

GRAVIMÉTRIE ET MAGNÉTISME

Carte préparée par J. RECHENMANN (Gravimétrie)
et R. ANDRIAMIRADO (Magnétisme)

I. SOURCES

Cette carte a été préparée pour la partie *gravimétrie*, à partir:
1) des levés gravimétriques effectués par la Compagnie Générale de Géophysique (C.G.G.) pour le compte de la Société des Pétroles de Madagascar (S.P.M.). La zone couverte par ces levés correspond aux bassins sédimentaires de l'Ouest et du Nord-Ouest de Madagascar, zone limitée sur la carte par une ligne en pointillés.

2) des mesures effectuées par le R.P. L. CATTALA (Directeur de Recherches ORSTOM).

Ces différentes mesures effectuées à Madagascar ont pu être rattachées au système de POTSDAM grâce au réseau de stations gravimétriques établi par l'ORSTOM (1).

Pour le *magnétisme*, la carte a été établie à partir des mesures effectuées par l'ORSTOM, par le Service Géologique, le Service Géographique, la Société des Pétroles de Madagascar et par le Service Hydrographique de la Marine.

(1) Etablissement d'un réseau général de stations gravimétriques en Afrique, à Madagascar, à la Réunion et à l'île Maurice. - ORSTOM (1954).

II. ELABORATION DE LA CARTE

1) **Gravimétrie.** — Les travaux de détail couvrant les bassins sédimentaires de Morondava et de Majunga ont été effectués en vue des recherches pétrolières.

Par contre, les mesures effectuées par le R.P. CATTALA entre 1948 et 1955 ont plutôt été faites en vue de l'établissement d'un réseau de bases gravimétriques correspondant aux objectifs purement géodésiques de la physique du Globe. Du fait que ces mesures sont relativement dispersées, le tracé des courbes isanomales comprend une bonne part d'interprétation subjective.

Très peu de mesures ont été effectuées entre 1955 et 1965.

Depuis 1966 un géophysicien de l'ORSTOM a été affecté à Madagascar dans le dessein de réaliser la couverture gravimétrique de l'île, comme cela a été fait dans les territoires de l'Afrique Occidentale et Equatoriale d'expression française par les équipes géophysiques de l'ORSTOM. Ce programme s'étendra sur plusieurs années.

2) **Magnétisme.** — La connaissance du champ magnétique terrestre et de ses variations dans le temps et dans l'espace est un problème à l'échelle du globe. Pour être connu, ce champ nécessite la mesure de 3 de ses composantes, dont les plus usuelles sont: la déclinaison (D), la composante horizontale (H) et la composante verticale (Z). D'un point de vue pratique la plus intéressante est la déclinaison. C'est pourquoi elle a fait l'objet des premières mesures magnétiques à Madagascar, mesures qui remontent à une époque relativement ancienne. Ce n'est cependant que vers 1920 que l'établissement d'une carte de la déclinaison, à partir d'un réseau de mesures réparties diversement dans l'île, a été entrepris.

Au fur et à mesure que de nouvelles mesures étaient effectuées, de nouvelles cartes étaient établies. La dernière en date est celle éditée par l'ORSTOM en 1964, où les mesures sont «réduites» à la date du 1er Janvier 1961, c'est-à-dire rapportées à cette même date pour tenir compte des variations dans le temps, diurne et séculaire, du champ magnétique terrestre. Cette «réduction» s'opère par référence aux enregistrements magnétiques de l'observatoire de Tananarive, qui montrent en particulier une variation vers l'Ouest de la déclinaison de l'ordre de 4 minutes par an.

III. COMMENTAIRE

1) **Gravimétrie.** — La carte gravimétrique est présentée en anomalies de BOUGUER. L'anomalie de BOUGUER est la différence entre la valeur observée de la pesanteur corrigée de l'altitude, c'est-à-dire ramenée au niveau de la mer en supprimant la topographie, et la valeur théorique de la pesanteur au point correspondant de la surface de l'ellipsoïde de référence.

Les «isogames» sont de 10 en 10 milligals, sauf le long de la côte Est où les mesures, trop peu nombreuses, n'ont pas permis ce tracé. Les courbes sont en traits pleins dans les régions d'anomalie positive, en tiretés dans les régions d'anomalie négative, en trait fort pour une valeur nulle de l'anomalie.

L'intérêt d'une telle carte est de mettre en évidence les grands traits de la structure profonde, et en premier lieu la manière dont est réalisée la compensation isostatique, qui se traduit par une corrélation entre le relief et l'altitude. Les variations rapides de la gravité, se traduisant par de forts gradients, ne peuvent être dues qu'à des variations de densité à des profondeurs relativement faibles, pouvant tenir à des intrusions, ou

à des changements de faciès. Si l'on compare la région Ouest de cette carte avec la carte géologique, on constate que les isogames ont l'allure générale de la tectonique du bassin sédimentaire.

Ainsi la zone positive du Cap Saint-André correspond à une remontée du socle. De même une autre zone positive à la hauteur de Tambohorano correspond aux affleurements de gabbros de l'Ambereny et du Fonjay. Deux autres zones positives, l'une entre Tambohorano et Maintirano, l'autre à Morondava ne correspondent à aucun affleurement lourd visible. Par analogie avec la zone positive du Fonjay, on peut dire que les deux dernières anomalies positives doivent correspondre à des remontées de roches lourdes mais qui n'ont pas atteint la surface.

Dans cette zone Ouest également, les zones négatives les plus fortes doivent correspondre à des épaissements de la couverture sédimentaire. Ainsi, à l'Ouest de Ranohira le minimum observé est de - 90 milligals et correspond au fossé du Karroo où les dépôts sédimentaires atteignent près de 10.000 mètres.

Pour le reste de la carte, on doit noter surtout la forte anomalie négative correspondant à la région de l'Ankaratra. Mais le minimum n'est pas aussi fort qu'on devrait l'attendre d'après ce que l'on sait de l'influence des régions montagneuses. Il semble que la compensation soit assurée en partie.

Conclusion. — La carte gravimétrique de Madagascar, par les éléments d'information qu'elle apporte, contribuera à une meilleure connaissance de la tectonique de l'île.

2) **Magnétisme.** — La carte montre les lignes d'égaux valeurs de la déclinaison, ou «isogones»: équidistantes de 1 degré, elles sont grossièrement parallèles. On remarque une importante variation de 12 degrés, de la déclinaison, du Nord au Sud. On note également un certain nombre de courbes fermées, traduisant des anomalies locales de la déclinaison. Elles correspondent pour la plupart à des formations volcaniques intrusives. Ainsi, dans la région du Cap Saint-André, zone levée en détail par la S.P.M., on constate des courbes fermées, qui comme pour les anomalies gravimétriques, sont liées aux affleurements de gabbros de l'Ambereny et du Fonjay.

Dans la partie Sud-Est de la carte, les isogones sont en partie orientées Nord-Sud et se resserrent, traduisant une variation rapide d'Ouest et Est de la valeur de la déclinaison, en rapport probablement avec un accident géologique.

Conclusion. — L'intérêt d'une telle carte tient, d'une part, à l'utilisation directe de la déclinaison pour l'orientation, pour la navigation aérienne (qui dispose maintenant d'autres méthodes) ou la topographie. Mais d'autre part, ses variations, comme pourraient le faire celles des autres composantes, sont en rapport avec la répartition des roches plus ou moins magnétiques. La superposition sur une même carte de la gravimétrie et du magnétisme permet de reconnaître l'influence de roches à la fois lourdes et magnétiques.

Enfin, un levé de la carte magnétique pour le Monde entier, levé dont la carte de Madagascar constitue une partie, est indispensable pour la compréhension de la nature et de l'origine du magnétisme terrestre.

Julien RECHENMANN et Roger ANDRIAMIRADO




Erratum :

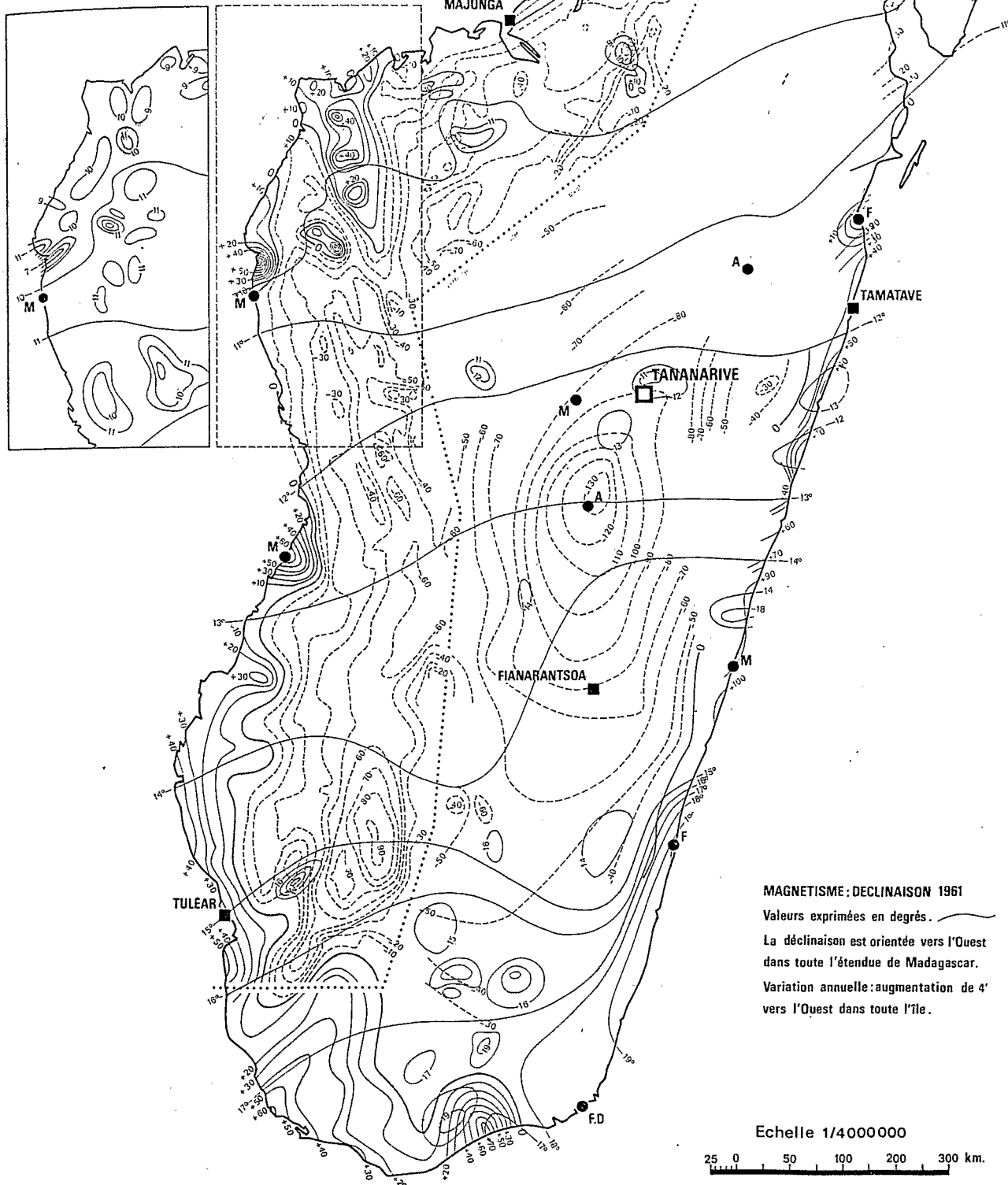
Echelle graphique de la Carte :

25 0 50 100 150 200 km

GRAVIMÉTRIE ET MAGNÉTISME

GRAVIMÉTRIE
Anomalies de BOUGUER en milligals
Densité: 2,67

-  +20 anomalie positive
-  0 anomalie nulle
-  -30 anomalie négative



MAGNETISME: DECLINAISON 1961

Valeurs exprimées en degrés.

La déclinaison est orientée vers l'Ouest dans toute l'étendue de Madagascar.

Variation annuelle: augmentation de 4' vers l'Ouest dans toute l'île.

Echelle 1/4000000

25 0 50 100 200 300 km.