

R. Godivier

A. Legeley

Y. Albouy

**LEVÉS GRAVIMÉTRIQUES
DE RECONNAISSANCE**

CONGO - GABON

Avril 1986

Éditions de l'ORSTOM

INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION

**LEVES GRAVIMETRIQUES
DE RECONNAISSANCE
CONGO - GABON**

par

**R. GODIVIER
A. LEGELEY
Y. ALBOUY**

**ORSTOM
Paris
AVRIL 1986**

INTRODUCTION

Cette note accompagne les levés gravimétriques du Congo et du Gabon.

Ils sont représentés par :

1) Une carte à 1/1 000 000 en trois coupures (Gabon, Congo septentrional et Congo méridional) où l'on a reporté les points de mesures et la valeur de l'anomalie de Bouguer à chaque station.

2) Une carte à 1/2 000 000 des anomalies de Bouguer et des stations de mesures.

Sur ces cartes, on a fait figurer les anomalies d'une partie des pays limitrophes (Cameroun, République Centrafricaine) ainsi que les points de mesures qui ont permis de les calculer. La carte à 1/2 000 000 comprend les anomalies calculées d'après les points du Zaïre (L.Jones, P.L.Mathieu et H.Strenger), points que nous n'avons pas fait figurer sur les coupures à 1/1 000 000.

TRAVAUX DE TERRAIN

HISTORIQUE

Plus de 5500 stations de mesures ont été occupées. Elles se répartissent comme suit:

- Congo 2188 points exécutés entre 1963 et 1985 par G.J. Dubois, M. Chauvin, P. Maillard, S. Ly et N. Miékoutima.
- Gabon 1090 points exécutés en 1967 par P. Maillard et R. Frin.
- Cameroun 1499 points exécutés de 1966 à 1967 par R. Frin et P. Maillard.
- République Centrafricaine 736 points exécutés de 1969 à 1976 par J. Vassal et M. Chauvin.

Les mesures ont été faites selon les méthodes utilisées dans tous les levés gravimétriques de reconnaissance de l'ORSTOM en Afrique centrale (Y. Crenn, 1957) et Occidentale (Y. Crenn et J. Rechenmann 1965).

APPAREILS

Pour les mesures de pesanteur, on a utilisé:
au Congo: les gravimètres Worden 600 et 660
au Gabon et au Cameroun: les gravimètres Worden 600 et 313
en République Centrafricaine: les gravimètres Worden 600 et Lacoste-Romberg 225.

La détermination des altitudes par nivellement barométrique a été effectuée avec des altimètres Wallace-Tiernan.

Densité, coordonnées et altitude des stations

La plupart des mesures ont été faites le long des routes et des pistes carrossables. Même quand les pistes manquent, un bon nombre de stations sont accessibles en voiture lorsque la végétation est rare et le terrain peu accidenté.

Exceptionnellement, les opérateurs ont dû se déplacer à pied ou en pirogue, empruntant l'Oubangui, le Congo, la Sangha.

Les stations de mesures sont très inégalement réparties. La distance qui sépare deux stations voisines d'un même itinéraire est de l'ordre de 3 km. En revanche, la distance qui sépare deux itinéraires varie d'une dizaine de kilomètres dans les régions à forte densité à plus de 100 km dans les zones peu accessibles.

Lorsque l'itinéraire emprunte une route représentée sur la carte à 1/200 000, la

distance parcourue est connue grâce au compteur du véhicule, la station facilement repérée et ses coordonnées déterminées avec précision.

Il est parfois nécessaire de cheminer à la planchette et à la boussole, les distances étant mesurées à l'aide du compteur ou d'une roue étalonnée si l'on se déplace à pied. Dans ce cas, l'itinéraire est calé, chaque fois que possible sur les repères figurant sur la carte (points astronomiques, accidents topographiques remarquables).

Selon les difficultés rencontrées, l'erreur commise sur les coordonnées d'une station peut varier de 0,1' à 1'.

La détermination de l'altitude des stations par nivellement barométrique engendre une erreur relative inférieure à 5 m sur l'altitude de deux stations voisines. L'erreur absolue sur un point ou un ensemble de points peut atteindre 10 m, parfois 15 m si les conditions sont défavorables, notamment en cas d'orage local et / ou si la station barométrique de référence est très éloignée.

Le long d'un fleuve ou d'une rivière dont la pente est faible et régulière, on peut interpoler l'altitude d'une station comprise entre deux points du nivellement général, en admettant qu'elle varie linéairement en fonction de la distance. Dans ce cas, l'erreur commise est inférieure à celle du nivellement barométrique. L'erreur d'altitude est négligeable lorsque la station est située à proximité d'un repère de Nivellement Général.

ANOMALIES DE BOUGUER

L'anomalie de Bouguer est définie par l'expression:

$$B = G - (G_0 - C_z - T) \text{ où:}$$

G = valeur observée de la pesanteur

G_0 = valeur théorique de la pesanteur au point de l'ellipsoïde de référence correspondant à la station

C_z = correction de Bouguer

T = correction de relief.

VALEUR OBSERVEE

Elle est égale à $G = G_r + \delta G$ où : G_r est la valeur de la pesanteur en une station adoptée comme référence, δG est la mesure de la différence de la pesanteur entre la station de référence et une station quelconque.

La valeur de référence est celle d'une des stations, citées in-fine, du réseau Martin et al., 1954, établies en 1951-1952, rattachées au point fondamental Paris-Observatoire. L'erreur qui affecte cette valeur entraîne une erreur systématique égale sur toutes les mesures: nous n'en tiendrons pas compte.

Les gravimètres utilisés pour la mesure de δG sont systématiquement étalonnés au départ et au retour d'une campagne par des mesures répétées sur des bases d'étalonnage, dont les valeurs diffèrent de quelques dizaines de milligals.

Les valeurs de δG sont corrigées de la marée luni-solaire et d'une dérive mesurée par des stations répétées en un même point. Cette dérive, supposée linéaire dans le temps, varie d'un appareil à l'autre et selon les conditions de transport, de température, etc.

On admet que l'erreur commise sur G , engendrée par un étalonnage défectueux ou une mauvaise estimation de la dérive est de l'ordre de quelques dixièmes de milligal.

VALEUR THEORIQUE

Elle est définie dans le système de Potsdam (1930) par la formule qui donne G_0 en fonction de la latitude θ :

$$G_0 = 978049 (1 + 0,0052884 \sin^2\theta - 0,0000059 \sin^2 2\theta).$$

Depuis 15 ans l'Association Internationale de Géodésie (A.I.G.) préconise l'utilisation du système IGSN 71 (International Gravity Standardisation Network) dont la formule est:

$$G_0 = 978031,8 (1 + 0,0053024 \sin^2\theta - 0,0000022 \sin^22\theta).$$

Nous avons préféré conserver le système de Potsdam pour garder l'homogénéité de tous les levés gravimétriques exécutés par l'ORSTOM en Afrique.

On pourrait convertir les valeurs de g du système de Potsdam (G_p) dans le système IGSN (G_i) à l'aide de la formule établie par le Bureau Gravimétrique International (1976).

$$G_i = G_p - 17,696 + 0,001227 (G_p - 978500,00)$$

L'erreur de l' sur la latitude d'une station entraîne une erreur inférieure à 0,3 mgal ($0 = 6^\circ$) sur la valeur de G_0 .

CORRECTION DE BOUGUER

C'est la somme d'une correction dite à l'air libre :

$$C_1 \text{ (mgal)} = 0,3086 \cdot Z$$

et d'une correction de plateau :

$$C_2 \text{ (mgal)} = - 0,0419 \cdot d \cdot Z$$

où d est la densité des terrains et z l'altitude de la station exprimée en mètres.

Pour les raisons d'homogénéité déjà mentionnées, on adopte $d = 2,67$ pour toutes les stations d'où :

$$C_z = 0,1967 \cdot Z \text{ milligals.}$$

L'imprécision du nivellement barométrique entraîne une erreur sur C_z généralement inférieure à 1 mgal, mais qui peut atteindre 2 ou 3 mgal dans les cas défavorables.

CORRECTION DE RELIEF

Cette correction tient compte du relief autour de la station, elle n'a pas été faite, faute de disposer de bonnes cartes hypsométriques. Compte tenu du relief peu accusé de la région étudiée, cette correction négligée demeure généralement inférieure à 1 mgal.

Pour résumer, on peut dire qu'en chaque point l'anomalie de Bouguer est la différence entre la pesanteur et celle d'un modèle obtenu en superposant l'ellipsoïde et la topographie affectée d'une densité constante (Naudy et Neumann, 1965). La valeur de l'anomalie en chaque point est entachée d'une erreur maximale de 5 mgal dans les plus mauvaises conditions; dans la plupart des cas, l'erreur demeure inférieure à 3 mgal.

CARTE A 1/2 000 000

Afin de permettre ultérieurement le calcul de modèles tri-dimensionnels pour l'interprétation des principales anomalies, on a procédé à des interpolations des valeurs de l'anomalie de Bouguer aux noeuds d'un réseau de mailles carrées.

Principe de la méthode

On s'est inspiré des travaux de M. La Porte, 1962, relatifs au tracé automatique de cartes gravimétriques.

L'anomalie expérimentale $g(x,y)$ n'étant connue qu'en un certain nombre de points $A_i(x_i, y_i)$ irrégulièrement répartis, il s'agit d'établir un processus de calcul qui attribue une valeur G_m à tout point M de coordonnée x,y . Pour ce faire, à l'intérieur d'une aire entourant un point M , on prélève les points A_i de coordonnées X_i, Y_i , mesurées à partir de M pris pour origine et l'on définit une fonction $G(X, Y)$.

On prendra par exemple :

$$G(X, Y) = G_m + aX + bY + cX^2 + dY^2 + eXY$$

On astreint les coefficients G_m, a, b, c, d, e à être tels que la fonction vérifie au mieux les valeurs G_i mesurées aux points A_i , affectées d'un poids P_i d'autant plus grand que A est proche de M :

Si $\gamma_i = g_i - G_i$, cette condition s'écrit :

$\sum P_i \cdot \Sigma i^2$ minimum, et se traduit par un calcul des moindres carrés.

La valeur interpolée au point M, de coordonnées x,y, est alors :

$$G(o,o) = G_m$$

Choix des paramètres du calcul

Les stations de mesures sont repérées par leurs coordonnées géographiques exprimées en degrés et minutes. Pour simplifier le programme de calcul, les points interpolés sont repérés dans le même système et répartis toutes les dizaines de minutes en longitude et en latitude. Les latitudes étant partout inférieures à 6°, les mailles pourront être considérées comme des carrés sans entraîner d'erreurs appréciables dans le calcul ultérieur des modèles. Les dimensions d'une maille sont justifiées par la densité moyenne des mesures (50/degré carré).

Le choix des dimensions de la zone, à l'intérieur de laquelle les valeurs observées sont utilisées pour le calcul, a soulevé quelques difficultés. Théoriquement, il suffit de quelques points (dont le nombre doit être supérieur à celui des coefficients de la fonction G (X,Y) pour justifier le calcul par moindres carrés) pour effectuer une interpolation. Si l'on prend une zone trop vaste, on a un nombre excessif de points dont les plus éloignés n'ont pratiquement pas d'effet. Inversement le choix d'une zone de petites dimensions fait courir le risque d'obtenir un nombre insuffisant de données dans les régions où la densité des stations est faible. Sans échapper complètement à ce dilemme, on convient d'adopter une zone « carrée » de 1° x 1° au centre de laquelle est situé le point interpolé.

C'est avec la fonction du premier degré $G(X,Y)=G_o+aX+bY$ qu'on a obtenu les meilleurs résultats. Dans ce cas le calcul est effectué si l'on dispose dans la zone d'un nombre de valeurs expérimentales au moins égal à 4.

La fonction poids est de la forme $P_i = ((R^2 - d_i^2)/(d_i^2))^n$ où R est la demi-diagonale du carré et d_i la distance du centre à la station de mesure.

Pour éviter que $P_i = \infty$ lorsqu'une station coïncide avec le point interpolé, on adopte finalement :

$$P_i = ((R^2 - d_i^2)/(d_i^2 + q^2))^n \text{ en prenant arbitrairement } q = 1.2'$$

Enfin l'exposant n a été choisi égal à 1.

La méthode ne permet pas d'évaluer l'erreur maximale commise sur chaque valeur interpolée. On peut cependant valider les résultats en considérant l'écart entre la valeur interpolée et la valeur expérimentale la plus proche. Lorsqu'il existe des stations de mesures au voisinage immédiat du point interpolé, l'écart est faible, de l'ordre de quelques milligals. Il peut être plus important quand la distance augmente ou si le gradient est élevé. Le calcul donne parfois des résultats aberrants, lorsque les stations expérimentales sont mal réparties ou quasi alignées. Dans ces cas, on est amené à effectuer une nouvelle interpolation par spline cubique à deux dimensions, pour éviter de faire apparaître des anomalies locales parasites et l'on obtient ainsi une valeur pseudo-régionale. En revanche, dans les régions où la densité des stations est élevée, la fonction poids donne à la valeur interpolée un caractère local, malgré les dimensions relativement grandes de la zone utilisée pour le calcul.

La grille des valeurs interpolées ainsi élaborée nous permet de tracer automatiquement par ordinateur des isanomales de 10 en 10 milligals. La projection utilisée est l'U.T.M., l'ellipsoïde de référence est l'ellipsoïde de Clarke (1880), choisi par l'I.G.N. qui a réalisé la plupart des documents cartographiques de l'Afrique francophone.

D'une manière générale, on constate que le tracé automatique est satisfaisant dans les régions où les stations sont nombreuses ce qui justifie à posteriori la méthode employée et le choix des paramètres du calcul, mais il faut bien convenir que dans les régions où les profils de mesures manquent, les valeurs interpolées à partir de points éloignés et les isanomales n'ont guère de signification.

BIBLIOGRAPHIE

ALBOUY(Y.),GODIVIER(R.), 1981 - Cartes gravimétriques de R.C.A. Notice explicative n°90. ORSTOM, Paris.

DUCLAUX(F.),MARTIN(J.),BLOT(C.),REMIOT(R.), 1954 - Etablissement d'un réseau général de stations gravimétriques en Afrique, à Madagascar, à la Réunion et à l'Ile Maurice. ORSTOM, Paris

JONES(L.),MATHIEU(P.L.)et STRENGER(H.),1959 - Catalogue des stations gravimétriques et magnétiques.Définition et résultats des mesures.Annales du musée royal du CONGO BELGE.Série in-8°. Sciences géologiques.vol n°26. TERVUREN (BELGIQUE).

LOUIS(P.), 1970 - Contribution géophysique à la connaissance géologique du bassin du lac Tchad. ORSTOM n° 42, Paris.

NAUDY(H.) et NEUMANN(R.), 1965 - Sur la définition de l'anomalie de Bouguer et ses conséquences pratiques. Géophysical Prospecting,vol. XIII, Numb.1.

LA PORTE(M.),1962 - Elaboration rapide de cartes gravimétriques déduites de l'anomalie de Bouguer à l'aide d'une calculatrice électronique. Géophysical Prospecting, vol.X, numb.3.

VASSAL(J.),CHAUVIN(M.), 1976 - Données gravimétriques de la République Centrafricaine. ORSTOM, Géophysique Bangui.

Autres cartes et travaux de l'ORSTOM relatifs à la gravimétrie

CENTRE DE GEOPHYSIQUE DE M'BOUR, 1962 - Mesures gravimétriques et magnétiques en Afrique Occidentale de 1956 à 1958. Cah. ORSTOM, sér.Géophys.n°3, Paris.

COLLIGNON(F.), 1969 - Eléments de géophysique (gravimétrie et magnétisme), Atlas du Cameroun. ORSTOM, Paris.

CRENN(Y.), 1957 - Mesures gravimétriques et magnétiques dans la partie centrale de l'A.O.F.. ORSTOM, Paris.

CRENN(Y.), RECHENMANN(J.), 1965 - Mesures gravimétriques et magnétiques au Sénégal et en Mauritanie Occidentale de 1959 à 1961. Cah. ORSTOM, sér. Géophys. n°6 PARIS.

RECHENMANN(J.), 1965 - Mesures gravimétriques en Côte d'Ivoire, Haute-Volta et Mali méridional en 1958, 1959 et 1962. Cah.ORSTOM, sér. Géophys.n°5,Paris.

RECHENMANN(J.), 1968 - Etude gravimétrique du gisement de chromite de Bemanevika (Madagascar). Cah. ORSTOM, sér.Géophys.n°9, pp.2 à 16, Paris.

RECHENMANN(J.), 1969 - Cartes gravimétriques du Niger. Notice explicative n°36. ORSTOM, Paris.

RECHENMANN(J.), 1971 - Carte gravimétrique et magnétique du Nord Mauritanie. Notice explicative n°46, ORSTOM, Paris.

RECHENMANN(J.), 1972 - Etude d'une anomalie gravimétrique et magnétique dans le nord est de la Mauritanie. Ann. Géophys.T.28.fasc. 4, pp. 871-877.

RECHENMANN(J.), 1973 - Mesures gravimétriques dans le Tanezrouft oriental (Algérie) CRZA, série géologie n°17. CNRS,Paris.

RECHENMANN(J), 1978 - Cartes gravimétriques de Madagascar et autres îles du Sud-Ouest de l'Océan Indien-Comores-Maurice, Réunion. Notice explicative n°79. ORSTOM, Paris.

ANNEXE

Catalogue des bases gravimétriques du réseau général ORSTOM (Martin et al)

Nom de la station: **DOUALA Aéroport (CAMEROUN) N°159**

Lat : 04°01'O N

Altitude : 11m

Long: 09°42'5E

Pesanteur :978 051,48mgal

Description: Aéroport à 4 km au S.E. de Douala. Aéroport. Salle d'attente des passagers : station dans le coin opposé à l'aire de stationnement des avions et à la banquette de douane.

Nom de la station: **DOUALA Bâtiment météo de l'aéroport (CAMEROUN) N°160**

Lat : 04°01'2 N

Altitude : 11,9m

Long: 09°42'5 E

Pesanteur : 978 051,08mgal

Description: Bâtiment des services météorologiques de l'aéroport. Repère de nivellement I.G.N. sur le 4ème pilier de la véranda de la façade ouest du bâtiment. Station sur le sol de la véranda, au pied et à gauche du pilier portant le repère (lorsqu'on regarde de l'extérieur), sous l'escalier en ciment. Station à 30,5cm au-dessous du repère.

Nom de la station: **DOUALA, Point astronomique du mât de pavillon (CAMEROUN) N°161**

Lat : 04°02'3 N

Altitude : 18 m

Long: 09°40'8 E

Pesanteur : 978 048,25mgal

Description: Au-dessus de l'extrémité S.W. des quais bordant le Wouri. Au-delà de l'extrémité N.W. de la rue Doumergue. Sur la plate-forme du mât de pavillon, à l'endroit exact du point astronomique marqué par un repère.

Nom de la station: **DOUALA Ponton Blaise (CAMEROUN) N°162**

Lat : 04°03'1 N

Altitude : 3,25 m

Long: 09°41'7 E

Pesanteur : 978 049,51 mgal

Description: Sur le quai longeant le Wouri. Entrée du ponton Blaise (voitures de tourisme). Station entre la voie ferrée et le bord du quai, à 2 m environ au N.E. de l'entrée du ponton, sous un cocotier. Station C.G.G. n°1

Nom de la station: **Route de Douala à Edéa - Station C.G.G. N°13 (CAMEROUN) N°163**

Lat : 04°01'7 N

Altitude : 49,7 m

Long: 09°46'7 E

Pesanteur : 978 038,76 mgal

Description: Sur la route Douala-Edéa; mesure faite au sol, à droite de la route en venant de Douala, face à la première case indigène située à droite après avoir traversé la voie ferrée Douala-Edéa; à environ 14 km de la base C.G.G. n°1 (station n°162) Station C.G.G. n°13

Nom de la station: **Bac sur la Dibamba - Station C.G.G. n°28 (CAMEROUN) N°164**

Lat : 03°56'1 N

Altitude : 3 m

Long: 09°49'0 E

Pesanteur : 978 053,59 mgal

Description: Sur la route Douala-Edéa; 20 m environ après la traversée de la Dibamba par le bac en venant de Douala (donc sur la rive sud de la Dibamba). Au pied d'un poteau électrique et à l'angle S.W. d'une petite maisonnette isolée au milieu de la route à environ 28 km de Douala . Station C.G.G. n°28

Nom de la station: **EDEA, entrée du pont - Station C.G.G.n°86 (CAMEROUN) N°165**

Lat : 03°47'7 N

Altitude : 21,2 m

Long: 10°07'3 E

Pesanteur :978 060,83 mgal

Description: Sur la route Douala-Edéa; à l'entrée du second pont sur la Sanaga en venant de Douala; à la limite de la route et du pont; mesure faite au sol et à droite en venant de Douala. Station C.G.G. n°86

Nom de la station: **YAOUNDE Aéroport (CAMEROUN)N°167**

Lat : 03°49'7 N

Altitude : 737,57 m

Long: 11°31'6 E

Pesanteur : 977 866,14 mgal

Description: Terrasse du café de l'aérogare. Station au pied du repère de nivellement (près de la cuisine). Repère RND 7

Nom de la station: **YAOUNDE IRCAM Hall d'entrée(CAMEROUN)N°168**

Lat : 03°51'7 N

Altitude : 778 m

Long: 11°30'8

Pesanteur : 977 962,15 mgal

Description: Halle d'entrée de l'ancienne école d'agriculture, actuellement occupée par l'IRCAM (Institut de recherches Camerounaises, ORSTOM). Station à droite en rentrant, derrière le panneau fixe de la grille.

Nom de la station: **YAOUNDE IRCAM,petite case de passage (CAMEROUN) N°169**

Lat : 03°51'7 N

Altitude : 773 m

Long: 11°30'8 E

Pesanteur : 977 863,24 mgal

Description: Institut de recherches Camerounaises (IRCAM) à Yaoundé. Petite case de passage (ne comprenant que deux chambres). Station dans la chambre à gauche en entrant.

Nom de la station: **BATOURI Aéroport (CAMEROUN) N°180**

Lat : 04°28'3 N + 0'2

Altitude : 654,35 m (N.G.)

Long: 14°22'3E + 0'5

Pesanteur : 977 918,08 mgal

Description: Station météorologique de l'aéroport; dans le bureau, en bas de la tour de contrôle. Station dans le coin gauche en entrant dans le bureau (la photo représente l'entrée du bureau,entre les colonnes).

Nom de la station: **POINTE NOIRE Aéroport (CONGO) N°201**

Lat : 04°48'5 S

Altitude : 15 m

Long: 11°53'6 E

Pesanteur : 978 031,50 mgal

Description: Aéroport à 4,5 km à l'Est-Sud-Est de Pointe-Noire. Sur un sol bétonné devant les W.C. situés à droite du hangar en venant de l'aire de stationnement des avions, et à gauche de l'entrée de la salle où se trouvent le bar et les contrôles de police et de douane. Photos n°17 et n° 18.

Nom de la station: **DOLISIE Aéroport (CONGO) N°202**

Lat : 04°12'6 S

Altitude : 350 m + 2 m

Long: 12°41'4E

Pesanteur : 977 964,57 mgal

Description: Sous la paillote la plus près de la piste (à 15 m environ du centre de la piste). Station au centre de la paillote.

Nom de la station: **BRAZZAVILLE MAYA-MAYA Aéroport (CONGO)N°203**

Lat : 04°15'5 S

Altitude : 319 m

Long: 15°15'1E

Pesanteur : 977 946,06 mgal

Description: Aéroport de Maya-Maya à 2,5 km au Nord-Ouest de Brazzaville.Salle de visite des bagages. Coin Est (opposé aux guichets et à l'aire de stationnement des avions).Photos n° 19 et n° 20.

Nom de la station: **BRAZZAVILLE - Hôtel du gouvernement (CONGO) N°204**

Lat : 04°16'7 S

Altitude : 308 m?

Long: 15°15'5 E

Pesanteur : 977 947,49 mgal

Description: Hôtel du Gouvernement (Hôtel administratif) chambre n°4

Nom de la station: **BRAZZAVILLE. ORSTOM - Nouveaux bâtiments, route du Djoué . Laboratoire. (CONGO) N°205**

Lat : 04°16'7 S

Altitude : 307,9 m

Long: 15°14'5 E

Pesanteur :977 947,27 mgal

Description: Nouveau bâtiment-laboratoire de l'Institut d'Etudes Centrafricaines route du Djoué. Véranda. Rez-de chaussée. Au centre de la galerie, entre les deux premiers piliers Sud.

Nom dela station: **BRAZZAVILLE I.E.C. - Rue Crampol (CONGO) N°206**

Lat : 04°17'1 S

Altitude : 306 m?

Long: 15°16'0 E

Pesanteur : 977 947,13 mgal

Description: Anciens bâtiments de l'Institut d'Etudes Centrafricaines, rue Crampol. Dans le bureau central, entre la pièce d'entrée et la bibliothèque.

Nom de la station: **BRAZZAVILLE Gare (CONGO) N°207**

Lat : 04°16'1 S

Altitude : 279,03 m (N.G.)

Long: 15°17'4 E

Pesanteur : 977 953,59 mgal

Description: Gare C.F.C.O. Hall d'entrée, de sortie et de distribution des billets. Station dans le coin gauche en entrant en venant de la ville. Station 20 cm au-dessous du repère n°2.

Nom de la station: **BRAZZAVILLE. Hangar au départ des vedettes (CONGO) N°208**

Lat : 04°16'3 S

Altitude : 273,53 m

Long: 15°17'7 E

Pesanteur : 977 954,91 mgal

Description: Point de départ des vedettes pour Léopoldville, à côté de la douane (plaine). Hangar d'attente. Au centre du hangar, au pied de la boîte aux lettres. Station 64 cm environ au-dessus du repère n°0.

Nom de la station: **BRAZZAVILLE. Bureaux Air-France (CONGO) N°209**

Lat : 04°16'7 S

Altitude : 280 m?

Long: 15°16'7 E

Pesanteur : 977 953,00 mgal

Description: Bureaux de la Compagnie Air-France en face du Commissariat de police, au bas de l'Avenue Colonna d'Ornano. A l'intérieur du hall du public. Schéma.

Nom de la station: **BRAZZAVILLE. I.E.C. - Villa du Directeur (CONGO)N°210**

Lat : 04°16'7 S

Altitude : 305,5 m

Long: 15°14'7 E

Pesanteur : 977 947,77 mgal

Description: Villa du directeur de l'Institut d'Etudes Centrafricaines (Monsieur le Professeur Trochain, à l'époque de la visite). Station dans la cuisine, située à l'étage inférieur de la villa; dans l'axe de la pièce et à 1,50 m de la fenêtre.

Nom de la station: **GAMBOMA Aéroport (CONGO) N°211**

Lat : 01°56'0 S

Altitude : 350 m

Long : 15°52'2 E

Pesanteur : 977 927,85 mgal

Description: En bout de piste S.E., près de la route

Nom de la station: **BITAM Aéroport (GABON)N°193**

Lat : 02°04'6 N

Altitude : 550 m?

Long: 11°28'7 E

Pesanteur : 977 882,61 mgal

Description: Sur l'aire de stationnement des avions, en face et à une cinquantaine de mètres d'une villa, sur une petite dalle en ciment morcelée

Nom de la station: **LIBREVILLE Aéroport (GABON) N°194**

Lat : 00°27'0 N

Altitude : 8,4 m

Long: 09°24'9 E

Pesanteur : 978 041,92 mgal

Description: Station à l'ouest du pavillon d'escalier, à l'embranchement de deux chemins (voir le schéma). Station commune (identique) avec la station C.G.G. 3791

Nom de la station: **PORT-GENTIL Aéroport (GABON)N°195**

Lat : 00°42'7 S

Altitude : 2,9 m

Long: 08°44'9E

Pesanteur : 978 079,49 mgal

Description: A l'intérieur du pavillon d'escalier, aile N.E., dans le coin N. Station située environ 400 m au sud de la station C.G.G. n° 2109 et 80 cm plus haut.

Nom de la station: **LAMBARENE Aéroport (GABON) N°196**

Lat : 00°43'1 S

Altitude : 35 m?

Long: 10°14'4 E

Pesanteur : 978 010,38 mgal

Description: A l'intérieur et au centre de la partie de la case de l'aéroport qui sert de salle d'attente. Station commune (identité absolue) avec la C.G.G.

Nom de la station: **LAMBARENE, base géophysique dans concession S.P.A.E.F. (GABON)N°197**

Lat : 00°43'4 S

Altitude : 16,85 m

Long: 10°13'2 E

Pesanteur : 978 023,93 mgal

Description: A l'emplacement présumé de la borne C.G.G. n°1, base géophysique dans la concession S.P.A.E.F. (à 30 m du manguier et entre le 2ème et le 3ème palmier)

Nom de la station: **MOUILA Aéroport (GABON)N°198**

Lat : 01°48'5 S

Altitude : 92 m

Long: 10°52'6 E

Pesanteur : 977 998,18 mgal

Description: Vers l'extrémité N.O. de la piste d'atterrissage; station sur la piste, devant la case de l'aviation. Station extrêmement voisine de la station C.G.G.

Nom de la station: **TCHIBANGA Aéroport (GABON) N°199**

Lat : 02°49'3 S

Altitude : 110 m

Long: 10°59'4 E

Pesanteur : 977 998,02 mgal

Description: Sur l'aire de stationnement des avions

Nom de la station: **MAYUMBA Aéroport (GABON) N°200**

Lat : 03°26'9 S

Altitude : 3,5 m + 0,5 m

Long: 10°40'5 E

Pesanteur : 978 098,18 mgal

Description: A l'extrémité N.O. du terrain, dans l'axe et à 15 m du bout de piste. Diffère un peu de la station C.G.G.

Nom de la station: **BERBERATI Aéroport (R.C.A.)N°182**

Lat : 04°15'3 N

Altitude : 607 m?

Long: 15°47'6 E

Pesanteur : 977 910,13 mgal

Description: A l'extrémité Nord de la piste d'atterrissage, sur une bande blanche en ciment, entre les deux cornières de bout de piste.

Nom de la station: **BANGUI Aéroport (R.C.A.) N°183**

Lat : 04°23'0 N

Altitude : 387 m

Long: 18°34'0 E

Pesanteur : 977 916,24 mgal

Description: Aéroport à 4 km au Nord de la ville de Bangui. Façade ouest de l'aérogare (côté aire de stationnement des avions). Sous la véranda, sous la fenêtre de gauche de la salle de radio. Photo n°23.

Nom de la station: **BANGUI - Cathédrale repère n°14 (R.C.A.)N°185**

Lat : 04°22'2 N

Altitude : 368,5 m

Long: 18°34'9 E

Pesanteur :977 917,95 mgal

Description: Cathédrale. Station le long de la façade, à droite du porche, sur le palier intermédiaire du perron, en haut des cinq premières marches. Station à 1 cm au-dessus du repère n°14. Photo n°25.

Nom de la station: **BANGUI Mairie - repère n°13 (R.C.A.) N°186**

Lat : 04°21'8 N

Altitude : 354,5 m

Long: 18°35'2 E

Pesanteur : 977 920,95 mgal

Description: Station sur le perron de la mairie, dans l'embrasement de la porte de droite, contre le montant de droite, à proximité immédiate du repère de nivellement n°13. Station 21 cm au-dessous du repère.

Nom de la station: **BANGUI Comituri - repère n°11 (R.C.A.)N°187**

Lat : 04°21'5 N

Altitude : 343,9 m

Long: 18°34'6 E

Pesanteur : 977 922,36 mgal

Description: Bâtiment de la société Comituri R.C.A. (anciennement Copavco) le long du fleuve, boulevard du Général de Gaulle. A l'extérieur du bâtiment, devant le portail, à droite de celui-ci, c'est à dire du côté du repère de nivellement n°11. Station 63 cm au-dessous du repère. Photo n°27.

Nom de la station: **BANGUI Etablissements Le Bris, repère n°8 (R.C.A.) N°188**

Lat : 04°20'4 N

Altitude : 345 m

Long: 18°33'0 E

Pesanteur : 977 922,40 mgal

Description: Garage des Etablissements le Bris, route de Kolongo. Station dans la première pièce du pavillon situé à droite du portail, en entrant, le long du mur extérieur, côté route, à 3 m environ du portail. Repère n°8 à l'extérieur du portail le long de la route. Station à 20 cm au-dessous du repère.

LEVÉS GRAVIMÉTRIQUES DE RECONNAISSANCE – CONGO – GABON

R. Godivier – A. Legeley – Y. Albouy – ORSTOM Avril 86

ERRATUM

Page 3 ligne 45 lire :

latitude L :

Page 3 ligne 46 lire :

$$G_0 = 978049 (1 + 0,0052884 \sin^2 L - 0,0000059 \sin^2 2L)$$

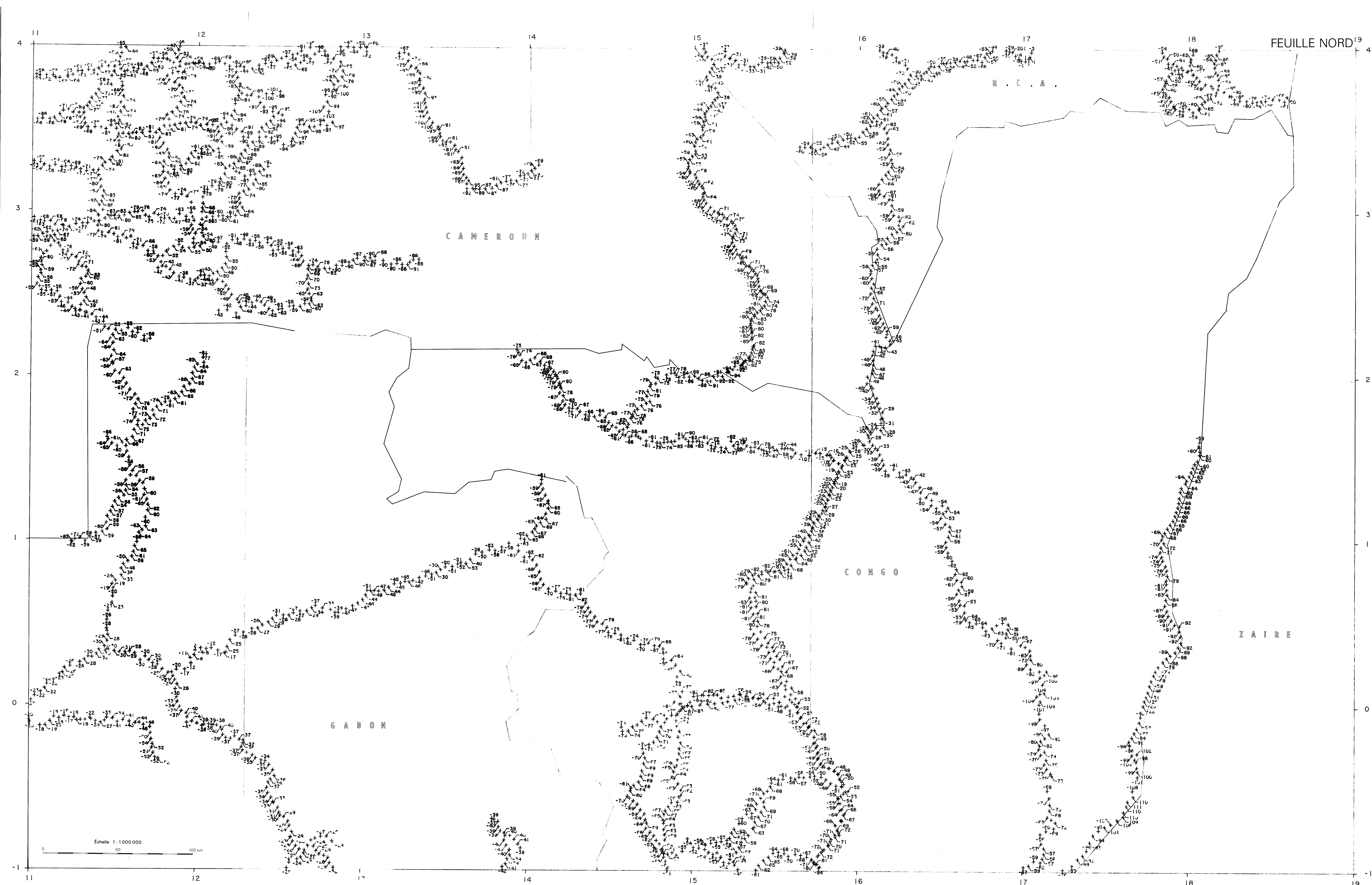
Page 4 ligne 1 lire

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

Page 4 ligne 8 lire .

« La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite » (alinéa 1^{er} de l'article 40).

« Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code Pénal ».



CFERM
 INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
 POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION
 Avril 1986

**LEVÉ GRAVIMÉTRIQUE
 DU CONGO**
 FEUILLE NORD
ANOMALIES DE BOUGUER
 (d = 2,67)

ECHELLE 1:1 000 000
 MERIDIEN CENTRAL 15°

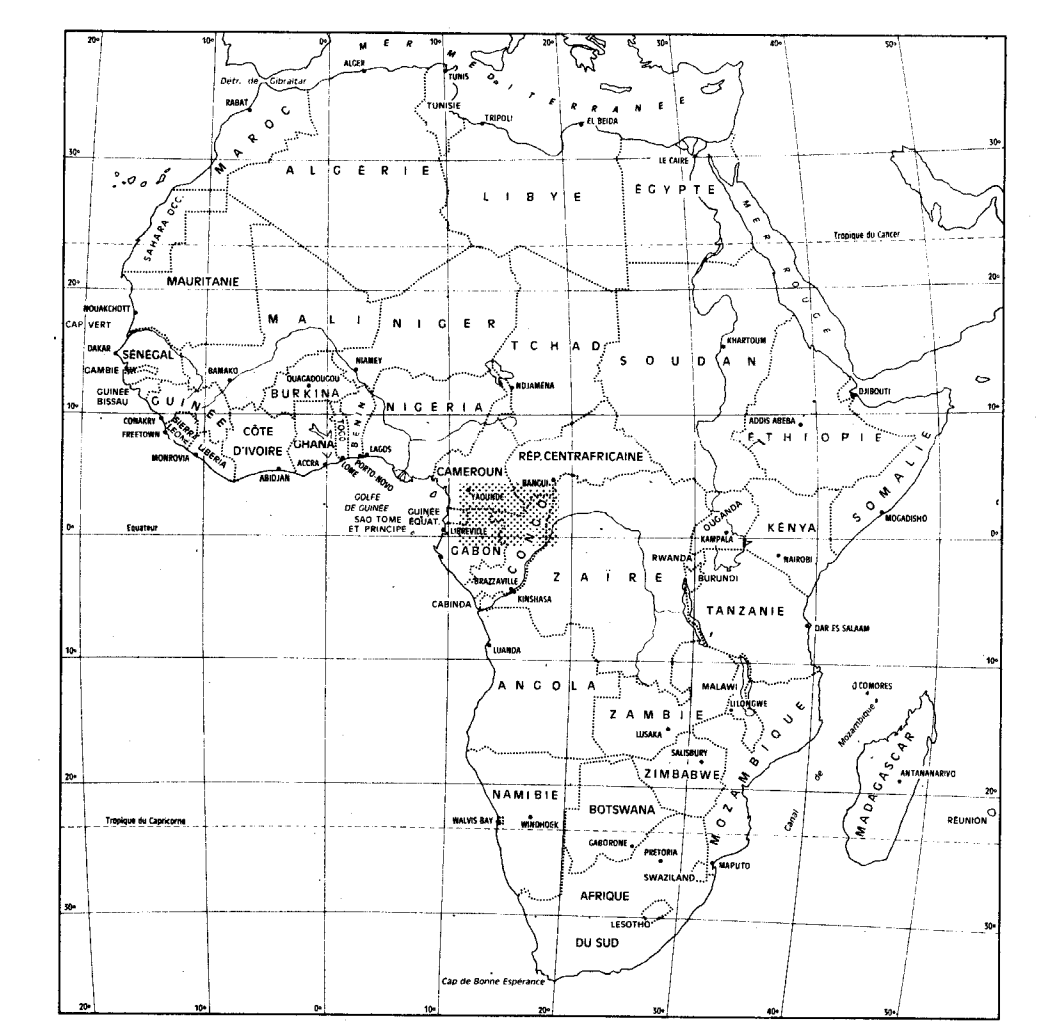
par
 R. GODVIER, A. LEGELEY et Y. ALBOUY
 levés exécutés
 par
 M. CHAUVIN, G.J. DUBOIS
 S. LY, P. MAILLARD et N. MIEKOUTIMA

DONNÉES TECHNIQUES

- a - Gravimètres utilisés
 Worden (N° 313, 600, 660)
- b - Réduction des mesures
 Calcul des valeurs de la pesanteur à partir des valeurs
 théoriques définies dans le système POTSDAM 1930
- c - Altimétrie
 Détermination des altitudes des stations par des
 mesures de nivellement barométrique rattachées
 au réseau IGN de nivellement général.
- d - Coordonnées des stations
 Détermination des coordonnées des stations d'après
 les cartes I.G.N. au 1:200 000 ou par cheminement
- e - Projection U.T.M. Ellipsoïde de CLARKE

LÉGENDE

+ - 70 Point de mesure (anomalie en milligals)



**LEVÉ GRAVIMÉTRIQUE
DU CONGO**
FEUILLE SUD
ANOMALIES DE BOUGUER
(d = 2,67)

Echelle 1:1 000 000
MÉRIDIEN CENTRAL 15°

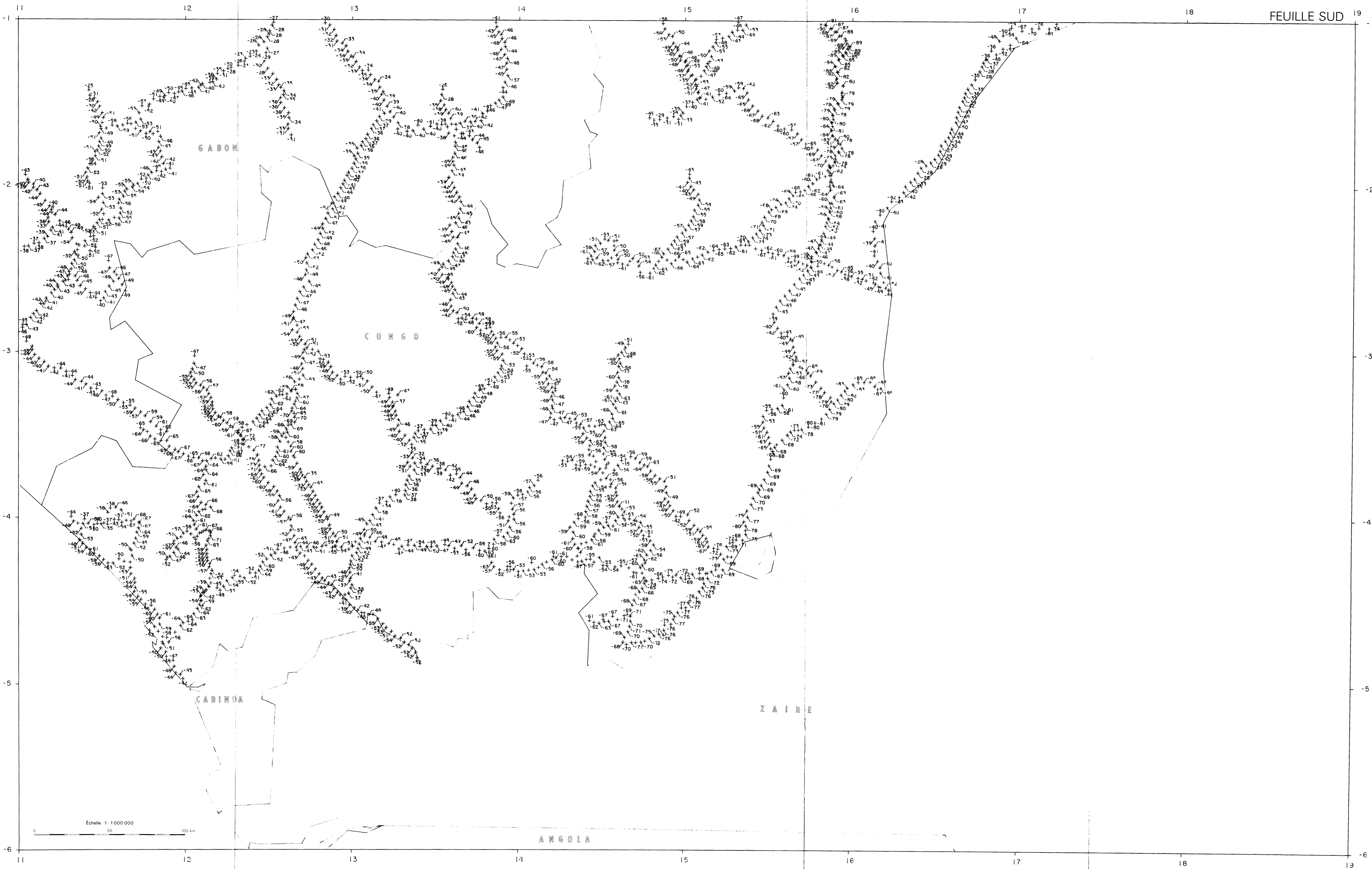
par
R. GODIVIER, A. LEGELEY et Y. ALBOUY
levés exécutés
par
M. CHAUVIN, G.J. DUBOIS
S. LY, P. MAILLARD et N. MIEKOUTIMA

DONNÉES TECHNIQUES

- a - Gravimètres utilisés**
Worden (N° 313, 600, 660)
- b - Réduction des mesures**
Calcul des valeurs de la pesanteur à partir des valeurs théoriques définies dans le système POTSDAM 1930
- c - Altimétrie**
Détermination des altitudes des stations par des mesures de nivellement barométrique rattachées au réseau IGN de nivellement général.
- d - Coordonnées des stations**
Détermination des coordonnées des stations d'après les cartes I.G.N. au 1:200 000 ou par cheminement.
- e - Projection U.T.M. Ellipsoïde de CLARKE**

LÉGENDE

+ - 70 Point de mesure (anomalie en milligals)



Echelle 1:1 000 000
0 50 100 km

ANGOLA

Z A I R E

CABINDA

G A B O N

C O N G O

LEVÉ GRAVIMÉTRIQUE DU GABON

ANOMALIES DE BOUGUER ($d = 2,67$)

ECHELLE 1:1 000 000
MÉRIDIEEN CENTRAL 12°

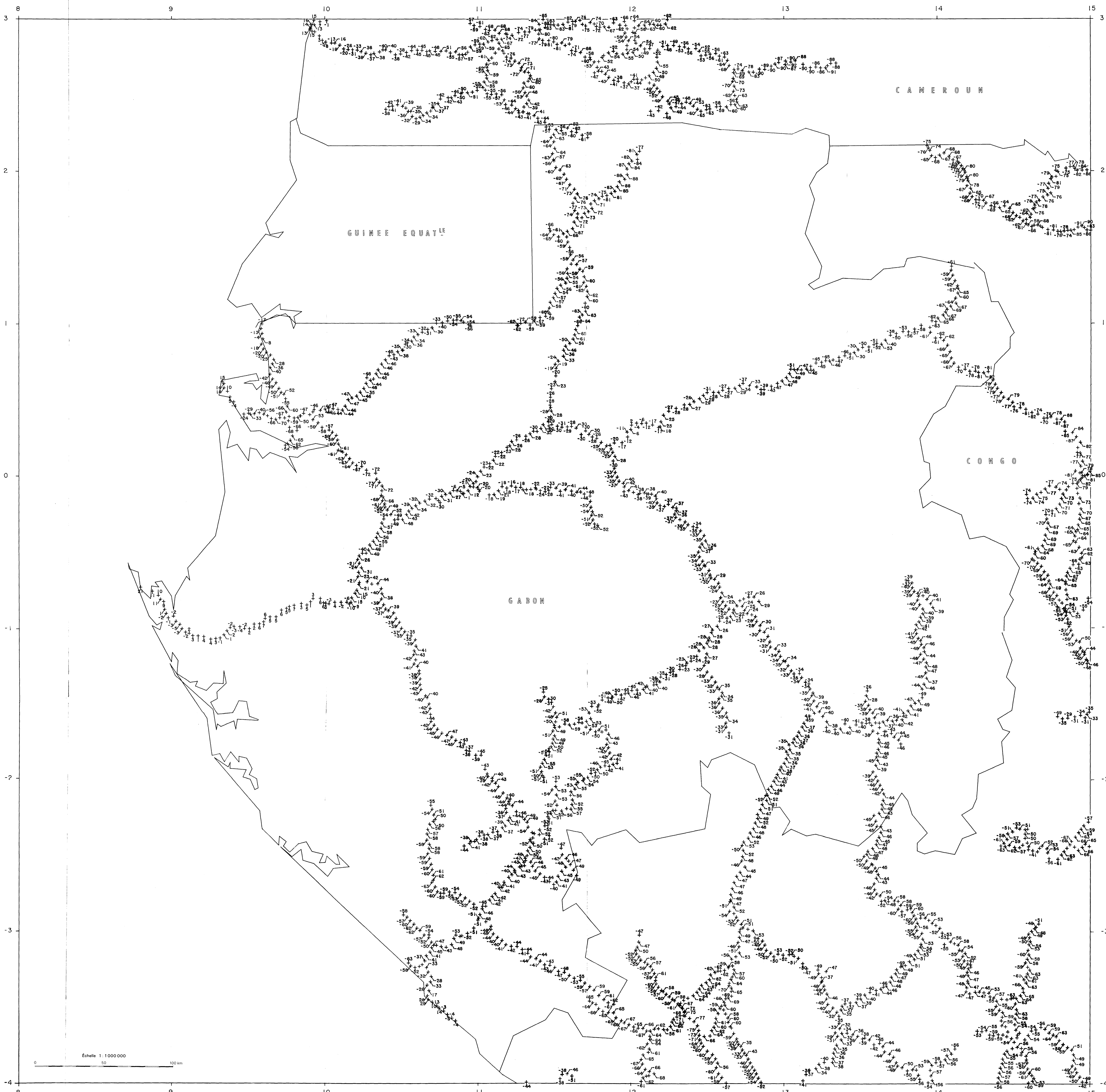
par
R. GODIVIER, A. LEGELEY et Y. ALBOUY
levés exécutés
par
R. FRIN et P. MAILLARD

DONNÉES TECHNIQUES

- a - Gravimètres utilisés
Worden (N° 313, 600, 660)
- b - Réduction des mesures
Calcul des valeurs de la pesanteur à partir des valeurs
théoriques définies dans le système POTSDAM 1930
- c - Altimétrie
Détermination des altitudes des stations par des
mesures de nivellement barométrique rattachées
au réseau IGN de nivellement général.
- d - Coordonnées des stations
Détermination des coordonnées des stations d'après
les cartes I.G.N. au 1:200 000 ou par cheminement
- e - Projection U.T.M. Ellipsoïde de CLARKE

LÉGENDE

+ 70 Point de mesure (anomalie en milligals)



Echelle 1:1 000 000
0 50 100 km

LEVÉ GRAVIMÉTRIQUE DU CONGO ET DU GABON

ANOMALIES DE BOUGUER

($d = 2,67$)

ECHELLE 1:2 000 000

MERIDIEN CENTRAL 14°

par
R. GODIVIER, A. LEGELEY et Y. ALBOUY
levés exécutés
par
M. CHAUVIN, G.J. DUBOIS, R. FRIN
S. LY, P. MAILLARD et N. MIEKOUTIMA

DONNÉES TECHNIQUES

- a - Gravimètres utilisés**
Worden (N° 313, 600, 660)
- b - Réduction des mesures**
Calcul des valeurs de la pesanteur à partir des valeurs théoriques définies dans le système POTSDAM 1930
- c - Altimétrie**
Détermination des altitudes des stations par des mesures de nivellement barométrique rattachées au réseau IGN de nivellement général.
- d - Coordonnées des stations**
Détermination des coordonnées des stations d'après les cartes I.G.N au 1:200 000 ou par cheminement.
- e - Projection U.T.M. Ellipsoïde de CLARKE**

LÉGENDE

- Point de mesure
- Isanomale (de 10 en 10 milligals) tracée par ordinateur à partir des valeurs calculées aux nœuds d'un réseau de mailles carrées

