ETUDE GEOMORPHOLOGIQUE ET GRAVIMETRIQUE DE L'ARCHIPEL DES LOYAUTE COLLOT J.Y., MISSEGUE F., MONZIER M.

TECHNIQUE OUTRE MER El DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE OFFICE

ET CAMPILLO R.

INTRODUCTION

L'archipel des Loyauté situé entre la Nouvelle Calédonie et les Nouvelles Hébrides, est constitué par une succession d'atolls coralliens soulevés qui s'ordonnent selon une direction NW-SE sensiblement parallèle à celle de la Nouvelle Calédonie. (carte 1).

Ces atolls sont installés sur les sonnets d'une chaîne volcanique qui n'affleure qu'en deux pointements sur l'île de Maré. Les basaltes de ces pointements ont donné un âge radiométrique de 10 millions d'années (BEAUBRON et al, 1975).

La surrection, ayant conduit à l'émersion des atolls, diminue du SE vers le NW de l'archipel; Maré atteint 138 m d'altitude, Lifou 104 m; seule la partie Est du lagon d'Ouvéa est soulevée à 46 m d'altitude, sa partie Ouest, les atolls de Beautemps Beaupré et de l'Astrolabe au Nord sont encore fonctionnels.

Pour (DUBOIS et al 1973, 1974, 1975) la surrection de ces atolls durant le Pleistocène serait due à la présence d'un bombement de la lithosphère de la plaque Australo-Indienne avant son plongement sous la plaque Pacifique au niveau de la fosse des Nouvelles Hébrides. L'axe du bombement est parallèle à celui de la fosse des Nouvelles Hébrides (orientation 340° - 160°).

L'axe de la chaîne des Loyauté orienté 310° - 130° recoupe celui de la fosse au Sud-Est de l'île Walpole.

La distance de l'axe de la fosse des Nouvelles Hébrides à chacune des fles diminue du NW au SE (fig. A). Au cours du déplacement de la plaque Australo-Indienne, la partie Sud de l'archipel a subi en premier l'influence du bombement. La partir Nord ne l'a subie que plus récemment et l'extrême nord de la chaîne n'est pas encore dans la zone d'influence.

Maré, la plus soulevée des îles Loyauté, serait peut-être actuellement située au sommet de ce bombement.

Les travaux gravinétriques effectués ont pour but de préciser les hypothèses et modèles proposés par DUBOIS et al (1973-1974-1975) et en particulier de déterminer la position du sommet du bombement et celle du substratum pour chaque île.

Les travaux de géologie ont consisté à repérer les altitudes des terrasses édifiées au cours de la surrection des atolls et à récolter des échantillons permettant de dater ces terrasses. Le but proposé était de calculer la vitesse de surrection qui permettrait, connaissant la géonétrie du bombement,

1

de calculer la vitesse de déplacement horizontal donc de la subduction au niveau de la fosse des Nouvelles Hébrides. La complexité du problème apparaît lorsque l'on sait que les terrasses et encoches sont aussi directement liées à l'eustatisme, et qu'elles se développent à des périodes de stabilisation du niveau de la mer.

17 L CA ...

đ

Į,

.

PARTI E I

The first of the second of the

ą

ټ

ì

GEOMORPHOLOGIE

DE

L' ARCHIPEL DES LOYAUTE

Cette note a pour but de présenter les levés et échantillonnages réalisés en 1975 sur les terrasses et encoches marines des îles Ouvéa, Lifou et Maré dans l'archipel des Loyauté. L'étude de ces terrasses et de ces encoches (morphologie - altitude au dessus du niveau actuel de la mer), ainsi que celle des organismes constructeurs qui ont pu s'y développer (recherche d'échantillons de corail fossile pour datations) permet d'envisager un calcul de la vitesse à laquelle ces îles ont été soulevées lors de leur récente émersion. Ces travaux sont en fait assez difficiles à mener, les échantillons de corail suffisamment frais pour être datés étant extrêmement rares. L'aragonite originelle des organismes constructeurs recristallisant en calcite après leur mort, sous l'action de phénomènes mal connus et agissant semble-t-il de manière très irrégulière tant dans le temps que dans l'espace, la datation du C_{14} devient impossible. Leur interprétation est également assez complexe; des variations eustatiques parfois importantes (glaciations) ayant certainement perturbé l'agencement des niveaux successifs.

Il nous a semblé intéressant de résumer dans un premier temps les conclusions auxquelles était arrivé J.P. CHEVALMER lors de son étude géomorphologique de l'île Maré (1968), cette étude pouvant servir de référence pour nos travaux sur Ouvéa et Lifou. (Nota : ces conclusions ont été légèrement complétées par des résultats de travaux plus récents).

L'ILE MARE (d'après les travaux de J.P. CHEVALIER et al - 1968)

Maré est un atoll soulevé sur lequel on reconnaît facilement un ancien lagon, circonscrit par une couronne récifale interrompue par de nombreuses passes actuellement fossiles. La surrection récente de l'île a laissé de profondes traces sur cette ancienne construction récifale sous la forme de nombreuses terrasses et encoches marines entaillant la masse de l'édifice corallien.

Sur le plan géologique, l'île est construite sur un édifice volcanique érodé. La limite entre la partie érodée et celle non érodée de cet édifice se trouverait 300 à 350 mètres sous le niveau actuel de la mer. De cet ancien édifice nous ne connaissons que deux cheminées volcaniques, qui émergent sous forme de buttes au centre de l'ancien lagon. Elles sont constituées de basaltes alcalins à olivine de type océanique, qui ont donné des âges radionétriques de 29 ± 4 MA (J.P. CHEVALIER) et 10 MA. (J.C. BEAUBRON - J.H. GUILLON - J. RECY sous presse), ce qui correspond à une période allant de l'Oligocène Supérieur au Miocène Supérieur (Plusieurs phases volcaniques se sont peut-être succédé sur le nême site -?-). Ces basaltes supportent par place des tufs volcaniques

4

renfermant des rognons de calcaires organogènes dont la microfaune a donné pour âge probable l'Aquitanien (Miocène Inférieur - communication orale de ANGLADA, FROGET, MASSE in DUBOIS et al - 1973). Les basaltes et les tufs sont recouverts de formations coralliennes formant la masse principale de la partie émergée de l'île. Ces formations coraliennes ont donné un âge Néogène au niveau du fond de l'ancien lagon et Pléistocène Inférieur au niveau de la partie supérieure de la couronne récifale.

0

Sur le plan morphologique, le fond de cet ancien lagon est un plateau monotone légèrement incliné vers le Nord-Est dont la régularité est seulement rompue par la présence de quelques pinacles localisés surtout au voisinage de la couronne récifale. Son altitude varie entre 45 et 70 mètres et la dénivelée le séparant du sommet de la couronne récifale reste toujours voisine de 40-50 mètres. Le calcaire qui le constitue est détritique (débris d'organismes récifaux : Lithothamniés en particulier), très dur, recristallisé, et souvent dolonitisé. Les phénomènes karstiques sont particulièrement développés (fissures, gouffres). La couronne récifale est entièrement consolidée, et comprend des calcaires massifs construits dans lesquels les Madréporaires et les Lithothamniés jouent le rôle principal, associés avec des calcaires détritiques organogènes formés essentiellement de débris des mênes organismes. Ses parois externes sont fréquenment constituées de calcaire dur recristalisé. Sur un plan plus général, cette couronne récifale est formée d'une succession de récifs plus ou moins allongés, présentant souvent à leur périphérie un rebord peu élevé, et séparés les uns des autres par des passes qui faisaient communiquer jadis les eaux du lagon et celles de la ner. Enfin, dernier trait morphologique important de l'fle, une série d'encoches et de terrasses marines entaillant la nasse de l'édifice récifal (voir tableau à la fin du paragraphe). Leur étude, complétée par les observations précédemment citées, a pernis à J. C. CHEV/LIER d'effectuer un este sai de reconstitution paléogéographique que l'on peu reprendre et schématiser de la manière suivante (voir figure 1) :

PHASE I - Formation d'un édifice volcanique (les dernières éruptions dateraient du Miocène Supérieur d'après les échantillons datés par J.C. BEAUBRON et al, sous presse) - Mise en place des premiers constructeurs récifaix bien avant les dernières éruptions volcaniques.

PHASE II - Erosion de l'édifice volcanique. Les constructeurs récifaux (figure 1A) continuent leur installation.

PHASE III - Subsidence avec construction d'un atoll au Miocène Supérieur (figure 1B) -et au Pliocène.

.../...

5.

<u>PHASE IV</u> - Emersion et érosion de l'atoll durant l'époque glaciaire (plate (figure 1C) forme d'abrasion correspondant à la terrasse III de J.P. CHEVALIER : l'atoll est presque complètement rasé).

<u>PHASE V</u> - Après l'époque glaciaire, remontée du niveau de la mer et édifica-(figure 1D) tion d'une nouvelle couronne récifale sur les restes de la précédente - Formation d'un atoll ayant un lagon profond de 40/50 mètres environ - Dépôt d'une fine couche de sédiments meubles au fond de ce lagon par dessus les sédiments consolidés du lagon antérieur.

PHASE VI - Emersion progressive de l'atoll à partir du Pléistocène (Théorie du (figure 1E) bombement lithosphérique de DUBOIS et al - 1973). Formation d'encoches et terrasses, inclinées actuellement par suite d'un léger basculement vers le Nord-Est de l'ensemble de l'île. Disparition de la plus grande partie des sédiments meublesrécents du lagon - Remise à jour des sédiments anciens consolidés.

<u>PHASE VII</u> - Nouvelle série d'encoches et terrasses horizontales, d'origine eus-(figure 1E) tatique d'après J.P. CHEVALIER.

Bien entendu, cette reconstitution basée sur les travaux de CHEVA-LIER et quelques résultats plus anciens n'est qu'une ébauche dont certains points sont largement hypothétiques.

6.

TABLEAU DES TERRASSES ET ENCOCHES

RECONNUES PAR J. P. CHEVALIER SUR

L'ILE MARE

(voir légende et observations page suivante)

φ

2

	NIVEAUX	Nature de la trace laissée par la ner	Extension reconnue
C.R.	60 à 138 nètres	COURONNE RECIFALE large de 100 à 2500 nètres, avec dépression centrale et crète bordière	Générale
I	60 à 90 nètres	TERRASSE large de 0 à 700 nètres (formée lors de la dernière glaciation?)	Générale
II	50 à 85 nètres	TERRASSE large de 10 à 400 mètres	Générale
III	40 à 70 nètres	TERRASSE large de 20 à 400 nètres (correspond au niveau d'abrasion lors duplus has niveau de l'époque glaciaire)	Générale
IV	30 à 50 nètres	ENCOCHE et TERRASSE atteignant 200 nètres de large	Générale
V	30 nètres	PETITE TERRASSE large de 25 nètres	Très locale
VI	20 à 45 dètres	Encoche ou TERRASSE atteignant 230 nètres de large	Générale
VII	30 nètres	ENCOCHE	Locale
VIII	17 à 26 nètres	ENCOCHE ou terrasse atteignant 80 nètres de large	Assez générale
IX	15,5 à 20 nètres	ENCOCHE	Locale
x	12 à 15 nètres	ENCOCHE ou terrasse atteignant 75 nètres de large	Assez générale
XI	10 à 11 nètres	ENCOCHE	Très locale
XII	7,5 à 9 nètres	ENCOCHE: ou terrasse atteignant 50 nètres de large	Assez générale
XIII	3 à 4,5 nètres	ENCOCHE ou TERRASSE atteignant 300 nètres de large	Générale
XIV	2 à 2,6 nètres	ENCOCHE ou terrasse atteignant 40 nètres de large	Locale
XV	1,5 nètres	ENCOCHE	Très locale

١.,

LEGENDE ET OBSERVATIONS CONCERNANT LE TABLEAU DE

LA PAGE PRECEDENTE

- 1 Les formes du relief les plus fréquemment observées sont en majuscules.
- 2 Les altitudes ont été repérées avec un altimètre de haute précision et se rapportant au niveau moyen des hautes mers (+ 1,40 mètres par rapport au zéro du Service Hydrographique)
- 3 Sur Maré, ainsi que sur toutes les Loyauté, comme nous le verrons plus loin, la majorité des terrasses montre une nette inclinaison vers la mer (3 à 5° en moyenne). J. P. CHEVALIER a convenu de mesurer l'altitude d'une terrasse, au bord externe de celle-ci (c'est-à-dire en son point le plus bas - voir figure 1 bis). Cette convention nous semble aberrante, ce bord externe étant en général très nal défini (érosion intense). Pour notre part, tous les niveaux se réfèrent à la partie la plus haute des terrasses, juste à la jonction avec la pente externe du platier situé immédiatement au-dessus. Cette manière de voir est parfaitement logique, le platier correspondant au niveau actuel de la per présentant la même inclinaison vers la mer que celle observée sur les platiers fossiles (voir figure 1 bis).

De toutes manières, il convient de souligner que cette divergence dans la mesure des altitudes des terrasses inclinées complique énormément voire rend impossible, tout travail de corrélation entre Maré et les autres fles. Ainsi, lors d'une très rapide tournée à Maré, nous avons levé avec des moyens sommaires (boussole à pendagenètre) deux coupes dans la zone de Padawa. J. P. CHEVALIER y signale un grand platier vers + 4,40 à + 5,40 mètres (par rapport au zéro du Service Hydrographique) surmonté d'une encoche vers + 9,40 à + 10,40 mètres (niveaux XIII et XII). Or, les résultats de nos travaux nous donnent un grand platier vers + 12 à + 13,5 mètres surmonté d'une belle encoche vers + 13,5 à + 15 mètres. Bien entendu, la partie la plus basse de notre grand platier se trouve vers + 5 mètres (iden mesure J.P. CHEVALIER), mais cette altitude en ellemême ne signifie rien. De plus, on peut remarquer que l'altitude donnée par J.P. CHEVALIER pour l'encoche ne correspond guère à celle mesurée par nos soins (alors qu'elles devraient être similaires le sol de l'encoche étant pratiquenent horizontal.

L'ATOLL D'OUVEA (nission réalisée du 18 au 28 Mars 1975)

Ouvéa, contrairement à Maré et Lifou présente un lagon et une couronne récifale encore fonctionnels, du noins sur la plus grande partie de l'atoll (voir figures 2 et 3). En effet, celui-ci ne semble pas être affecté uniformément par le nouvement positif récent. Seule la partie Est de l'atoll est franchement soulevée (couronne récifale atteignant + 46 mètres, fond du lagon atteignant + 10 nètres environ). Par contre, en allant vers l'Ouest, l'intensité du nouvement positif senble décroître rapidement jusqu'à devenir nul au niveau de la passe d' Anemata. Cette irrégularité dans le soulèvement de l'atoll explique la curieuse impression qu'il produit à première vue, avec son lagon et sa couronne récifale en partie fossiles et en partie fonctionnels. Une observation rapide de la carte (figure 2) et de la coupe (figure 3) sur lesquelles ont été reportées les lignes isobathes du socle volcanique supportant l'édifice corallien, telles que les a définies A. LAPOUILLE (1974) à partir de levés aéronagnétiques, nontre que la partie émergée d'Ouvéa présente des traits particuliers. On note de suite que la couronne récifale constitue deux bandes très continues, séparées par une large passe actuellement fossile. Cette disposition explique la norphologie actuelle de l'île, formée de deux parties importantes (Ouvéa Nord et Ouvéa Sud/Mouly) reliées par une étroite bande deterre ferne constituée de sédiments du lagon (noter, dans la partie nédiane de cette étroite bande la présence d'un petit récif isolé atteignant 30 nètres de hauteur, qui doit se rattacher, génétiquement parlant, à la couronne récifale). Cet isthme, est bordé côté mer par une grande baie caractérisée par sa profondeur relativement importante (ce qui souligne encore la séparation entre les deux parties précédemment citées). Les reliefs coralliens calquant en général le relief du socle volcanique sous-jacent, cette passe fossile doit correspondre à une dépression topographique, voire à un effondrement tectonique de l'appareil volcanique. Ceci est relativement bien confirmé par les travaux d'A. LAPOUILLE : en effet, on observe entre la couronne récifale de la partie Ouvéa Sud/Mouly établie sur le pourtour du pointement volcanique principal et celle de la partie Ouvéa Nord établie sur un ensemble complexe de petits pointements volcaniques une zone dépressionnaire assez bien marquée (ne pas oublier que les interprétations à partir de levés nagnétiques sont assez imprécises). Un exanen détaillé des figures 2 et 3 net en évidence plusieurs autres faits importants. En particulier, la dénivelée entre le sonnet de la couronne récifale et le fond du lagon reste constante et voisine de 40 nètres (sauf à proximité immédiate de la couronne récifale). Cette valeur, identique à celles trouvées à Maré et Lifou (voir plus loin) nontre qu' Ouvéa, conne les autres Loyauté devait présenter avant surrection un récif-barrière sub-affleurant limitant un lagon profond d'une quarantaine de nètres. D'autre part, sur la coupe de la figure 3, on voit netterent

9.

.../....

le raccord entre la partie érodée et la partie intacte de l'édifice volcanique supportant l'atoll. Ce raccord se situe à 500 mètres environ sous la surface actuelle de la mer, (ce qui donne une idée de l'ampleur des mouvements de subsidence ayant affecté la zone). Ce chiffre peut être comparé à celui trouvé par J.P. CHEVALIER au sujet de Maré : sur cette île cet auteur signale que la linite entre la partie érodée et celle non érodée de l'édifice volcanique se trouverait vers 300/350 nètres sous le niveau actuel de la ner, c'est-à-dire 150 à 200 nètres plus haut qu'à Ouvéa (tous ces chiffres étant évidement très peu précis). Cette différence peut être due, au noins en partie, au fait que Maré est actuellement presqu'au sommet du bombement lithosphérique affectant la plaque australienne avant son plongement sous la plaque Pacifique au niveau de la fosse des Nouvelles Hébrides, tandis qu'Ouvéa commence à peine sa montée sur le même bombement. (DUBOIS et al, 1973). Bien entendu, ceci n'est valable que si l'on admet une érosion d'intensité comparable pour les différents édifices volcaniques supportant les Loyauté. Enfin, dernier point important au sujet de cette coupe de la figure 3, on peut estimer la hauteur totale de l'ancien récif-barrière à quelques 400 nètres. A Ouvéa, la brièveté de nos travaux n'a pas permis de mettre en évidence le phénonène observé par J.P. CHEVALIER à Maré, à savoir la construction de l'atoll en deux phases actives séparées par une phase d'énersion : érosion durant l'époque glaciaire.

Les levés topographiques destinés à repérer les principaux niveaux de terrasses et encoches formées durant l'énersion récente de la partie Est de l'atoll ont été réalisés au théodolite en trois endroits différents (voir figure 4) et sont <u>rapportés au zéro du Service Hydrographique</u> (le zéro IGN se trouvant 0,96 mètres au dessus de ce dernier). Quatre coupes ont été levées aux alentours du Cap St. Hilaire, une dans la baie de Fayaoué et deux dans la zone Ognat/Poimte Escarpée (voir figures 5 à 11). Dans la région du Cap St. Hilaire la couronne récifale se maintient à une altitude relativement constante, voisine de 38 - 40 nètres (figures 5,6,7). Elle présente en général une zone centrale légèrement déprinée bordée de deux zones latérales plus élevées (morphologie typique observée également à Maré par J.P. CHEVALIER et à Lifou). Les principaux niveaux relevés sont :

- le platier actuel, fonctionnel,
- le platier inférieur, bien développé entre + 6 et + 7,5 mètres
- une série de petits platiers mal définis et irréguliers entre + 7,5 et + 11 nètres,
- une grande encoche, en général double, avec un niveau très net variant entre + 12 et + 13 nètres selon les coupes,
- un platier à + 20 mètres, localement très développé (figures 5 et 6) localement absent (figure 7).

10.

.../...

- une petite encoche passant latéralement à un platier peu développé
 - (+ 28 à + 32 nètres selon les coupes),

.7

- la couronne récifale déjà citée (+ 38 à + 40 nètres).

Mise à part la couronne récifale avec ses rehords périphériques plus ou noins nets, tous les platiers présentent une inclinaison vers la mer de 3 à 4° en novenne, et sont bordés d'une pente externe inclinée de 45° environ. Le platier actuellement fonctionnel présente la même pente de 3 à 4° vers la mer que celle observée sur les platiers fossiles. Un seul échantillon de corail (échantillon Ouvéa 3) a pu être prélevé dans cette zone du Cap St. Hilaire, la majorité des coraux visibles étant fortement recristallisés en calcite et par conséquent impropres à des nesures radionétriques. L'échantillon en question qui semble relativement frais et peu calcitisé a été prélevé à la surface du platier + 7,5 nètres (voir figure 8) à une altitude de + 7,1 mètres. Il provient d'un polypier fossile de forme radiée, qui semble être en position de croissance dans la partie supérieure du platier + 7,5 nètres. Il est actuellement en cours de datation. La coupe 5 (voir figure 9) a été levée non loin du Cap St. Hilaire dans la baie de Fayaoué. On y observe un platier peu développé vers + 3 nètres, surnonté d'une zone assez vague avec peut-être quelques niveaux nal définis (entre + 3 et + 9 nètres). Une grande et double encoche couronne le tout, avec deux niveaux nets à + 9 pètres et + 12 nètres. Cette double encoche correspond sans aucun doute à celle observée sur les quatre coupes du Cap St. Hilaire. Son altitude semble d'ailleurs baisser assez régulièrement en allant du Cap St. Hilaire vers la baie de Fayaoué. La coupe 5 n'a pas été poursuivie au delà de cette double encoche, la forêt devenant inpénétrable. De toute nanière dans cette zone, la couronne récifale n'existe pas, l'encoche et les différents niveaux relevés sont taillés dans les sédiments consolidés de la partie émergée du lagon (ancienne passe). Contrairement aux cinq coupes précédentes toutes situées dans la partie Sud de l'île, les coupes 6 et 7 (voir figures 10 et 11) se trouvent sur la partie Nord d'Ouvéa, dans la zone Ognat - Pointe Escarpée. Dans cette région, la couronne récifale est relativement bien développée et atteint 35 à 38 nètres d'altitude. La coupe 6 (figure 10) montre un petit platier situé à 4 nètres environ, surnonté d'un niveau relativement étendu à + 13 nètres. Ce niveau peut certainement être mis en parallèle avec un de ceux reconnus dans la grande encoche obscrvée sur les coupes 1, 2, 3, 4 et 5. Quant au niveau + 4 nètres, il semble s'agir du mêne platier que celui observé à + 3 nètres sur la coupe 5 (figure 9). Notons d'ailleurs au passage que ce niveau n'a pas été reconnu sur les coupes de la région du Cap St. Hilaire. Par contre, il semble très bien développé dans la zone Ognat - Pointe Escarpée, sa présence étant constante entre les coupes 6 et 7.

11.

.../.

La coupe 7 (figure 11) a été levée à la Pointe Escarpée. On y observe le niveau à + 3,5 nètres suivi d'une pente de débris coralliens présentant une inclinaison de 5° vers la ner. Cette pente relie ce niveau + 3,5 à une petite plaine côtière, large d'une centaine de nètres, presque horizontale et située à une altitude de + 8,5 mètres. Cette plaine doit être installée sur un platier (correspondant peut-être au platier + 6/+ 7,5 nètres observé au Cap St. Hilaire) nais la présence certaine d'un sol felativement épais empêche de niveler ce dernier avec exadtitude (toute la plaine est occupée par une cocoteraie). Au dessus de cette plaine, les levés topographiques deviennent noins précis, la végétation intense rendant le travail particulièrement pénible. On peut citer néanmoins un niveau vers + 15 nètres correspondant peut-être au niveau + 13 de la coupe 6 (et par conséquent à un des niveaux observés dans la double encoche des coupes 1, 2, 3, 4 et 5). Au dessus de ce niveau + 15 nètres une petite encoche entaille la falaise vers + 21,5 nètres (s'agit-il du niveau + 20 nètres reconnu sur les coupes levées dans la région du Cap St. Hilaire ?). Enfin un niveau à + 31 nètres a été observé; on peut le comparer au niveau + 28 / + 32 nètres observé sur les coupes 1, 2, 3 (figures 5, 6 et 7). Deux échantillons de corail ont été prélevés pour datation sur le platier + 3,5 / + 4 mètres. Il s'agit des échantillons OUVEA 1 et OUVEA 2 tous deux en position de croissance dans la partie supérieure du platier en question (voir figures 10 et 11). Malheureusement, il semble que la recristallisation en calcite soit déjà bien avancée et ils n'ont donc pas été envoyés au laboratoire pour datation. Il convient de noter d'ailleurs que tous les autres coraux observés sur le terrain présentaient une recristallisation intense, voire complète. Enfin, avant de récapituler les données concernant les terrasses et encoches narines observées sur Ouvéa, renarquons que la couronne récifale se naintient tant dans la partie Nord que dans la partie Sud de l'île à une altitude voisine de + 40 nètres, et que le niveau à + 20 nètres observé au Cap St. Hilaire doit exister à peu près sur toute l'île (voir carte IGN au 1/50.000°, figure 4, où l'on observe un platier avec de nonbreux points côtés à + 20 nètres).

Pour terminer cette étude préliminaire d'Ouvéa, nous allons exposer dans un tableau récapitulatif les résultats obtenus concernant les traces des niveaux marins enregistrées par l'île lors de sa récente émersion

12

../..

(toutes les altitudes sont données par rapport au zéro du Service Hydrographique).

Niveaux	Nature de la trace: laissée par la mer	Extension reconnue
ر + 40 n. environ	Couronne récifale avec dépression centrale et crètes bordières	Générale
+ 28 à + 32 n.	Petite encoche ou platier	Générale ?
+ 20 nètres	Platier bien développé (parfois encoche)	A peu près générale
+ 12 à + 13 nètres	Grande double encoche devenant parfois un platier	Générale ?
Entre + 7,5 et + 11 nètres	Petits platiers mal définis et irréguliers	Très locale
+ 6 à + 7,5 nètres	Grand platier bien développé	A peu près générale ?
+3à+4n.	Petit platier	Assez géné- rale
+ 1 à - 2 nètres	Platier actuel fonctionnel	Générale

L'ILE LIFOU (nission réalisée du 19 au 28 août 1975)

1

Lifou ressenble beaucoup plus à Maré qu'à Ouvéa : l'atoll est franchenent soulevé et entièrement fossile. Conne à Maré, on reconnaît l'ancien lagon cerné par la muraille discontinue de la couronne récifale. Par contre, le socle volcanique ne semble pas affleurer. A. LAPOUILLE (1974) interprète les levés aëronagnétiques par la présence d'un socle complexe composé de plusieurs pointements volcaniques, remontant au maximum à 50 / 100 mètres sous la surface actuelle de l'île. Les levés gravinétriques mettent en évidence trois pointements volcaniques, régulièrément répartis sous la surface de l'ancien lagon, qui ne coïncident guère avec ceux que l'on déduit simplement de l'aéronagnétisme.

Seule la côte Est de l'île a été étudiée lors de la brève mission d'août 1975 (voir figure 12). Ses principaux traits morphologiques en allant du Nord au Sud sont :

- une couronne récifale extrêmement continue de Nathalo / St. Paul à la Pointe de Chateaubriand, avec des altitudes allant de 71 à 94 nètres,
- une discontinuité (passe fossile) de cette couronne au niveau de Wé (empruntée par la route de Chépénéhé à Wé). On peut d'ailleurs noter que la côte forme un grand rentrant à ce niveau (Baie de Chateaubriand). Ce rentrant et dette passe doivent avoir leur origine dans une dépression topographique (sans doute de nature tectonique) du sol volcanique. Si tel est le cas la passe de Wé aurait la même origine que celle de la baie de Fayaoué / Ognat à Ouvéa,
- un nouveau tronçon de couronne récifale allant de Wé à Dosip, très discontinu, forné de nonbreux faros et récifs allongés séparés par des passes (altitude naxinum : 69 nètres),
- enfin, un dernier tronçon de couronne récifale, très continu contraironent au précédent, et se prolongeant jusqu'à Mou et au delà.
 Dans cette zone l'altitude maximum atteinte par la couronne est de 91 nètres. Au passage on peut noter l'important faros d'Atchill – Cap des Pins qui, initialement isolé a dû être rattaché à l'île principale lors de la remontée récente de l'ensemble. Ce faros présente d'ailleurs une surface supérieure déprinée en son centre, et bordée d'une zone périphérique plus élevée, configuration caractéristique de ce type de récifs.

.../...

Nota : le terre "faros" désigne une butte isolée.

14.

L'ancien lagon de Lifou présente un fond très plat, seulement relevé au voisinage de la couronne récifale. La différence d'altitude entre couronne récifale et ancien lagon reste assez constante, et proche des valeurs observées à Maré et Ouvéa, soit 40/50 nètres. La constance de cette valeur sur les trois principales îles de l'archipel des Loyauté semble indiquer qu'avant leur émersion récente, les trois atolls présentaient un aspect identique avec récif fonctionnel annulaire plus ou moins discontinu, délimitant un lagon profond de 40/50 mètres.

A Lifou, les travaux réalisés lors de la mission d'août 1975 ont porté sur deux points différents, à savoir :

Ŷ

- la couronne récifale, ses encoches et terrasses récentes (topographie et échantillonnage),
- l'ancien lagnn (échantillonnage dans les carrières ouvertes au fond de ce lagon).

Cinq coupes topographiques ont été réalisées à l'aide de deux altinètres WALLACE, TIERNAN selon la néthode citée dans la partie gravinétrie de ce rapport, avec lecture de l'altinètre fixe toutes les 2 ninutes, sur la côte Est de Lifou (voir figures 12,13,14,15, 16 et 17). Deux ont été réalisées dans la zone de la Pointe Daussy, une à la Pointe de Chateaubriand, et deux aux environs de Nathalo / St. Paul.

La coupe 2 (voir figure 14) étant la plus complète va être décrite en prenier et servira de référence. Elle nontre dans sa partie basse un petit platier à deux nètres d'altitude par rapport au zéro du Service Hydrographique, bordé côté ner par un rebord forné de nonbreuses vasques algaires et acconpagné côté terre d'une encoche: Ce platier et cette encoche sont certainement en cours ('émersion, car seules les plus grosses vagues des narées hautes arrivent à passer le rebord algaire et par conséquent à alimenter le mini-lagon formé sur le platier. Ce minilagon contient d'ailleurs une faune corallienne résiduelle, qui a visiblement du nal à se maintenir en vie. Un fait curieux est à souligner : ce platier, presque complètement émergé au niveau de la coupe 2 est encore parfaitement fonctionnel dans la zone de Dosip. Ceci prouve que le soulèvement de l'île n'est pas uniforme, mais au contraire plus ou moins intense selon les zones (tectonique en touches de piano - voir figure 16 bis). Au dessus du platicr à 2 nètres, on observe un grand platier horizontal très développé à un niveau + 9,5 nètres. Ce platier est suivi d'une zone assez vague avec peut-être un niveau vers + 10,6 nètres. Au dessus, on observe un petit niveau + 13,3 nètres, surnonté d'une profonde encoche soulignant un niveau à 17,3 nètres. Cette encoche est surnontée de deux platiers très érodés et karstifiés, correspondant à des niveaux à + 30,8 nètres et + 41,3 nètres. Au dessus de ces platiers, le travail est devenu très difficile à cause de la végétation et la coupe n'a pu être poursuivie jusqu'au sommet de la couronne récifale qui doit se trouver vers 84 nètres d'altitude.

15.

..../...

Sur le plan norphologique les platiers observés présentent en général une faible inclinaison vers la mer (3,5° en noyenne) conne cela avait déjà été observé à Ouvéa. La recherche d'échantillons de coraux datables a été menée avec une grande ninutie sur les différents platiers et encoches levés sur la coupe 2. Malgré cela, il n'a pas été possible de trouver un seul échantillon non recristallisé en calcite. Toutau plus avons-nous prélevé un échantillon (LIFOU 8) de corail recristallisé en calcite sur le platier à + 9,5 nètres (uniquement comme échantillon ténoin, car il n'est évidement pas datable), ainsi qu'une série d'échantillons présentant un certain intérêt.

LIFOU 1 - Rebord de vasque (platier + 2 nètres)

;

ñ

Ŷ

LIFOU 2 - Gros corail en galette encore vivant à sa périphérie (platier + 2 mètres). Peut servir pour réaliser une série de datations allant de la partie centrale de ce corail (norte évidenment) à la partie périphérique.

- LIFOU 3 Echantillon de roche sombre enchassé dans le calcaire du platier + 2 mètres. Il conviendrait d'y tailler une lane mince pour étudier la nature de cette roche (volcanique ou cuirasse ferralitique ?).
- LIFOU 4 Même problème que LIFOU 2 sauf qu'il me s'agit pas d'un corail en galette mais ... d'un corail informe plaqué dans une petite vasque du platier + 2 mètres.

LIFOU 5 - Renplissage ferrugineux récolté dans l'encoche + 2 nètres.

LIFOU 6 - Iden LIFOU 3, mais provenant d'un autre site (se trouvant toujours sur le platier + 2 mètres).

La coupe 1 (voir figure 13) a été levée 2 km environ au Sud de la coupe 2. On y reconnaît le petit platier inférieur, nettement moins soulevé qu'à l'emplacement de la coupe 2. Au dessus, on observe un niveau vers + 12,7 nètres, qui doit correspondre au niveau + 9,5 nètres de la coupe 2. Viennent ensuite un niveau très net à 14,3 nètres et une belle encoche à + 17,80 mètres. Ces deux niveaux correspondent sans aucun doute au niveau + 13,3 nètres et à l'encoche + 17,3 nètres observés sur la coupe 2. Aucun échantillon de corail datable n'a été prélevé dans les environs de cette coupe.

La coupe 5 (voir figure 17) a été levée près de la Pointe de Chateaubriand entre les coupes 1,2 et 3-4. Le petit platier inférieur est parfaitement fonctionnel dans cette zone. On retrouve le platier à + 9,5 mètres, ainsi que le niveau + 14 mètres qui forme le niveau inférieur d'une grande encoche double dont le niveau supérieur se trouve vers + 18 mètres. En fait, cette coupe ressemble donc beaucoup aux coupes 1 et 2. Le platier + 9,5 mètres étant occupé par une cocoteraie il n'a pas été possible d'y collecter des échantillons de corail.

16.

.../...

Par contre, la grande double encoche senblait présenter des conditions intéressantes d'échantillonnage. Pour cela nous l'avons suivie sur plus de deux kilonais nètres/sans trouver un seul corail en place. Tout au plus avons-nous pu observer dans certaines zones un remplissage de l'encoche, constitué de bio-calcarénite assez grossière et vaguement stratifiée (échantillon LIFOU 7). Les coupes 3 et 4 figures 15 et 16) ont été dressées au Nord de Nathalo. Sur la coupe 3 on observe un grand platier vers + 7,8 mètres, surnonté d'une encoche vers + 11 mètres. Cette encoche correspondant à celle visible sur les coupes 1, 2, 3 à des niveaux allant de + 17,3 à + 18 mètres. La zone de Nathalo semble donc être moins soulevée que la zone Pointe Daussy / Pointe de Chateaubriand. Ceci semble confirmé par le fait que le platier trouvé entre + 9,5 et 12,7 mètres sur les coupes 1, 2 et 5 se trouve ici seulement à 7,8 mètres. La coupe 3 n'a pas été poursuivie au dessus de l'encoche, le terrain devenant inpraticable (karst et végétation intenses). Un échantillon a été prélevé sur le platier + 7,8 nètres, dans sa partie la noins élevée et par conséquent la plus proche de la ner. Il s'agit de l'échentillon LIFOU 13 qui se trouve à une altitude de + 2 nètres. Cet échantillon provient d'un massif corallien certainement en position de vie dans la partie supérieure du platier (il est recouvert seulement par 1 à 4 cm de bio-calcarénite recristallisée). Il semble relativement frais, et peu recristallisé en calcite : on peut donc envisager de le dater.

1

7

La coupe 4 (figure 16) est voisine de la coupe 3, nais a pu être levée plus complètement. On y note un platier inférieur très karstique correspondant à un niveau + 9,3 nètres, suivi d'une encoche à 13 nètres et d'un grand platier à + 32,8 mètres. Le platier à + 9,3 mètres et l'encoche à + 13 nètres sont les mêmes que ceux repérés sur les coupes précédemment décrites. Le grand platier à + 32,8 nètres doit correspondre à celui observé sur la coupe 2 à + 30,8 nètres. Aucun échantillon n'a été trouvé dans le secteur de la coupe 4. Notons enfin que cette coupe semble située dans une zône extrêmement faillée (voir figure 16 bis=.

Résumons maintenant dans un tableau synthétique les principaux niveaux marins fossiles observés durant nos travaux sur Lifou (toutes les altitudes se rapportent au zéro du Service Hydrographique).

17.

.../..

Niveaux	Nature de la traceplaissée par la mer	Extension reconnue sur la Côte Est
+ 69 à + 91 nètres	Couronne récifale avec dé- pression centrale et crêtes bordières	Générale
+ 70 nètres environ	Grand platier	Générale ?
+ 41,3 nètres	Grand platier	Générale ?
+ 30,8 à + 32,8 nètres	Grand platier	Générale ?
+ 11 à + 18 nètres	Grande encoche	Générale
÷ 13,3 à +14,3 nètres	Petit platier	Assez générale
+ 7,8 à + 12,7 mètres	Grand platier inférieur	Générale
0 à + 12 nètres	Platier actuellement fonc- tionnel sauf dans certaines zones où il commence à être surélevé	Généralo

ň

ų,

Ce tableau n'est valable que pour la côte Est de l'île, qui est la seule zone de Lifou étudiée durant la mission d'août 1975.

Nota : Les altitudes varient beaucoup pour un nême niveau, car l'île ne semble pas réagir uniformément aux contraintes qui la soulèvent.

Un échantillonnage a été réalisé dans deux carrières ouvertes au fond du lagon fossile le long de la route de Wé à Chepenehé. Il s'agit des carrières A et B (voir figure 12) situées respectivement à 3,7 et 8,2 kilonètres du relais de Wé. Dans la première -carrière A, voir figure 18) nous avons observé principalement des formations détritiques grossières (Bio-calcarénite) plus ou moins recristallisées contenant de nonbreux débris d'organisnes récifaux (échantillons LIFOU 9). De grosses boules de corail apparaissent localement dans cette nasse détritique (nais sont-elles en position de vie ??). L'une d'elles située à une altitude de + 24 nètres a fait l'objet d'un échantillonnage (LIFOU 10). Elle: est constituée de corail à texture très fine, qui semble datable (non recristallisé) et se trouve enballée dans une bio-calcarénite très grossière (échantillon LIFOU 11). Près de la route, on observe dans la carrière A un phónomène très intéressant : les formations détritiques grossières sont recouvertes en discordance par des calcarénites fines. et le long du contact on voit des massifs coralliens lenticulaires. Ces nassifs semblent être en position de vie (ils se seraient établis sur les formations grossières et auraient été postérieurement recouverts par la calcarénite fine). Il s'agit d'un corail à grandes loges et cloisons extrêmement fines. Il ne semble pas absolument recristallisé (nais par contre il a peut être été un peu lessivé). Des échantillons ont été prélevés (LIFOU 12 - voir figure 18) pour datation, à une altitude de + 23,50 nètres.

Ň

Dans la carrière B, on retrouve le phénonène observé en A, à savoir le recouvrement discordant d'une formation grossière par une calcarénite fine. Il est possible que ceci puisse être mis en parallèle avec les observations réalisées à Maré par J.P. CHEVALIER (sédiments anciens du lagon érodés lors d'une phase glaciaire et recouverts postérieurement de sédiments meubles).

19



RECO	NSTITUT	ION PA	LEOGEOGRAPHIQUE	DE
L'ILE	MARE	DAPRES	J. P. CHEVALIER	- 1968 -



- 0- niveau de la mer
- r_ recif
- V _ reconstitution schématique du volcan
- sl_sédiments du lagon original
- G_niveau d'abrasion lors du plus bas niveau de l'époque glaciaire (terrasse III)-I: terrasse formée lors de la dernière glaciation?

t i d

- 5 Sédiments meubles du Lagon récent
- P pinacles
- f _ Faros
- r' _ Récifs frangeants éleves et récents

LES PAPIERS CANSON _ FRANCE



the new order of the second of party of the second of party of the second of party of the second of

> d pout varier environment selou l'inclinaison est la largeur des plaviers constituées (dans le pas du platier de PADAMA voir page poésidente la dillérence d'est de l'aidre de 8 metres)

PLATICO

MESURE DE L'ANTITUDE D'UN PLATIER SEVON J.P. CHEVALIER ET SELON COLLOT/MISSECHE/MONZIER





ŇW		Projection sur la coupe des	sommets			ESE
		desilots formant les PLEIAD LAGON D'OUVEA		DOUVEA PARTIE SUD	Leom Coistonne	recifale éméryee
					400	- A - Nivéau actuel de la mar
Passe d'Anemata.	Perile:	Sédiments du legon et édifices coralliens de se con de importance			Depèts ; 200	sedimentaires externe
		(prnacles pates)	, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,		_300	Partie de l'appares volsanique qui a
			Substratum rokanige d'après A LAPOUILLE		- 409	étadez - Chustoement de pente
				y y	600	Partie de l'appoint Vuolezzaique qui a
<u><u>Co</u></u>	Echelle horiz	ontale 1/250000	DOUVEA	يو به عنه بو يو يو سو يو يو	706	toujours at immer at par consequent
	Voir Localisati	n sur carte			. \$90	érodée -



1000 m



Vue génerale de la côte dans la zone des coupes let 2_ On note le platier actuel, le platier infecteur (+6 m. environ) gris clair, denudé, separé du platier +20m par un ressaut entaillé par une encoche (niveau + 13m, voir coupe 2). Au loin, on peut voir l'encoche du niveau +32m entaillant la falaise subverticale -E Sur le platier inferieur entre les coupes 1 et 2. On voit La côte, vue de Pace, très bien l'encoche du niveau +13m (voir coupe 2). à l'endroit où a été levée la coupe 1 . Noter 39. l'encoche au niveau +32m. .32 . Nota: à l'endroit precis de la 82 coupe, l'encoche + 13m (voir coupe 2) Q 2 n'existe plus (éboulement)_ Néanmoins on peut l'abserver à proximité immédiates 10m. Echelle (verticale et horizontale). Zeco du Hiveau de la mer le 23 Mars 1975 à 12 Service Platier actuel Hydrographique Eig 5 OUVEA-ZONE DU CRP STHILAIRE - COUPE 1

La côte dans le secteur ou a été levée la coupe2. On note dans la pártie droite du cliché la double encoche avec le niveau à +13m_ Cette encoche reste visible pratiquement jusqu'au cap situé dans la partie gauche de la photographie (onvirons de la coupe 1) La double encoche ____ avec le niveau à +13m (hauteur de la mire: 4m) E W + 38m 171 11º 42* 45° +7.5m +6m N. V. blocs eboules? Niveau de la mer le 23 Mars 1975 à 09130 Zero du Service Platier actuel Hydrographique 10 m. Echelle (verticale et horizontale) OUVEA-ZONE DU CRP STHILAIRE COUPE 2-



Le bloc isolé de la photo précédente, vu de près_ L'echantillon OUNER 3 (corail pour distation) a été prelevé immediatement à gauche du bloc isolé, dans la partie supérieure du platier +7,5m. OUVER 3- APE +7,1m L'encoche representée sur la coupe 4 est celle que l'on voit dans la partie gauche du cliché, entaillant l'enorme bloc isolé. Ce bloc à certainement basculé, < 2min > NOTA - Un problème se mais l'amplitude du mousement a du être tres faible pose au sujet de l'echantillon QUUEA3. (l'encoche du bloc isolé se trouvant presque expactement est.il en position de craissance sur le 🗸 🕷 dans le prolongement de celle observable sur la platier +7,5m? S'agit. il d'une partie Falaise de la partie droite de la photographie)_ L'echantiller de corcul OUVER 3 a été preteré. plus ancienne de l'édifice récibil, remise à jour par la plate forme d'abrasion +7.5m ?immediatement à gaache du bloc isolé (voir coupe) Echantillon OUVER 3 (Altitude +7,1m. Niveau de la mer le Zero du Service Hydrographique Platier actuel Echelle (verticale et horizontale) OUVER - ZONE DU CHP ST HIL HIRE - COUPE 4







å

SE









Fig. 13










Fig. 17





RECAPITULATIF des Figures de la partie 1

÷

Figure 1 - Reconstitution paléogéographique de Maré d'après J.P. CHEVALIER (1968)	
Figure 1 bis - Comparaison entre deux néthodes de mesures des altitudes	
Figure 2 - Carte d'Ouvéa au 1/250.000°	
Figure 3 - Ouvéa Coupe AA!	
Figure 4 - Carte de la côte Est d'Ouvéa au 1/50.000°	
Figure 5 - Ouvéa Coupe 1	
Figure 6 - Ouvéa Coupe 2	
Figure 7 - Ouvéa Coupe 3	
Figure 8 - Ouvéa Coupe 4	
Figure 9 - Ouvéa Coupe 5	
Figure 10 - Ouvéa Coupe 6	
Figure 11 - Ouvéa Coupe 7	
Figure 12 - Carte de la côte Est de Lifou au 1/50.000°	
Figure 13 - Lifou Coupe 1	
Figure 14 - Lifou Coupe 2	
Figure 15 - Lifou Coupe 3	
Figure 16 - Lifou Coupe 4	
Figure 16 bis - Vues de la côte Coupe 4	
Figure 17 - Lifou Coupe 5	
Figure 18 - Localisation de l'échantillon LIFOU 12.	

PARTIE II

:

GRAVIMETRIE

DΕ

L'ARCHIPEL DES LOYAUTE

. - . -



1 - 0 INTRODUCTION

Cette note présente les résultats des travaux gravinétriques effectués par la section Géophysique ORSTOM du Centre de Nounéa dans l'Archipel des Loyauté, dans le but d'apporter un appui à la résolution des problènes posés par le bonbenent de la lithosphère entre la Nouvelle Calédonie et la fosse des Nouvelles Hébrides.

Les trois principales îles formant l'archipel sint respectivement (carte 1)

<u>Ouvéa</u> d'environ 130 Km² de superficie et située par 20° 30'S et 166° 30' E

<u>Lifou</u> d'environ 1170 Kn² de superficie et située par 21º 00'S et 167º 15' E

Maré d'environ 660 Km² de superficie et située par 21° 40'S et 168° 10' E

2 - 0 BUT DES TRAVAUX

Différentes études précédentes faites par J. DUBOIS et al (1973) ont nontré l'intérêt d'une étude gravinétrique de cette région dans le cadre de la tectonique des plaques.

Plus précisément il s'agit de positionner chacune des îles par leur anomalie gravinétrique sur un profil perpendicualire à la fosse des Nouvelles Hébrides en fonction de leur distance respective à l'axe de la fosse, ceci afin d'étayer l'hypothèse du bonbenent de la lithosphère dans cette région. C'est aussi un complément à l'étude aéronagnétique (LAPOUILLE A. 1974) du substratum. Voir situation des îles par rapport à l'axe de la fosse sur figure A.

3 - 0 TRAVAUX REALISES

3 - 1 MOYENS MIS EN OEUVRE

Le levé gravinétrique des trois îles a été fait avec le gravinètre WORDEN nº 313.

Sur Ouvéa les enregistrements baronétriques ont pu être faits dans de bonnes conditions, malgré l'absence des altinètres Wallace et Tiernan retardés dans leur adheminement de Paris à Nouméa, grâce au Service de la Météorologie Nationale qui a bien voulu mettre ses installations de l'aéroport d'Ouloup à notre disposition. Les mesures sur le terrain ont été faites avec un altinètre de reconnaissance peu précis.

.../...

22

Sur Lifou la Météorologie Nationale nous a intégralement fourni les enregistrements barométriques qui nous étaient nécessaires. Nous tenons à remercier ce service pour l'aide ainsi apportée.

Sur Maré les nesures ont été faites sur des points topographiques récennent nivelés.

3 - 2 DENSITES DES STATIONS DE MESURE

Sur Maré une simple reconnaissance gravinétrique d'environ 35 stations, a été effectuée en octobre 1974 par CAMPILLO. R.

Les levés d'Ouvéa et Lifou respectivement faits en avril 1975 et août 1975 comprennent 100 et 215 stations à raison d'une station au kilonètre sur tout axe routier ou piste praticable en véhicule tous terrains. Certaines parties d'Ouvéa ont été complétées à pied et par mer.

3 – 3 METHODES DE TRAVAIL

Les néthodes de travail de terrain ont été celles que les nissions géophysiques de l'ORSTOM ont peu à peu anéliorées au cours des levés gravinétriques en Afrique et Madagascar sous la direction de Mr. RECHENMANN, Directeur de Recherches à l'ORSTOM.

Pour le levé de l'île Maré la section Géophysique ne disposait pas d'altinètre et toutes les stations ont été implantées sur des bornes de nivellement rattachées au zéro du Service Hydrographique. Précision <u>+</u>0,01 m.

Sur l'île d'Ouvéa les stations ont été relevées avec un altinètre très peu précis et de nonbreuses reoccupations de stations dont l'altitude était connue ont été nécessaires. Précision <u>+</u> 1 n.

A Lifou nous disposions de deux altinètres de précision Wallace et Tiernan et le levé altinétrique a été effectué selon la néthode habituelle de nivellement barométrique. Par ailleurs de très nombreuses stations sont nivellées topographiquement par le Service Hydrographique ou l'I.G.N. Précision \pm ^{0,5} m.

4 - 0 MESURES ET PRECISION DES RESULTATS

4 - 1 ETALONNAGE DU GRAVIMETRE ET BASES DE REFERENCE

Ne disposant en Nouvelle Calédonie que d'une base de référence, rattachée au réseau mondial, il n'a pas été possible de vérifier l'étalonnage du gravinètre. L'appareil rentrant de revision; la valeur d'échelle de 1,01515 mgal par division du cadran de lecture, donnée par le constructeur, a été adoptée.

La base internationale située sur le centre ORSTOM de Nounéa (fig. 2) par 22° 18' 16" S et 166° 27' 20" E à une altitude de 4,5 nètres a été déterminée par DAY en 1967 à G = 978882,00 mgals, par rattachement à la base de MUCKENFUSS établie en 1954 et aujourd'hui disparue.

4 - 2 <u>DERIVE INSTRUMENTALE DU GRAVIMETRE</u>

Trois bases secondaires (fig. 3, 4, 5) ont été créées à Nouméa afin d'évaluer la dérive de l'appareil.

La base de Nounéa - Magenta (fig. 3) est également utilisée comme point de départ de toutes les liaisons aériennes avec les îles.

Environ une cinquantaine de liaisons interbases ont permis de déterminer.

Aéroport de Magenta (fig. 3) à G = 978869,15Observatoire de Ouen Toro (fig. 4) à G = 978853,99Monument du Mont Coffin (fig. 5) à G = 978863,95

In situ la dérive de l'appareil est de l'ordre de 0,01 ngal par heure.

En liaisons interbases et en utilisation normale sur le terrain la dérive a été évaluée à 0,03 mgal par heure au maximum. Une dérive, sans doute accidentelle car non observée à nouveau, de 0,07 mgal par heure a été toutefois observée au cours d'une journée riche en mouvements séismiques.

4 – 3 PRECISION DES MESURES GRAVIMETRIQUES

Sur Ouvéa et Lifou la forte densité des stations de mesure, les nonbreuses réoccupations (dont 4 passages par jour sur les bases de départ : aéroport d'Ouloup (fig. 6) aéroport de Wanahan (fig.7) permettent d'évaluer l'erreur probable entre deux stations voisines à \pm 0,1 mgal.

La valeur de chaque base (fig. 6,7,8) a été établie par référence avec la base de Magenta (fig. 3) au cours de liaisons aériennes Nounéa Magenta - aéroports d'Ouvéa (fig.6) de Lifou (fig.7), de Maré (fig.8). De plus une liaison circulaire NOUMEA - Magenta - OUVEA - Ouloup - LIFOU -Wanahan - TIGA - MARÉ - Laroche NOUMEA - Magenta dans la nême journée a été effectuée : Bien qu'une erreur systématique de la valeur des bases insulaires reste possible on doit noter que la rapidité de chaque trajet avion (45 nn environ) et la faiblesse des écarts des différentes valeurs de G permettent de supposer que le décalage de niveau gravinétrique est relativement faible.

24.

.../...

Ce niveau sera déterminé ultérieurement de façon plus précise avec le gravinètre North American nº 73 récemment arrivé de Paris.

4 - 4 PRECISION DE L'ALTITUDE DES STATIONS

Les altitudes des stations ont principalement été déterminées par nivellement baronétrique sauf sur l'île de Maré où seul le nivellement de l'I.G.N. et du Service Hydrographique a été utilisé.

L'altitude d'uns station a été obtenue par différence, entre la valar lue sur l'altinètre au point de nesure et à l'instant de la nesure gravinétrique, et la valeur relevée à cet instant sur la courbe de variation de la pression atnosphérique établie à une station fixe (base gravinétrique en général). Cette courbe a été obtenue par relevé des valeurs du baronètre toutes les deni heures.

4 - 4 - 1 <u>OUVEA</u> : L'imprécision de l'altinètre utilisé sur le terrain, malgré la faible distance entre la station d'enregistrement et la station de mesure considérée, conduit à évaluer l'erreur sur la différence de côte entre deux stations voisines à ± 1 n ce qui entraîne une incertitude de 0,1 à 0,3 mgal.

4 - 4 - 2 <u>LIFOU</u>: Les calages fréquents sur des points de nivellement topographique de l'I.G.N., la qualité des enregistrements de marée baronétrique fournis par la Météorologie Nationale et le faible espacement entre deux stations, permettent d'estimer l'erreur probable entre deux stations voisines à \pm 0,5 m au maximum; l'incidence sur les calculs gravinétriques est de l'ordre de \pm 1 mgal.

4 - 5 PRECISION DE LATITUDE

La bonne précision des cartes I.G.N. au 1/50.000e pernet d'estimer l'erreur possible en latitude et longitude à \pm 50 n ce qui entraîne une erreur de \pm 0,025 ngal dans le calcul de la pesanteur théorique sur l'ellipsoïde de référence.

Une telle erreur est considérée conne négligeable.

4 - 5 ERREURS MAXIMUM POSSIBLES ENTRE 2 STATIONS VOISINES

La précision des nesures gravinétriques étant la nême sur les trois îles et la situation altinétrique ayant été déterminée de façon différente sur chaque île, il est permis d'estimer l'erreur maximum possible comme suit :

> Ouvéa \pm 0,4 ngal. Lifou \pm 0,2 ngal. Maré \pm 0,1 ngal.

25.

.../...

5 - 0 CALCULS ET CORRECTIONS

Les valeurs de G observées sur le terrain, après correct**fons** de dérive instrumentale et de marée luni-solaire, ont permis de calculer l'anomalie à l'air libre (free air)

$$F \Lambda = G - (Go - C_{FA})$$

l'anonalie de Bouguer pour une densité déterminée

5 - 1 PESANTEUR THEORIQUE SUR L'ELLIPSOIDE DE REFERENCE

La pesanteur théorique sur l'ellipsoïde de référence **G**o, a été calculée en fonction de la latitude L de la station considérée, de préférence avec la formule adoptée par le congrès de Potsdam en 1931

Go = 978049.00 (1 + 0,0052884 $\text{Sin}^2 \text{ L} - 0,0000059 \text{ Sin}^2 2 \text{ L})$ plutôt qu'avec la formule préconisée par le congrès de l'U.G.G.I. en 1967

 $G_0 = 978031,8 (1 + 0,0053024 Sin^2 L - 0,0000022 Sin^2 L)$

afin de conserver une honogénéité au réscau ORSTOM.

La conversion du système Potsdan 1931 au système UGGI peut être faite selon $\Delta G = (3, 2 - 13, 6 \operatorname{Sin}^2 L)$ ngals (cf RECHENMANN, 1973)

Les valeurs de Go en fonction de L ont été calculées sur ordinateur de 1/10° en 1/10e de ninute latitude pour toute la région du Pacifique sud.

5 - 2 CORRECTION D'ALTITUDE

La correction de Faye a été appliquée selon **GFA** = 0,3086 Z Z étant l'altitude de la station de nesure et 0,3086 le gradiant vertical dans la formule générale FA = G - (Go - CFA)

5 - 3 CORRECTION DE BOUGUER

L'anomalie de Bouguer a été corrigée de l'effet dit de plateau (correction de Bouguer) selon :

CZ = (0,3086 - 0,0419 d) Zdans la formule générale . B = G - (Go - CZ - T)

pour les densités d = 2.1, 2.2, 2.35, 2.5, 2.67, 2.75, 2.85.

5 - 4 CORRECTIONS DE RELIEF

Les calculs des corrections de relief pour être exacts nécessitent l'utilisation de cartes topographiques et bathynétriques précises.

Les cartes bathyuétriques n[®]existant pas sous une forme suffisamment précise et le relief des îles étant très faible le calcul du terme T n'a pas été fait.

On peut supposer une variation de T d'une île à une autre mais une valeur relativement constante de ce terme pour chaque point d'une même île.

Les corrections de relief ont été calculées pour l'île de Maré à l'aide de tables de Cassini pour les zones A à O₂ soit de O à 166,7 km. Les altitudes ont été relevées sur la carte I.G.N. au 1/50.000e et les profondeurs sur la carte bathynétrique SCRIPPS (la plus précise actuellement).

On obtientumenvaleur noyenne de 8,75 mgals de correction avec toutefois une pente de + 0,06 mgal par km en allant du SW (8,00 mgals) vers le NE (9,5 mgals).

6 - 0 PRESENTATION DES RESULTATS

Le relief dépassant le niveau de la mer étant formé en majorité d'anciens massifs coralliens soulevés de densités comprises entre 1,9 et 2.2 seules les cartes d'anomalie de Bouguer calculée paur une densité de 2,1 ont été dressées

Anonalie à l'air libre	OUVEV ,	carte	2	
	LIFOU	carte	3	
	MARE	carte	4	
Anonalie de Bouguer d = 2,1	OUVEA	carte	5	
	TILOD	carte	6	
	MARE	carte	7	

Il est donné par île une nomenclature de toutes les stations précisant : n° de station, latitude, longitude, altitude G observé, G. théorique, Anomalie à l'air libre, Anomalie de Bouguer à 2.1, 2.2, 2.35, 2.5, 2.67, 2.75, 2.85 de densité.

27

CONCLUSIONS GENERALES

Du point de vue géonorphologique l'étude des terrasses et encoches est rendue difficile par la présence du relief karstique et d'une forêt très dense peu pénétrable.

La quasi totalité des organismes coralliens en place sont recristallisés en calcite et de ce fait impropres à une mesure radiométrique. Les rares échantillons apparemment sains sont actuellement en cours de datation et aucun résultat ne peut être donné ici.

Du point de vue topographique les quelques levés cités permettent de faire une correlation entre les encoches :

> + 13 n à Ouvéa + 18 n à Lifou + 15 n <u>+</u> 2 n à Maré

les terrasses

+ 7,5 n à Ouvéa + 12,7 n à Lifou + 13,5 ± 2 n à Maré (figure 9).

Du point de vue gravinétrique les anonalies de BOUGUER représentées sur les cartes 5,6,7 nettent en évidence la topographie du substratum volcanique.

- Ouvéa présente deux naxina coïncidant en gros avec les terres

énergées

- Ouvéa Nord + 155 ngals
- Ouvéa Sud Fayaoué + 155 ngals

- Lifou présente trois naxina

- Natchaon au Nord + 180 ngals
- au Centre de l'île + 170 ngals
- Luengoni au S E + 170 Dgals.

- Maré présente un maximum au centre de l'île au Sud de la ligne Rawa, Peorawa avec 170 mgals.

L'absence de jeu d'abaques gravinétriques ne nous a pas pernis d'in terpréter ces anonalies qui seront l'objet d'un traitement ultérieur.

D'autre part l'anonalie de BOUGUER est représentée sur la figure 10 en nuages de points pour chaque île en fonction de la distance à la fosse des Nouvelles Hébrides. Observons que les points noyens de chaque nuage ont pour coordonnées :

.../...

 Λ Ouvéa X = 193 kms Y = 148 ngals à Lifou X = 145 km_s Y = 163,2 mgals à Maré X = 103 kms Y = 158,9 ngals

En prolongeant les droites de regression des trois nuages on renarque à la hauteur d'Ouvéa une pente de 0,4 ngal par kilonètre puis une rupture de pente à 160 km de la fosse suivie sur Lifou d'une pente de 0,6 ngal par kilomètre jusqu'au point haut à 130 km de la fosse. Puis on observe une inversion de pente avec - 0,5 ngal par kilonètre.

Le point de nesure de Tiga est donné à titre indicatif. Quoique n'étant pas situé sur la droite de regression du nuage de Maré ce point unique ne semble pas aberrant par rapport aux mesures faites à une même distance à la fosse.

D'après les résultats gravinétriques et géomorphologiques il paraît vraisenblable de situer Ouvéa avant le sonnet du bonbenent de la lithosphère, Lifou à proxinité innédiate de ce sonnet mais avant celui-ci et Maré après le sonnet.

Pour faire une interprétation gravinétrique certaines données telles que les densités respectives des différentes couches formant les structures profondes sont nécessaires.

Des sondages de sismique réfraction ont été faits par les N.O. ARGO et N.O. HORIZON lors de la campagne NOVA au large de Maré (SHOR et al. 1971).

Les résultats obtenus pour les sondages S1 et S2 (voir carte 1) ont été utilisés afin de déterminer les différentes densités rencontrées:

1	2,09	1,20	1,80	2,00	2,80	4,00	
2	2,20	1,02	2,20	3,60	5,60	5,50	
tesse de opagation kn/seconde	1,5	2 , 15	3,5	5,2	5 , 9	6,9	

Epaisseurs en kn

S

ន

Vi \mathbf{pr} en

8,04

La relation entre les vitesses de propagation et les densités des couches traversées a été mise sous forme d'abaque par NAFE - DRAKE et TALWANI, (1963) (fig. 11). Les résultats de ces 2 sondages sont :

Couche	S 2 Profondeur en kus	S 1 Profondeur en kns	Densité Gn/cn3
Eau de ner	0 à 2 ,2 0	0 à 2,09	1,3
I	2,2 à 3.22	2,09 à 3,38	2,0
II	3,22 à 5,42	3,38 à 5,18	2, 15
III	5,42 à 9,02	5,18 à 7,18	2 , 65
IV	9,02 à 14,62	7,18 à 9,98	2 , 75
V	14,62 à 20,12	9,98 à 13,98	3,0
SOUS-MOHO	20,12	13,98	3,27



30



La projection de ces deux sondages sur la normale à l'axe de la fosse des Nouvelles Hébrides, positionne S 1 au sommet présuné du bonbement et S 2 légèrement à l'Est de Lifou (fig. 10).

L'examen de la Coupe NOVA (fig. 12) donne pour une distance $S_1 - S_2$ sur la normale à l'axe des Nouvelles Hébrides de 51 kms une profondeur du Moho de 20 km en S_2 et 14 km en S_1 .

Ceci correspond à une pente noyenne de + 11,75 %. La pente de la droite de regression intéressant la nême zone (130 - 170 km) sur la figure 10, qui peut être assimilée à la pente moyenne de l'anomalie régionale sans en refléter le niveau, est de + 12,22 %.

Un traitement informatique des résultats gravinétriques des Loyauté est envisageable en utilisant les données des sondages NOVA; notamment les densités ainsi que les profondeurs des différentes couches, pour une première approximation. D'autre part deux profils gravimétriques (les seuls existant au travers de la fosse des Nouvelles Hébrides à la latitude qui nous intéresse) peuvent être comparés aux résultats obtenus avec le profil synthétique de la figure 10.

- Le profil 8-5 partant de Vaté et se terminant par 18° 35 S et 165° 10 E (carte 1) relevé au cours d'une campagne du N.O. CHAIN par LUYENDYK et al (1974) situe le maximum gravimétrique à 120 - 140 km du minimum gravimétrique.

- Le profil (N.H. 17 - N.C. 1. - N.C. 2 - carte 2) établi par la Gulf Oil Company partant de 20° S et 169 ° E et finissant par 20° 35 S et 165° 05 E, situe le maximum gravimétrique à environ 167° 05 E de longitude soit à 130 km du minimum gravimétrique.

A l'examen de ces deux profils on constate que :

- Le minimum gravinétrique correspond au point (A) (figure 13) le plus bas du prisme d'accrétion et non à l'axe de la fosse située 10-20 km plus à l'Ouest

- Le maximum gravimétrique est déplacé vers l'Ouest de 30 - 40 km par rapport au point (B) le plus haut du bombement (Etude informatique du profil Gulf Oil NH 17 - NC 1 - NC 2, en cours).



Etant en prósence d'une structure dissynétrique la gravinétrie ne peut être utilisée comme néthode directe d'investigations mais permet la construction de modèles par traitement informatique (Etude informatique du profil NH 17 - NC 1 - NC 2, en cours).

Ψ¢.

En conclusion si l'on applique le décalage observé sur les profils cités plus haut au profil synthétique de la figure 10 on obtient le point supposé le plus haut du bonbenent de la lithosphère à la hauteur de l'île Maré.

Une étude plus complète des îles Maré et Tiga, des différents ilots situés entre Maré et Lifou, ainsi que de l'ile des Pins et l'île Walpole permettrait d'apporter une plus grande précision à la géométrie du bombement de la lithosphère dans cette région.

33

RECAPITULATIF DES CARTES ET FIGURES - PARTIE II

Carte	1	Carte d'ensemble au 1/3.640.	,000
Carte	2	Anomalie de BOUGUER $d = 2,1$	OUVEV
Carte	3	Anomalie de BOUGUER $d = 2,1$	LIFOU
Carte	4	Anomalie de BOUGUER $d = 2,1$	MARE
Carte	5 ·	Anomalie à l'air libre	OUVEA
Carte	6	Anomalie à l'air libre	LIFOU
Carte	7	Anonalie à l'air libre	MARE

Figure A Coupes Iles Loyauté - Fosse Nouvelles Hébrides

Figure 2 Base ORSTOM NOUMEA

Figure 3 Base NOUMEA MAGENTA

Figure 4 Base OUEN TORO

Figure 5 Base MONT COFFIN

Figure 6 Base OUVEA

NL.

Figure 7 Base LIFOU

Figure 8 Base MARE

Figure 9 Coupe comparative des terrasses et encoches entre les 3 fles

Figure 10 Profil synthétique en Bouguer 2,1

Figure 11 Relation vitesse de propagation / densité

Figure 12 Coupe signique refraction NOVA

Figure 13 Coupe schématique des profils 8-5 CHAIN et NH 17 - NC 1 NC 2

Gulf Oil

BIBLIOGRAPHIE

- BEAUBRON J.V., GUILLON J.H., RECY J., 1975 Enseignements d'une étude pétrochronologique du substrat volcanique de l'île de Maré, Archipel des Loyauté - SW Pacifique - Earth and Planetary Science Letter (sous presse)
- CHEVALIER J.P., 1968 Géomorphologie de l'île de Maré Fondation SINGER -POLIGNAC - PARIS.
- DANIEL J., DUPONT J., 1973 Géologie sous marine. Sismique réfraction dans le Pacifique Sud Ouest (étude bibliographique) IFP - ORSTOM 21306.
- DUBOIS J., LAUNAY J.n RECY J., 1973 Les nouvements verticaux en Nouvelle Calédonie et aux îles Loyauté et l'interprétation de certains d'entre eux dans l'optique de la tectonique des plaques. Cahiers ORSTOM série géol. vol V n° 1 p. 3;23.
- DUBOIS J., LAUNAY J., RECY J., 1974 Uplift novements in New Caledonia and Loyalty Islands Area and their Plate Tectonics Interpretation. Tectonophysics 24 - 133-150.
- BUBOIS J., LAUNAY J., RECY J., 1975 Some new evidence on lithospheric bulges close to island arcs Tectonophysics 26 189-196.
- LAPOUILLE Λ., 1974 Esquisse d'une étude structurale de la chaîne des Loyauté par son champ magnétique. Publication locale Centre ORSTOM - NOUMEA.
- LAUDON T.S., 1968 Land Gravity of the Solomon and Bisnarck Islands , in the Crust and Upper Mantle of the Pacific Area. Geophysical Monograph 12. An. Geophys. Union 279 -295.
- LAUNAY J., RECY J., 1972 Variation relative du niveau de la ner et néo-tectonique en Nouvelle Calédonie au Pléistocène supérieur et à l'Holocène - Revue de Geogr. Phys. et de Géol. dyn. vol XIV fasc. 1 pp. 47-66 - Paris.
- LOUIS P., 1970 Contribution géophysique à la connaissance géologique du Bassin du Tchad. Menoires ORSTOM Nº 42.
- LUYENDYK B.P, BRYAN W.B, JESEK P.A., 1974 Shallow structure of the New Hebrides island arc. Geological Society of America Bulletin 8 - 1974. Vol 85 nº 8 1287 - 1300.
- MALAHOFF A., WOOLLARD G.P., 1973 The New Hebrides Islands gravity network. Hawaï Institute of Geophysics Hig 69-14.
- NAFE J.E., DRAKE C.L., 1963 Physical properties of Marine sediments, in the Sea Vol 3 794-815 John WILEY and Sons N.Y.

35.

.....

- RECHENMANN J., 1973 - Mesures gravimétriques dans le Tanezrouft oriental. Cahiers CNRS série Géol. nº 17.

Ę

- ROSE J.C., WOOLLARD G.P., MALAHOFF A., 1968 Marine gravity and magnetic studies of the Solomon islands in the Crust and Upper mantle of the Pacific Area, Geophysical Monograph 12 An. Geophys. Union 379-410.
- SHOR G.G., KIRK H.K., MENARD H.W., 1971 Crustal structure of the Melanesian Area J.G.R. 76 (1) 2562-86.
- WOOLLARD G.P., 1959 Crustal Structure from gravity and seismic measurements. J.G.R. 69 1521-44 .

NOMENCLATURE

Ę

è,

des Points de Mesure

.

OUVEA

,

a , , ,

.

No	Latitude	Longitude	Alt.	G. observé	G. theor.	F. A.	₿ 2 . 1	B 2. 2	B 2.35	B 2.5	B 2.67	B 2,75	B 2.85
	20079 79	166031 80	7	078836 08	978689 16	1/8-8	148.2	148.2	148.1	148.1	148.0	148.0	148.0
1		100-94.00		970000.00	680.26	150 5	150 3	150 3	150.3	150.3	150.3	150.3	150.3
2	20038.55	166° 54• 25	2	859.14	609.20	150.5		157 7	157 7	153 3	153 0	153.2	153.0
3	20°38.3S	166033.8世	6	841.08	689.06	152.9	152•4	100,0	152.5	155+5	155+2	155.2	157.0
4	20°38.1S	166°33 . 3E	7	844•71	688,87	158.2	157.4	157.4	157.3	157.5	157.2	157.2	157.2
5	20°37,5S	166°33.6E	3	845•13	688,27	157.8	157.5	157.5	157.5	157•5	157•5	157.4	157.4
6	20°37.05	166°33.8E	3	845₊11	687.78	158.3	150.0	158.0	158.0	158.0	158.0	157.9	157.9
7	20°36.45	166°33.8E	5	844.78	687.19	159.1	158.7	158.6	158.6	158.6	158.5	158.5	158.5
8	20º35.9S	166°34.0E	5	842.54	686.69	157.4	157.0	156.9	156.9	156.9	156.8	156.8	156.8
9	20°35.4S	166°34.0E	5	841.79	686.20	157.1	156.7	156.6	156.6	156.6	156.5	156₅5	156.5
10	20°34.85	166°34.1E	7	839.83	685.61	156.4	155.8	155.8	155.7	155.7	155.6	155.6	155.6
11	20°34.3S	166°34.3E	9	837.78	685.11	155.5	154.7	154.7	154.6	154.5	154.5	1 54 . 5	154.4
12	20°33.85	166°34.5E	7	836.44	684.62	154.0	153.4	153.4	153.3	153.3	153.2	153.2	153。2
13	20°33.3S	166°34.6E	7	835.22	683.13	153.3	152.7	152.7	152.6	152.6	152.5	152.5	152.5
14	20°32.95	166°34.2E	8	837.61	683.73	156•4	155•7	155.7	155.6	155.5	155.5	155•5	155•4
15	20°32.45	166°34.3E	5	835.70	683.24	154.0	153.6	153.5	153.5	153.5	153.4	153.4	153.4
16	20°31.85	166°34.5E	5	833.66	682.65	152.5	152.1	152.0	152.0	152.0	151.9	151.9	151.9
17	20°31.3S	166°34.6E	4	833.88	682.16	153.0	152.6	152.6	152.6	152.6	152.6	152.5`	152.5
18	20°30 .85	166°35.0E	7	828,88	681.66	149•4	148.8	148.8	148.7	148.7	148.6	148.6	148.6
19	20°30.45	166°35.0E	5	828.79	681.27	14 9 •0	148.6	148.5	148.5	148.5	148•4	148.4	148.4
20	20°29.95	166°35.3E	7	827.79	680.78	149 •2	148.6	148.6	148.5	148.5	148.4	148•4	148.4
21	20°29.5S	166°35•7E	4	827.46	680.38	148•3	147.9	147.9	147•9	147.9	147•9	147.8	147.8
22	20°29.05	166°36.0E	7	826.97	679.89	149•3	148.7	148.7	148.6	148.6	148.5	148.5	.148.5
		1		1		1		1	. 1				1

. .

J .

......

2**%** 5**0 6**1

.

OUVEA (2)

No	Latitude	Longitude	Alt.	G. observé	G. theor.	F. A.	B 2.1	B 2.2	B 2.35	B 2.5	B 2.67	B.2.75	B 2.85
23	20°28.55	166°36.0E	10	978826.20	978679.49	149.8	148.9	148.8	148.7	148.7	148.7	148.6	148.6
24	20°27.95	166°36.0E	7	826.45	678.81	149.8	149.2	149.2	149•1	149.1	149.0	149.0	149.0
25	20°27.45	166°36.1E	7	827.17	678.32	151.1	150.5	150.5	150.4	150.4	150.3	150.3	150.3
26	20°27.0S	166°36.1E	3	826.33	677.93	149.3	149.0	149.0	149.0	149.0	149.0	148.9	148.9
27	20°26.45	166°35•9E	0	825.96	677.34	148.6	148.6	148.6	148.6	148.6	148.6	148.6	148.6
28	20°26.05	166°35.6E	2	824.00	676.95	147.7	147.5	147.5	147.5	147.5	147.5	147.5	147.5
29	20°25.78	166°35.3E	3	822.39	676,65	146.6	.146.3	146.3	146.3	146.3	146.3	146.2	146.2
30	20°38.6S	166°33.0E	3	844580	689.,36	156.3	156.0	156.0	156₀0	156.0	156.0	155.9	155.9
31	20º39。1S	166°32.7E	5	844.04	689.86	155.7	155.3	155.2	155。2	155.2	155.1	155.1	155⊾1
32	20°39.5S	166°32.4E	3	844.26	690,25	154₌9	154.6	154.6	154.6	154.6	154.6	154.5	154.5
33	20°39°38	166°32.0E	4	842.86	690.65	153⊾4	153.0	153.0	153.0	153.0	153.0	152.9	152.9
34	20°40.3S	166°31₀6E	2	840.14	691.04	149.7	149.5	149.5	149-5	149.5	149.5	149.5	149.5
35	20°40.75	166°31.2E	3	835,89	691-44	145₌4	145.1	145.1	145-1	145:1	145.1	145.0	145.0
36	20°41.15	166°30.7E	3	831.33	691.84	140.4	140.1	140.1	140.1	140-1	140،1	140.0	140.0
3.7	20°41.5S	166°30.3E	3	826.72	692₀23	135.4	135.1	135.1	135.1	135.1	135.1	135.0	135.0
38	20°41.85	166°29.8E	4	822.59	692.53	131.3	130.9	130.9	130.9	130.9	130.9	130.8	130.8
39	20°42.15	166°29 _° 3E	4	818₀95	692.82	127.3	126.9	126.9	126.9	126.9	126.9	126.8	126.8
40	20°42.25	166°28.9E	3	816₌61	692,93	124.6	124.3	124.3	124.3	124.3	124.3	124-2	124.2
41	20°41₀6S	166°30,6E	3	828.01	693.32	135.6	135.3	135.3	135.3	135.3	135.3	135₀2	135.2
42	20º39.3S	166°33,1E	5	844.07	690.05	155.5	155:1	155.0	155.0	155.0	154.9	154.9	154.9
43	20°39.4S	166°33₀7E	7	841•29	690.15	153.3	152.7	152.7	152.6	152.6	152.5	152.5	152₅5
44	20°39°62	166°34₀2E	10	837.77	690.35	150.3	149.6	149.6	149.5	149.4	149,4	149.3	149.3
45	20°39.3S	166°34.4E	8	837.02	690.05	149.5	148.8	148.8	148.7	148.6	148.6	148.6	148,5

•

ه مي

ч,

ан _се

OUVEA (3)														
	No	Latitude	Longitude	Alt.	G. observé	G. théor.	F. A.	B 2.1	B 2.2	B 2.35	B 2.5	B 2.67	B 2.75	B 2.85
	46	20°39_0SJ	166°35₊0E	8	978834.09	978689.76	146.8	146.1	146.1	146.0	145.9	145.9	145.9	145.8
	47	20°39, 25	166°35•5E	11	828.44	689.95	141.9	140.9	140.9	140.8	140.7	140.7	140.6	140.6
	48	20°41⊶4S	166°22.5E	3	803.03	692•13	111.9	111.6	111.6	111.6	111.6	111.6	111.5	111.5
	49	20°40, 58	166°22.4E	1	806.86	691,24	115.8	115.8	115.8	115.8	115.8	115.8	115.8	115.8
. :	50	े20°39∙6S	166°21.6E	2	807.47	690 . 35	117.7	117.5	117.5	117₀5	117.5	117.5	117.5	117.5
	51	20°38.15	166°20.3E	2	801.84	688,87	113.6	113.4	113.4	113.4	113.4	113.4	113.4	113.4
	52	20°37.35	166°16.5E	· 3	792.78	688.07	105,6	105.3	105.3	105.3	105.3	105.3	105.2	105.2
	⇒53	20°35•3S	166°16.7E	2	799.89	686.10	114.4	114.2	114.2	114.2	114.2	114.2	114.2	114•2
	54	20°38.75	166°35•3E	7	831.91	689.46	144.6	144.0	144.0	143.9	143.9	143.8	143.8	143.8
	55	20°38.3S	166°35.5E	11	829.68	689.06	144.0	143.0	143.0	142.9	142.8	142.8	142.7	142.7
	56	20°37.95	166°35.8E	8	827.32	688.67	141•1	140.4	140.4	140.3	140.2	140.2	140.2	140.1
	57	20°26.85	166°36.7E	2	827.78	677.73	150.7	150.5	150.5	150.5	150.5	150.5	150.5	150.5
	58	20°26,35	166°36.7E	0	827.13	677.24	149.9	149.9	149.9	149.9	149.9	149.9	149.9	149.9
	59	20°25.7S	166°36.7E	0	826.30	676.65	149•7	149•7	149•7	149•7	149.7	149.7	14917	149.7
	60	20°25.28	166°36.6E	1	824.71	676.16	148.9	148.8	148.8	148.8	148.8	148.8	148.8	148₅8
	61	20°19,75	166°36.6E	3	822.38	670.78	152.5	152.2	152.2	152.1	152.2	152.2	152.1	152.1
	62	20°19.45	166°36.7E	10	820.83	670.48	153.5	152.6	152.6	152.5	152.4	152.4	152.3	152.3
	63	20°27.15	166°37•4E	3	827.62	678.03	150.5	150.2	150.2	150.2	150.2	150.2	150.1	150。1
	64	20°26.75	166° <i>3</i> 7.7E	10	826.98	677.63	152.5	151.6	151.6	151.5	151.4	151.4	151.3	151.3
	65	20°26,3S	166°38.1E	16	824.00	677.24	151.7	150.3	150.2	150.1	150.0	149.9	149.9	149.8
	66	20°27.45	166°37.9E	11	825.73	678.32	150.8	149.8	149.8	149.7	149.6	149.6	149•5	149.5
	67	20°27.65	166°38 . 3E	13	823.00	678,52	148.5	147.4	147.3	147•2	147.1	147.1	147.0	147.0
	68	20°27.75	166°38.9E	12	823.29	678.61	148.4	147•3	147.3	147.2	147.1	147.1	147.0	147.0

с**.**

×,01

۹.

OUVEA (4)

6920°28.15166°39.2E14978824.28978679.01149.6148.4148.3148.2148.1148.0148.0147.97020°28.48166°39.6E9821.99679.30145.5144.7144.6144.6144.5144.47120°35.95166°34.5E8840.13686.69155.9155.2155.1155.0155.0155.0155.0155.07220°36.18166°34.8E8838.11686.69155.9155.2155.1155.0152.8152.8152.8152.8152.8151.77320°42.55166°26.2E2814.61693.22122.0121.8121.8121.8121.8121.8121.8121.8121.8115.0155.3105.3105.3105.3105.3105.3105.3105.310	No	Latitude	Longitude	Alt.	G. observé	G. Theor.	F. A.	B 2. 1	B 2. 2	B 2.35	B 2.5	B 2.67	B 2.75	B 2.85
70 $20^{\circ}28.48$ $166^{\circ}39.6E$ 9 821.99 679.30 145.5 144.7 144.6 144.6 144.5 144.5 144.4 71 $20^{\circ}35.98$ $166^{\circ}34.5E$ 8 840.13 686.69 155.9 155.2 155.1 155.0 152.8 152.8 152.8 152.8 152.8 152.8 152.8 152.8 152.8 152.8 152.8 151.0 150.0 150.0 150.0 150.0 150.0 150.0 150.0 150.0 150.0 150.0 150.0 150.0 150.0 150.0 150.0 150.0 150.0 150.0 150.2 160.7 107.4 107.4 107.4 107.4 107.4 107.4 107.4 107.4 107.4 107.4 107.4 <	69	20.º28.15	166°39.2E	14	978824.28	978679.01	149.6	148.4	148.3	148.2	148•1	148.0	148.0	147.9
7120°35.98166°34.5E8840.13686.69155.9155.2155.2155.1155.0155.0155.0155.0155.07220°36.18166°34.8E8838.11686.69153.7153.0152.9152.8152.8152.8152.8151.77320°42.55166°28.2E2814.61693.22122.0121.8121	70	20°23.45	166°39.6E	9	821.99	679.30	145.5	144•7	144.7	144.6	144.6	144•5	144.5	144.4
72 $20^{\circ}36.18$ $166^{\circ}34.8E$ 8 838.11 686.89 153.7 153.0 152.9 152.8 152.8 152.8 151.7 73 $20^{\circ}42.55$ $166^{\circ}26.2E$ 2 814.61 693.22 122.0 121.8 <	71	20°35.95	166°34.5E	8	840.13	686.69	155.9	155.2	155.2	155.1	155.0	155.0	155.0	154.9
73 $20^{\circ}42.58$ $166^{\circ}28.2E$ 2 814.61 693.22 122.0 121.8 $121.$	72	20°36.1S	166°34.8E	8	838.11	686.89	153.7	153.0	153.0	152.9	152.8	152.8	152.8	151.7
74 $20^{\circ}43.28$ $166^{\circ}27.4E$ 2 808.54 693.92 115.2 115.0 $115.$	73	20°42.55	166°28.2E	2	814.61	693.22	122.0	121.8	121.8	121.8	121.8	121.8	121.8	121.8
75 $20^{\circ}43.55$ $166^{\circ}26.2E$ 2 804.65 694.22 111.0 110.8 100.1 70 $20^{\circ}0.5.5.5.5.5.5.5.5.5.5.5.5.5.5.5.5.5.5.5$	74	20°43.2S	166°27.4E	2	808.54	693.92	115.2	115.0	115.0	115.0	115.0	115.0	115.0	115.0
76 $20^{\circ}43.78$ $166^{\circ}25.5E$ 2 801.39 694.41 107.6 107.4 $109.$	75	20°43.5S	166°26.2E	2	804.65	694.22	111.0	110.8	110.8	110.8	110.8	110.8	110.8	110.8
77 $20^{\circ}43.78$ $166^{\circ}24.7E$ 2 799.29 694.41 105.5 105.3 $105.$	76	20°43.75	166°25•5E	2	801.39	694•41	107.6	107.4	107.4	107.4	107.4	107.4	107.4	107.4
78 $20^{\circ}36.48$ $166^{\circ}35.3E$ 13 833.84 687.19 150.7 149.6 149.5 149.4 149.3 149.2 149.2 149.1 79 $20^{\circ}36.48$ $166^{\circ}35.8E$ 11 829.21 687.19 145.4 144.4 144.4 144.3 144.2 144.2 144.1 144.1 80 $20^{\circ}36.38$ $166^{\circ}36.2E$ 14 824.15 687.09 141.1 140.2 140.1 140.0 139.9 139.8 139.8 139.7 81 $20^{\circ}36.08$ $166^{\circ}36.6E$ 4 826.18 686.79 140.6 140.2 140.2 140.2 140.2 140.1 140.9 82 $20^{\circ}26.88$ $166^{\circ}36.3E$ 3 827.14 677.73 150.3 150.0 150.0 150.0 150.0 150.0 149.9 149.9 83 $20^{\circ}26.98$ $166^{\circ}36.71E$ 3 828.24 677.83 151.3 151.0 151.0 151.0 151.0 150.0 150.9 150.9 84 $20^{\circ}27.38$ $166^{\circ}36.7E$ 4 827.55 678.22 150.5 150.1 150.1 150.1 150.1 150.0 150.0 150.0 150.0 150.0 150.0 150.2 149.2 149.2 149.2 149.2 149.2 149.2 149.2 149.2 149.2 149.9 149.9 149.9 149.9 149.9 149.9 149.9 149.2 149.2 149.2 <td>77</td> <td>20°43.7S</td> <td>166°24•7E</td> <td>2</td> <td>799.29</td> <td>694.41</td> <td>105.5</td> <td>105.3</td> <td>105.3</td> <td>105.3</td> <td>105.3</td> <td>105.3</td> <td>105.3</td> <td>105.3</td>	77	20°43.7S	166°24•7E	2	799.29	694.41	105.5	105.3	105.3	105.3	105.3	105.3	105.3	105.3
7920°36.48166°35.8E11829.21667.19145.4144.4144.4144.3144.2144.2144.1144.18020°36.38166°36.2E14824.15687.09141.1140.2140.1140.0139.9139.8139.8139.78120°36.0S166°36.6E4826.18686.79140.6140.2140.2140.2140.2140.2140.2140.1140.18220°26.8S166°36.3E3827.14677.73150.3150.0150.0150.0150.0150.0149.9149.98320°26.9S166°37.1E3828.24677.83151.3151.0151.0151.0151.0151.0150.0150.9150.98420°27.33166°36.7E4827.53678.22150.5150.1150.1150.1150.1150.0150.0150.0150.08520°27.8S166°37.0E4827.20679.11149.3148.9148.9148.9148.8148.88620°28.2S166°37.0E4827.20679.11149.3148.9148.9148.9148.9148.9148.8148.88720°40.0S166°32.6E6843.09690.75154.2153.7153.6153.6153.6153.5153.5153.58820°40.6S166°32.8E7840.97691.54150.9150.5150.4150.4150.4 <td>78</td> <td>20°36.4S</td> <td>166°35•3E</td> <td>13</td> <td>833.84</td> <td>687.19</td> <td>150.7</td> <td>149.6</td> <td>149.5</td> <td>149•4</td> <td>149.3</td> <td>149.2</td> <td>149.2</td> <td>149.1</td>	78	20°36.4S	166°35•3E	13	833.84	687.19	150.7	149.6	149.5	149•4	149.3	149.2	149.2	149.1
8020°36.38166°36.2E14824.15687.09141.1140.2140.1140.0139.9139.8139.8139.78120°36.08166°36.6E4826.18686.79140.6140.2140.2140.2140.2140.2140.2140.1140.18220°26.8S166°36.3E3827.14677.73150.3150.0150.0150.0150.0150.0149.9149.98320°26.9S166°37.1E3828.24677.83151.3151.0151.0151.0151.0151.0150.0150.98420°27.3S166°36.7E4827.53678.22150.5150.1150.1150.1150.1150.0150.0150.08520°27.8S166°36.6E9826.11678.11150.2149.4149.3149.3149.2149.2149.18620°28.2S166°37.0E4827.20679.11149.3148.9148.9148.9148.9148.8148.88720°40.0S166°32.6E6843.09690.75154.2153.7153.6153.6153.5153.5153.58820°40.6S166°32.6E7840.97691.34151.8151.2151.1151.1151.1151.0151.08920.40.8S166°32.7E5840.94691.54150.9150.5150.4150.4150.4150.3150.3150.38	79	20°36.4S	166°35.8E	11	829.21	687•19	145•4	144•4	144•4	144.3	144.2	144.2	144.1	144.1
8120°36.0S166°36.6E4826.18686.79140.6140.2140.2140.2140.2140.2140.2140.1140.18220°26.8S166°36.3E3827.14677.73150.3150.0150.0150.0150.0150.0149.9149.98320°26.9S166°37.1E3828.24677.83151.3151.0151.0151.0151.0150.1150.1150.9150.98420°27.3S166°36.7E4827.53678.22150.5150.1150.1150.1150.1150.1150.0150.0150.08520°27.8S166°37.0E4827.20679.11149.3148.9148.9148.9148.9148.8148.88720°40.0S166°32.6E6843.09690.75154.2153.7153.6153.6153.6153.5153.5153.58820°40.6S166°32.8E7840.97691.34151.8151.2151.1151.1151.1151.0151.0151.08920.40.8S166°32.7E5840.94691.54150.9150.5150.4150.4150.4150.3150.3150.39020°38.1S166°33.4E5842.63688.87155.3154.8154.8154.8154.7154.7154.7	80	20°36.3S	166°36.2E	14	824.15	687.09	141.1	140.2	140.1	140.0	139.9	139.8	139.8	139.7
8220°26.88166°36.3E3827.14677.73150.3150.0150.0150.0150.0149.9149.98320°26.98166°37.1E3828.24677.83151.3151.0151.0151.0151.0151.0150.9150.98420°27.38166°36.7E4827.53678.22150.5150.1150.1150.1150.1150.1150.0150.0150.08520°27.88166°36.8E9826.11678.11150.2149.4149.4149.3149.3149.2149.2149.18620°28.28166°37.0E4827.20679.11149.3148.9148.9148.9148.9148.8148.88720°40.0S166°32.6E6843.09690.75154.2153.7153.6153.6153.5153.5153.58820°40.6S166°32.8E7840.97691.34151.8151.2151.1151.1151.1151.0151.08920.40.8S166°33.4E5842.63688.87155.3154.9154.8154.8154.7154.7154.79020°38.1S166°33.4E5842.63688.87155.3154.9154.8154.8154.7154.7154.7	81	20º36.05	166°36.6E	4	826.18	686.79	140.6	140.2	140.2	140.2	140.2	140.2	140.1	140.1
8320°26.98166°37.1E3828.24677.83151.3151.0151.0151.0151.0151.0150.9150.98420°27.33166°36.7E4827.53678.22150.5150.1150.1150.1150.1150.1150.1150.0150.08520°27.88166°36.8E9826.11678.11150.2149.4149.4149.3149.3149.2149.2149.18620°28.28166°37.0E4827.20679.11149.3148.9148.9148.9148.9148.9148.8148.88720°40.08166°32.6E6843.09690.75154.2153.7153.6153.6153.5153.5153.5153.58820°40.6S166°32.8E7840.97691.34151.8151.2151.4151.1151.1151.1151.0151.08920.40.8S166°32.7E5840.94691.54150.9150.5150.4150.4150.4150.3150.3150.39020°38.1S166°33.4E5842.63688.87155.3154.9154.8154.8154.7154.7154.7	82	20°26.85	166°36•3E	3	827.14	677.73	150.3	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	149.9	149.9
8420°27.33166°36.7E4827.53678.22150.5150.1 <t< td=""><td>83</td><td>20°26.95</td><td>166°37.1E</td><td>3</td><td>828.24</td><td>677.83</td><td>151.3</td><td>151.0</td><td>151.0</td><td>151.0</td><td>151.0</td><td>151.0</td><td>150.9</td><td>150.9</td></t<>	83	20°26.95	166°37.1E	3	828.24	677.83	151.3	151.0	151.0	151.0	151.0	151.0	150.9	150.9
8520°27.8S166°36.8E9826.11678.11150.2149.4149.4149.3149.3149.2149.2149.18620°28.2S166°37.0E4827.20679.11149.3148.9153.5153.5153.5153.5153.5153.5153.5153.5153.5150.4150.4150.4150.4150.4150.41	84	20°27.3S	166°36•7E	4	827.53	678.22	150.5	150.1	150.1	150.1	150.1	150.1	150.0	150.0
8620°28.2S166°37.0E4827.20679.11149.3148.9 <t< td=""><td>85</td><td>20°27.85</td><td>166°36.8E</td><td>9</td><td>826.11</td><td>678.11</td><td>150.2</td><td>149.4</td><td>149•4</td><td>149.3</td><td>149.3</td><td>149.2</td><td>149.2</td><td>149.1</td></t<>	85	20°27.85	166°36.8E	9	826.11	678.11	150.2	149.4	149•4	149.3	149.3	149.2	149.2	149.1
8720°40.0S166°32.6E6843.09690.75154.2153.7153.6153.6153.6153.5153.5153.5153.58820°40.6S166°32.8E7840.97691.34151.8151.2151.2151.1151.1151.1151.1151.0151.08920.40.8S166°32.7E5840.94691.54150.9150.5150.4150.4150.4150.4150.3150.3150.3150.39020°38.1S166°33.4E5842.63688.87155.3154.9154.8154.8154.8154.7154.7154.7154.7	86	20º28.25	166°37.0E	4	827.20	679.11	149.3	148.9	148.9	148.9	148.9	148.9	148.8	148.8
88 20°40.6S 166°32.8E 7 840.97 691.34 151.8 151.2 151.2 151.1 151.1 151.1 151.1 151.0 151.0 89 20.40.8S 166°32.7E 5 840.94 691.54 150.9 150.5 150.4 150.4 150.4 150.3 150.3 150.3 150.3 150.3 150.3 150.3 150.3 150.4 154.8 154.8 154.7 <	87	20°40.05	166°32.6E	6	843.09	690.75	154.2	153.7	153.6	153.6	153.6	153.5	153.5	153.5
89 20.40.8S 166°32.7E 5 840.94 691.54 150.9 150.5 150.4 150.4 150.4 150.4 150.4 150.4 150.3 150.4 <	88	20°40.65	166°32.8E	7	840.97	691.34	151.8	151,2	151.2	151.1	151.1	151.1	151.0	151.0
90 20°38.1S 166°33.4E 5 842.63 688.87 155.3 154.9 154.8 154.8 154.8 154.7 154.7 154.7	89	20.40.8S	166°32.7E	5	840.94	691.54	150.9	150.5	150.4	150%4	150.4	150.3	150.3	150.3
	90	20°38.1S	166°33.4E	5	842.63	688.87	155.3	154.9	154.8	154.8	154.8	154.7	154•7	154.7

15 A.

4

.

OUVEA (5)

Ио	Latifude	Longitude	Alt.	G. observé	G. theor.	F. A.	B 2. 1	B 2. 2	B 2.35	B 2.5	B 2.67	B 2.75	B 2.85
91 92 93 94 95 96	20°38.1S 20°25.2S 20°25.0S 20°24.9S 20°24.9S 20°26.3S	166°33.8E 166°34.4E 166°33.4E 166°31.8E 166°30.2E 166°28.7E	9 3 3 3 3 3	978840.73 819.86 818.15 815.07 814.11 819.01	978688.87 678.16 675.97 675.77 675.87 677.24	156.7 144.6 143.1 140.2 139.1 142.7	155.9 144.3 142.8 139.9 138.8 142.4	155.9 144.3 142.8 139.9 138.8 142.4	155.8 144.3 142.8 139.9 138.8 142.4	155.8 144.3 142.8 139.9 138.8 142.4	155.7 144.3 142.8 139.9 1 <i>3</i> 8.8 142.4	155.7 144.2 142.7 139.8 1 <i>3</i> 8.7 142.3	155.6 144.2 142.7 139.8 138.7 142.3
			•										

s 12.

LIFOU

•

No	Latitude	Longitude	Alt.	G. observé	G. theor.	F. A.	B 2. 1	B 2. 2	B 2.35	B 2. 5	B 2.67	B 2.75	B 2.85
· 1	20°46.45	167°14•5E	28	978862,62	978697.10	174,2	171.7	171.6	171.4	171.2	171.1	171 0	170.0
2	20°45.85	167°14.4E	28	863.68	696,50	175.8	173.3	173-2	173.0	172.9	172.7	172.6	172.5
3	20°45.3S	167°14•2E	28	865 .1 8	696.00	177.8	175.3	175.2	175.0	174•9 [·]	174•7	174.6	174.5
4	20°44.75	167º14.0E	24	868.04	695.41	180.0	177.9	177.8	177.6	177.5	177.3	177.2	177•1
5	20°44.35	167°13•5E	22	869.24	695.01	181.0	179•1	179.0	178.8	178 .7	178.5	178.5	178.4
6	20°43.95	167°13.2E	24.5	871.25	694.61	184.2	182.0	181.9	181.8	181.6	181.5	181.4	181.3
7	20°43.55	167°12.7E	· 2 4	.871.77	694.22	185.0	182.9	182.8	182.6	182.5	182.3	182.2	182.1
8	20°43.25	167º12.5E	27	871.77	693.92	186.2	18 3. 8	183.7	183.5	183.4	183.2	183.1	183.0
9	20°42.65	167º13.1E	25. 5	870.19	693.32	184.7	182.5	182.4	182.3	182.1	181.9	181.8	181.6
10	20°42.25	167°13.6E	27	864.85	692.93	180.3	177.9	177.8	177.6	177.5	177.3.	177•2	177.1
11	20°44.0S	167°12.4E	23	870,97	694.71	183.4	181.4	181.3	181.2	181.0	180,8	180.7	180.6
12	20°44.55	167º12,3E	23	868.78	695.21	180.7	178.7	178.6	178.4	178.3	178.1	178.0	177.9
13	20°45,0S	167°12.2E	23	867.48	695.71	178.9	176.9	176.8	176.7	176.5	176.3	176.2	176.1
14	20°45•1S	167°11.7E	23.5	864.22	695.81	175.7	173.6	173.5	173.4	173.2	173.1	173.0	172.9
15	20°45.5S	167°11.5E	23	861.48	696.20	172.4	170.4	170.3	170.1	170.0	169.8	169.7	169.6
16	20°45.65	167º11.0E	23	859.27	696.30	170.1	1 68 ₃ 1	168.0	167.8	167.6	167.5	167.4	167.3
17	20°46.0S	167°10.5E	20.5	856,47	696.70	166.1	164.3	164.2	164.1	163.9	163.8	163.7	163.6
18	20°46.25	167º10.0E	22	853.27	696.90	163.2	161.3	161.2	161.0	160.9	160.7	160.7	160.6
19	20°46.85	167°09.7E	25	850.90	697.50	161.1	158.9	158.8	158.6	158.5	158.3	158.2	158.1
20	20°42.95	ŧ 67º11•9́E	22	869.67	693.62	182.8	180.9	180.8	180.6	180.5	180.3	180.3	180.2
21	20°42.65	167º11•3E	31	867.02	. 693.32	183.3	180.6	180.4	180.2	180.0	179.8	179•7	179.6
22	20°42.15	167º10 .9E	33	862.85	692.83	180.2	177.3	177.2	176.9	176.7	176.4	176.3	176.3
23	20°42.15	167º 1044E	29.5	861.98	692.83	178.3	175.7	175.6	175.4	175.2	175.0	174.9	174.8
'	-			1	·							1	1

LIFOU (2)

No	Latitude	Longitude	Alt.	G. observé	G. theor.	F. A.	B 2. 1	B 2. 2	B 2.35	в 2.5 ₍	B 2 6 7	B 2.75	B 2.85
24	20°42•15	167°10•1E	46	978 857 •61	978692.83	179.9	174•9	174.8	174.5	174.2	173.8	173.7	173.5
25	20°42.75	167°10.5E	32	864.92	693.42	181•4	178.6	178.5	178.2	178.0	177.8	177.7	177.6
26	20°43.25	167º10.3E	32	864•31	693.92	180.3	177•5	177.3	177.1	176,9	176.7	176.6	176.5
27	20°43.75	167º10.2E	36	862.17	694.41	178.9	175•7	175.6	175.4	175.1	174.9	174.7	174.6
28	20°44.25	167°09•7E	. 34	860.•84	694•91	176.4	173-4	173.3	173.0	172.8	172.6	172.5	172.3
29	20°44.85	167°09.4E	31,5	859 •3 5	695•51	173.6	. 169.9	169.7	169.5	169.3	169.1	16 <u>9</u> .0	168.8
3 0 ·	20°45.45	167°09.0E	29	855•73	696.10	168.6	167.0	166.9	166.7	166.6	166.4	166.3	166.1
31	20°46.05	167°08.7E	26	853.64	696.70	165.0	162.7	162.6	162.4	162.3	162.1	162.0	161.9
32	20°46.55	167°08.3E	25	850.65	697.20	161.2	159.0	158.9	158.7	158.6	158.4	158.3	158.1
33	20°46.75	167°09.1E	22	850.74	697.40	160.1	158.2	158.1	157.9	157.8	157.6	157.6	97.5
34	20°46.65	167°10.5E	24,5	· 854 . 55	697.30	164 -8 3	162.6	162.5	162.4	162.2	162.1	162.0	161.9
35	20°46.55	167º11.1E	26	856.89	697.20	167•7	165-4	165.3	165.1	165.0	164.8	164.7	164.6
36	20°46.55	167º11.7E	25	859.55	697.20	170-1	167.•9	167.8	167.6	167.5	167.3	167.2	167.1
37	20º46.55	167º12.4E	28	860.11	697 .20	່ 17 1 ∢6	169.1	169.0	16 8. 8	168•7	168.5	168.4	168.3
3 8	20°46.65	167°13.0E	29	859.85	697.30	171.5	168.9	168.8	168.6	168.5	168.3	168.2	168.0
39	20°46.85	167°13.6E	28,5	859.70	697.50	171.0	168.5	168.4	168.2	168.0	167.8	167.7	167.6
40	20°47.05	167°14•4E	30,05	860.89	697.69	172.6	171.9	171.8	171.6	171.4	171.2	171.1	171.0
41	20°47.1S	167°15.1E	30	862.05	697.79	173.5	170.9	170.7	170.5	170.4	170.1	170.0	169.9
42	20º46.85	167°15.6E	32	862,41	697.50	174.8	172.0	171.8	171.6	171.4	171.2	171.1	171.0
43	20°46•4S	167°15.9E	, 3 5	860.37	697.10	174•1	171.1	170.9	170.6	170.4	170.2	170.1	169.9
4 4	20°45.95	167°16.1E	36	859.46	696.60	174.0	170,8	170.7	170.5	170,2	170.0	169.8	169.7
45	20°45•3S	167°16.3E	3 5 [°]	859.13	696.00	173.9	170.9	170.7	170.4	170.2	170.0	169.9	169.7
46	20°44.85	167°15.5E	36 , 5	857.26	695.51	173.0	169.8	169.6	169.4	169.2	168.9	168.8	168.6
47	20°44.65	167°15•9E	33	859.85	695.3 1	174.7	171.8	171.7	171.4	171.2	171.0	170.9	170.8
	• •			·					1				l j

. <u>'</u>

LIFOU(3)

۹,

<u>ا</u>

.....

No	Latitude	Longitude	Alt.	G. observé	G. theor.	F. A.	B 2. 7	B 2. 2	в 2 .3 5	В 2.5	в 2.67	в 2.75	B 2.85
48	20°44•1S	167°16.1E	34	978857.77	978694.81	173.5	170.5	170.4	170.1	169 .9	169.7	169.6	169.4
49	20°43.6S	167°15.8E	32.5	858.30	694.32	174.0	171.1	171.0	170.8	170.6	170.4	170.3	170.1
50	20°45.6S	167°15•5E	30	862.05	696,30	175.0	172.4	172.2	172.0	171.9	171.6	171.5	171.4
51	20°45.9S	167°15.1E	26	863.27	697.60	173.7	171.4	171,3	171.1	171.0	170.8	170.7	170.6
52	20°47.75	167°15.2E	31	858.64	698.39	169.8	167.1	166.9	166.7	166.5	166.3	166.2	166.1
53	20°47.85	167°14.8E	28	857.73	698.49	167.9	165.4	165.3	165.1	165 . ¢	164.8	164.7	164.6
54	20°48.1S	167°14•3E	29	856.55	698.79	166.7	164.1	164.0	163.8	163.7	163.5	163.4	163.2
55	20°47.85	167°13.8E	28.5	856.50	698.49	166.8	164.3	164.2	164.0	163.8	163.6	163.5	163.4
56	20°47•3S	167°13•9E	29	85 8. 61	697.89	169.7	167°1	167.0	166.8	166.7	166.5	166.4	166.4
57	20°46.75	167°07.8E	30	849•41	697.40	161.3	158.7	158.5	158.3	158.2	<u>,</u> 157∙9	157.8	157.7
58	20°47.05	167°07 .5 E	22	847•72	697.69	156.8	154.9	154.8	154.6	154.5	154.3	154.3	154.2
59	20°46.3S	167°07.8E	53	844.87	697.00	164.2	159.5	159•3	159.0	158.7	158•3	158.1	157.9
60	20°45.85	167°07•5E	30	852,53	696.50	165•3	162.7	162.5	162.3	162.2	161.9	161.8	161.7
61	20°45.65	167°07.0E	25.5	854.48	696.30	166.1	163.9	163.7	163.6	163.4	163.2	163.2	163.0
62	20°45.58	167°06.4E	23	855.58	696.20	166.5	164.5	164.4	164.2	164.1	164.0	163.8	163.7
63	20°45.05	167°06.6E	24	857.23	695.71	168.9	166.8	166.7	166.5	166.4	166.2	166.1	166.0
64	20°44.65	167°06.6E	34.5	856,92	· 695 .3 1	172.3	169.3	169.1	168.9	168.7	168。4	168.3	168.2
65	20°44.25	167°06.6E	38	856.42	694.91	173.2	169.9	169.7	169,5	169.2	168.9	168.8	168.7
66	20°43.7S	167º06.6E	41,5	°856 _° 09	694.41	174₀5	170.8	170.7	170.4	170.1	169.9	169.7	169.5
67	20°45.65	167°05.8E	28	854.92	696.30	167.3	164.8	164.7	164,5	164.4	164.2	164.1	164.0
68	20°45.7S	167°05 . 1E	32	854.05	696.40	167.5	164.7	164.5	164.3	164.1	163.9	163.8	163.7
69	20°45.65	167°04.7E	42	851.33	696.30	168.0	164.3	164.1	163.9	163.6	163.3	163.2	163.0
70	20º48.25	167º13.8E	27	853.65	698.89	163.1	160.7	160.6	160.4	160,3	160 .1	160.0	159.9
71	20°49.25	167°14.0E	29.5	853.24	699.89	162.5	159.9	159.8	159.6	159•4	159.2	159.1	150.0
					ł	I			1	I			.

.

.

÷

1**.**

LIFOU**(**4)

No	LAtitude	Longitude	Alt.	G. observé	G. theor.	F. A.	B 2. 1	B 2.2	В 2.35	B 2.5	в 2.67	B 2.75	B 2.85
72	20°49.75	167º14.3E	31	978852.91	.978700.38	162.1	159•4	159.2	159.0	158.8	158.6	158.5	158.4
73	20°50 . 25	167º14.2E	32	852.80	700,•88	161.8	159.0	158.8	158.6	158•4	158.2	158.1	158.0
74	20°50.85	167°14.2E	32	853.34	. 701.48	161.7	158.9	158.7	158.5	158•3 <u></u>	158.1	158.0	157.9
75	20°51.3S	167º14.0E	32	852.77	701.98	160.7	157.9	157.7	157.5	157.9	157.1	157.0	156.9
76	20°51.85	167°14.0E	32	853.43	702.48	160.8	158.0	157.8	157.6	157•4	157.2	157.1	157.0
77	20°52.3S	167º14.2E	32	854.21	702.98	161.1	158.3	158.1	157.9	157.3	157.5	157•4	157.3
78	20°53.0S	167°14.5E	34	854.05	703.68	160.9	157.9	157.7	157.5	157.3	157.1	157.0	156.8
79	20°53.5S	167°14.6E	39	853.84	704.18	161.7	158.3	158.1	157.9	157.6	157.3	157.2	157.0
80	20°53.85	167º15.2E	34.5	854.99	704.48	161.2	158,2	158.0	157.8	157.6	157.3	157.2	157.1
, 81	20°54.45	167°15.4E	4	862.28	705.08	158•4	158.0	158.0	158.0	158.0	157.9	157.9	157.9
82	20°54.75	167°15•7E	7.5	862.31	705.38	159.2	158.5	158.5	158.5	158.4	158.4	158.3	158.3
83	20°55.0S	167°16.3E	5 ·	862.86	705.68	158.7	158.3	158.2	158.2	158.2	158.1	158.1	158.1
84	20°48.85	167°14.4E	27	854.20	699.49	163.0	160.6	160.5	160.3	160.2	160.0	159.9	159.8
85	20°48.75	167°15.0E	30	853.91	699.39	163 _• 8	161.2	161.2	160.8	160.7	160.4	160.3	160.2
86	20°48.95	167°15.4E	30	853.72	699.59	163.4	160.8	160.6	160.4	160.3	160.0	159.9	159.8
87	20°48.7S	167º13•1E	26	854.54	699•39	163.2	160.9	160.8	160.6	160.4	160.3	160.2	160.1
88	20°48•95	167°12.7E	22	850.58	699.59	157.8	155•9	155.8	155.6	155•5	155.3	155•3	155.2
89	20°54.75	167°14•9E	32	858.10	705.38	162.6	159.8	159.6	159.4	159•2	159.0	158.9	158.8
90	20°54.95	167°14.4E	39	858.61	705 .5 8	165•1	161.7	161.5	161.3	161.0	160.7	1,60.6	160.4
91	20°55.2S	167°14.0E	39	863.09	705,88	169.3	165.9	165.7	165.5	165.2	164.9	164.8	164.7
92	20°55.58	167º13.6E	33	.868.37	706.18	172.4	169.5	169.4	169.1	168.9	168.7	168.6	168.5
93	20°55.85	167°13.4E	31	869.96	706.48	173.1	170.4	170.2	170.0	169.8	169.6	169.5	169.4
94	20°56.0S	'167°12 . 8E	32	871.53	706.68	174•7	171.9	171.7	171.5	171.3	171.1	171.0	170.9
95	20°56.2S	167º12.3E	37	869.94	706.88	174.5	171.2	171.1	170.9	170.6	170.4	170.2	170.1
96	20°56.3S	167º11.6E	34	867.88	706.98	171.4	168.4	168.3	168.0	167.8	167.6	167.5	167.3
								1					

· ·

14 Ja 1

.

×,

LIFOU (5)

.

	No	Latitude	Longitude	. Alt.	G. observé	G. theor.	F. A.	B 2. 1	B 2. 2	B 2.35	B 2. 5	B 2.67	в 2. 75	B 2.85
	97	20°56 .3 5	167°11.OE	34	978865.12	978706.98	168.6	165.6	165.5	165.2	165.0	164.8	164.7	164.5
	98	20°56.58	167°10•3E	30	863.52	707.18	165.6	163.0	162.8	162.6	162.5	162.2	162.1	162.0
	99	20°56 . 3S	167°09•7E	31	860.83	706,98	163.4	160.7	160.5	160.3	160.1	159.9	159.8	159.7
	100	20°55.85	167°09.2E	29	859.12	706.48	161.6	159.0	158.9	158.7	158.6	158.4	158.3	158.1
	101	20°55.65	167°08.7E	26	856.34	706.28	158.1	155.8	155.7	155.5	155.4	155.2	155.1	155.0
	102	20°55.85	167°08.2E	29 ·	857.25	706.48	159.7	157.1	157.0	156.8	156.7	156.5	156.4	156.2
	103	20°55.7S	167°07.6E	28	856.21	706.38	158.5	156.0	155.9	155.7	155.6	155.4	155.3	155.2
	104	20°55.85	167°06.9E	28	853.70	706.48	155.9	153.4	153.3	153.1	153.0	152.8	152.7	152.6
,	105	20°55•7S	167°06.2E	28.5	850.24	706.38	152.7	150.2	150.1	149• [,] 9	149•7	149•5	149.4	149.3
	106	20°55•58	167°05•6E	29.5	848 .2 8	706。18	151.2	148.6	148.5	148.3	148.1	147.9	147.8	147.7
	107	20°55.68	167°05.1E	, 9	854.05	706,2 8	150.6	149.8	149.8	149.7	149.7	149.6	149.6	149.5
	108	20°55.68	167°04.4E	5	855。19	706 ,2 8	150,5	150.1	150.0	150.0	150.0	149.9	149.9	149.9
	109	20°56 . 1S	167º05.0E	31	851.92	706,78	154,7	152₊0	151.8	151.6	151.4	151.2	151.1	151.0
	110	20°56.68	167°04.6E	31	853.79	707,28	156.1	15 3. 4	153.2	153.0	152.8	152.6	152.5	152.4
	111	20°57.25	167°04.7E	3 8•5	854.86	707.88	158•9	155₅5	155.3	155.1	154.9	154.6	154.5	154.3
;	112	20°57.55	167°05 。1 E	35	860.66	708,18	163.3	160.2	160.1	159.8	159•7	159•4	159.3	159.1
	113	20°58.05	167°05.6E	32	865.45	708.68	166.7	163.9	163.7	163.5	163.3	163.1	163.0	162.9
	114	20°58.55	167°05•9E	32	868,27	709.18	169.0	166.2	166.0	165.8	165.6	165.4	165.3	165.2
	115	20°58.85	167°06.3E	32	868,92	709.48	169.3.	166.5	166.3	166 •1	165•9	165.7	165.6	165.5
	í1 1 6	20°59.0S	167°06.8E	31	870.77	709.68	170.7	168.0	167.8	167.6	167.4	167.2	167 .1	167.0
	117	20°59 .3 S	167°07.2E	32	871.06	709.98	171.0	168.2	168.0	167.8	167.6	167.4	167.3	167.2
	118	20°59.58	167°07.8E	32	872.39	710.18	172.1	169.3	169.1	168.9	168.7	168.5	168.4	168.3
	119	20°59.8S	167°07.9E	36	872.16	710.48	172.8	169.6	169.5	169.3	169.0	168.8	168.6	165.5
	120	20°56₊∂S	167°13.2E	37	872.27	707.28	176.4	173.1	173.0	172.8	172,5	172.3	172.1	172.0

.

.

.

.-

LIFOU (6)

5

.

No	Latitude	Longitude	Alt.	G. observé	G. theor.	F. A.	B 2. 1	B 2. 2	B 2.35	B 2.5	B 2.67	B 2.75	B 2.85
121	20°57.1S	167°12.9E	39.5	978873.57	978707.78	178.0	174.5	174•4	174•1	173.9	173.6	173.4	173.3
122	20°57.78	167º12.7E	3 9•5	874•30	708 .3 8	178.1	174.6	174•5	174.2	174.0	173.7	173•5	173•4
123	20°58,1S	167°12.9E	40	873.93	708,78	177.5	174.0	173.8	173.6	173.3	173.0	172.9	172.7
124	20°58.75	167°13•1E	37	873.35	709 •3 8	175•4	172.1	172.0	171:8	171.5	171.3	171.0	171.0
125	20°59 . 1S	167°13.6E	35	87170	709.78	172.7	169.6	169.5	169.2	169.0	168.8	168•7	168.5
126	20°59.85	167°13∙5E	33,5	870,56	710.48	170.4	167.4	167.3	167•1	166.9	166.6	166.5	166.4
127	21°00,25	167°13•5E	34	868.27	710.88	167.9	164.9	164.8	164.5	164•3	164.1	164.0	163.8
128	21°00,85	167°13.5E	33	865.92	711.49	164.6	161.7	161.6	161.3	161•1	160.9	160.8	160.7
129	21 º01 • 25	167º13.2E	33.5	865.44	711.89	163.9	161.9	161.8	161.6	161.4	161.1	161.0	160.9
130	21º01.75	167°13.2E	34.5	865.00	712.39	163.3	160.3	160.1	159•9	159.7	159.4	159•3	159.2
131	21°02•1S	167°13•1E	34	863.77	712.79	161.5	158.5	158.4	158•1	157.9	157.7	157.6	157•4
132	21°02.85	167º13.0E	38	858.85	713.50	157•1	153•8	153.6	153•4	153.1	152.8	152•7	152.6
133	21°03•3S	167º12.9E	39.5	853.06	714.00	151•3	147.8	147•7	147•4	147.2	146•9	146•7	146.6
134	21°03•95	167º13 .1E	42	847.79	714.60	146.2	142.5	142.3	142.1	141.8	141.5	141.4	141.2
135	21°04.4S	167°13.2E	48	844•81	715.11	144•5	140.3	140.1	139•8	139.5	139•1	*39.0	138.8
136	21°05•0S	167°13 .2E	75	836.81	715.71	144•3	137.7	137.4	136.9	136.4	135.9	135•7	135.4
137	21°05,25	167°12.8E	75	• 834.62	715.91	141₀9	135.3	135.0	1 3 4.5	134.0	133.5	133.3	132.9
138	21°01 . 95	167&12.5È	33	865.51	712.59	163.1	160.2	160.1	159.8	159.6	159.4	159.3	159.2
139	21°02.25	167º13.7E	34	861.47	712.89	159.1	156.1	156:0	155•7	155.5	155.3	155.2	155.0
-140	21°02.05	167°14•1E	. 37	859.70	712.69	158.4	155•1	155.0	154.8	154.5	154.3	154₅1	154.0
. 141	21º02.05	167°14.7E	33	857.91	712.69	155 . 4	152.5	152.4	152.1	152.0	151.7	151.6	151.5
142	21°02 . 1S	167º15 . 3E	34	856 •3 0	712.79	154.0	151.0	150.9	150.6	150.4	150.2	150.1	149•9
143	21°02 . 1S	167º16.0E	30.5	855.21	712.79	151.8	149.1	149.0	148,8	148.6	148.4	148 °3	148 .2
144	21°02, 3S	167°16₅7E	-32	855.07	712,99	152.0	149。2	149.0	1i48 . 8	148.6	148.5	148 .3	148,2
145	21°01.75	167°16₅7E	31.5	855.83	712.39	153.2	150.4	150.3	150.1	149•9	149.7	149.6	149.4

e=:

LIFOU (7)

ł

×.

No	Latitude	Longitude	(Alts	G. observé	G. theor.	F. A.	B 2. 1	B 2. 2	B. 2.35	В 2 . 5	B 2.67	В 2.75	B 2.85
146	21°01.•25	167°16.8E	36	9 78856.02	978711.89	155.2	152.0	151.9	151.7	151.4	151.2	1510	150.9
147	21°00.55	167°17•1E	33	855.30	711.19	154•3	151•4	151.3	.1510	150.8	150.6	150.5	150.4
148	20°55.0S	167°16.9E	5.5	862.73	705.68	158.8	158.3	158.3	158.3	158.2	158.2	158.2	158,1
149	20°54.75	167°1₩•7E	9	861.67	705.38	159•1	158•3	158.3	158.2	158.2	158•1	158.1	158.0
150	20°55•28	167°18.2E	6.5	862.57	705.88	158.7	158.1	158.1	158.1	158.0	158.0	157.9	157.9
151	20°55.78	167°18.5E	6.5	861.86	706.38	157.5	156.9	156.9	1.56.9	156.8	156.8	156•7	156.7
152	20°56.0S	167°19.0E	5.5	863.73	706.68	158.8	158.3	158.3	158.3	158.2	158.2	158.2	158•1
153	20°56.25	167°19.•6E	9.5	863.98	706.88	160.0	159.2	159•1	159•1	159.0	158.9	158•9	158•9
154	20°56.48	167°20.•2E	10	864.07	. 707.08	160.1	159.2	159.2	159.1	159.0	159.0	158.9	158.9
155	20°56.3S	167°20.8E	9	862.84	706.98	158.6	157.8	157.8	157.7	157.7	157.6	157.6	157.5
156	20°56.45	167°21.5E	10	861.50	707.08	157.5	156.6	156.6	156.5	156.4	156.4	156.3	156.3
157	20°56.75	167º22.0E	9.5	861.24	707.38	156.8	156.0	155.9	155.9	155.8	155.7	155•7	155.7
158	20°57.0S	167°22.5E	100:	862.88	707.68	158.3	157•4	157•4	157.3	157.2	157.2	1571	157.1
159	20°57.4S	167°22.9E	. 10	863.83	708.08	158.8	157•9	157.9	157.8	157.7	157.7	157.6	157.6
160	20°57.98	167°23.1E	12.5	865.02	708.58	160.3	159.2	159•1	159.1	159.0	158•9	158•9	158.8
161	20°58.55	167°23.•2E	13	867,82	709.18	162.7	161.6	161.5	161.4	161.3	161.2	161.2	1611
162	20°59•1S	167º23.1E	10.5	868.19	709.78	161.7	160.8	160.7	160.7	160.6	160.5	160.5	160.4
163	20°59.6S	167°22.8E	7	869.64	710.28	161.•5	1609	160.9	160.8	160.8	160.7	160.7	160.7
164	21°00.05	167°22.7E	6.5	871.06	710.68	162.4	161.•8	161.8	161.8	161.7	161.7	161.6	161.6
165	21900.55	167°22.9E	8	872.88	711.19	164.2	163.5	163.5	163.4	163.4	163.3	163.3	163.2
166	2990.95	167°23•1E	7	875.01	711.59	165.6	165.0	164•9	164.9	164.9	164.8	164.8	164.8
167	21º01.25	167°23•7E	6.5	878.38	711.89	168.5	167.9	167•9	167•9	167.8	167.8	167.7	167.7
168	21°01.55	167º24₊1E	7	880.25	712.19	170.2	169.6	169.5	169.5	169•5	169•4	169•4	169.4
169	21°01.85	167°24.6E	7	882.54	712.49	172.2	171.6	171.5	171.5	171.5	171.4	171.4	171.4
170	21°02.15	167º25.1E	6	883.37	712.79	172.4	171.9	171.8	171.8	171.8	171.7	171.7	171.7

•

15
LIFOU (8)

4

No	Latitude	Longitude	Alt.	G. observé	G. theor.	F. A.	B 2. 1	B 2. 2	B 2.35	B 2.5	B 2.67	B 2.75	B 2.85
171	21°02 . 85	1,67°16.4E	36	978855.40	978713.50	153.0	149.8	149.7	149.5	149.2	149.0	148.8	148.7
172	21°02.75	167.17.3E	35 ·	854.82	713.40	152.2	149.1	149.0	148.7	148.5	148•3	148.2	148.0
173	21°03 . 3S	167º17.5E	3 9•5	856.16	714.00	154.4	150.9	150.8	150.5	150.3	150.0	149.8	149•7
174	21°03.7S	167°17.7E	3 9.5	856.13	714.40	154.0	150.5	150.4	150.1	149.9	149.6	149•4	149.3
175	21°04 . 25	167°18.3E	44	855.10	714.90	153.8	149•9	149•7	149.5	149.2	148.9	148•7	148.5
176	21°04,45	167°18.7E	46	8 55. 78	715.11	154.9	150.8	150.7	150⊾4	150.1	149•7	149.6	149•4
177	21°04.65	167°19•3E	41	860.91	715.31	158.3	154•7	154•5	154•3	154.0	153.7	153.6	153.4
178	21°04.85	167°19.8E	41	865 •3 9	715.51	162.5	158.9	158.7	158.5	158.2	157.9	157.8	157.6
179	21°05.0S	167º20 . 3E	41	869.43	715•71	166.4	162.8	162.6	162.4	162.1	161.8	161.7	161.5
180	21°05•3S	167º21.0E	43	870.10	716.01	167•4	163.6	163.4	163.2	162.9	162.6	162.4	162.3
181	21 °05•1S	167º21.5E	43.5	868,98	715.81	166.6	162.8	162.6	162.3	162.0	161.7	161.6	161.4
182	21°04.65	167°22.0E	43	868•19	715.31	166.2	162.4	162.2	162.0	161.7	161.4	161.2	161.1
183	21°04.25	167°22.3E	43.5	867.43	714.90	166.0	162.2	162.0	161.7	161.4	161.1	161.0	160.8
184	21°04.05	167°22•9E	47.5	865•91	714•70	165.9	161.7	161.5	161.2	160.9	160.6	160.4	160.2
185	21 º03.85	167°23.4E	43	865.31	714.50	164.1	160.3	160.1	159•9	159.6	159•3	159•1	159.0
186	21£03.3S	167°23•9E	47•5	863.11	714.00	163.8	160.6	160.4	160.1	159•8	159.5	159•3	159.1
187	21°03.0S	167º24.4E	62.5	862.47	713.70	168.1	162.6	162.3	161.9	161.5	161.1	160.9	160.6
188	21°02 . 95	167º25.0E	46	871.53	713.60	172.1	168.0	167.9	167.6	167.3	166.9	166.8	166.6
189	21°02.55	167°25.2E	24.5	878.93	713 ₀19	173.3	171.1	171.0	170.9	170.7	170.6	170.5	.170.4
190	21°01.95	167º25.8E	11.5	880,09	712.59	171.1	170.1	170.0	170.0	169.9	169.8	169.8	169.7
191	21°02.45	167º26.2E	10	881.•40	713₀09	171.4	170.5	170.5	170•4	170.3	170.3	170.2	170.2
192	21°03.0S	167°26.3E	8	881.25	713.70	170.0	169.3	169.3	169.2	169 . 2	169.1	169.1	169.0
193	21°03.5S	167°26.5E	6	879.93	714.20	167.6	167•1	167.0	167.0	167.0	166.9	166.9	166.9
194	21°04.35	167°26,4E	5	876.91	715.00	163.5	163.1	163.0	163.0	163.0	162.9	162.9	162.9
195	21°04.75	167°25 . 95	6	877.00	715•41	163.4	162.9	162.8	162.8	162.8	162.7	162.7	162.7
		1											[

κ٩,

LIFOU **(**9)

....

-

•

<u>,</u> ' .

No	Latitude	Longitude	Alt.	G. observé	G. Theor.	F. A.	B 2. 1	B 2. 2	B 2.35	B 2. 5	B 2.67	B 2.75	B 2. 85
196	21°05.0S	167°2 5. 4E	7.5	978877.25	978715.71	163.9	163.2	163.2	163.2	163.1	163.1	163.0	163.0
197	21°05.45	167°25.0E	8	878.40	716.11	164.8	164•1	164•1	164.0	164.0	163 . 9	163.9	163.8
198	21°05.65	167°24•7E	5	879.45	716.31	164•7	164.3	164.2	164.2	164.2	164.1	164.1	164.1
199	21006.15	167°24.5E	8.5	879.15	716.82	165.0	164.2	164.2	164.2	164•1 ⁻	164.0	164.0	164.0
200	21006.75	167°24.5E	10	879•19	717.42	164•9	164.0	164.0	163.9	163.8	163.8	163.7	163.7
201	21º07 . 35	167°24.8E	12	877.49	718.03	163.2	162.1	162.1	162.0	161.9	161.9	161.8	161.8
202	21°07 . 85	167°24.9E	18	873.43	718.53	160.5	159•9	159.8	159.7	159.6	159•5	159.4	159.3
203	21°05 _° 68	167°24.0E	48	868.83	716.31	167.3	163.1	162.9	162.6	162.3	161.9	161.7	161.6
204	21°05.5S	167°23.2E	53	867.84	716.21	168 . 0	163.3	163.1	162.8	162.4	162.1	161.9	161.7
205	21°05.35	167º22.7E	53	867.53	716.01	167.9	163.2	163₀0	162,7	162 .3	162.0	161.8	161.6
206	21°05。4S	167º22.1E	46	869.47	716°11	167.6	163.5	163.4	163.1	162.8	162.4	162.3	162.1
207	21°05.4S	167°21.5E	46	870.08	716.11	168.2	164.1	164.0	163.7	163.4	163.0	162。9	162.7
208	20°53₅8S	167°15.8E	· 5	861.74	· 704.48	158.8	158,4	158.3	158°3	158.3	158.2	158.2	158.2
209	20°53₅4S	167₀16₊4E	5,5	862.76	704,08	160.4	159.9	159 _° 9	159.9	159.8	159.8	159.8	15977
210	20°53°08	167°16₀9E	4.5	863.31	703.6 8	161.0	160.6	160.6	160.6	160.5	160.5	160.5	160.5
211	Ø0°52₀6S	167°17.5E	9	د 867 <u>,</u> 30	703.28	166.8	166₅0	166.0	165.9	165.9	165.8	165.8	165.7
212	20°55°48	167°09₀6£	27	856.61	706.08	158。9	156.5	156。4	156。2	156.1	155₀9	155₌8	155₀7
213	20°55.15	167°09.9E	26	855.40	705.78	157.6	155.3	155.2	155.0	154.9	154.7	154.6	154₀5
214	20°54.7S	167º10.2E	22	855.72	705 .3 8	157•1	155.2	155.1	154.9	154.8	154.6	154.6	154.5
215	20°55,3S	167°08,2E	26.5	853.66	, 705•98	155.9	153,6	153.5	153.3	153.1	152.9	152.8	152.7
216	20°54.98	167°07.8E	28	850.67	705.58	153•7	151.2	151.1	150•9	150.8	150.6	150.5	150.4
217	20°54.43	167°07•4E	5.5	852.93	705 .0 8	149•6	149.1	149.1	149 .1	149.0	149.0	149.0	148.9

• .

MARE

I	Nº I	Latitude	Longitude	Alt.	G. observé	G. theor.	F. A.	B 2. 1	B 2. 2	B 2.35	B 2.5	B 2.67	в 2.75	B 2.85
	1	21º28.65	168°02.2E	42.35	978890.12	978739.44	163.9	160.2	160.0	159.7	159.5	159.2	159.0	158.8
	2	21027.85	168°04.5E	37.70	884.10	738.62	157.1	153.8	153.6	153.4	153.1	152.9	152.8	152.6
	3	21 27.58	168°05.7E	33.61	885.24	738.52	157.1	154•1	154.0	153,8	153 ° 6′	153.3	153.2	153.1
	4	21°29, 3S	168°05.8E	4i.94	888.39	740.36	161.0	157.3	157.1	156.8	156.5	156.3	156.1	156.0
ł	5	21°30.1S	168°05.2E	47.82	890.07	741.18	163.7	159.5	159.3	159.0	158.7	158•4	158.2	158.0
	6	21°30.8S	168°03.7E	42.54	897.66	741.90	168.9	165.2	165.0	164.7	164.4	164.1	163.9	163.8
	7	21º32.65	168º04,5E	58.02	896.88	743•79	171.0	165.9	165.6	165.2	164.8	164.5	164.3	164•1
	8	21°33.0S	168°05.9E	57.90	892.67	744•15	166.4	161.3	161.1	160 <u>.</u> 7	160.3	159•9	159.7	159.5
	9	21°34.8S	168º06.3E	6.84	906.55	745•79	162.9	162.3	162.3	162.2	162.2	162.1	162.1	162.1
	10	21°32.85	168°03.2E	49.83	902.89	743.94	174.3	169.9	169.7	169•5	169.2	168.7	168.5	;168 ∙ 4
	11	21°27.95	167°58.9E	50.07	884.11	738.93	160.6	156.2	156.0	155.7	155•3	155.0	154•8	154.6
	12	21 °23.4S	167°59.3E	48.44	867.93	734•34	148.5	144.2	143.9	143.6	143•3	143•1	142.9	142.7
	13	21°23.8S	167.54.0E	28.11	873.42	734.75	147.3	144.8	144•7	144.5	144.3	144•2	144.0	143•9
	14	21 °26.5S	167°54.6E	59.20	879,46	737.50	160.2	155.0	154.7	154•4	154.0	153.6	153.4	153.1
	15	21°26.25	167°51.9E	65.13	877.14	737.20	160.0	154.3	154.0	153.6	153.2	152.7	152.5	152.2
	16	21º24.0S	167°51.8E	57.97	872.29	734•95	155.2	150.1	1 49 . 9	. 149•5	149.1	148.7	148.5	148.3
	17	21°27.75	167°50.5E	10.92	894.84	738.73	159.5	158.5	158.5	158•4	158.4	1 58₀3	158.2	158.2
	18	21°29.3S	167°50.5E	12.15	895.85	740.36	159.2	158.1	158.1	158.0	157.9	157.8	157.8	157.7
	19	21°30.05	167°53•9E	67.79	882.16	741.08	162.0	156.0	155.7	155•3	154.9	154• <u>4</u>	154.2	153.9
	20	21 028.55	167°56.5E	53.50	884.92	735.54	165.9	161.2	161.0	160,8	160.4	159•9	159•7	159₅5
	21	21 ° 30 • 58	168°00.9E	52.60	903.19	741.59	177.8	173.2	172.9	172.6	172.3	171.9	171.7	171.5
	22	21°32.95	167°59.6E	49.60	903.83	744.05	175.1	170.7	170.5	170.2	169.9	169.5	169.4	169.2
		\`				I		1						

.

.

CUG.

J

MARE (2)

53

No .	Latitude	Longitude	Alt.	G. observé	G. theor.	F. A.	B 2. 1	B 2.2	B 2.35	B 2.5	B 2.67	B 2.75	В 2.85
23	21°35.7S	167°58.4E	58.70	978903.63	978746.97	174.8	169.6	169•4	169.0	168.7	168.3	168.0	167.8
24	21 º37.25	167°57•3E	5.52	910•51	748.46	163.8	163.3	163.3	163.3	163.2	163.2	163.2	163.1
25	21°35.8S	167°55.1E	9.24	90 4.47	747.02	160.3	159.5	159.4	159•4	159•3	159.3	159.2	159.2
26	21°35.6S	167°54•1E	10.03	901.09	746.81	157-4	156.5	156.5	156.4	156.3	156.2	156.2	156.2
27	21°35.28	167°51.8E	7.88	889.29	746.40	145.3	144.6	144.6	144.5	144•5	144•4	144•4	144.4
28	21°32.8S	167°52.8E	4.67	900.75	743.94	158.3	157.9	157.9	157.8	157.8	157.8	157.8	157.8
29	21°30.5S	167°54.5E	67.35	886.90	741•5 9	166.1	160.2	159.9	159.5	159.0	158.6	158.3	158.1
30	21°28.15	167°57.6E	50.66	884.15	739.14	160.6	156.1	155.9	155.6	155•2	154.9	154.8	154.6
31	21°29.55	167°58.9E	52.39	893.88	740.57	169.5	164.9	164.7	164.3	164.0	163.6	163.4	163.3
	IGA					1							
1	21°06.5S	167°48.8E	42	97888 2. 66	978717.22	152.5	148.8	148.6	148.4	148•1	147.8	147.7	147.5

.



Fig 2











Description Moinument du Mont Offin Station dans l'axe du monument mr les trattoirs sous l'ascription 13 septembre 1940 Station materialisee par trou rivets accer







L'arritude 21 20 24 5 L'ongitude 168°02'10" E Altitude 42.35 m Gobjorvé Origine ORSTOM D<u>escription</u>: Pate d'oie 400^m au nord de l'zero droma de La Roche Station située sur refuge central a 1005 m de l'angle du mur quest et 10.70m du com nord du mur est Ancienne base de muellement topographique Non materialisée





1/1								花口 区 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 		
1										
S.		,								
										ALLE DE BUUGUERECZU
		+						· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
<u>+</u>										
	· ·····	thata inia								Bouguer en fonction des distances
										Songager retraction to the second sec
-										
		4								
+++++										
								<u>S1</u>		
							C2			
	通知書									
		***			• • • • • • • • • • •					
й. - С. я										
								·····································		
	•									
14			220 210 2	¢Ø	190	180 1 170				
	*									
	ł ł									
									二國 计图理机 化构成 医强制	* 14 推出的推动运行。 如果我妈妈妈们提出了。 1 《 1 》 我妈妈们不能见了了。



STE CINEON

S. C. D. - 2

13.

ECHELLE : 1/100.000

ANOMALIE A L'AIR LIBRE



x145

Pointe Escarpee

t Cap Rosser

Wenék: 57 83

stjosep



11 az ia Tobi

Curs I des Jumeaux Cuesupoura 2

66.30









OUVÉA

ECHELLE : 1/100.000

ANOMALIE DE BOUGUER d=2.1

du



Pointe Escarpie

Rosse!

Weneki

Cap

5 Joseph



A wegner

S?!

Djekoutene

Γίες συπειου (μουρουχα λ

e îr

de ia (Ho)



