

PÉTROLOGIE. — *Contribution à la connaissance pétrographique et géochimique de l'île de Fatu Huku, Archipel des Marquises, Polynésie Française (Océan Pacifique centre-sud).*
Note (*) de **Jean-Michel Liotard** et **Hans G. Barseczus**, présentée par Jean Wyart.

L'étude pétrographique et géochimique des premiers échantillons de roche de l'îlot de Fatu Huku (Archipel des Marquises) montre l'existence d'une série alcaline modérément potassique, comparable à celle de Nuku Hiva. Certaines données pétrographiques et géochimiques soulèvent une nouvelle fois le problème de l'origine primaire ou cumulative des océanites.

PETROLOGY. — *Contribution to the Petrography and Geochemistry of Fatu Huku Island, Marquesas Archipelago, French Polynesia (South Central Pacific Ocean).*

For the first time a study is presented on the petrography and geochemistry of rock samples from Fatu Huku Island, showing there the presence of an alkaline series, moderately potassic, similar to that of Nuku Hiva. Some data on the petrography and geochemistry concerning the oceanites raise again the question of their origin: primary or cumulative.

I. INTRODUCTION. DESCRIPTION. — L'îlot de Fatu Huku fait partie du groupe sud de l'Archipel des Marquises, lui-même composé d'une vingtaine d'îles et haut-fonds d'origine volcanique qui émergent d'un fond océanique de 4 000 m de profondeur et d'âge paléocène (fig.) ([1], [2]). Les datations (par méthode K/Ar) indiquent des âges croissant régulièrement du Sud-Est (Fatu Hiva, 1,35 Ma) vers le Nord-Ouest (Eiao, 5,2-7,5 Ma) ([3], [4]). Découvert en 1775 par J. Cook, cet îlot en forme de « massue » orienté Est-Ouest, s'étend sur 1 900 m de long et 800 m de large, il culmine à 361 m. Ses côtes sont formées de falaises quasi-verticales. Participant à la *Mission Marquises* 1980 du B.C.B. *Marana*, il a été possible à l'un de nous d'en rapporter les premiers échantillons qui font l'objet de la présente étude. Du point de vue téphrostratigraphique, nous avons pu reconnaître à sa base des pyroclastites non litées, recouvertes par des coulées sub-horizontales d'épaisseur décimétrique à métrique, séparées par de fins niveaux scoriacés. Ces deux formations sont traversées par de nombreux dykes d'épaisseur variable, d'orientation approximative NE-SW. Finalement, l'examen de la carte marine [5] montre que l'îlot actuel pourrait représenter le rebord sud d'une « cuvette » elliptique (suggérant les reliquats d'une caldeira comblée?) et dont les bords nord-ouest et est ne sont recouverts que par moins de 10 m d'eau.

II. PÉTROGRAPHIE. MINÉRALOGIE. — Les principales caractéristiques pétrographiques et minéralogiques sont reportées dans le tableau I. Toutes les laves présentent un caractère porphyrique plus ou moins marqué. Les phénocristaux d'olivine (Fo 84-80) sont particulièrement abondants dans certains échantillons où ils peuvent représenter 20 à 25 % de la roche (océanites). Ils sont alors associés à des microphénocristaux de spinelle chromifère. Si les valeurs de $K_D = (X_{FeO}^{01} / X_{FeO}^{liq}) (X_{MgO}^{liq} / X_{MgO}^{01})$ indiquent un équilibre entre olivine et liquide dans les basaltes ($K_D = 0,30$), il n'en est pas de même dans les océanites ($K_D = 0,50$). Les cœurs des phénocristaux de pyroxène évoluent au cours de la différenciation depuis des diopsides légèrement chromifères ($Cr_2O_3 = 0,65$ %) dans les océanites à des salites puis à des salites alumineuses dans la benmoreite [6]. Ils présentent une zonation nette, la périphérie salitique est enrichie de manière générale en TiO_2 et Al_2O_3 . Le plagioclase se rencontre sous forme de phénocristaux dans deux basaltes (éch. 5 et 13) et dans la benmoreite où il est associé à de la kaersutite. Les mêmes minéraux se retrouvent dans la mésostase, associés à : titanomagnétite, ilmenite, feldspath alcalin interstitiel et parfois du verre. Toutes les laves peuvent présenter un faciès vacuolaire, les cavités sont alors remplies de zéolites et/ou de calcite.

III. COMPOSITION CHIMIQUE. — Les analyses (tableau II) associées aux données minéralogiques permettent de distinguer en fonction des rapports $[Mg]$ ($[Mg] = Mg/Mg + Fe^{2+}$) et des valeurs de I.D. ([7], [8]) quatre types de roches : (a) les

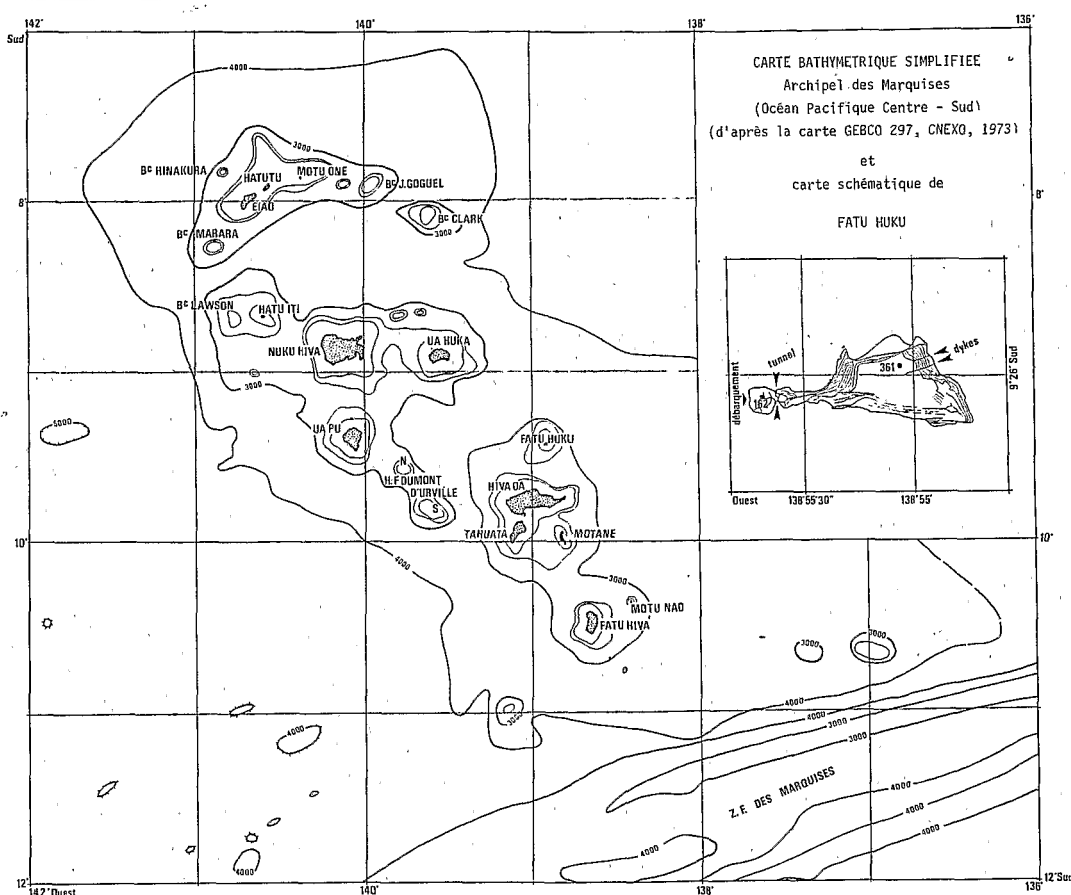


Fig. 1

océanites, $[Mg] > 0,72$, $I.D. < 25$ (b) les basaltes, $0,55 < [Mg] < 0,64$, et $25 < I.D. < 35$ (c) les hawaïites, $35 < I.D. < 50$ et (d) une benmoreite, $I.D. = 74$. Toutes ces laves sont à hypersthène normatif, à l'exception des basaltes 5 et 13, légèrement sous-saturés. Dans un graphique $Na_2O + K_2O / SiO_2$, les laves de Fatu Huku se situent à la limite inférieure du domaine alcalin défini par MacDonal et Katsura [9] et sont en cela comparables aux séries alcalines de Nuku Hiva ([6], [10]-[12]) ou de Gough [13]. Le rapport Na_2O / K_2O inférieur à 2 (aux échantillons 5 et 13 près) confère à la série une tendance potassique.

Différenciation. — Hormis les océanites qui se distinguent par un appauvrissement net en Al_2O_3 , TiO_2 , CaO , P_2O_5 et V, les autres laves montrent au cours de la différenciation des évolutions continues. En fonction du I.D. on observe : une diminution rapide de FeO , TiO_2 , V — suggérant un fractionnement précoce des minéraux opaques — ainsi que CaO , MgO , Ni et Cr, marquant le fractionnement de l'olivine et du clinopyroxène. Les alcalins et alcalinoterreux montrent pour leur part une augmentation régulière. Les teneurs aussi bien que leur évolution en fonction du I.D. sont très comparables à celles décrites à Nuku Hiva [12], à l'exception de la benmoreite, plus enrichie en Rb, Ba et Sr ce qui la rapproche des phonolites d'Ua Pou [14] et indique un fractionnement très tardif du plagioclase et du feldspath alcalin.

IV. CONCLUSION. — Les échantillons étudiés — qui sont les premiers à provenir de cette île — quoique en nombre réduit, définissent une série de différenciation alcaline modérément

D'autre part, les relations entre océanites et basaltes ne sont pas claires. La richesse des premiers en phénocristaux, leurs faibles teneurs en Al_2O_3 , CaO, TiO_2 , V, opposées des teneurs élevées en MgO, Ni et Cr, les valeurs de K_D des olivines (0,43 à 0,58) [16], sont autant d'arguments habituellement utilisés pour les considérer comme des laves à tendance cumulative ([10], [11]). Mais la présence de clinopyroxène de type diopside chromifère au cœur et dont la périphérie de type salite titanifère a la même composition que les microcristaux mais aussi que les phénocristaux des basaltes, la présence de spinelle chromifère et titané dans la mésostase sont autant d'arguments pétrologiques suggérant un caractère primaire. Ces spinelles peuvent être considérés soit comme des spinelles de dunites re-équilibrés dans le liquide basaltique [17] et alors fortement zonés, soit comme des phases primaires au liquidus comme dans certains basaltes lunaires riches en TiO_2 [18]. Les teneurs en Ni (455-626) et Co (74-80), les rapports [Mg] (0,72-0,74) restent compris dans la gamme proposée par Frey et coll. [7] pour les liquides primaires. En définitive, comme l'ont montré les travaux sur les inclusions fluides [19], les olivines pourraient constituer la seule phase cumulative d'un liquide picritique dont la paragenèse à diopside chromifère et spinelle traduirait le caractère primaire. Seuls des travaux plus détaillés, en particulier une séparation des phénocristaux, des études précises sur la répartition du nickel dans les olivines et sur la chimie des spinelles pourront apporter des éléments de réponse sur l'origine de ces roches ubiquistes dans les îles de la Polynésie.

H. G. Barszczus exprime sa gratitude au Dr. Mazaury, Chef du S.M.C.B. Papeete/Tahiti, d'avoir bien voulu l'autoriser à participer à la Mission Marquises 1980, et plus particulièrement à A. Lebeau, Chef de la Mission et son équipe, et au Commandant du *Marara*, A. Sesboue et son équipage, pour leur aide constante au cours de cette mission.

Contribution Centre géologique et géophysique n° 83.24.

(*) Remise le 26 septembre 1983.

- [1] W. C. PITMAN III, R. L. LARSON et E. M. HERRON, *Map series, Geol. Soc. Am.*, 1974.
- [2] S. MONTI et G. PAUTOT, *Carte G.E.B.C.O. 297, C.N.E.X.O.*, 1973.
- [3] R. A. DUNCAN et I. MCDUGALL, *Earth Planet. Sc. Lett.*, 21, 1974, p. 414-420.
- [4] R. BROUSSE et H. BELLON, *Comptes rendus*, 278, série D, 1974, p. 827-830.
- [5] SERVICE HYDROGRAPHIQUE ET OCÉANOGRAPHIQUE DE LA MARINE, *Carte marine de Hiva Oa, Tahuata et Motane*.
- [6] R. C. MAURY, *Thèse, Université de Paris-Sud (Orsay)*, 1976, 455 p.
- [7] F. A. FREY, D. H. GREEN et S. D. ROY, *J. Petrol.*, 19, 1978, p. 463-513.
- [8] C. P. THORNTON et O. F. TUTTLE, *Amer. J. Sc.*, 258, 1960, p. 664-684.
- [9] G. A. MACDONALD et T. KATSURA, *J. Petrol.*, 5, 1964, p. 82-133.
- [10] R. BROUSSE et G. GUILLE, *Cah. Pacif.*, n° 21, 1978, p. 145-154.
- [11] R. C. MAURY et R. BROUSSE, *Cah. Pacif.*, n° 21, 1978, p. 154-188.
- [12] R. C. MAURY, R. ANDRIAMBOLOLONA et C. DUPUY, *Bull. volc.*, 41, 1978, p. 1-22.
- [13] R. W. LE MAITRE, *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 73, 1962, p. 1309-1340.
- [14] A. C. BISHOP et A. R. WOOLLEY, *Contr. Miner. Petrol.*, 39, 1973, p. 309-326.
- [15] R. BROUSSE, C. GUILLE, G. GUILLE et J. P. GIBERT, *Cah. Pacif.*, n° 21, 1978, p. 107-144.
- [16] P. L. ROEDER et R. F. EMSLIE, *Contr. Miner. Petrol.*, 29, 1970, p. 275-289.
- [17] E. T. BERGER, *Thèse, Université de Paris-Sud (Orly)*, 1981, 470 p.
- [18] A. EL GORESY, *Miner. Soc. Amer. Short Courses Notes*, 3, 1976, p. EG1-EG72.
- [19] R. CLOCCHIATTI, A. HAVETTE et P. NATIVEL, *Bull. miner.*, 102, (5-6), 1979, p. 511-525.

J.-M. L. : *Laboratoire de Pétrologie, U.S.T.L.,
place Eugène-Bataillon, 34060 Montpellier Cedex;*

H. G. B. : *O.R.S.T.O.M., Centre de Papeete, B.P. n° 529, Papeete/Tahiti,
et C.G.G./U.S.T.L., place Eugène-Bataillon, 34060 Montpellier Cedex.*