

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE MER

MODELE GRAVIMETRIQUE A DEUX DIMENSIONS
SUR LA ZONE NOUVELLE CALEDONIE - ILES LOYAUTE
FOSSE DES NOUVELLES HERBES

COLLECT J.Y., MISSEGUE Fr.

27 MAR 1975

O. R. S. T. O. M.

Collection de Référence

n° 8426 *Qued*

O. R. S. T. O. M.
Centre de Nouméa

MODELE GRAVIMETRIQUE A DEUX DIMENSIONS SUR LA ZONE
NOUVELLE CALEDONIE - ILES LOYAUTE - FOSSE DES NOUVELLES HEBRIDES

COLLOT J.Y., MISSEGUE Fr.

I.- INTRODUCTION

Avec ses avantages et ses inconvénients, la gravimétrie reste une méthode d'investigation profonde de l'écorce terrestre.

Une masse importante de données gravimétriques de surface, réalisées sur des profils marins, intéressant la zone d'influence française du SW Pacifique, nous a été communiquée par différentes institutions de recherches étrangères (WOODS HOLE OCEANOGRAPHIC INSTITUTION) et Compagnies Pétrolières (Mobil Oil, Gulf Oil Company).

Ces profils, répartis sur la zone Nouvelles Hébrides, Loyauté, Nouvelle Calédonie, présentent un intérêt certain pour l'étude structurale de la croûte terrestre dans cette région.

Pour ces différentes raisons, il nous a paru intéressant de développer une technique d'interprétation automatique des profils gravimétriques. Nous l'appliquons ensuite à l'étude d'un ensemble de profils GULF - OIL NC2 - NCI - NC17, recoupant la Fosse des Nouvelles Hébrides et le Nord de la Nouvelle Calédonie.

II.- METHODE UTILISEE

La technique consiste à calculer l'effet gravifique produit par une structure géologiquement plausible et à modifier les paramètres : densité et géométrie, jusqu'à ce que la meilleure coïncidence soit obtenue entre l'anomalie observée et l'anomalie calculée. Le modèle ainsi défini n'en devient pas pour autant seul et unique. Le problème de l'indétermination fondamentale reste posé. Ce modèle est une proposition compte tenu des connaissances acquises antérieurement sur la structure étudiée.

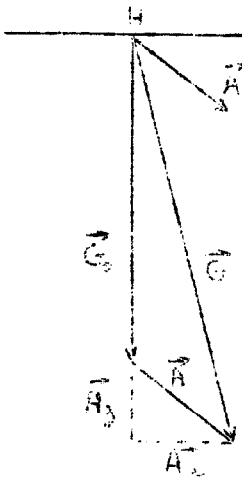
Un grand nombre de structures géologiques sont approximativement linéaires. Elles peuvent être considérées comme infiniment longues. Il en résulte que l'interprétation mathématique des anomalies liées à ces structures peut être établie par des formules d'analyse à deux dimensions. En 1940, NETTLETON a posé les bases nécessaires pour réaliser un tel calcul.

De nombreuses méthodes permettent d'obtenir l'effet gravifique causé par des corps à deux dimensions de forme variée.

Pour une structure définie par des isobathes, on peut utiliser les couronnes de la correction de relief.

Pour des structures cylindriques infiniment longues on utilise des abaques à mailles dans lesquelles tous les compartiments situés à l'intérieur de la structure homogène apportent la même contribution à l'anomalie calculée en un point donné. Il suffit alors de compter le nombre de mailles de l'abaque compris à l'intérieur de la structure et de multiplier ce nombre par $K \cdot \sigma$, (attraction d'une maille) pour obtenir la valeur de l'anomalie due à la structure.

Cette méthode est évidemment fastidieuse lorsqu'il s'agit de structures complexes de plusieurs centaines de kms de long; les calculs, longs, sont toutefois itératifs donc facilement programmables. Un résultat précis pourra ainsi être obtenu par ordinateur :



* L'anomalie gravifique \vec{A} , due à une structure quelconque, calculée en un point H se compose avec le champ gravifique terrestre théorique \vec{G}_0 calculé en un point donné du globe, pour donner en ce point le champ \vec{G} mesuré par le gravimètre.

Par le calcul nous obtenons les composantes A_x horizontales, et A_z verticales de l'anomalie \vec{A}

L'expression du champ \vec{G} mesuré est de la forme

$$G = \left((G_0 + A_z)^2 + (A_x)^2 \right)^{\frac{1}{2}}$$

Un exemple pris pour une forte anomalie comme il en existe sur les zones de subduction :

$$\begin{aligned} A_z &= - 440 \text{ mgal} \\ A_x &= + 400 \text{ mgal} \end{aligned} \quad \text{avec } G_0 = 980 \quad 440 \text{ mgals}$$

montre que la composante horizontale A_x influe très peu sur la valeur de G ; dans cet exemple précis elle joue de $8/100^e$ de mgal; ce qui est négligeable à l'échelle de nos mesures.

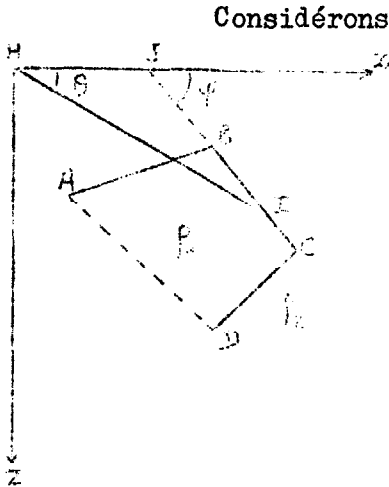
L'expression de G vaut alors $G \neq G_0 + A_z$

Nous nous limiterons dans ce travail au calcul de A_z qui n'est autre que la Free Air calculée à la surface de la mer.

$$A_z \neq G - G_0$$

* Remarquons que le pourtour de n'importe quelle forme à deux dimensions peut être assimilée à un polygone en prenant un nombre de côtés suffisamment important.

La méthode décrite (TALWANI, WORZEL, LANDISMAN, 1959) utilise les expressions analytiques de la composante verticale de l'attraction gravifique due à ce polygone. Ce calcul peut être fait en n'importe quel point de la surface quelles que soient la taille et la forme de la structure. L'exactitude de la méthode dépend seulement de l'ajustement du polygone sur la structure, laquelle peut être améliorée en augmentant le nombre des côtés du polygone.



Considérons une section polygonale ABCD dans le plan xoz, H étant l'origine de ces axes. La structure envisagée est infinie suivant y. L'angle θ est compté positivement de x vers z.

Chaque sommet du polygone est défini par ses coordonnées A (X_i, Z_i) B (X_{i+1}, Z_{i+1}) ...

ρ_1 : densité du corps

ρ_2 : densité de l'encaissant

En 1948 HUBBERT a montré que l'expression analytique de la composante verticale de l'attraction gravifique au point H est de la forme

$$Az = 2 G \rho \oint \frac{1}{r} d\theta$$

L'intégrale linéaire étant prise sur tout le pourtour du polygone.

G : constante d'attraction universelle

ρ : contraste de densité ρ_1, ρ_2

L'expression de l'intégrale le long du côté BC s'écrit :

$$Z_i = \int_{\theta_A}^{\theta_C} \frac{1}{r} d\theta = \int_{\theta_A}^{\theta_C} \frac{r \sin \theta d\theta}{r^2} = \int_{\theta_A}^{\theta_C} \frac{\sin \theta d\theta}{r}$$

La résolution de l'intégrale donne :

$$Z_i = \frac{1}{r} \left[\cos \theta \left(\frac{1}{\sin \theta} \right) + \frac{1}{\sin \theta} \log \frac{\cos \theta (1 + \tan \theta) + \sin \theta}{\cos \theta (1 - \tan \theta) + \sin \theta} \right]$$

L'intégrale prise sur tout le pourtour du polygone vaut :

$$Az = 2 G \rho \sum_{i=1}^n Z_i$$

III.- DONNEES ET HYPOTHESES FAITES SUR LA STRUCTURE NOUVELLE CALEDONIE -
FOSSE DES NOUVELLES HEBRIDES

Pour appliquer cette méthode d'interprétation en toute rigueur il faudrait des profils strictement perpendiculaires aux structures; or les structures envisagées ne sont pas parallèles entre elles.

Ni les profils NCI - NH17, ni NC2 ne sont franchement perpendiculaires aux structures. Il s'en suit une légère inexactitude dans l'interprétation de ces profils, notamment au voisinage du point de rencontre NC1, NC2 (22°S 166°E). Néanmoins, connaissant les imperfections de ce cas particulier, il est ici envisagé à titre d'exemple. (voir carte n° 1).

Trois profils (voir carte fig. 1) levés par la GULF OIL COMPANY forment une ligne continue partant du 169°E en suivant le 20° S jusqu'au 166° E, pour se terminer par 20° 29'2 S et 165° 06,8 E. Ils ont été prolongés de façon synthétique, en utilisant les mesures de Melle CRENN (1953) sur le Nord de la Nouvelle Calédonie jusqu'à 21° S et 164° E.

Ils recoupent successivement :

- l'arc frontal des Nouvelles Hébrides
- la fosse des Nouvelles Hébrides
- le plateau Nord Loyauté
- la chaîne des Loyauté (Nord de l'astrolabe)
- le bassin des Loyauté
- la Nouvelle Calédonie.

L'étude de ce modèle doit apporter des informations intéressantes quant à la structure profonde de la Nouvelle Calédonie, la morphologie du MOHO au niveau des Loyauté et du contact des plaques Australo-Indienne et Pacifique.

1 - Free Air Observée (Fig. 5)

Au niveau de la Nouvelle Calédonie elle présente une dépression (85 mgals) encadrée par deux maxima dissymétriques en abscisse (120 et 116 mgals). Le Bassin des Loyauté présente un minimum à fond plat (-8 mgals) immédiatement repris par le maximum de la chaîne des Loyauté à + 87 mgals.

Le minimum de ce profil, -267 mgals, décalé de 40 km vers l'Est par rapport à la fosse des Nouvelles Hébrides profonde de 7000 m à cet endroit, succède à un léger bombement de l'anomalie de + 36 mgals. A la hauteur de l'arc frontal, l'anomalie Free Air vaut + 66 mgals.

Une bonne connaissance du champ de gravité en surface ne suffit pas pour déterminer la répartition des masses en profondeur; des éléments supplémentaires tels que :

- la densité des milieux,
 - la géométrie de certaines structures reconnues ou supposées, est
 nécessaire pour obtenir un modèle réaliste.

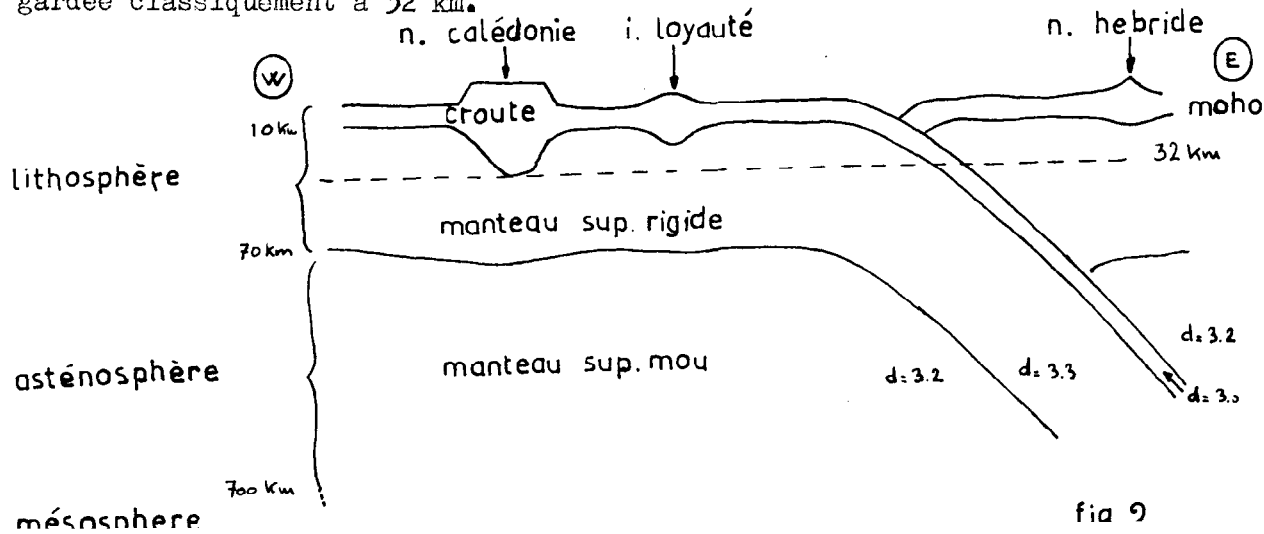
Ces connaissances déjà acquises par la sismologie, la bathymétrie, la sismique refraction et reflexion contribuent à la réduction du nombre de modèles possibles.

2 - Données et hypothèses

La compensation isostatique traduit un mécanisme physique : le principe d'Archimède. Cette compensation résulte d'un véritable équilibre hydrostatique entre la croûte et le manteau supérieur rigide. Dans l'hypothèse d'Airy la profondeur de compensation a été fixée à 32 kms. Cette hypothèse implique au dessous de 32 km une certaine homogénéité des masses influant peu sur les valeurs de courte période du champ mesuré en surface. Remarquons que la surface du MOHO sous la Nouvelle Calédonie est très irrégulière avec des variations d'amplitude de 10 à 15 km. La base de la lithosphère (60 à 70 km d'épaisseur) reflète peut être encore les irrégularités du MOHO, ce phénomène est mal connu. Si elle présente des ondulations elles ne peuvent être que de grande longueur d'onde et de faible amplitude. En l'absence d'informations plus précises, nous considérons les structures comme symétriques et la matière homogène; donc une influence très faible de la part des masses existant sous la profondeur 32 km. (voir Fig. 2).

Le problème semble toutefois très différent au niveau du plan de Benioff puisque la lithosphère plonge de façon oblique jusqu'à 700 km; elle comprend la croûte de densité 3,0, et le manteau supérieur rigide de densité 3,3 l'ensemble étant inséré dans l'asthenosphère de densité légèrement plus faible, peut-être 3,2. Nous avons donc affaire à une structure tout-à-fait dissymétrique, et hétérogène en densité; néanmoins WATT et COCHRAN ont montré qu'une telle structure avec un tel contraste de densité à des profondeurs aussi importantes ne pouvaient avoir qu'un effet régional de très grande longueur d'onde et de faible amplitude.

Pour ces différentes raisons la profondeur de compensation est gardée classiquement à 32 km.



Lors de la campagne NOVA des sondages de sismique refraction ont été effectués dans la partie Sud du Bassin des Loyauté. Assez loin du profil étudié, ils nous apportent quand même des renseignements intéressants au sujet des vitesses de propagation, du nombre et de la profondeur des différentes couches pour la partie du profil intéressant le Bassin des Loyauté. (carte 1)

D'autre part la relation vitesse de propagation, densité des couches traversées est connue (NAFE, DRAKE et TALWANI). Ces données sont regroupées dans le tableau suivant :

Couche	S2 km	S1 km	Vitesse Km/s	Densité
Eau de mer	0 à 2,2	0 à 2,09	1,5	1,03
I	2,2 à 3,2	2,09 à 3,38	2,15	2,0
II	3,22 à 5,42	3,38 à 5,18	3,5	2,4
III	5,42 à 9,02	5,18 à 7,18	5,2	2,65
IV	9,02 à 14,62	7,18 à 9,98	5,9	2,75
V	14,62 à 20,12	9,98 à 13,98	6,9	3,1
Sous MOHO	20,12	13,98	8,2	3,27

La densité de référence (densité moyenne de la croûte terrestre) adoptée est $d = 2,84$. Pour chaque couche nous obtenons les contrastes de densité suivants :

$$\begin{aligned} \Delta \rho_w &= -1.81 & \Delta \rho_1 &= -0.84 & \Delta \rho_2 &= -0.44 & \Delta \rho_3 &= -.24 & \Delta \rho_4 &= -0.14 \\ \Delta \rho_5 &= 0.26 & \Delta \rho_6 &= 0.43 & & & & & & \end{aligned}$$

Nous définirons donc 7 polygones (Fig. 5).

En l'absence d'autre information géophysique, nous avons tenu compte pour une première approche du modèle des profondeurs maxima pour chacune des couches dans le Bassin des Loyauté (fixant le MOHO à 20 km).

D'autre part la méthode utilisée par ROSE, WOLLARD, MALAHOFF (1968) en zone calme donne des renseignements sur la profondeur du MOHO.

En zone calme c'est à peu près le cas du km 160 au km 330 des profils NCI-NH17.
l'équation d'équilibre s'écrit :

$$32 \bar{P} = D_w \cdot \rho_w + (DMZ - D_w) \bar{P} + (32 - DMZ) \rho_m$$

\bar{P} = densité moyenne de la croûte

ρ_w = densité de l'eau de mer

ρ_m = densité du manteau supérieur

D_w = profondeur d'eau

DMZ = profondeur du MOHO lorsque FAA = 0

FAA = anomalie à l'air libre

Cette équation donne $DMZ = 32 - 4.00 D_w$

Pour une anomalie Free Air $\neq 0$, l'équilibre a lieu
pour une profondeur DM avec $\Delta D = DMZ - DM$

$$\text{et } \Delta D = \frac{-\text{FAA}}{(\rho_m - \bar{P})} \quad \text{exprimée en km et mgal}$$

$$(\rho_m - \bar{P}) = 0,76 \quad 41,85$$

* au km 225 sous 3,8 km d'eau la FAA = 31 mgals

$$DM = 15,8 \text{ km}$$

* au km 275 sous 4,250 km d'eau FAA = 10 mgals

$$DM = 14,7 \text{ km.}$$

. L'étude fine des enregistrements sismique reflexion communiqués par la GULF OIL a permis de localiser avec une certaine précision les bassins sédimentaires de densité 2.0 ainsi que la bathymétrie sur toute la longueur du profil. Les polygones I et II sont donc parfaitement déterminés (Fig. 5).

. L'extrémité ouest du profil recoupe la Nouvelle Calédonie. Cette région est en grande partie formée par des grauwackes métamorphiques anté sénoniennes et des formations sédimentaires sénoniennes. A l'Ouest de la grande faille-flexure longitudinale quelques lentilles de péridotite reposent sur des basaltes éocènes et oligocènes. Pour l'ensemble de cette zone nous avons retenu une densité de 2,75.

Les altitudes sont celles données par les cartes au 1/100000^e de Nouvelle Calédonie.

. La sismologie (DUBOIS 1969) situe le MOHO à 20 ± 2 km sous la côte ouest de la Nouvelle Calédonie, ainsi que sous les îles Loyauté, et à 35 ± 4 km sous la chaîne centrale de Nouvelle Calédonie.

. L'étude de la sismicité de l'arc des Nouvelles Hébrides (Thèse PASCAL 74) donne avec une grande précision pour la région de l'île TANA, la forme et l'angle de plongement de la plaque australienne.

Une pente de 50 % a été retenue sur les 30 premiers km intéressant notre modèle.

Les éléments connus ou supposés peuvent être résumés de la manière suivante :

	Densité			Géométrie		
	Nelle CAL.	NC2-NC1	FOSSE N-H.	Nelle CAL.	NC2-NC1	FOSSE N-H.
Eau de mer	/	connue	connue	/	connue	connue
I	/	connue	connue	/	connue	connue
II	/	connue	supposée	/	en partie connue	supposée
III	/	connue	supposée	/	en partie connue	supposée
IV	connue	connue	supposée	supposée	en partie connue	supposée
V	supposée	connue	supposée	en partie connue	en partie connue	en partie connue
VI	supposée	connue	supposée	32 km	32 km	32 km

RESULTATS (voir Fig. 5)

Plusieurs passages sur IBM 370-145 ont été nécessaires pour obtenir une bonne correspondance générale entre les anomalies observées et calculées. Néanmoins un écart pouvant atteindre 9 mgals peut être observé entre ces deux courbes. Etant situés sur des anomalies de très courtes périodes et de faibles amplitudes, nous n'avons pas jugé nécessaire de réduire ces écarts, très certainement dûs à des effets de surface sortant du cadre de l'échelle de cette étude.

L'hétérogénéité du profil gravimétrique obtenu en reliant les tronçons de profils entre eux nous a amenés à considérer de façon distincte trois zones en évitant de les relier entre elles :

- Nouvelle Calédonie
- Loyauté
- Fosse des Nouvelles Hébrides

Pour obtenir une meilleure situation des éléments structuraux nous avons gradué arbitrairement le profil du km -100 au km 500 .

NOUVELLE CALEDONIE

La Nouvelle Calédonie présente une structure profonde très complexe que peu d'éléments permettent de vérifier.

Le schéma structural obtenu par la gravimétrie propose un grand plissement synclinal descendant jusqu'à la côte - 31 kms nettement dissymétrique avec une remontée jusqu'à la côte - 7 kms de matière de densité $d = 3,1$ formant la croûte. Un rapprochement peut être fait entre cette remontée de matière de densité $d = 3,1$ et la présence sur l'île de massifs de péridotites et serpentines recouvrants, dont le plancher plonge vers l'Est sous un angle variant entre 10 et 30 degrés et atteignant localement sur la côte Est des valeurs de 45 à 50 degrés (J.H. GUILLON ORSTOM 1975).

D'autre part de nombreux auteurs considèrent que la Nouvelle Calédonie se trouve à l'emplacement d'une zone de subduction fossile, active à l'Eocène, dont le pendage de la plaque plongeante serait Est et dont les Iles Loyauté seraient le témoin de l'arc volcanique.. Les uns, GEZE (1963), DUBOIS (1969), DUBOIS et al (1974), DANIEL et al (1976), la situent sur le flanc Ouest de la Nouvelle Calédonie, les autres, LAPOUILLE et DUGAS (1975) la placent sur le flanc Est. A première vue l'un ou l'autre des flancs du synclinal proposé par la gravimétrie peuvent être interprétés comme une plaque plongeant vers l'Est.

La gravimétrie montre que la dissymétrie du synclinal peut être le résultat d'une déformation par blocage au niveau de la zone de subduction fossile, de la racine légère supportant la Nouvelle Calédonie (Fig 3 B), auquel cas ni l'un ni l'autre des flancs du synclinal ne correspondrait à une plaque particulière, et l'ensemble de cette structure se trouverait sur la plaque plongeante. La partie profonde de la plaque Ouest ayant été "digérée" dans l'Asténosphère après rupture (Fig. 3 C,D).

Cette assymétrie suggère la présence d'une fracture profonde sur la côte Est de la Nouvelle Calédonie : grande cassure ayant affecté la plaque plongeante au moment du blocage des structures (Fig. 3). Les péridotites s'étant mises en place à la faveur de cette cassure "a" et, ou, du plan de Benioff "b" (Fig. 3 B).

Du point de vue sismologique, DUBOIS et al (1973) ont mis en évidence un retard des ondes de volume sismique venant de l'Est; sans doute ce phénomène est-il lié à la présence de la racine légère supportant la Nouvelle Calédonie. Apparemment il n'existe aucune relation entre ce retard et la dissymétrie de la structure. Peut être, une station sismologique située sur la côte Est de la Nouvelle Calédonie donnerait-elle par comparaison des renseignements compatibles avec l'interprétation gravimétrique ?

LOYAUTÉ

L'ensemble Loyauté relativement simple comprend d'Ouest en Est :

- un bassin sédimentaire
- la chaîne des Loyauté
- le plateau Nord Loyauté.

Le bassin sédimentaire, dont les deux premières couches sont reconnues par la sismique réflexion, est délimité par un réseau de failles à rejet subvertical sur la bordure Ouest. D'après DANIEL et al (sous presse) les couches superficielles se biseautent sur la chaîne volcanique à l'Est du bassin. L'ensemble du bassin apparaît symétrique à cette échelle. Les couches de différentes densités y sont subhorizontales. On peut observer un affinement de la croûte et une remontée du Moho jusqu'à la côte - 16,8 kms au niveau du Km 50. Le premier passage sur IBM 370-145 avait été fait avec - 20 kms comme cote du Moho d'après les résultats obtenus par SHOR et al (1971).

La chaîne des Loyauté présente dans sa morphologie sous marine un bombement peu accentué vers le haut (le profil passe à l'extrémité nord de cette chaîne) et un enracinement important pouvant faire descendre le Moho à la cote - 24 km. Les couches IV et V de densité $d = 2,7$ et $d = 3,1$ deviennent plus épaisses (couche V comprise entre les cotes - 9,6 km et - 24 km).

Sur le plateau Nord Loyauté ou km 275 les couches superficielles sont sub horizontales. Le Moho remonte à la cote - 12 km. La croûte devient typiquement océanique avec une épaisseur variant entre 7 et 8 km. Il est évident que si l'on supposait une densité sous Moho plus forte, l'épaisseur de la croûte augmenterait mais dans une faible proportion; $d = 3,32$ et $d = 3,20$ étant les extrêmes généralement admis et aucun élément ne nous permettant de sortir de cette limite il nous a paru normal d'adopter la densité $d = 3,27$.

FOSSÉ DES NOUVELLES HEBRIDES

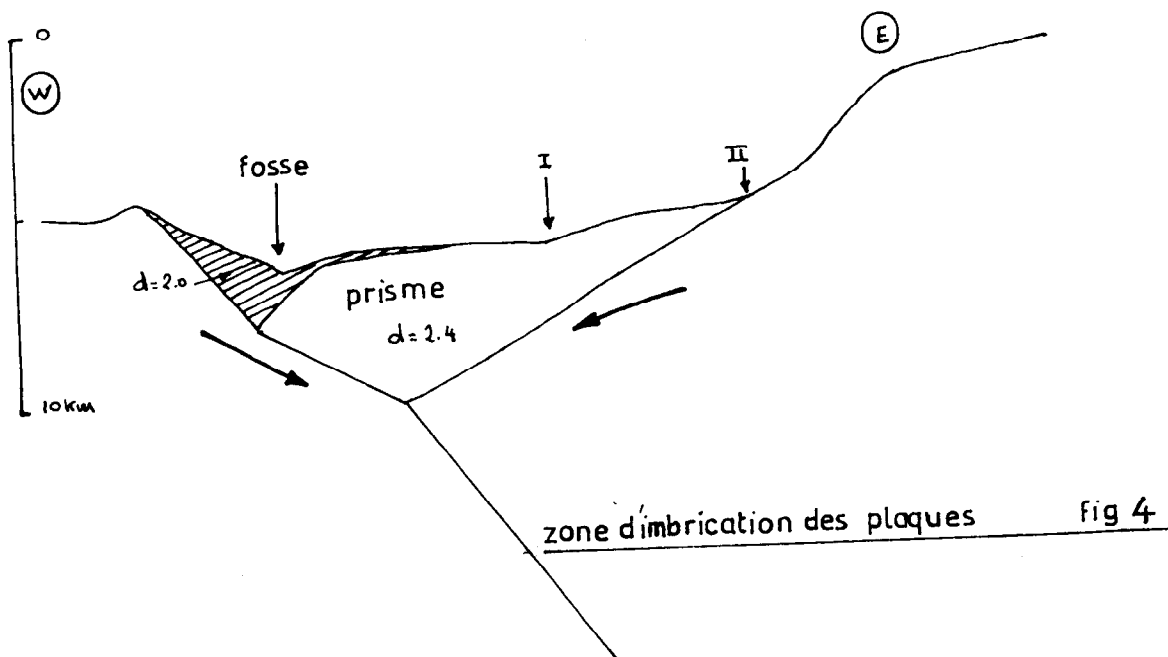
Entre la fosse et l'arc frontal, c'est-à-dire dans la zone d'imbrication des plaques, on observe deux ruptures de pente caractéristiques (I et II Fig. 4).

La pénétration des ondes acoustiques sur le premier replat compris entre la fosse et le point I est pratiquement nulle. Cette zone est recouverte d'une très légère couche de sédiments de densité $d = 2,0$.

Sous la fosse proprement dite l'épaisseur de ces sédiments atteint 1500 m. Un dragage sur le flanc Est de la fosse a mis en évidence la présence d'Andésites (Luyendick et al 1973). Ces roches magmatiques sont très certainement accompagnées de formations volcano-sédimentaires diverses, ce qui permet d'envisager pour l'ensemble une densité moyenne de $d = 2,4$.

Les sédiments mous, tectonisés, étant pratiquement absents de cette zone, il s'agit d'un prisme de type "non accretionary ou Toé". Son enracinement se fait vers 10 km.

Conformément à la thèse de PASCAL la plaque australo-indienne plonge avec une pente voisine de 50 %; lors du plongement elle a tendance à s'affiner par biseautages successifs des couches de densité $d = 2,6$ et $d = 2,7$. Quant à la plaque Pacifique, elle présente une racine légèrement double s'épaississant jusqu'à la cote - 32 kms.



CONCLUSIONS

Quoique schématiques les résultats de cette étude permettent :

Pour la Nouvelle Calédonie :

- de préciser la forme de la racine en synclinal dissymétrique ainsi que l'épaisseur de l'écorce allant jusqu'à 31 km,
- de mettre en évidence une remontée de matière de densité $d = 3,1$ sous le lagon Est qu'il est peut être possible de lier à l'enracinement des péridotites de surface.

Pour les Loyauté :

- de mettre en évidence une remontée du Moho à 16, 8 km sous le Bassin des Loyauté,
- de mettre en évidence un enracinement profond de la chaîne avec une épaisseur de l'écorce de 22 à 23 km,
- de confirmer la présence d'une croûte océanique mince sous le plateau Nord Loyauté (8 km).

Pour la Fosse des Nouvelles Hébrides

- de caractériser le prisme de type "non accretionary"
- de préciser la profondeur de la zone d'imbrication ainsi que la forme schématique des plaques Australo-Indienne et Pacifique dans cette région,
- de confirmer la pente de la plaque plongeante proposée par PASCAL.

Les forages du projet IPOD seront une suite indispensable à la connaissance de cette région et permettront en particulier de connaître avec exactitude la matière formant la zone d'imbrication et son origine.

PROGRAMMATION

La mise en forme du programme ne pose aucune difficulté théorique.

L'expression analytique de Z_i est transformée en une fonction de Z_1 , Z_2 , X_1 , X_2 .

$$Z_i = \left\{ \frac{X_2 * Z_1 - X_1 * Z_2}{((Z_2 - Z_1)^2 + (X_1 - X_2)^2)} \right\} \left\{ (X_1 - X_2) * \text{THETD} - (Z_2 - Z_1) * (0.5 * \Delta \text{LOG} \frac{(X_2^2 + Z_2^2)}{X_1^2 + Z_1^2}) \right\}$$

avec $\text{THETD} = \text{OMEGA} \pm 2\pi$

et $\text{OMEGA} = \text{ATAN 2}(Z_1, X_1) - \text{ATAN 2}(Z_2, X_2)$ avec X_1 et $X_2 \neq 0$

Les données d'entrées sont :

- N : le nombre de polygones
- KTOT : le nombre de points du profil
- DELX : le pas en surface
- G : constante d'attraction universelle
- JTOT : le nombre de sommets de chaque polygone
- EXX : abscisses { de chaque sommet
- ZEE : ordonnées {
- DEN : contraste de densité pour chaque polygone.
- FA (K) : Free Air Observée

Un tableau de sortie donne pour chaque point de surface la position du point, sa Free Air calculée (composante verticale de l'anomalie) sa F.A. observée et la différence FA obs - FA cal, qui doit être nulle dans le meilleur des cas.

BIBLIOGRAPHIE

- CRENN Y. - Mesures gravimétriques en Nouvelle Calédonie - ORSTOM 1953
- DANIEL J., JOUANNIC C., LARUE B., RECY J. - An attempted interpretation of "d'Entrecasteaux Zone", North of Caledonia (en préparation).
- DANIEL J., HAWKINS L., RECY J., DUGAS F., WHITELEY, JOHNSON - Structure and history of the Loyalty basin SW Pacific (sous presse).
- DANIEL J., DUPONT J., - Sismique réfraction dans le Pacifique Sud Ouest - Mai 1973
- DUBOIS J. 1969 - Thèse Doctorat ès Sciences. - Contribution à l'étude structurale du Sud Ouest Pacifique d'après les ondes sismiques observées en Nouvelle Calédonie et aux Nouvelles Hébrides.
- DUBOIS J., GUILLON J.H., LAUNAY J., RECY J., TRESCASES J.J. - Structural and other aspects of the New Caledonia - Norfolk area. ORSTOM 1973
- DUBOIS J., RAVENNE C., AUBERTIN F., LOUIS J., GUILLAUME R., LAUNAY J. et MONTADERT L. - Continental Margins near New Caledonia in "The Geology of Continental Margins" BURK et DRAKE, 1974.
- GEZE 1963 - Observations tectoniques dans le Pacifique. Bull. Soc. Geol. Fr. (7), 11, pp. 154-164.
- GUILLON J.H. - Les massifs péridotitiques de Nouvelle Calédonie 1975
- HUBBERT, KING - A line integral method of computing the gravimetric effect of two dimensional masses. Geophysics 13, 215, 225, 1948.
- LAPOUILLE A., DUGAS F., - Geological evolution of New Hebrides and Loyalty areas. Communication. University of Sydney, Feb. 1975.
- LUYENDIVK, BRYAN, JEZEK - Shallow structure of New Hebrides arc. GSA 1973.
- NAFE, DRAKE - Physical properties of marine sediments in the Sea vol. 3 794-815 1963
- NETTLETON - Geophysical prospecting for oil. Mc Graw-Hill 444 pp. 1940
- PASCAL - Thèse Doctoral ès Sciences - Contribution à l'étude de la sismicité des Nouvelles Hébrides - ORSTOM 1974.
- ROSE, WOOLLARD, MALAHOFF 1968 - Marine gravity and magnetic studies of Salomon 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 from gravity and seismic measurements. J.G.R. 69 1521-44
- SOLOMON, BIEHLER - Crustal structure from gravity anomalies in the South West Pacific, vol. 74 n° 27 december 15, 1969.
- TAIWANI, SUTTON, WORZEL - A crustal section across the Puerto Rico Trench. J.G.R. 64, 1545, 1959.
- TAIWANI, WORZEL, LANDISMAN - Rapid gravity computation for two dimensional bodies with application to the Mendocino submarine fracture zone. J.G.R. vol. 64 n° I 49-59 1959
- WATT, COCHRAN - Gravity anomalies and flexure of the lithosphere along the Hawaiian Emperor Seamount - Chain - 1973.

N. CALEDONIE

I. LOYAUTÉ

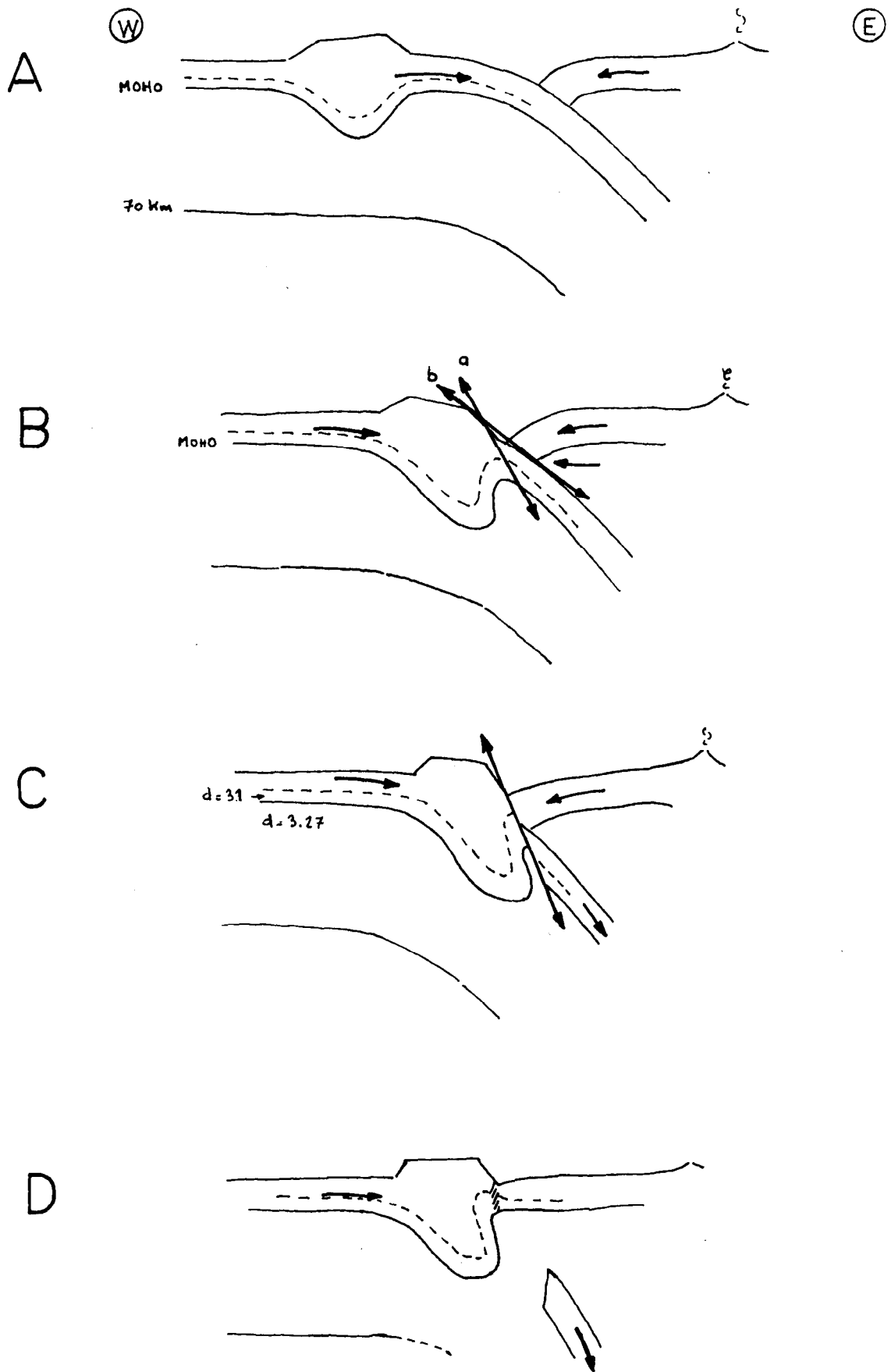
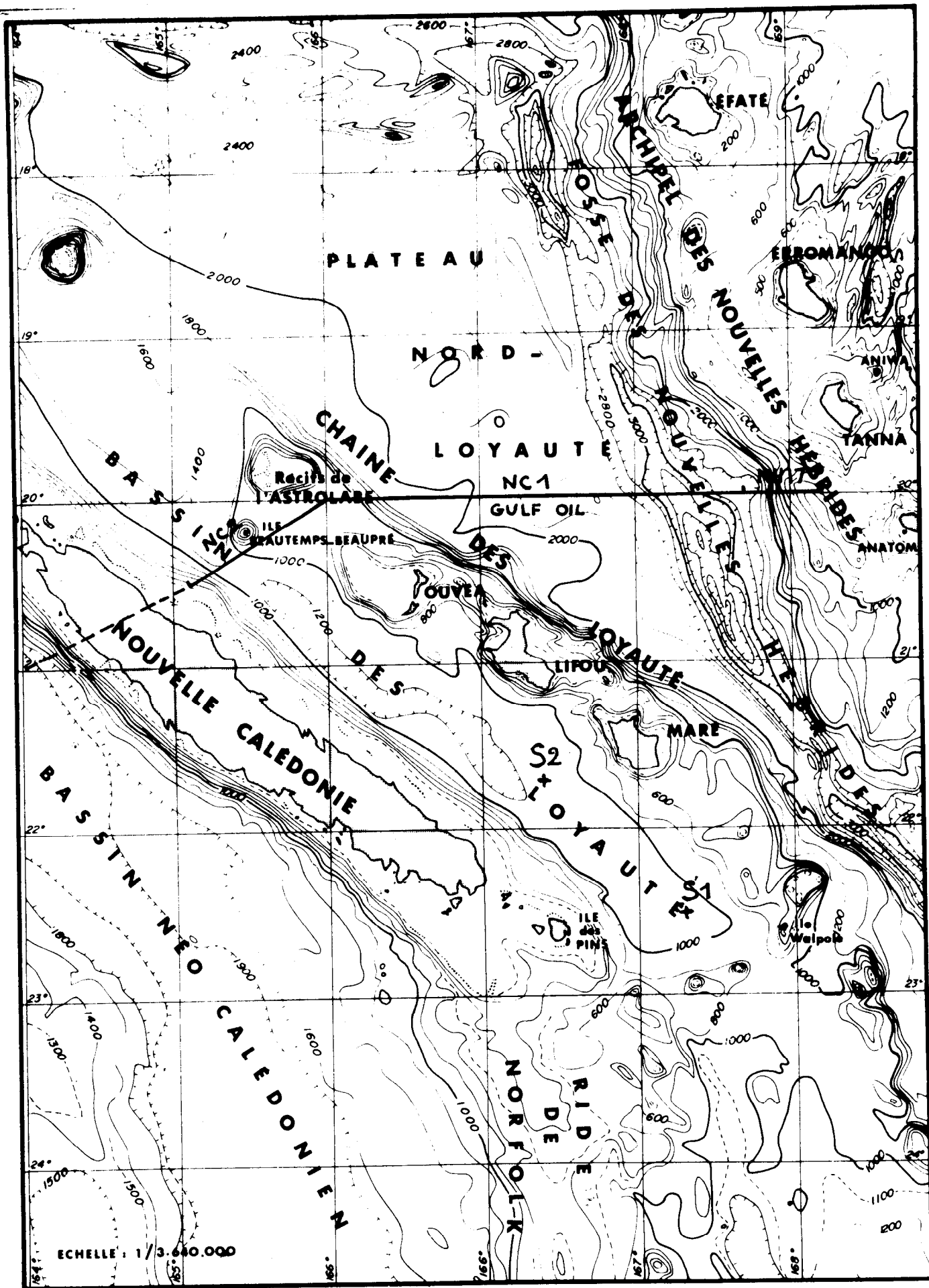


FIG 3



CARTE N°1

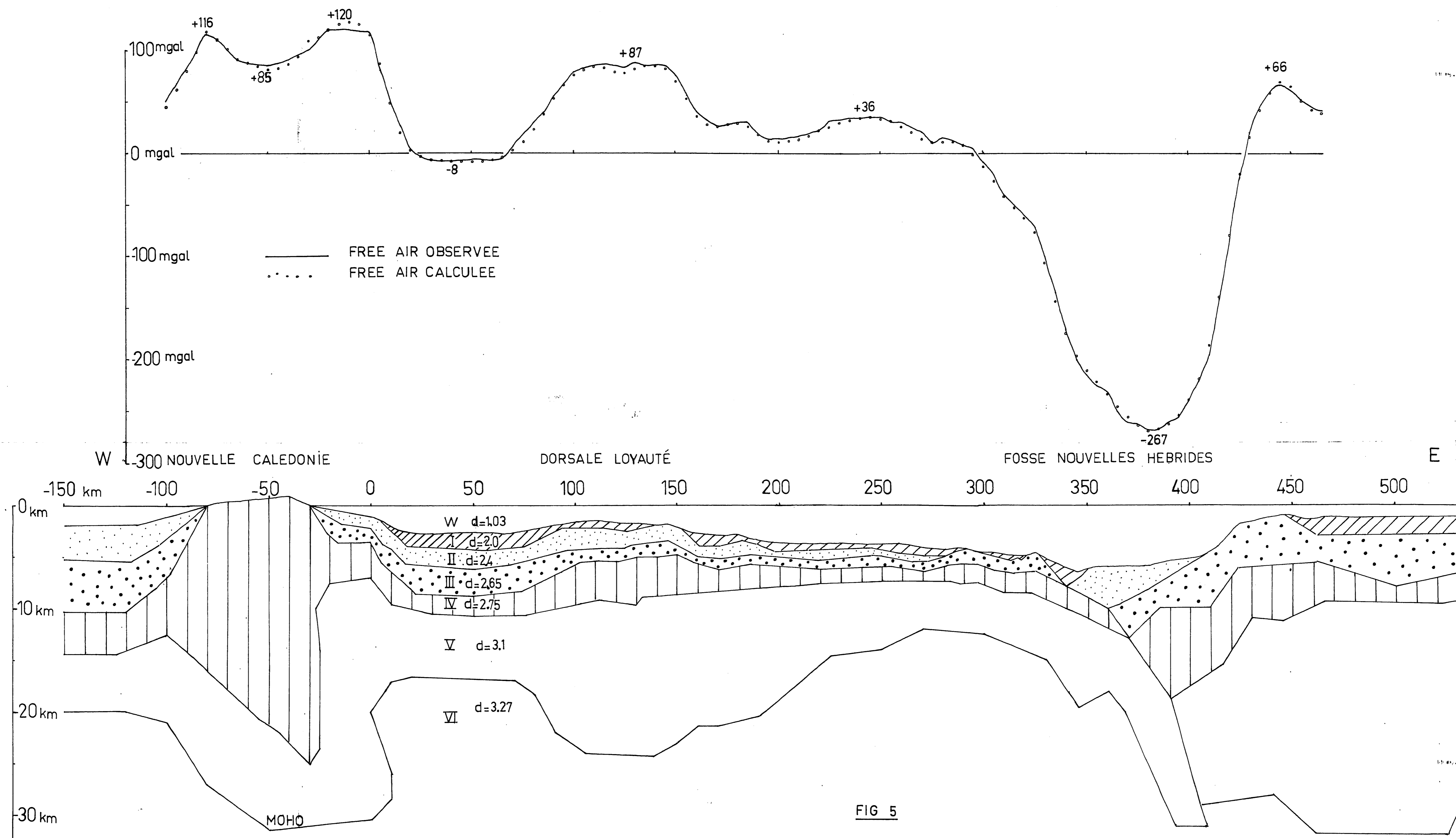


FIG 5