

RECONNAISSANCE GRAVIMETRIQUE A MAIAO
(TUBUAI-MANU) - ILES DU-VENT/ARCHIPEL
DE LA SOCIETE - POLYNESIE FRANCAISE
(23 MARS 1979)

Hans G. BARSCZUS

Observatoire de Géophysique Pamatai
Centre ORSTOM de Papeete/Tahiti
Polynésie Française

Notes et Documents (Géophysique)

N° 1981/03

Janvier 1981

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° 28740, no 1

Cote B

1 - INTRODUCTION

L'île de Maïao (ou Tubuai-Manu) est située à environ 90 km à l'ouest de Tahiti et à moins de 65 km à l'ouest de Moorea (fig. 1). Malgré cette proximité relative (il est possible de joindre l'île par bonitier en moins de 4 heures par beau temps), elle n'a pas souvent été visitée par des chercheurs : soit, parce que la population (220 habitants en 1977) ne cherche pas particulièrement le contact avec l'extérieur et se fait ainsi "oublier", soit parce que le débarquement y est difficile, soit encore parce que l'île est infestée de moustiques et de nonos ce qui rend le séjour peu agréable.

La figure décrite par cette île (fig. 2 et 3), d'origine volcanique, pourrait en première approximation être assimilée à un triangle de 4,5 km de côtés, dont la base serait orientée E-W, et traversée par un court chaînon montagneux orienté N-S, seul vestige du volcan qui se trouve à l'origine de cette île. Ce chaînon - constituant le coeur de l'île - n'atteint pas une longueur de 2,5 km et mesure dans sa plus grande largeur tout juste 500 m. Le lagon qui s'est formé autour de ce chaînon est comblé dans sa plus grande partie, seuls deux "lacs résiduels" subsistent : Le Roto Iti au N et le Roto Rahi à l'E-SE. Le récif barrière ancien - pratiquement continu à l'E, N et E supporte de larges "motu", séparés du centre de l'île outre des deux lacs par des marécages plus ou moins étendus, à l'exception de la partie SW qui n'est pas marécageuse. Un récif barrière plus récent entoure l'ensemble, constituant un platier important dans sa partie W et formant un "lagon extérieur" très ensablé dans sa partie S. L'ancien récif barrière comporte une ouverture au NW de l'île (Vaitaotao), ouverture par laquelle se remplit le Roto Iti, qui communique à travers un marécage (Mututorea) avec le Roto Rahi qui de son côté se vide par un chenal très peu profond (entre Vahitupa et la pointe Matahaira) dans le "lagon extérieur".

Le récif barrière récent comporte deux "passes", Avarei au NW (élargi artificiellement) et Apootoo au S, très peu praticables.

Le chaînon central constitue un genre de plateau (Teoraha) et culmine au N (180 m) et au S (157 m). La population - autrefois établie un peu partout autour de ce massif et plus particulièrement à sa bordure E - vit actuellement à l'Ouest et au Nord de ce chaînon, formant le village de Taora-o-mere. L'ensemble des terres émergées occupe une superficie de 930 ha, comprenant de nombreux marécages qui peuvent être envahis par la mer plusieurs fois par an à l'occasion de grandes tempêtes - ce qui réduit considérablement les surfaces cultivables.

2 - GEOLOGIE ET PETROGRAPHIE

Maiao est avec l'ilôt de Mehetia l'île "haute" la moins connue de l'Archipel de la Société, et donc parmi les moins étudiées de la Polynésie Française. A notre connaissance, elle a été visitée en mars 1925 par L.J. CHUBB (CHUBB et SMITH, 1927) et en 1929 par WILLIAMS (1933) qui ont publié de courtes notes concernant leurs visites. La description donnée par ce dernier est erronée : la carte publiée est mal orientée (le N qui y est indiqué correspond en réalité à l'E) de 90° et le texte doit être corrigé en conséquence. LACROIX (1928) a publié l'analyse chimique de trois échantillons que CHUBB lui avait adressé. Dans une époque plus récente, Maiao n'a été visité ni par OBELLIANNE, ni par AUBERT DE LA RUE, ni par DENEUFBOURG ou BROUSSE qui ont effectué des recherches géologiques plus ou moins étendues en Polynésie Française - seule une reconnaissance hydrogéologique (suivie de deux courts forages d'exploration) a eu lieu en juin 1972 (BECKER 1972, 1973). La note de VERIN (1962) ne donne de la note de WILLIAMS (1933), qu'une traduction (parfois erronée) qui n'essaye même pas de redresser les erreurs d'orientation contenues dans l'original. Nous essayerons dans ce qui suit de résumer l'essentiel de ces notes.

CHUBB (CHUBB et SMITH, 1927) a récolté plusieurs échantillons à Maiao dont il signale la relative fraîcheur : basaltes à phénocristaux d'olivine et d'augite, et tephrites basaltoides à olivine ou phonolitoides.

LACROIX (1928) qui a fait analyser 3 échantillons de CHUBB, range les roches de Maïao dans sa "série sans néphéline" et fait remarquer qu'elles ne s'apparentent ni à celles de Tahiti, de Moorea, ni celles des autres Iles Sous-Le-Vent. D'après les analyses publiées par LACROIX, il est possible de ranger ces échantillons selon les propositions de BROUSSE et al. (1978) à première vue parmi les hawaïites et mugearites. - WILLIAMS (1933) décrit les laves - lorsqu'elles sont fraîches - comme généralement aphanitiques, noires, et vésiculaires, devenant par endroits parphyriques et contenant des phénocristaux d'olivine et d'augite ainsi que des feldspaths. Il note la présence de dykes (probablement à basanite) et d'océanites, et l'absence de trachytes ou de phonolites. - BECKER (1972) note au Sud de l'île la présence de coulées basaltiques parfois à lave vacuolaire, avec des laves scoriacées associées. Il signale l'existence d'un affleurement de tuf bréchi que sur le flanc E du plateau, à la hauteur de Vaïtupa. Dans la partie centrale, il signale essentiellement l'existence de brèches scoriacées, la partie N de Maïao n'ayant pas été étudiée par manque de temps. L'ensemble des formations pyroclastiques est traversé par des dykes relativement peu épais (0,20-0,30 cm) de basalte, orientés N-S + 15° et de pendage subvertical. - Les deux forages d'exploration de faible profondeur (25 et 23,60m) ont rencontré la roche relativement saine à 12 et 6 m (BECKER, 1973).

Notons d'autre part, que CHUBB (CHUBB et SMITH, 1927) signale l'existence d'un platier surélevé vers Avareï (environ 0,60 m), et WILLIAMS (1933) fait remarquer la faible profondeur des lagons intérieurs (0,5-1 m en général, 4 m pour les zones les plus profondes). Il donne également l'analyse de deux échantillons de sable provenant de ces lagons.

3 - RESULTATS

Participant à une mission administrative d'une journée de durée, nous avons pu passer quelques heures à Maïao et effectuer à cette occasion 11 mesures gravimétriques.

Les résultats provisoires de ces mesures sont rapportés dans le tableau 1 ci-joint et rapportés à la valeur provisoire de la base gravimétrique PAPEETE - Quai d'Honneur : $g_p = 978\ 699,31$ mgal (colonne 4). Les valeurs théoriques (colonne 5) ont été déterminées à l'aide de la formule suivante :

$$\gamma = 978\ 031,85 (1 + 0,005\ 278\ 895 \sin^2 \phi + 0,000\ 023\ 462 \sin^4 \phi) \text{ mgal}$$

(γ étant la gravité théorique dans une station de latitude ϕ).

L'anomalie à l'air libre en mgal (colonne 6) est obtenue par la formule :

$$\Delta g_f = g + 0,3086 h - \gamma \text{ (mgal)}$$

avec g = gravité observée (colonne 4),

h = altitude en m de la station,

γ = gravité théorique (colonne 5),

0,3086 = variation de γ par m d'altitude.

L'anomalie de Bouguer "simple" (sans correction topographique) en mgal (colonne 7) est obtenue par la formule :

$$\Delta g_B = \Delta g_f - 0,1119 h \text{ (mgal) ou}$$

$$\Delta g_B = g + 0,3086 h - 0,1119 h - \gamma$$

avec $0,119 h$ = attraction d'une plaque plane d'épaisseur h et de densité uniforme $d = 2,67\text{g/cm}^3$.

Etant donné la faible précision sur l'altitude des stations (± 2 m) la précision des valeurs pour Δg_f et Δg_B est de l'ordre de $\pm 0,6$ mgal respectivement de $\pm 0,4$ mgal.

Les valeurs définitives ne pourront être déterminées que lorsque la valeur définitive de la base PAPEETE-Quai d'Honneur sera connue.

La figure 3 tente de représenter la répartition des anomalies de Bouguer. Malgré le faible nombre de mesures, leur répartition permet de constater que le centre des anomalies se situe à Vahitupa, au S-E du plateau de Teoraha. Ceci nous conduit à proposer de considérer le chaînon résiduel de Maïao comme constituant le secteur NE de l'ancienne caldera du volcan qui a construit Maïao.

Cette interprétation n'est pas contraire à la supposition de BECKER (1972) qui situe le centre d'émission de l'ancien volcan au NE de l'île - Bien entendu, seule une étude géophysique - géologique - pétrographique plus approfondie de Maïao permettra à répondre à cette question.

Parmi les autres observations effectuées au cours de notre bref séjour à Maïao, et qui nous paraissent intéressantes, signalons que la morphologie de l'île paraît correspondre à un âge plus avancé que celui auquel on pourrait s'attendre (environ 2 millions d'années d'après la théorie des points chauds) : en effet, les lagons sont presque comblés et la largeur relative des motu (atteignant 700 m) est supérieure à celle des motu de Maupiti, île âgée de 4,4 millions d'années.

L'original de cette note a été rédigée en avril 1979 et révisée en Janvier 1981.

4 - BIBLIOGRAPHIE

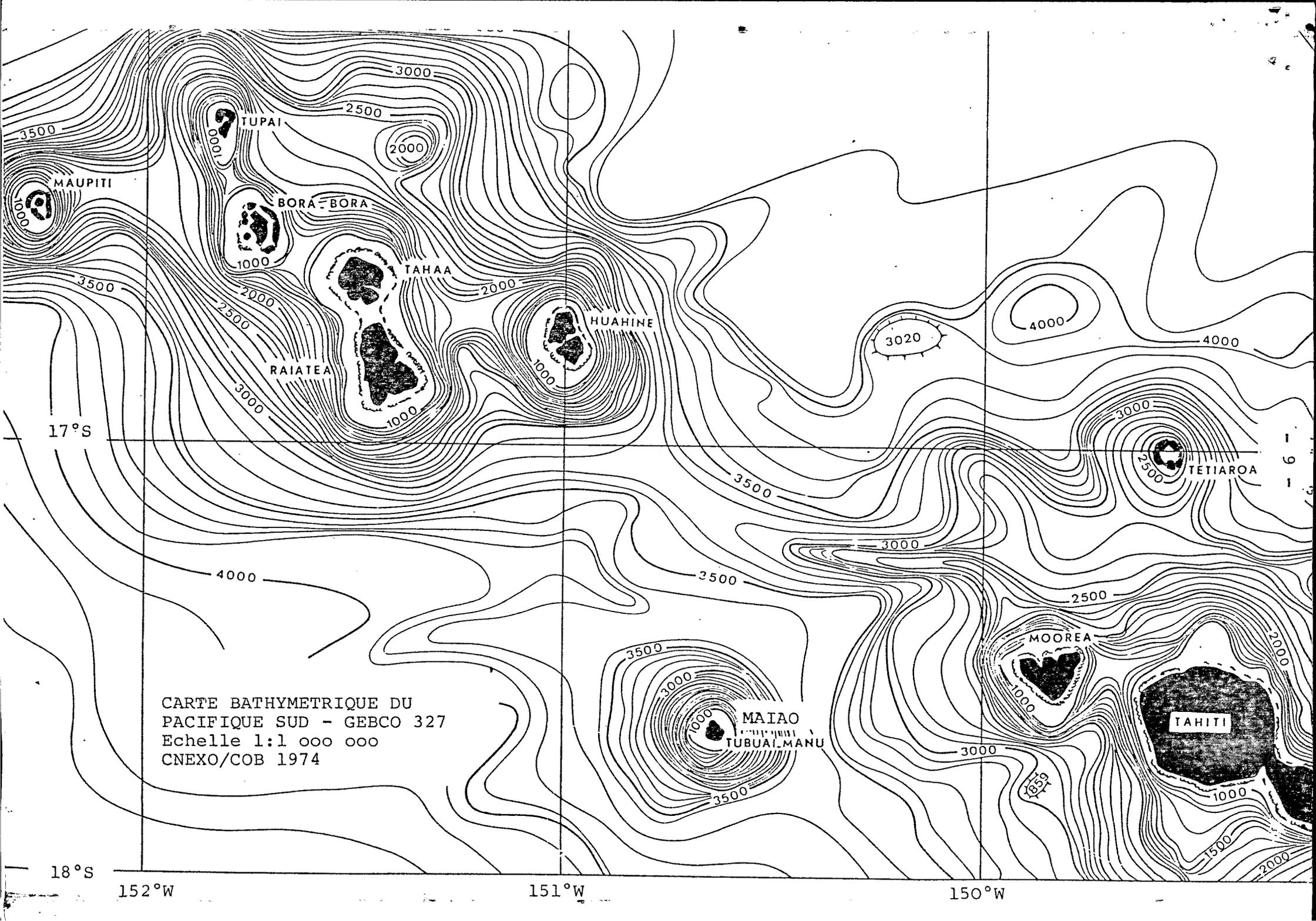
- BECKER, M. - Mission hydrogéologique. Ile de Maiao. - Rapport dactylogr., Lab. Trav. Publ. Polynésie, 14 p., 2 fig., 1 carte, 23 Août 1972.
- BECKER, M. - Ile de Maiao. Etude des ressources en eau - Rapport dactylogr., Lab. Trav. Publ. Polynésie, 6 p. (+ 6 p.), 19 Janvier 1973.
- BROUSSE, R., G. GUILLE et C. MAURY - Volcanisme et pétrologie de l'île de Nuku-Hiva.
Cah. Pacif., n° 21, 1978, 145-188.
- CHUBB, L.J., et W.C. SMITH - On the Geology of Maiao (Society Islands) - Quart. J. Geol. Soc., London, 83, 1927, 342-345.
- LACROIX, A. - La constitution lithologique des îles volcaniques de la Polynésie Australe. - Mem. Acad. Sci., Paris, 59, 1928, 81 p., 1 pl.
- VERIN, P. - Introduction géographique et ethnographique sur l'île de Maiao - Bull. Soc. Etud. Ocean., 12, 1962, 17-23.
[La traduction de la description de la géologie et de la pétrographie de Maiao par H. WILLIAMS, 1933, fait suite à cet article de VERIN, sans qu'il soit absolument certain de pouvoir attribuer cette traduction à ce dernier].
- WILLIAMS, H. - Geology of Tahiti, Moorea and Maiao - Bull. B.P. Bishop Mus., Honolulu, Hawaii, 105, 1933, 74-80.

No.	Code	STATION Latitude - Longitude Altitude	g observé 978 000 + mgal	g calculé 978 000 + mgal	Δg_f mgal	Δg_B mgal
1	MAO-7	A 1,4 km du PK 0 (Pipiorie) 17°38,20'S - 150°37,70' W 5±1	690,80	505,98	+ 186,36	+ 185,80
2	MAO-6	PK 0 - Passe Avarej 17°38,30'S - 150°38,20' W 5±1	691,34	506,07	+ 186,81	+ 186,25
3	MAO-8	A 2,7 km du PK 0 17°38,75'S - 150°37,35' W 5±1	700,38	506,46	+ 195,46	+ 194,90
4	MAO-5	Embranchement routes 17°39,15'S - 150°38,15' W 2±1	709,72	506,81	+ 203,53	+ 203,30
5	MAO-9	A 4,6 km du PK 0 (Vavatuu) 17°39,60'S - 150°36,70' W 5±1	703,23	507,11	+ 197,66	+ 197,10
6	MAO-A	Taora - o - mere (Ecole / Maire) 17°39,50'S - 150°38,30' W 8±1	712,89	507,11	+ 208,25	+ 207,35
7	MAO-3	Gué Roto Rahi - Lagon extérieur 17°39,95'S - 150°38,00' W 1±0,5	717,37	507,50	+ 210,18	+ 210,07
8	MAO-4	Col pointe S 17°40,05'S - 150°38,10' W 20±2	711,27	507,59	+ 209,85	+ 207,61
9	MAO-10	A 5,8 km du PK 0 (Auparirua) - Terre Ofaiumete 17°40,15'S - 150°36,80' W 5±1	710,75	507,68	+ 204,61	+ 204,05
10	MAO-2	A 1 km d'Apootoo 17°40,30'S - 150°37,85' W 2±1	711,54	507,81	+ 204,35	+ 204,12

Tableau I

No.	Code	STATION Latitude - Longitude Altitude	g observé 978 000 + mgal	g calculé 978 000 + mgal	Δg_f mgal	Δg_B mgal
11	MAO-1	Apootoo 17°40,65'S - 150°37,50'W 2±1	705,42	508,11	+198,85	+198,29

Tableau 1



CARTE BATHYMETRIQUE DU
PACIFIQUE SUD - GEBCO 327
Echelle 1:1 000 000
CNEXO/COB 1974

18°S

152°W

151°W

150°W

17°S

MAUPITI

TUPAI

BORA-BORA

TAHAA

HUAHINE

RAIA TEA

MAIAO

TUBUAI MANU

MOOREA

TAHITI

TETIAROA

3500

2500

2000

1000

1000

2000

2500

1000

3020

4000

4000

4000

3500

3000

2500

3500

3000

1000

3500

1000

3000

2000

1000

2000

1500

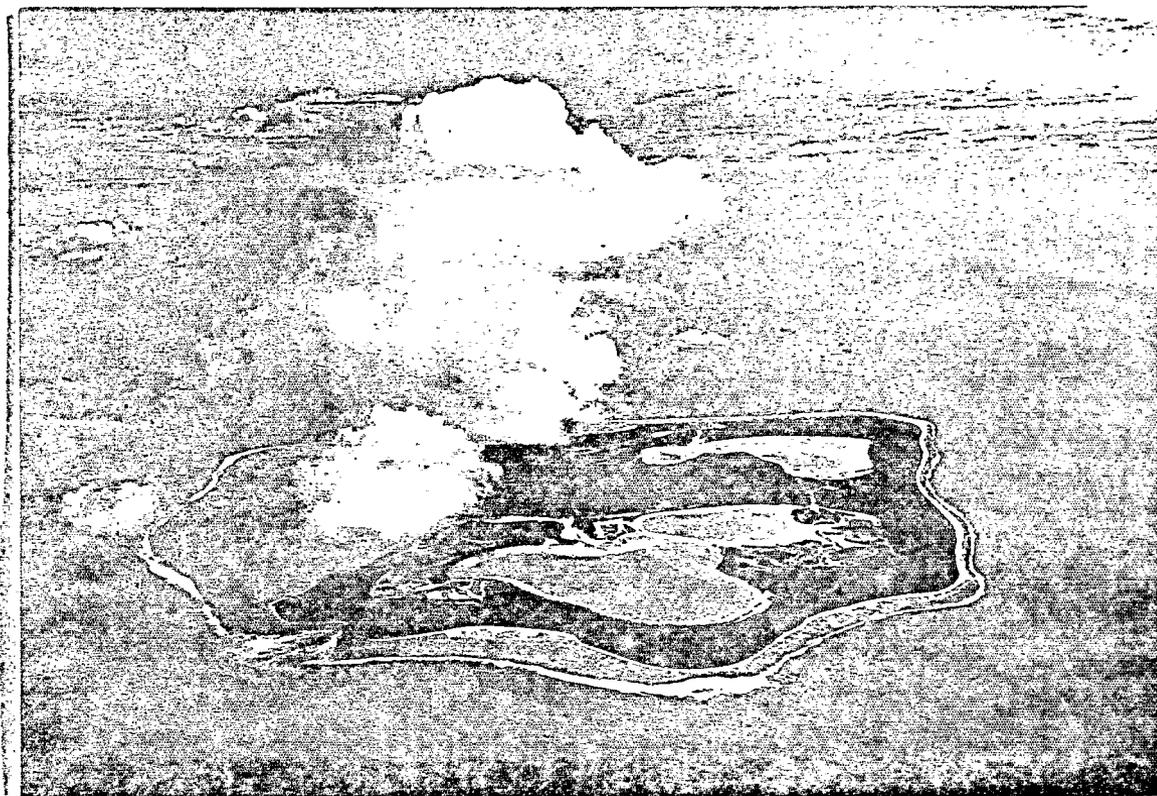


Fig. 2 - Vue aérienne de Maiao

150°39' W

150°38' W

150°37' W

MAIAO

1:20000

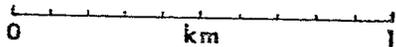


Fig. 3

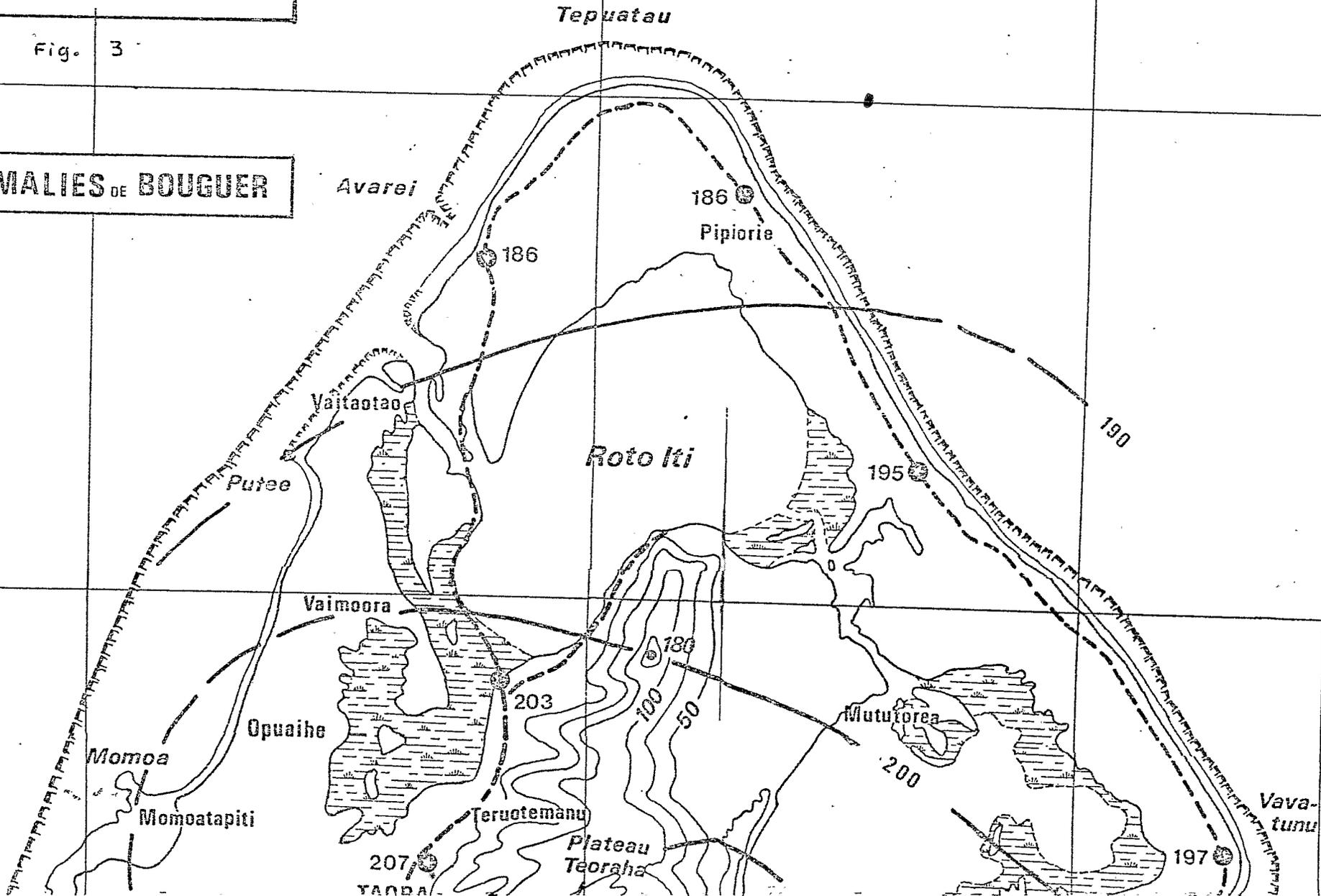
ANOMALIES DE BOUGUER

17° 38' S

17° 38' S

17° 39' S

17° 39' S



Vava-tunu

13

150°39' W

150°38' W

150°37' W

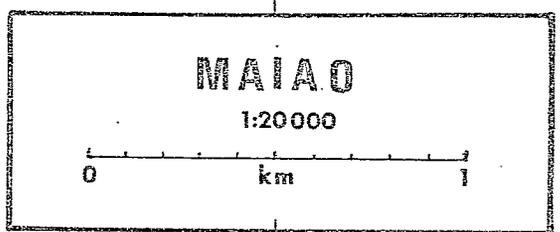


Fig. 3

ANOMALIES DE BOUGUER

