	69	70
SiO <sup>2</sup> .....	75.94	75.64	75.18	74.08	42.72
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	11.99	13.07	12.41	11.87	15.38
Fe <sup>2</sup> O.....	0.64	0.53	0.80	0.16	5.26
FeO.....	0.85	0.52	0.64	1.11	3.16
MnO.....	0.05	0.17	0.12	0.04	0.13
MgO.....	0.05	0.04	0.07	0.08	8.55
CaO.....	0.78	0.46	0.48	0.64	7.06
Na <sup>2</sup> O.....	3.03	4.41	5.27	3.26	5.30
K O.....	5.93	4.80	4.63	3.72	1.92
TiO <sup>2</sup> .....	néant	traces	0.06	néant	1.52
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .....	néant	néant	néant	traces	0.50
H <sup>2</sup> O+.....	0.44	0.24	0.33	3.50	3.55
H <sup>2</sup> O-.....	0.33	0.33	0.10	2.00	3.88
CO <sup>2</sup> .....	—	—	—	—	1.40
	100.03	100.21	100.09	100.46	100.23

66. *Rhyolite alcaline*. Phira, Antiparos. RAOULT anal., in KTÉNAS [91].—I. (3) 4. 1. '3.
67. *Rhyolite alcaline*. Stroggylo, Antiparos. RAOULT anal., in KTÉNAS [91].—I. 4. 1. 3'.
68. *Rhyolite alcaline* (lave perlitique). Antiparos méridionale. RAOULT anal., in KTÉNAS [91].—I. 4. 1. 3 (4).
69. *Rhyolite alcaline* (lave vitreuse à lithophyses). Rochers au nord de Mikro Spyridonisi, Antiparos. RAOULT anal., in KTÉNAS [91].—I. 3'. 1 (2). 3'.
70. *Tuf palagonitique alcalin. Téphritoïde andésinique passant à la basanitoïde*. Rocher de Megalos Caloyéros, volcan de Caloyéri. RAOULT anal., in KTÉNAS [87, 88].—II (III). 6. 2. 4. [2'. (3) (4). (1) 2. '2].

**Nota.**— Les nombres entre crochets

TABLEAU VII<sup>a</sup>

LAVES DES VOLCANS D'ANTIPAROS ET DE CALOYÉRI

Composition minéralogique virtuelle<sup>1</sup>

	66	67	68	69	70
Q .....	34.14	30.48	28.32	38.52	11.12
Or .....	35.03	28.36	27.24	21.68	—
Ab .....	25.15	37.20	38.25	27.77	22.27
An .....	1.95	1.67	—	3.34	12.79
Ne .....	—	—	—	—	12.07
C .....	—	—	—	1.33	—
Aeg .....	—	—	2.31	—	—
Na <sup>+</sup> SiO <sup>3</sup> .....	—	—	0.85	—	—
Di .....	1.70	0.49	2.13	—	7.56
Hy .....	0.40	0.63	0.50	1.98	—
Ol .....	—	—	—	—	12.60
Mt .....	0.93	0.70	—	0.23	6.26
Hm .....	—	—	—	—	0.96
Il .....	—	—	0.15	—	2.89
Ap .....	—	—	—	—	1.34
Cc .....	—	—	—	—	3.20
H <sup>2</sup> O .....	0.77	0.57	0.43	5.50	7.43
	100.07	100.10	100.18	100.55	100.49
An <sup>0</sup> / <sub>0</sub> .....	7	4	—	11	36
Or/Pl .....	1.29	0.73	0.71	0.70	—
Σβ .....	3.03	1.82	5.94	3.54	31.61
Q/Pl .....	1.26	0.78	0.74	1.24	0.32

<sup>1</sup> D'après l'auteur.

TABLEAU VIII

LAVES DES VOLCANS D'OXYLITHOS [île d'Eubée] ET DE BARÈS [île de Skyros]

Analyses chimiques

	71	72*	73	74	75	76*	77	78*
SiO <sup>2</sup> .....	62.56	62.10	61.66	58.92	58.68	58.46	56.72	53.8
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	15.51	15.40	16.27	15.51	16.16	15.91	16.53	13.9
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	2.90	2.27	2.12	2.84	2.64	4.16	3.78	2.6
FeO.....	2.03	2.28	2.62	2.48	2.34	1.75	2.43	1.5
MnO.....	0.14	0.11	0.16	0.11	0.10	0.08	0.11	0.3
MgO.....	2.89	3.70	3.63	4.08	4.85	3.28	5.34	3.0
CaO.....	5.32	5.36	5.60	5.08	6.90	6.14	7.40	12.2
Na <sup>2</sup> O.....	3.72	3.29	3.39	3.12	3.76	2.93	3.84	3.1
K <sup>2</sup> O.....	2.51	2.49	2.47	2.14	2.09	2.34	2.16	2.1
TiO <sup>2</sup> .....	0.68	0.60	0.46	0.60	0.60	0.61	0.56	0.4
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .....	0.16	0.13	0.18	0.10	0.20	0.28	0.26	0.4
H <sup>2</sup> O+ ...	0.82	0.87	0.92	2.81	1.29	1.53	0.53	0.6
H <sup>2</sup> O— ...	0.90	1.76	0.66	2.47	0.50	2.32	0.45	0.5
Cl.....	0.09	0.06	0.09	—	—	0.07	—	—
CO <sup>2</sup> .....	—	—	—	—	—	—	—	5.4
	100.23	100.42	100.23	100.26	100.11	99.86	100.11	100.32

71. *Dacite andésinique à pyroxènes et biotite.* Carrières du sommet d'Oxylithos. RAOULT anal., in KTÉNAS [93].—II. 4. 2. 4.
- 72\*. *Dacite andésinique basique à pyroxènes et biotite.* RAOULT anal.,—II. 4. 3. 4.
73. *Dacitoïde andésinique basique à hornblende et pyroxènes.* Collines de Potamià (H. Nicolaos), Oxylithos. RAOULT anal., in KTÉNAS [93].—II. 4. 3. 4.
74. *Dacite andésinique basique à pyroxènes.* Barès, Skyros. RAOULT anal., in KTÉNAS [93].—II. 4. 3. 4.
75. *Dacitoandésite andésinique basique à pyroxènes.* Sommet de Korakólithos, Oxylithos. RAOULT anal., in KTÉNAS [93].—II. (4) 5. 3. 4.

Nota.—Les nombres à asterisque indiquent les analyses pas encore publiées.

TABLEAU VIII

LAVES DES VOLCANS D'OXYLITHOS [île d'Eubée] ET DE BARÈS [île de Skyros]

Analyses chimiques

	71	72*	73	74	75	76*	77	78
SiO <sup>2</sup> .....	62.56	62.10	61.66	58.92	58.68	58.46	56.72	53.84
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	15.51	15.40	16.27	15.51	16.16	15.91	16.53	13.92
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	2.90	2.27	2.12	2.84	2.64	4.16	3.78	2.67
FeO.....	2.03	2.28	2.62	2.48	2.34	1.75	2.43	1.50
MnO.....	0.14	0.11	0.16	0.11	0.10	0.08	0.11	0.38
MgO.....	2.89	3.70	3.63	4.08	4.85	3.28	5.34	3.06
CaO.....	5.32	5.36	5.60	5.08	6.90	6.14	7.40	12.22
Na <sup>2</sup> O....	3.72	3.29	3.39	3.12	3.76	2.93	3.84	3.15
K <sup>2</sup> O.....	2.51	2.49	2.47	2.14	2.09	2.34	2.16	2.12
TiO <sup>2</sup> .....	0.68	0.60	0.46	0.60	0.60	0.61	0.56	0.40
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .....	0.16	0.13	0.18	0.10	0.20	0.28	0.26	0.44
H <sup>2</sup> O+ ...	0.82	0.87	0.92	2.81	1.29	1.53	0.53	0.60
H <sup>2</sup> O— ...	0.90	1.76	0.66	2.47	0.50	2.32	0.45	0.55
Cl.....	0.09	0.06	0.09	—	—	0.07	—	—
CO <sup>2</sup> .....	—	—	—	—	—	—	—	5.47
	100.23	100.42	100.23	100.26	100.11	99.86	100.11	100.32

71. *Dacite andésinique à pyroxènes et biotite*. Carrières du sommet d'Oxylithos. RAOULT anal., in KTÉNAS [93].—II. 4. 2. 4.
- 72\*. *Dacite andésinique basique à pyroxènes et biotite*. RAOULT anal.,—II. 4. 3. 4.
73. *Dacitoïde andésinique basique à hornblende et pyroxènes*. Collines de Potamià (H. Nicolaos), Oxylithos. RAOULT anal., in KTÉNAS [93].—II. 4. 3. 4.
74. *Dacite andésinique basique à pyroxènes*. Barès, Skyros. RAOULT anal., in KTÉNAS [93].—II. 4. 3. 4.
75. *Dacitoandésite andésinique basique à pyroxènes*. Sommet de Korakólithos, Oxylithos. RAOULT anal., in KTÉNAS [93].—II. (4) 5. 3. 4.

Nota.—Les nombres à asterisque indiquent les analyses pas encore publiées

TABLEAU IX<sup>a</sup>

ROCHES VOLCANIQUES DE HAGHIOS EUSTRATIOS

Composition minéralogique virtuelle<sup>1</sup>

	79*	80*	81*	82*	83*	84*	85*
Q .....	21.66	8.76	6.78	5.76	8.88	1.38	—
Or .....	17.24	18.90	18.90	21.68	14.46	15.57	21.13
Ab .....	29.87	31.44	33.54	28.82	30.39	33.54	14.44
An .....	18.90	19.18	20.57	15.85	24.19	20.85	9.45
Ne .....	—	—	—	—	—	—	11.15
Di .....	2.38	7.50	5.96	11.61	1.94	10.63	25.51
Hy .....	0.80	6.89	6.20	6.69	7.20	5.36	—
Ol .....	—	—	—	—	—	—	9.65
Mt .....	2.09	3.48	4.18	4.41	4.41	6.73	4.64
Hm .....	2.24	—	—	—	0.16	—	—
Il .....	1.52	1.52	1.22	1.98	1.52	1.98	2.28
Ap .....	1.01	1.01	1.01	1.34	1.34	2.02	2.02
H <sup>2</sup> O .....	2.46	1.90	1.88	2.22	5.63	1.96	2.06
	100.17	100.58	100.24	100.36	100.12	100.02	100.33
An <sup>0</sup> / <sub>0</sub> .....	39	38	38	35	44	38	40
Or/Pl .....	0.35	0.37	0.35	0.49	0.26	0.29	0.88
Σβ .....	10.04	20.40	18.57	26.03	16.57	26.72	44.10
Q/pl .....	0.44	0.17	0.13	0.13	0.16	0.025	—

84\*. Enclave amphibolique: *andésite andésinique à hornblende et biotite*. Alaphos, Hagh. Eustratios. RAOULT anal.—II. 5. 3. 4.

85. *Eustratite andésinique basique*. Région de Lidarió, Haghios Eustratios. RAOULT anal. in KTÉNAS [88].—III. 6. 2. (3) (4). [2. 2. 2'. 2.].

D'après l'auteur

TABLEAU IX

ROCHES VOLCANIQUES DE HAGHIOS EUSTRATIOS

Analyses chimiques

	79*	80*	81*	82*	83*	84*	85*
SiO <sup>2</sup> .....	63.32	58.76	57.82	56.68	54.96	52.44	48.84
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	15.91	16.61	17.54	15.44	17.39	16.95	13.78
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	3.64	2.44	2.95	3.03	3.16	4.59	3.23
FeO.....	1.31	2.57	2.00	2.95	1.99	3.13	4.35
MnO.....	0.09	0.20	0.15	0.15	0.13	0.18	0.18
MgO.....	0.77	3.45	3.36	4.28	3.24	3.88	8.74
CaO.....	5.02	6.28	6.20	6.88	6.06	8.30	9.52
Na <sup>2</sup> O.....	3.56	3.75	3.97	3.43	3.63	3.96	3.88
K <sup>2</sup> O.....	2.89	3.22	3.21	3.72	2.44	2.61	3.62
TiO <sup>2</sup> .....	0.79	0.81	0.62	1.01	0.76	0.99	1.22
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .....	0.39	0.41	0.43	0.51	0.63	0.91	0.93
H <sup>2</sup> O+.....	1.02	1.46	1.43	1.93	3.04	1.60	1.70
H <sup>2</sup> O-.....	1.44	0.44	0.45	0.29	2.59	0.36	0.36
	100.15	100.40	100.13	100.30	100.02	99.90	100.35

- 79\*. *Dacitoïde andésinique à biotite, hornblende et augite.* Bloc dans le tuf. Avlalkia, Hagh. Eustratios. RAOULT anal.—I (II). 4. '3. (3) 4.
- 80\*. *Dacitoandésite andésinique à hornblende, augite et biotite.* Bloc dans le tuf. Lemonioû-Rachi. H. Eustratios. RAOULT anal.—II. (4) 5. '3. (3) 4.
- 81\*. *Andésite andésinique à hornblende, augite et biotite.* Bloc dans le tuf. Hagh. Eustratios. RAOULT anal.—II. '5. '3. (3) 4.
- 82\*. *Andésite andésinique à hornblende, biotite et augite.* Bloc dans le tuf. Hagh. Eustratios. RAOULT anal.—II. '5. (2) 3. 3'.
- 83\*. Tuf: *dacitoandésite andésinique basique à hornblende et biotite.* Simadi. Haghios Eustratios. RAOULT anal.—II. (4) 5. 3. 4.

Nota.—Les nombres à astérisque indiquent les analyses pas encore publiées.

TABLEAU X

LAVES D'ANDÉSITES A FACIES BASALTIQUE DE LA MER ÉGÉE SEPTENTRIONAL

[Thèbes, Psathoura, Antistrovilas, Karabouroun]

Analyses chimiques

	86	87	88	89	90	91	92	93
SiO <sup>2</sup> .....	55.42	55.04	53.61	52.98	52.78	52.62	49.02	48.86
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	17.07	16.03	16.11	19.61	17.77	17.65	19.30	18.32
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	1.46	2.28	3.05	6.98	2.34	2.22	3.20	3.85
FeO.....	4.21	4.11	4.45	0.95	4.37	4.53	4.43	4.43
MnO.....	0.10	0.12	0.14	0.14	0.12	0.12	0.11	0.09
MgO.....	6.32	6.10	6.80	2.35	7.05	6.91	6.69	6.86
CaO.....	7.58	7.66	7.00	7.42	6.94	7.94	7.58	7.76
Na <sup>2</sup> O.....	3.21	3.24	3.95	3.65	3.53	3.57	3.60	3.67
K <sup>2</sup> O.....	2.27	2.57	3.08	2.09	2.82	2.74	2.36	2.26
TiO <sup>2</sup> .....	0.62	0.76	0.34	0.80	0.79	1.06	1.76	1.78
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .....	0.07	0.19	n. d.	0.21	0.40	0.58	0.46	0.45
H <sup>2</sup> O+ ..	1.68	1.34	1.65	1.40	0.82	0.25	0.95	1.04
H <sup>2</sup> O- ..	0.26	0.29	—	1.73	0.17	0.15	0.45	0.36
	100.27	99.73	100.18	100.31	99.90	100.34	99.91	99.73

85. *Andésite andésinique basique à augite et olivine.* Antistrovilas, Chios. RAOULT anal., in KTÉNAS [87].—II. 5. 3. '4.
87. *Andésite andésinique basique à augite et olivine.* Karabouroun, Asie Mineure. RAOULT anal., in KTÉNAS [87].—II. 5. 3. '4.
88. *Andésite andésinique à augite et olivine.* Thèbes (Persuphli) en Thessalie. LEPSIUS anal., in LEPSIUS [27]. «Basalt».—II. 5. (2) 3. '4.
89. *Andésite labradorique à augite et olivine.* Karabouroun, Asie Mineure. RAOULT anal., in KTÉNAS [87].—II. 5. (3) 4. 4.
90. *Andésite andésinique basique à augite et olivine.* Thèbes en Thessalie. RAOULT anal., in KTÉNAS [87].—II. 5. 3. (3) 4.
91. *Andésite andésinique basique à augite et olivine.* Thèbes en Thessalie (la de l'Acropole). RAOULT anal., in KTÉNAS [87].—II. 5. 3. '4.

Nota. — Les nombres entre crochets

**TABLEAU X<sup>a</sup>**

**LAVES D'ANDÉSITES A FACIES BASALTIQUE DE LA MER ÉGÉE SEPTENTRIONALE**

[Thèbes, Psathoura, Antistrovilas, Karabouroun]

**Composition minéralogique virtuelle<sup>1</sup>**

	86	87	88 <sup>2</sup>	89	90	91	92	93
Q .....	2.70	2.64	—	5.88	—	—	—	—
Or .....	13.34	15.01	18.35	12.23	16.68	16.12	13.90	13.34
Ab .....	27.25	27.25	31.96	30.91	29.87	30.39	30.39	31.44
An .....	25.80	21.68	16.96	30.86	24.46	23.91	29.47	26.41
Ne .....	—	—	0.85	—	—	—	—	—
Di .....	9.15	12.42	14.20	3.89	5.78	9.51	—	—
Hy .....	16.96	13.90	—	4.10	7.62	2.96	0.83	1.96
Ol .....	—	—	11.01	—	8.76	10.43	13.24	12.16
Cs .....	—	—	—	—	—	—	1.55	2.92
Mt .....	2.09	3.25	4.41	1.39	3.48	3.25	4.64	5.57
Hm .....	—	—	—	6.08	—	—	—	—
Il .....	1.22	1.52	0.61	1.52	1.52	2.13	3.50	3.50
Ap .....	0.34	0.34	—	0.34	1.01	1.34	1.01	1.01
H <sup>2</sup> O .....	1.94	1.63	1.65	3.13	0.99	0.40	1.40	1.40
	100.29	99.64	100.00	100.33	100.17	100.44	99.93	100.27
An % .....	48	44	35	50	45	44	49	46
Or/Pl .....	0.25	0.31	0.38	0.20	0.31	0.30	0.23	0.23
Σβ .....	29.76	31.43	30.23	17.32	28.15	29.62	24.77	27.12
Q/Pl .....	0.51	0.54	—	0.10	—	—	—	—

92. *Andésite andésinique basique à augite et olivine.* Psathoura. RAOULT anal., in KTÉNAS [87].—II. 5. 3 (4). 4.

93. *Andésite andésinique basique à augite et olivine.* Psathouropoula. RAOULT anal., in KTÉNAS [87].—II. 5. 3. 4.

<sup>1</sup> D'après l'auteur.

<sup>2</sup> D'après Washington.

TABLEAU XI

ROCHES ÉRUPTIVES TERTIAIRES ET QUATERNAIRES  
DES ILES DE CHIOS ET D'ANTIPSARA

Analyses chimiques

	94*	95*	96*	97*	98*	86
SiO <sup>7</sup> .....	73.92	72.98	72.80	56.02	55.92	55.42
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	13.74	13.37	15.78	17.49	16.85	17.07
Fe <sup>2</sup> O <sup>4</sup> .....	0.62	0.11	0.10	0.26	1.51	1.46
FeO .....	1.37	0.85	0.72	2.76	3.08	4.21
MnO .....	0.06	0.22	0.20	0.09	0.20	0.10
MgO .....	0.61	0.04	—	2.52	3.98	6.32
CaO .....	1.14	1.40	0.86	6.72	7.56	7.58
Na <sup>2</sup> O .....	3.84	3.66	4.69	3.25	2.95	3.21
K <sup>2</sup> O .....	3.91	4.51	4.10	2.49	2.15	2.27
TiO <sup>2</sup> .....	0.10	néant	0.08	0.54	0.62	0.62
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .....	—	néant	—	0.28	0.37	0.07
H <sup>2</sup> O+ .....	0.65	3.03	0.39	5.29	2.60	1.68
H <sup>2</sup> O— .....	0.28	0.18	0.33	0.94	1.01	0.26
CO <sup>2</sup> .....	—	—	—	1.83	1.32	—
	100.24	100.35	100.05	100.48	100.12	100.27

94\*. *Dellénite oligoclasique à biotite*. Dyke de Haghia Paraskévi. Chios septentrionale.

RAOULT anal.,—I. (3) 4. '2. 3 (4).

95\*. *Dellénite oligoclasique* (roche vitreuse). Antipsara. RAOULT anal.,—I. 4. '2. 3.

96\*. *Rhyolite alcaline*. Prophitis Ilias, Emboriós, Chios méridionale. RAOULT anal.,

—I. 4. 1 (2). (3) 4.

97\*. *Dacitoïde andésinique basique à pyroxènes*. Psaronas, Emboriós, Chios méridionale. RAOULT anal.,—(I) II. 4'. 3. '4.

Nota.— Les nombres à asterisque indiquent

TABLEAU XI<sup>a</sup>

ROCHES ÉRUPTIVES TERTIAIRES ET QUATERNAIRES  
DES ILES DE CHIOS ET D'ANTIPSARA

Composition minéralogique virtuelle<sup>1</sup>

	94*	95*	96*	97*	98*	86
Q .....	32.98	30.60	27.12	13.20	11.22	2.70
Or .....	22.80	26.69	24.46	15.01	12.79	13.34
Ab .....	32.49	30.92	39.82	27.25	25.15	27.25
An .....	5.56	6.67	4.17	20.29	26.41	25.30
C.....	1.12	—	1.94	2.04	—	—
Di .....	—	0.25	—	—	0.22	9.15
Hy .....	3.61	1.82	1.45	6.30	13.63	16.96
Mt.....	0.93	0.23	0.23	0.46	2.09	2.09
Il.....	0.15	—	0.15	1.06	1.22	1.22
Ap.....	—	—	—	0.67	1.01	0.34
Cc .....	—	—	—	4.10	3.00	—
H <sup>2</sup> O.....	0.93	3.21	0.72	6.23	3.61	1.94
	100.17	100.39	100.06	100.57	100.35	100.29
An <sup>0</sup> / <sub>0</sub> .....	15	18	10	43	51	48
Or/Pl .....	0.60	0.71	0.56	0.32	0.25	0.25
Σβ .....	4.69	2.30	1.83	8.49	18.17	29.76
Q/Pl.....	0.87	0.81	0.62	0.28	0.22	0.51

98\*. *Dacitoandésite labradorique à pyroxènes*. Psaronas, Emboriós, Chios méridionale. RAOULT anal.,—II. 4 (5). 3'. 4.

86. *Andésite andésinique basique à augite et olivine*. Antistrovilas, Chios septentrionale. RAOULT anal.,—

<sup>1</sup> D'après l'auteur.