

Académie royale  
des  
Sciences d'Outre-Mer  
—  
CLASSE  
DES SCIENCES TECHNIQUES  
—

Mémoires in-8°. Nouvelle série.  
Tome XIII, fasc. 2.

Koninklijke Academie  
voor  
Overzeese Wetenschappen  
—  
KLASSE  
VOOR TECHNISCHE WETENSCHAPPEN  
—

Verhandelingen in-8°. Nieuwe reeks.  
Boek XIII, aflev. 2.

---

# Étude gravimétrique préliminaire du Graben de l'Afrique centrale

## Établissement d'un réseau de base

PAR

**Pierre ÉVRARD**

INGÉNIEUR CIVIL DES MINES ET  
INGÉNIEUR GÉOLOGUE A. I. LG.  
MEMBRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES D'OUTRE-MER

**Louis JONES**

GÉOGRAPHE DE L'I. G. M.  
INGÉNIEUR A. I. A.  
MEMBRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES D'OUTRE-MER

**P. L. MATHIEU**

INGÉNIEUR DES MINES ET  
INGÉNIEUR GÉOLOGUE A. I. BR.



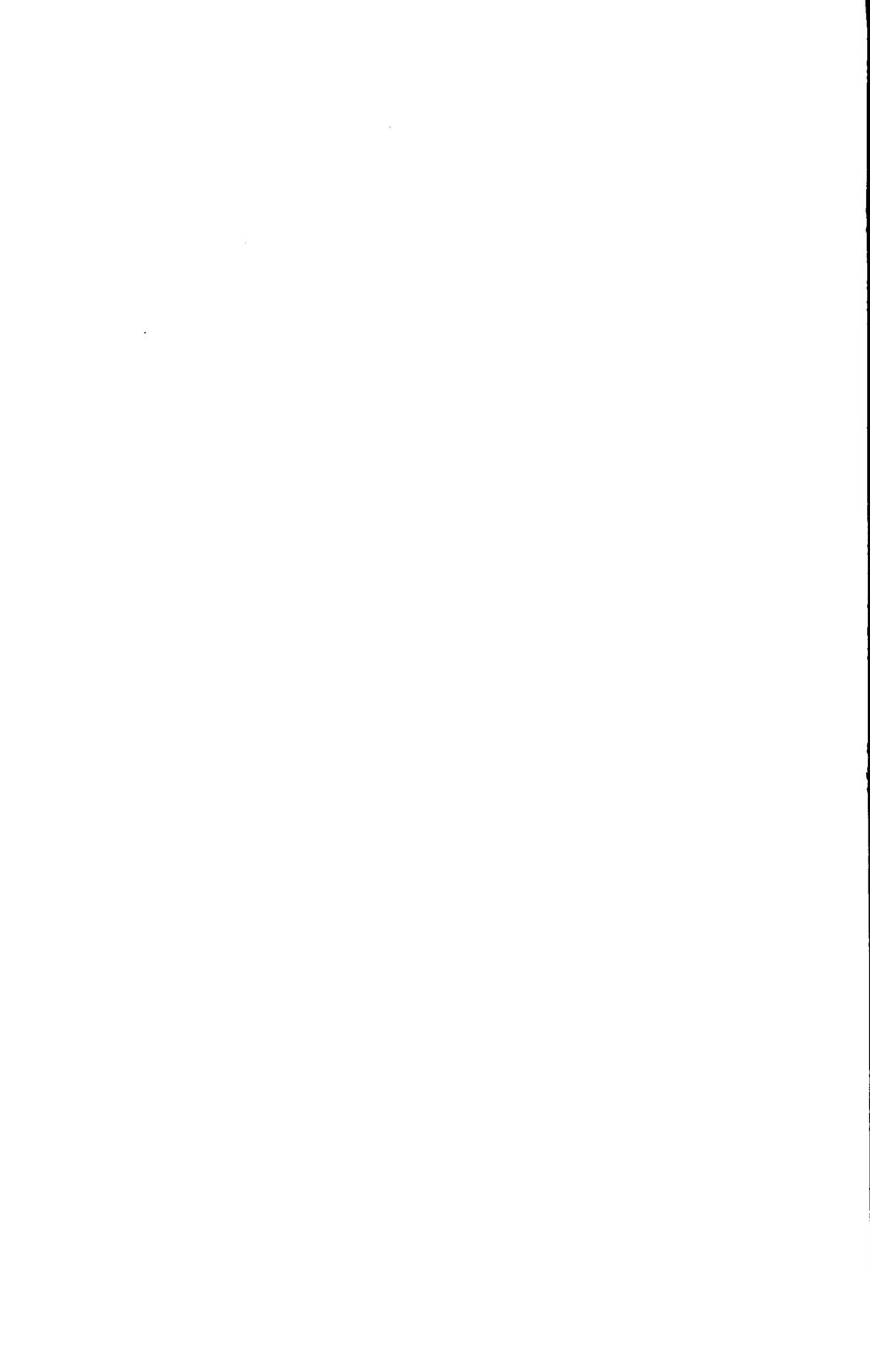
Rue de Livourne, 80A,  
BRUXELLES 5

Livornostraat, 80A,  
BRUSSEL 5

—  
1960

—  
PRIX : F 100  
PRIJS :





# Étude gravimétrique préliminaire du Graben de l'Afrique centrale

Établissement d'un réseau de base

PAR

**Pierre ÉVRARD**

INGÉNIEUR CIVIL DES MINES ET  
INGÉNIEUR GÉOLOGUE A. I. LG.

MEMBRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES D'OUTRE-MER

**Louis JONES**

GÉOGRAPHE DE L'I. G. M.  
INGÉNIEUR A. I. A.

MEMBRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES D'OUTRE-MER

**P. L. MATHIEU**

INGÉNIEUR DES MINES ET  
INGÉNIEUR GÉOLOGUE A. I. BR.

---

Mémoire présenté à la séance du 24 juillet 1959.

---

# Étude gravimétrique préliminaire du Graben de l'Afrique centrale

---

## INTRODUCTION

En 1943, M. Marcel DEHALU [1] (\*) écrivait :

« Il est indispensable que notre Colonie africaine s'intéresse à cette entreprise (mesures de gravité) dont elle peut tirer le plus grand profit pour les travaux géodésiques futurs, et pour l'étude géologique de cette vaste région ».

Ce vœu était émis au terme d'une étude, remarquable par sa clarté, sur la gravimétrie en général et, en particulier, sur son application à la géodésie en Afrique orientale. Elle synthétisait deux des pôles d'investigation de l'étude du champ de la pesanteur : la géodésie et la géologie.

La gravimétrie est aussi une des sciences majeures qui contribuent à l'accroissement de nos connaissances de la physique du globe ou géophysique. Ses applications dans ce domaine sont devenues d'une grande importance en prospection du pétrole. Les sommes considérables mises à la disposition des géologues et géophysiciens pour leurs recherches, n'ont pas peu contribué à l'utilisation très large de la technique gravimétrique et à la mise au point d'appareils très sensibles, robustes et précis : les gravimètres. Ceux-ci ont remplacé les appareils anciens fort lourds et encombrants et de mise en œuvre lente : les balances de torsion et les pendules.

Au cours de ces vingt dernières années, les gravimètres ont rendu possible la réalisation de levés étendus, comportant une grande densité de stations, mais limités à certains bassins sédimentaires, favorables aux recherches pétrolières. Ces levés, de même que ceux qui ont abouti à l'existence actuelle de grands

(\*) Les chiffres entre [ ] renvoient à la bibliographie *in fine*.

réseaux à l'échelle mondiale, dont la nécessité est apparue assez rapidement, ne constituent toutefois que des ensembles de déterminations relatives des valeurs de la pesanteur. Malgré la grande précision interne de ces déterminations, il convient de souligner l'utilité d'effectuer quelques mesures absolues de la pesanteur et la nécessité d'établir des bases d'étalonnage pour les gravimètres à l'aide de pendules qui fournissent des valeurs semi-absolues de la pesanteur.

Sans entrer dans le détail des questions, nous rappellerons quelques problèmes fondamentaux que les mesures de pesanteur permettent d'aborder.

En *géodésie*, elles concourent à la détermination de la forme de la terre par l'application de la formule de STOKES qui aboutit à situer le géoïde (forme d'équilibre) par rapport à l'ellipsoïde de référence (forme théorique et mathématique de la terre). Par ailleurs, depuis peu d'années, un problème nouveau a surgi : celui, dans les nivellements de précision, en région montagneuse, de l'indépendance de la différence de niveau entre deux points par rapport au circuit nivelé. La connaissance du champ de pesanteur et de ses anomalies permet d'entrevoir pour ce problème une solution plus rigoureuse que celles apportées par d'autres méthodes et qui permettaient d'obtenir les altitudes dite orthométriques et dynamiques.

En *géophysique*, les mesures gravimétriques fournissent des données précieuses sur les répartitions probables de densité et de masses qui, jointes à d'autres caractéristiques physiques : susceptibilité magnétique (magnétisme terrestre), conductibilité électrique (courants telluriques), élasticité (séismologie) etc..., permettent une investigation en profondeur dans la croûte terrestre. En comparant ces renseignements entre eux et en les discutant, le géologue cherche à comprendre les phénomènes particuliers qui peuvent se passer dans des milieux soustraits à ses investigations directes et dont il n'aperçoit souvent en surface que des manifestations déjà tronquées et sans liens certains avec leur origine. En architecte patient, il s'efforce de construire un modèle de notre globe, ou de son écorce, aussi proche que possible de la réalité et de préciser les mécanismes de son évolution.

La nature et l'ampleur des problèmes qui viennent d'être

évoqués ont amené l'I.R.S.A.C. à s'y intéresser et à accorder une grande attention à des projets de levés gravimétriques.

En outre, l'existence aux portes de Lwiro des grands grabens de l'Afrique centrale et des volcans de la chaîne des Virunga, constituait un champ d'étude unique au monde.

Nous nous limiterons dans ce qui suit à rappeler brièvement les réalisations auxquelles l'I.R.S.A.C. a participé jusqu'à maintenant dans le domaine des études gravimétriques.

En 1951, cette institution subventionna une mission de l'Observatoire Royal de Belgique dirigée par M. P. SANDERS [10]. Celui-ci établit trois stations pendulaires : Léopoldville, Bukavu et Élisabethville. De la sorte, trois points du Congo étaient rattachés, par une méthode gravimétrique semi-absolue, à la valeur de la pesanteur à Uccle et donc, indirectement, au système de Potsdam.

En 1952, l'I.R.S.A.C. acheta un gravimètre North-American (n° AG. I. 134) avec l'aide financière du Syndicat pour l'étude géologique et minière de la Cuvette congolaise. Cet instrument fut utilisé, fin 1952, pour exécuter un levé rapide de reconnaissance au cours duquel MM. L. JONES (Institut Géographique Militaire, Bruxelles) et J. BONNET (I.R.S.A.C., Lwiro) exécutèrent 95 stations gravimétriques dans le graben, entre Irumu et Bukavu et le long de deux itinéraires reliant ces deux localités respectivement à Stanleyville et Kindu [3] [4]. Ce levé avait pour but de vérifier l'intérêt d'une étude gravimétrique approfondie du graben et d'en préciser les détails d'exécution.

En 1955/56, sous l'égide de l'I.R.S.A.C., M. G. SUTTON du *Lamont Geological Observatory of Columbia*, exécuta des mesures gravimétriques (gravimètre WORDEN) en 392 stations réparties dans le graben au Congo, au Ruanda-Urundi, en Uganda et au Tanganyika Territory [12].

En 1955/56, l'I.R.S.A.C. organisa, conjointement avec le Comité Spécial du Katanga (C.S.K.), une mission ayant pour but d'établir un réseau gravimétrique de base couvrant toute la zone du graben, du lac Albert à l'Upemba en passant par le lac Moëro. Cette mission fut réalisée par M. P. L. MATHIEU de la Société belge de Recherches Minières en Afrique « REMINA » ; c'est de cette dernière mission que traite le présent Mémoire.

## CHAPITRE I

### LES OPÉRATIONS DE MESURES ET LEURS RÉSULTATS

#### 1. LE PROGRAMME DE LA MISSION I.R.S.A.C. — C.S.K.

Le but poursuivi par l'I.R.S.A.C. et le C.S.K. était l'établissement d'un réseau gravimétrique de base jalonnant tous les grabens du Congo ; un tel réseau devait servir d'appui à tout levé gravimétrique local plus ou moins détaillé qui serait réalisé ultérieurement.

Les stations gravimétriques, ou sommets du réseau, devaient être, dans la mesure du possible, repérées ou, tout au moins, définies sans ambiguïté ; de telle façon on garantissait au mieux la pérennité du réseau.

En chaque station la pesanteur et l'altitude devaient être déterminées, la localisation planimétrique étant seulement fixée d'après la carte.

Le crédit disponible était limité.

Sur la base de ces contingences, un dossier de mission fut constitué. Outre les instructions techniques pour l'exécution des levés, ce dossier spécifiait le *timing* des opérations jour par jour ; il comportait les fiches de signalement des stations, en blanc pour les stations nouvelles et complètes pour les stations déjà connues. Ces dernières, en effet, étaient de diverses sortes : stations du réseau gravimétrique international (établi par J. MARTIN de l'ORSTOM, France), stations du réseau gravimétrique fondamental du Congo (établi par le Service Météorologique) sur lesquelles s'appuierait le réseau à lever, stations des réseaux géodésiques de triangulation, d'altitude connue, devant servir d'appui aux mesures de nivellement barométrique ainsi qu'à contrôler, le cas échéant, les cartes existantes. Ce dossier de mission était conçu de telle sorte que, complété sur le terrain,

il permettrait de constituer, immédiatement après la fin des calculs, la documentation complète sur les résultats de la mission.

## 2. LES MOYENS MATÉRIELS.

*Personnel* : P. L. MATHIEU, chef de mission et opérateur, assisté d'un aide, d'une équipe de deux maçons dirigée par un chef et d'un chauffeur.

*Charroi* : Une camionnette, conduite par P. L. MATHIEU, était destinée aux mesures sur route ; une camionnette tout terrain transportait le personnel, les campements et les matériaux pour la construction des bornes-repères.

*Instruments* : Un gravimètre North-American AG 1-134, propriété de l'I.R.S.A.C., utilisé antérieurement pour les travaux gravimétriques dans la Cuvette congolaise ; un gravimètre NORGAAARD, propriété du F.N.R.S., considéré comme gravimètre de réserve. Pour les déterminations altimétriques : un altimètre THOMMEN 3 B 4 et un altimètre WALLACE and TIERNAN FA 112, un baromètre à mercure de campagne (type FORTIN), un microbarographe SHORT and MASON et un psychromètre.

Le matériel et les matériaux pour la construction éventuelle des bornes munies d'un repère en aluminium (*Figure 1*), lors-

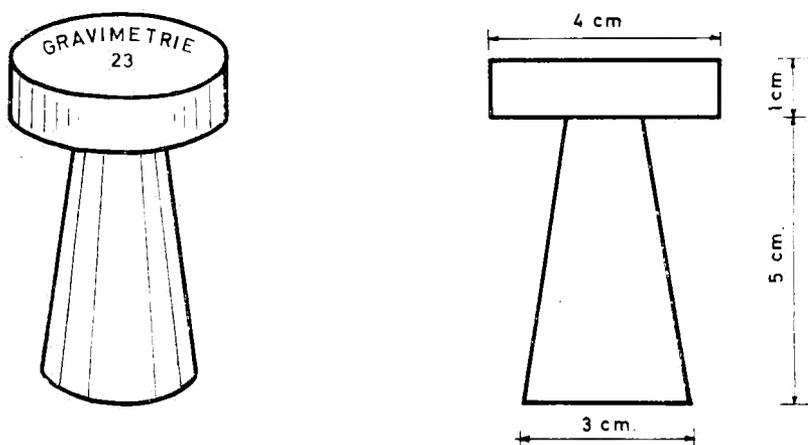


FIG. 1. — Aspect du repère gravimétrique.

qu'il ne serait pas possible de trouver une assise naturelle pour celui-ci.

### 3. L'EXÉCUTION DES LEVÉS.

#### *Déroulement des opérations (carte annexe 1).*

La mission a quitté Kasongo le 21.11.1955 en direction du lac Tanganika en jalonnant le trajet Kasongo-Fizi de quelques stations, afin de relier entre eux les réseaux de la Cuvette congolaise et ceux du Graben. Dans la région de Fizi-Uvira, un léger retard a été provoqué par des ennuis mécaniques : panne du gravimètre North-American et panne d'un véhicule. Ensuite, la mission a longé la rive est du lac Tanganika, est remontée vers Bukavu, a poussé vers le centre du Ruanda et vers l'ouest du lac Kivu, puis a gagné Goma. De Goma, les levés ont été conduits, vers le nord du Ruanda, le coin sud-ouest de l'Ouganda et l'ouest du Parc national Albert. La mission s'est dirigée alors vers le nord, en menant des antennes vers le lac Edouard et le pied du Ruwenzori, pour aboutir à Bunia, au lac Albert, le 16.2.1956.

La mission a rejoint alors Usumbura où le charroi a été mis en revision avant d'entamer la deuxième partie du programme consacrée au Katanga.

Diverses difficultés d'ordre matériel ont retardé le départ jusqu'au 24.3.56, date à laquelle les levés ont repris vers le sud par Albertville, Baudouinville et Pepa. Avant d'arriver à Pepa, des pluies torrentielles ont entravé le rythme des opérations ; ces difficultés ont été en croissant à mesure que la mission avançait péniblement vers Mitwaba, par Pweto. Certains itinéraires prévus ont dû être abandonnés : piste de Pepa vers Moliro sur le lac Tanganika, itinéraire à travers le Parc National de l'Upemba de Mitwaba vers Lubudi.

De Mitwaba, la mission a atteint Manono, début mai 1956 : la route Mitwaba-Manono était la seule route non coupée par les crues dues aux pluies. A Manono, une situation analogue s'est présentée : seule la route vers Albertville restait ouverte : aussi les levés ont-ils été « fermés » sur Albertville pour, ensuite, rejoindre Kamina par Kabalo en jalonnant ces itinéraires de stations mesurées une seule fois. A partir de Kamina, atteint le 15.5.56, les levés réguliers ont repris vers Mwanza et Bukama.

Le crédit disponible (qui, vu les circonstances atmosphériques particulièrement mauvaises, avait été majoré) étant épuisé, la mission a rejoint Luluabourg, le 21.5.56, en exécutant un levé de reconnaissance (liaisons simples) reliant Kamina au réseau gravimétrique de la Cuvette congolaise.

*Les mesures.*

Le mode de levé pour les stations gravimétriques du réseau de base du Graben a consisté à réaliser des liaisons doubles indépendantes entre stations successives (schéma A-B, A-B ; B-C, B-C ; etc.). Cette façon de procéder a été appliquée tant aux mesures gravimétriques qu'aux mesures altimétriques.

En ce qui concerne les bretelles de liaison avec le réseau de la Cuvette congolaise et certains itinéraires (soit : Kasongo-Lulimba, Manono-Niamba, Niamba-Kabalo-Kamina et Kamina-Luluabourg) les stations ne sont reliées entre elles que par une liaison simple (schéma A-B-C-D...).

Au total, 216 stations ont été levées. Parmi elles, 10 sont des sommets de triangulation géodésique, 9 sont des stations du réseau gravimétrique fondamental du Congo (Service Météorologique), 10 appartiennent au réseau international africain de l'ORSTOM, 8 appartiennent au réseau de la Cuvette congolaise et 1 station est la station pendulaire de Bukavu (Mission SANDERS).

*Le repérage des stations.*

Les emplacements des stations sont, soit repérés par une marque permanente (107), soit définis avec grand soin (109).

Les 107 stations repérées se dénombrement comme suit :

- 7 stations sont des bornes de points de triangulation ;
- 1 station, celle de Bukavu, est la station pendulaire SANDERS munie d'une plaquette « I. R. S. A. C. » ;
- 91 stations sont munies d'un repère-pastille du type *Figure 1* ; 70 de ces repères sont scellés dans des constructions existantes (ponts, bâtiments officiels, etc...) et 21 sont scellés dans des bornes en béton simple, construites sur place par le personnel de la mission (béton coulé dans une fouille, la borne dépassant peu du sol) ;

— 8 stations ont été marquées à la peinture, les circonstances ayant empêché de construire des bornes.

Les coordonnées géographiques de chaque station ont été mesurées sur les cartes 1/200.000 de territoire pour la zone au nord du 5<sup>e</sup> parallèle et, pour la zone au sud de ce parallèle, sur les cartes 1/200.000 de degré carré, établies par le Comité Spécial du Katanga.

Tous les renseignements relatifs à chaque station ont été consignés sur fiche séparée.

#### *Carte synoptique des stations.*

La carte synoptique des itinéraires suivis et des emplacements des stations levées (*Annexe 1*) donne l'emplacement et le numéro des stations gravimétriques ; on y a ajouté trente-cinq des stations de la mission de reconnaissance I. R. S. A. C. 1952 (L. JONES) [3], [4], situées sur les bretelles Stanleyville-Irumu et Kindu-Bukavu.

L'intervalle moyen entre les stations est de l'ordre de 35 km, qu'il s'agisse de la mission I. R. S. A. C. — C. S. K. (1955-56) qui totalisa 7.500 km d'itinéraires levés, ou de la partie de la mission I. R. S. A. C. (1952) qui représente 1.200 km d'itinéraires levés.

#### 4. RÉSULTATS.

Les tableaux donnant les résultats figurent en *Annexe 2*.

La *carte en couleurs* (en hors-texte) des anomalies de BOUGUER rassemble les résultats obtenus par les diverses missions organisées de 1952 à 1956 par la Société belge de recherches minières en Afrique (REMINA) pour le compte du Syndicat pour l'étude géologique et minière de la Cuvette congolaise, en 1952 et en 1956 pour l'Institut pour la Recherche scientifique en Afrique centrale (I. R. S. A. C.) et en 1956 pour le Comité spécial du Katanga (C. S. K.). C'est intentionnellement que l'on a choisi des signes conventionnels distincts pour représenter les isanomaux de BOUGUER dans la Cuvette et dans le Graben.

L'intervalle entre stations et la forme étirée de la zone levée dans le Graben doivent faire considérer le tracé des isanomaux

de BOUGUER dans cette dernière région comme tracé de première approximation.

Enfin, il a été constitué pour l'I. R. S. A. C. et pour le C. S. K. un dossier donnant toute la documentation de détail relative aux stations ; il comporte :

- a) 1 fiche par station : description complète de l'emplacement, coordonnées géographiques et altitude, valeur de la pesanteur, nature du repérage, la référence aux cartes ;
- b) 1 calque par station donnant le croquis d'emplacement ;
- c) Les calques des cartes 1 /200.000 (de Territoires ou C. S. K.) sur lesquels figurent les emplacements des stations, les points de triangulation voisins, les itinéraires parcourus et divers renseignements sur la topographie et l'état des routes à l'époque des levés.

Ce dossier est constitué de telle sorte que la reproduction de tout document s'y trouvant soit aisée.

Cette documentation est disponible auprès de l'I. R. S. A. C. et du C. S. K.

## 5. CRITIQUE DE LA MISSION I. R. S. A. C. — C. S. K.

Le tableau ci-dessous rassemble les données les plus caractéristiques relatives à l'exécution de la mission.

Le programme était basé sur des normes réalistes, pour des conditions de travail peu favorables. La malchance a fait que ces conditions ont été très défavorables ; pannes de gravimètres, de véhicules, pluies ont entraîné un faible rendement quantitatif (58 % de journées effectives de mesures). Les 42 % de journées de chômages ont eu une répercussion défavorable sur l'utilisation du crédit ; l'obligation de louer un camion pour remplacer le véhicule à bagages, mis hors service, a entraîné des frais imprévus. Dès lors, le budget total disponible n'a plus permis de réaliser les 200 journées de mission initialement prévues. On fera remarquer à cette occasion l'intérêt qu'il y a, pour de telles missions itinérantes, de réduire au maximum le nombre des aides, les impedimenta et, par voie de conséquence, le charroi.

D'autre part, si un budget strictement limité incite le chef

de mission à l'économie, il a l'inconvénient d'influer sur la qualité du travail. C'est ainsi que les stations 58-59, les itinéraires Manono-Nyunzu-Kabalo-Kabongo-Kamina n'ont pu être levés qu'en liaisons simples ; que les stations i (79) et i (x. 62) n'ont pu être rattachées entre elles ultérieurement, le passage du Lualaba étant impossible à l'époque du levé.

## Données caractéristiques relatives à l'exécution de la mission.

	Programme prévu	Réalisation effective	Rendements effectifs			
			par rapport au programme	par jour de mission	par jour de travail	par rapport au temps de mission
<b>STATIONS</b>						
Nombre total	213	216	101 %	1,2 stations	2 stations	
Stations repérées	120	107	90 %			
Stations définies non repérées	93	109	117 %			
Stations prévues au programme et non levées	30					
Stations non prévues au programme et levées		33				
<b>KILOMÉTRAGES</b>						
Routes jalonnées de stations levées	7.000 km	7.500 km	107 %	41 km	71 km	
Parcours par le véhicule-mesures		28.000 km		153 km	263 km	
Parcours par le véhicule-bagages		11.000 km		60 km	104 km	
Parcours au total		39.000 km		213 km	367 km	
<b>TEMPS</b>						
Nombre de jours total	200	183	91 %			58 %
Nombre de jours travail effectif	155	106				42 %
Nombre de jours d'immobilisation	45	77				
Nombre de jours pour stations non prévues levées		8				

## CHAPITRE II

### EXAMEN CRITIQUE DES DÉTERMINATIONS ALTIMÉTRIQUES ET GRAVIMÉTRIQUES

#### 1. DÉTERMINATIONS ALTIMÉTRIQUES.

*A.* Les altitudes ont été déterminées par nivellement barométrique suivant la méthode exposée dans [5] : nous renvoyons donc le lecteur au Chapitre III, § 2.2 de cette publication qui traite de la façon de dépouiller les mesures.

*B.* Les conditions d'exécution du nivellement barométrique durant la mission I. R. S. A. C. — C. S. K. n'ont pas été favorables à l'obtention de la meilleure précision.

Tout d'abord, le crédit disponible limitait la mission dans le temps ; en outre, les conditions d'exécution des mesures pour chacune des méthodes, gravimétrique d'une part, altimétrique d'autre part, sont contradictoires et il est difficile de les concilier lorsque les levés doivent être simultanés. Le but poursuivi étant l'établissement d'un réseau gravimétrique, le « programme <sup>(1)</sup> de levé gravimétrique devait avoir la prééminence sur toute autre considération. En l'occurrence, il s'agissait de réaliser des programmes courts, favorables à la précision des déterminations gravimétriques ; les stations successives, distantes de quelque 35 km, devaient être reliées en gravimétrie dans les délais les plus courts. Ceci interdisait les arrêts entre stations qui auraient pu être consacrés aux mesures altimétriques intermédiaires (voir [5]), souhaitables étant donné le relief accidenté et la distance entre stations.

<sup>(1)</sup> Le « programme » d'un levé gravimétrique est l'enchaînement, dans le temps et dans l'espace, des mesures de la pesanteur en des stations successives, de telle sorte que la dérive instrumentale puisse être déterminée de la meilleure façon.

Nous pouvons résumer comme suit les lacunes du levé altimétrique réalisé :

*a.* — Une expérience préalable aurait dû déterminer le rayon maximum  $K$  [5, Chap. 1 — § 2.2] de la zone d'utilisation des « postes-bases » ;

*b.* — Des « postes-bases » plus nombreux et plus rapprochés auraient dû être installés ; le rayon  $K = 50$  km, qui avait été admis comme maximum pour les travaux dans la Cuvette congolaise [6], a été souvent dépassé ;

*c.* — Les différences d'altitudes, mesurées directement, ont été souvent supérieures à plusieurs centaines de mètres : il aurait fallu réaliser des stations intermédiaires uniquement altimétriques [5, Annexe 2].

Il faut ajouter à ces critiques le fait que l'on n'a pas pu tirer bénéfice de l'utilisation des deux altimètres dont disposait la mission : un THOMMEN 3 B 4 et un WALLACE FA 112. Ce dernier avait une portée limitée à 6.000 pieds : les différences d'altitudes ont dépassé ce chiffre. Aussi, seules les mesures faites au THOMMEN ont pu être retenues. Les mesures réalisées avec le WALLACE, et qui n'avaient pas été influencées par un dépassement de portée ont servi à contrôler les mesures exécutées avec le THOMMEN.

Heureusement, d'autres circonstances ont pallié en partie ces défauts. Ainsi, pour chaque couple de stations, il existe au moins deux mesures altimétriques indépendantes. En outre, le réseau altimétrique est appuyé, dans toute son étendue, sur des points d'altitude trigonométrique connue (provenant des réseaux géodésiques). Enfin, malgré son allure étirée, le réseau de nivellement barométrique présente quelques boucles fermées, qui ont fait l'objet de compensations locales.

*C.* *L'altitude origine* a été prise au sommet de triangulation A. 32 à Irumu (*carte annexe 1*). Le *niveau de référence* est donc celui du Congo oriental — système MAURY [8, Chap. III].

Mais, d'Irumu à Kamina et Luluabourg, en passant par Pweto, le nivellement barométrique s'est accroché à 18 sommets de triangulation dont les altitudes trigonométriques appartiennent à des ensembles ayant des surfaces de référence dif-

férentes. Les situations relatives de celles-ci ont été étudiées dans deux publications parues en 1953-1954 [2] [13] et desquelles il ressort que deux décalages existeraient entre les systèmes d'altitudes : l'un de l'ordre de + 16 m, au passage du 5<sup>e</sup> parallèle Sud (Triangulation du Congo oriental — triangulation du C. S. K.) ; l'autre de l'ordre de + 15 m dans la région de Kamina.

Quelles furent, à ce point de vue, les déductions tirées du nivellement barométrique de la mission I. R. S. A. C. — C. S. K. ?

D'Irumu à Fizi, les comparaisons d'altitudes brutes, issues du nivellement barométrique avec les altitudes trigonométriques des sommets successifs de triangulation, ne font apparaître aucune erreur systématique.

Par contre, à Tugulu (premier sommet de la triangulation du C. S. K. qui soit rencontré en venant de Fizi) on trouve une altitude barométrique qui est de 16 m plus grande que l'altitude C. S. K. Ensuite, venant de Manono, le nivellement barométrique décèle à Kamina une différence de + 12 m ; il convient toutefois d'être ici moins affirmatif, car le nivellement barométrique a été réalisé dans des conditions parfois peu favorables.

En conclusion, les altitudes barométriques ont été calculées en compensant les fermetures du nivellement barométrique sur les altitudes trigonométriques des sommets de triangulation successivement rencontrés à partir d'Irumu ; au sud du 5<sup>e</sup> parallèle, les altitudes C. S. K. ont été majorées de 16 m, afin de tenir compte de l'altitude origine adoptée.

## 2. DÉTERMINATIONS GRAVIMÉTRIQUES.

On trouvera dans [7] tous les détails relatifs aux mesures gravimétriques ; nous nous limitons ici à compléter cet exposé. Les mesures gravimétriques dans le Graben ont été corrigées de la marée gravimétrique (effet de l'attraction luni-solaire) avant d'être introduites dans la compensation du réseau qui comportait à la fois les levés dans la Cuvette congolaise et ceux exécutés dans le Graben.

Auparavant, le problème de l'étalonnage du gravimètre North-American n° 134 avait dû être résolu, car le coefficient d'étalonnage du constructeur (0,1982 mgal pour une division

du tambour de mesure) était soupçonné être erroné. La comparaison des mesures du n° 134 avec les valeurs gravimétriques connues entre les stations du réseau fondamental du Service Météorologique conduisit à adopter le coefficient 0,1877, soit 6 % plus petit que celui du constructeur ! Il est intéressant de signaler que, suite à une revision aux U. S. A. du n° 134 en 1959, le constructeur donnait comme coefficient d'étalonnage la valeur 0,1893 ; un contrôle sur la base d'étalonnage française — Paris, Toulouse, Bagnère de Bigorre — devait confirmer cette dernière valeur.

La précision finale, caractérisée par une erreur moyenne quadratique de 0,3 mgal après compensation, eût été certainement meilleure si le gravimètre n° 134 n'avait été handicapé par une mauvaise compensation des effets de pression et de température. Ces effets ont évidemment joué un rôle important dans une région au relief aussi varié et accusé que celle du Graben.

## CHAPITRE III

### CONCLUSIONS

La publication de résultats de mesures gravimétriques constitue essentiellement une contribution aux recherches sur le champ de la pesanteur sous la forme d'un simple apport de données. La connaissance des valeurs gravimétriques aux seuls sommets d'un réseau de base dans le Graben ne peut, par elle-même, entraîner des conclusions importantes ou nouvelles des points de vue géodésique et géophysique.

Mais notre étude serait incomplète si nous ne tirions pas, du travail effectué, des enseignements qui permettent de préciser les idées relativement aux deux questions suivantes :

— En quoi le réseau gravimétrique de base dans le Graben peut-il intéresser le géologue, le géophysicien et le géodésien ?

— Quels programmes de recherches de détail peuvent être envisagés ?

La gravimétrie constitue une partie de la géodésie, à laquelle les auteurs, jusqu'en ces dernières années, ne consacraient dans leurs traités qu'un chapitre assez maigre. Le problème fondamental des géodésiens (la détermination de la figure de la terre), leurs problèmes connexes de caractère pratique (triangulations, astronomie de campagne, méthodes de levés, cartographie) avaient déjà reçu de très bonnes solutions lorsque l'intérêt pour la « géodésie dynamique » se réveilla à l'occasion des progrès techniques remarquables réalisés dans la construction des gravimètres destinés à la prospection géophysique.

Si la gravimétrie a apporté à la géodésie, depuis quelques années, un nouveau moyen pour résoudre ses problèmes avec une précision accrue, elle a été par contre pour la géologie — dans le sens le plus général — un moyen qui a permis à cette

dernière science d'étendre considérablement le champ de ses investigations.

Ces quelques considérations nous conduisent à exposer dans ce qui suit les réponses aux deux questions que nous posions plus haut en choisissant d'abord le point de vue du géologue et ensuite celui du géodésien.

## 1. LE POINT DE VUE DU GÉOLOGUE.

A. Les résultats gravimétriques intéressent les géologues à plus d'un titre.

Les uns cherchent à interpréter les anomalies de la pesanteur pour mieux comprendre les phénomènes qui se passent dans les zones profondes de l'écorce terrestre ; d'autres au contraire s'efforcent d'utiliser les données gravimétriques pour préciser l'allure des formations superficielles.

Par des observations de terrains le géologue arrive à présenter des schémas structuraux probables ou possibles ; la gravimétrie permet parfois de fixer les dimensions de ces modèles.

Cependant, il ne faut pas oublier que la gravimétrie est impuissante à résoudre seule ces problèmes. En effet, la théorie mathématique du potentiel gravifique démontre qu'une même anomalie de la pesanteur peut résulter d'une infinité d'arrangements des masses perturbatrices à l'intérieur du globe terrestre.

En fait, il n'y a pas de relation directe de cause à effet et, ainsi que l'a si bien exprimé le R. P. LEJAY, il n'est pas possible ici de « placer la discussion sur un plan de pure logique ». Toutefois, le degré de confiance dans les hypothèses émises augmente, lorsqu'en faveur de celles-ci il y a convergence des arguments tirés des données fournies par d'autres méthodes ou par des sciences connexes : séismologie, géo-magnétisme, etc.

Nous avons cru utile de rappeler ces principes — que l'on veuille bien nous en excuser — car nous estimons indispensable une collaboration entre géophysiciens et géologues en vue d'interpréter aussi correctement que possible les résultats acquis par les uns et par les autres.

Les grabens du centre de l'Afrique constituent l'un des problèmes importants de la géologie de notre globe. Cette zone de grandes fractures s'étend aux frontières orientales du Congo, sur

plus de 1.000 km, du sud du lac Tanganika au nord du lac Albert. C'est l'un des traits structuraux les plus marquants de l'Afrique et l'un des plus caractéristiques de la surface de la terre. Dans ces régions, des déformations tectoniques importantes ont affecté le socle ancien à une époque assez récente (miocène-pliocène). Mais certains caractères de ces fractures montrent qu'elles peuvent être fort anciennes. Elles ont joué à diverses époques géologiques et les déformations continuent encore de nos jours. Les secousses sismiques y sont fréquentes. Les déplacements verticaux ont été considérables et plus accentués sur le flanc ouest des grabens. M. J. LEPERSONNE a mis ces caractères en évidence pour la zone occidentale des grabens de la Semliki.

Récemment, des résultats de sondages pour pétrole réalisés du côté ugandais ont prouvé l'existence d'au moins 1200 m d'épaisseur de terrains miocènes et plus récents. Le rejet vertical serait dans cette zone (à l'est du lac Albert) de 1800 m au moins.

L'allure très allongée de ces fossés tectoniques est favorable à une étude par grands profils gravimétriques transversaux. L'interprétation et le calcul mathématique en sont rendus plus aisés, et moins aléatoires.

Des problèmes nombreux et importants, à la fois scientifiques et pratiques, pourront être abordés lorsque les mesures gravimétriques auront été multipliées.

Tout d'abord, il serait fort intéressant de pouvoir étudier la compensation isostatique dans cette partie de l'écorce terrestre. Ces grandes déformations tectoniques sont-elles liées à un déséquilibre isostatique ? Celui-ci existe-t-il toujours et quelle est son ampleur ? Y a-t-il, au contraire, par suite des déplacements verticaux, un réajustement de caractère hydrostatique entre les blocs qui forment actuellement les horsts et les grabens ? Quelle est l'importance relative de ces déplacements verticaux ? Quelle peut être l'épaisseur des terrains récents dans les zones affaissées ?

Une autre caractéristique rend cette région digne d'intérêt. Entre les lacs Kivu et Édouard les grandes fractures sont jalonnées de hauts volcans dont certains sont encore en activité. Lors des éruptions, des masses énormes ont été rejetées par les cratères.

Ces déplacements de masses ont-ils tendance à modifier en surface la répartition du champ de pesanteur ? Ont-ils une répercussion en profondeur ? Peut-on déceler en fonction du temps des changements dans les valeurs de la pesanteur observées ? Celles-ci cependant sont fonction aussi de variations des altitudes qui peuvent être la conséquence de déformations de grandes amplitudes de l'écorce terrestre. Les gauchissements des différents niveaux d'aplanissements dus à l'érosion dans le nord-est du Congo peuvent certainement résulter en partie de telles déformations.

On peut donc penser que dans ces régions, des réseaux de référence, gravimétrique et magnétique, pourraient être exécutés et répétés régulièrement, en particulier pendant les périodes de calme volcanique et après des éruptions importantes.

On peut conclure que le réseau gravimétrique de base, établi sous les auspices et avec l'aide financière de l'I. R. S. A. C. et du C. S. K., constitue un point de départ obligé et essentiel à la réalisation d'un réseau étendu et serré qui sera utile à une meilleure compréhension de quantité de problèmes qui intéressent à la fois la géodésie, la physique du globe, la géologie profonde et superficielle, la vulcanologie.

Cette région des grands effondrements devrait être reliée au Katanga, au Tanganyika, à l'Uganda et aux zones déprimées de la Cuvette congolaise. Elle constitue un ensemble unique au monde par sa situation, ses caractéristiques, et par l'importance et la diversité des problèmes à étudier.

B. Ayant bien en l'esprit les considérations qui précèdent, il nous paraît intéressant de se pencher maintenant sur la carte gravimétrique dont on dispose actuellement (*carte en hors-texte*). Quels en sont les traits dominants ? Ceux-ci nous indiquent-ils des zones d'intérêt majeur et justifient-ils des programmes de recherches locales ? (\*)

Une première constatation s'impose : le Graben, considéré dans son ensemble n'est pas homogène en ce qui concerne son champ d'anomalies de la pesanteur. Nous y distinguons trois grandes zones :

(\*) Dans ce qui suit, nous n'avons pas perdu de vue que la carte étudiée ne comporte que des anomalies de BOUGUER, non corrigées pour le relief topographique, par manque de documents cartographiques réguliers.

1° *Zone nord* : du lac Albert à la pointe Nord du lac Tanganika, les anomalies sont fortement négatives, allant jusqu'à — 200 mgal et moins ;

2° *Zone centrale* : comprenant la majeure partie du lac Tanganika entre les parallèles 4° et 8° Sud, avec des anomalies d'un ordre de grandeur voisin de celles de la Cuvette congolaise, et dont le caractère négatif est général ;

3° *Zone sud* : au sud du parallèle 8° S, réapparaissent les caractères de la zone nord dans la région axée sur le lac Moero. En ce qui concerne la région de l'Upemba, il faut se limiter à constater le caractère négatif assez accusé des anomalies et leur orientation générale N-E — S-W.

Dans chacune de ces trois grandes zones, on peut encore distinguer des traits particuliers.

Dans la zone nord, quatre régions apparaissent : lac Albert, lac Edouard, lac Kivu et la région au sud du lac Kivu. Chacune de ces régions se différencie des autres par l'orientation générale de ses isanomales et par ses gradients d'anomalies. Le passage de l'une à l'autre de ces régions présente chaque fois un aspect propre, qu'il s'agisse d'une modification dans l'orientation générale des isanomales, de l'ordre de grandeur des anomalies ou des gradients d'anomalies.

D'autre part, si nous comparons la zone nord et la zone centrale, nous constatons que dans la zone nord le trait dominant est le caractère symétrique des isanomales par rapport à un axe suivant lequel on observe les anomalies les plus fortement négatives. Dans la zone centrale, par contre, ce trait dominant n'apparaît pas ; malheureusement on ne possède pas de données pour la rive est du lac Tanganika.

Pousser plus loin le jeu des constatations serait dangereux : le nombre de stations gravimétriques est restreint et n'a conduit qu'à un tracé des isanomales de BOUGUER de première approximation ; les corrections dues au relief topographique et sous-lacustre n'ont pas encore été calculées. Nous nous sommes limités à signaler ce qui, à notre avis, s'imposait à l'attention. Nous croyons toutefois pouvoir en conclure que le réseau gravimétrique de base dans le Graben permet de choisir des zones

d'intérêt pour des recherches de détail que nous classerions dans l'ordre suivant :

- 1° Région des Virunga ;
- 2° Région du lac Kivu, et au sud jusqu'au parallèle 4°S ;
- 3° Zone centrale.

Les résultats obtenus dans ces zones, au cours d'une première phase de recherche, décideraient de l'orientation des investigations ultérieures.

Il nous semble important de préciser la conception qui devrait présider aux levés gravimétriques à entreprendre dans chacune des zones énumérées ci-dessus. Qu'il s'agisse de levés en surface, ou de levés de profils, le nombre des stations doit être suffisant pour permettre d'épuiser les possibilités de la méthode gravimétrique ; des levés topographiques et des levés aérophotogrammétriques doivent être réalisés afin de permettre le calcul des diverses corrections d'altitudes et de latitude ; pour certaines régions, la collaboration des pays voisins doit être obtenue ; enfin, des mesures gravimétriques sur les lacs devraient être exécutées.

Il est illusoire d'espérer obtenir, ne fut-ce que quelque lumière sur la question du Graben de l'Afrique centrale, encore moins la clef de ce vaste problème, si l'on se contente d'études générales, comme ce fut le cas jusqu'à présent. La division de l'étude du Graben par tranches, comme nous le proposons plus haut, est la seule méthode qui puisse fournir des résultats tangibles. En outre, il faudra compléter les recherches gravimétriques par la mise en œuvre d'autres moyens géophysiques. Parmi ceux-ci nous pensons à une méthode géodésique qui peut être considérée comme un réel moyen d'investigation géophysique : le nivellement de haute précision. Celui-ci, par la répétition des mesures à diverses époques, permet de conclure, en toute certitude, à l'existence ou non de mouvements verticaux relatifs, et permet d'en fixer la grandeur et la vitesse. Enfin, nous l'avons dit, il y aurait lieu de ne pas négliger l'étude du champ de la pesanteur à l'aplomb des plans d'eau. Faire l'étude du Graben en y laissant, à un endroit central, une bande de 50 km et plus de large, vide de toute mesure, conduirait à des

extrapolations hasardeuses. Étant donné le coût élevé — actuellement du moins — des mesures gravimétriques sur eau, la détermination des profils à exécuter serait dictée par les résultats obtenus sur les zones côtières des lacs.

Pour terminer, nous reviendrons sur la région des Virunga, qui constitue un premier exemple montrant l'intérêt de la mission I. R. S. A. C. — C. S. K. Le Centre National de Volcanologie a organisé en 1959 un début d'étude géophysique du volcan Nyiragongo. Outre les recherches essentiellement volcanologiques, un levé gravimétrique de semi-détail a été exécuté dans une région de quelque 30 km de rayon, centrée sur les volcans Nyamuragira et Nyiragongo ; les pistes principales et les routes de cette région sont jalonnées de stations gravimétriques à l'intervalle variant de 250 m à 1.000 m ; un levé topographique, adéquat en précision, accompagne le levé gravimétrique. L'existence du réseau gravimétrique de base I. R. S. A. C. — C. S. K., permet d'appuyer le levé de détail sur un ensemble de stations connues qui se disposent de façon fort heureuse. En outre, il a été possible de choisir deux des stations I. R. S. A. C. — C. S. K. comme base locale de contrôle d'étalonnage des gravimètres. Si le réseau de base I. R. S. A. C. — C. S. K. n'avait pas existé, la mission gravimétrique du Centre National de Volcanologie eût été obligée de consacrer un temps non négligeable à l'établissement de ses points d'appui et de sa base de contrôle d'étalonnage.

Suivant les résultats de cette mission, il est possible que l'on étende les levés ultérieurement. Il est également prévu de procéder au nivellement de haute précision d'une importante transversale : Masisi, Sake, Goma, Kigali. Les mesures de nivellement et de gravité sur cet itinéraire seraient réitérées après quelques années en vue d'une étude des variations dans le temps de l'altimétrie relative et du champ de la pesanteur.

## 2. LE POINT DE VUE DU GÉODÉSIEEN.

En relation avec le but fondamental de la géodésie, qui est la détermination de la figure de la terre, la première idée qui surgit à l'esprit est celle d'appliquer la formule de STOKES en vue de connaître les déviations absolues de la verticale et la

distance géoïde-ellipsoïde. Mais, alors que dans la Cuvette congolaise la densité et la répartition des stations gravimétriques permettent déjà de faire ces calculs avec une assez bonne approximation, il n'en est pas de même dans le Graben avec le seul réseau de base actuel. L'allure étirée du réseau en est la cause principale. Pour appliquer la formule de STOKES en certains sommets des triangulations, il faudrait réaliser, tout autour de ceux-ci, un réseau de stations gravimétriques dont la densité soit suffisante et corresponde aux vœux de l'Association Internationale de Géodésie. Néanmoins nous avons eu la curiosité de faire un calcul approché de la déviation de la verticale pour le point de triangulation le moins mal situé, à cette fin, dans le réseau : Manono — station n° 63. En l'absence d'anomalies isostatiques on a utilisé les anomalies à l'air libre ; faisant usage des tables de SOLLINS [11] on a trouvé :

$$\begin{aligned}\xi &= + 0''9 \text{ (vers le Nord) ;} \\ \eta &= - 0''6 \text{ (vers l'Ouest).}\end{aligned}$$

Ces valeurs doivent être envisagées avec les importantes réserves suivantes.

Consultant la *carte Annexe 1*, et la *carte des anomalies de BOUGUER* (en hors-texte), on voit que des anomalies à faire intervenir dans les divers secteurs autour de la station, n'ont pu être déterminées qu'à partir du tracé des isanomales et ne sont donc pas des anomalies provenant de mesures de la pesanteur ; en outre, dans la zone « proche » de la station (nous entendons par là à un degré d'arc autour de celle-ci) on ne dispose pas de déterminations directes de la pesanteur. Enfin, dans un rayon de 5 km autour de la station, on n'a aucun renseignement. Aussi les chiffres ci-dessus donnent-ils seulement un ordre de grandeur de la déviation de la verticale à Manono.

En fait, la densité du réseau de base I. R. S. A. C. — C. S. K. ne permet pas d'appliquer la formule de STOKES en vue d'en obtenir des résultats certains. Pour ce faire il faudrait établir, là où l'on voudrait connaître les déviations de la verticale et la distance géoïde-ellipsoïde, deux profils gravimétriques (NS-EW) de 5 km dans chacune des directions cardinales et un réseau gravimétrique uniforme autour de la station, dans un rayon de 1 à 2° d'arc, permettant un tracé des isanomales à

l'air libre (ou isostatiques si la cartographie le permet) pour lequel les interpolations seraient valables. Cela constituerait une première étape. Une seconde étape consisterait à étendre le levé gravimétrique (de caractère géodésique) autour de la station, dans un rayon de 5 à 600 km [9]. Pour rester réaliste, on constate que cette seconde étape est liée à l'établissement de la carte gravimétrique générale du Congo et à la connaissance des anomalies dans les pays voisins. La première étape dépend de l'intérêt que certaines institutions ou services officiels porteraient à la connaissance des déviations de la verticale et des ondulations du géoïde.

Un autre problème qui intéresse le géodésien est celui de la connaissance de la valeur ( $g_e$ ) de la pesanteur à l'équateur. Les levés dans la Cuvette congolaise fournissent des données à cette fin dans une bande équatoriale s'étendant sur 8° de longitude. Dans la zone du Graben, cette bande équatoriale pourrait être prolongée. Mais, ici encore, par raison d'économie et afin de proportionner les frais au but à atteindre, les données supplémentaires à recueillir pourraient l'être à l'occasion de l'étude de détail de la région entre les lacs Albert et Edouard dont nous avons parlé plus haut (p. 23).

Il reste à signaler un dernier problème géodésique, qui présente un intérêt plus pratique. Il s'agit de l'incidence du champ de la pesanteur sur le nivellement de précision. Notre propos n'est pas, ici, de traiter complètement cette question ; nous renvoyons à cette fin aux travaux de la Section des Nivellements de l'Association Internationale de Géodésie et à ceux de la Commission internationale du Réseau européen unifié de Nivellement (R. E. U. N.). Nous ne ferons que signaler la nécessité qu'il y aura de faire intervenir la pesanteur réelle dans le calcul des altitudes des itinéraires traversant le Graben, ou des itinéraires en pays montagneux qui passeraient sur des zones de fortes anomalies gravimétriques.

Nous ne retiendrons pas les formules classiques des altitudes orthométriques et dynamiques ; elles ont été une forme de première approximation à l'époque où les réseaux gravimétriques n'existaient pratiquement pas encore. Une meilleure approximation à laquelle on est arrivé depuis quelques années est fournie par la définition de la différence de cotes géopotentielles :

$$\Delta c = \int_1^2 g. dh$$

où  $g$  est la pesanteur moyenne le long de l'itinéraire 1.2 (exprimée en kilogal) ;

$dh$  est la différence de niveau mesurée entre 1 et 2 (exprimée en mètres).

Remarquons que l'on peut exprimer la différence de cotes géopotentielles en mètres en divisant  $\Delta c$  par une valeur de la pesanteur conventionnelle (exprimée en kilogal).

Appelons  $B$  l'anomalie de BOUGUER ;  $c_B$  la correction de BOUGUER et  $\gamma_0$  la pesanteur normale (à l'altitude zéro) : toutes ces grandeurs étant des valeurs moyennes entre les points 1 et 2.

Si l'on calcule  $\Delta c$  à partir de valeurs théoriques, on aura :

$$\Delta c' = (\gamma_0 - c_B). dh ;$$

Si l'on calcule  $\Delta c$  à partir de valeurs réelles, on aura :

$$\Delta c = g. dh ;$$

La différence entre  $\Delta c$  et  $\Delta c'$  sera :

$$\Delta c - \Delta c' = (g - \gamma_0 + c_B) dh = B. dh.$$

Pour 1 km de nivellement, présentant une dénivellation de 100 m, avec une anomalie  $B$  de 100 mgal, on aurait :

$$\Delta c - \Delta c' = 0.000100 \times 100 = 10 \text{ mm.}$$

C'est-à-dire que l'usage de l'un ou l'autre mode de calcul, les valeurs théoriques ou les valeurs réelles de la pesanteur, entraînerait, dans l'hypothèse ci-dessus, une différence de 10 mm au kilomètre ; dans de telles conditions, il ne faudrait pas établir un nivellement de précision s'il n'était accompagné d'un levé gravimétrique. On devrait pousser plus loin l'étude de cette question : en regard de la précision du nivellement, examiner l'effet de la pesanteur elle-même, celui du gradient des anomalies, etc.

Cela sortirait du cadre de notre sujet. Il est indubitable que les corrections de pesanteur dans les nivellements de précision traversant le Graben seront souvent importantes et

qu'il y aura lieu d'en tenir compte. Une expérience, telle que celle qui est projetée et dont nous parlions plus haut (le nivellement de haute précision de Masisi à Kigali) sera du plus haut intérêt et servira de banc d'essai à la méthode qui devra être appliquée au réseau du nivellement général du Congo belge dans ses parties traversant le Graben ou en région montagneuse à fortes anomalies de pesanteur. Déjà, à l'occasion de la mission au Nyiragongo du Centre National de Volcanologie, il sera possible d'étudier les effets de la pesanteur sur les nivellements géométriques exécutés.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] DEHALU, M. : La gravimétrie et les anomalies de la pesanteur en Afrique orientale (IRCB, Bruxelles, 1943, 80 pp.).
- [2] I. G. C. B. : Triangulation du Kasai, 1953-1954.
- [3] JONES, L. : Une mission de reconnaissance gravimétrique au Kivu (IRCB, *Bull. Séances*, T. XXIV, Bruxelles, 1953, pp. 1563 à 1571).
- [4] — : Note introductive sur les levés gravimétriques au Congo belge et au Ruanda-Urundi (ARSC, *Bull. Séances*, NS, II, Bruxelles 1956, pp. 429 à 461).
- [5] — : Instruction technique sur le nivellement barométrique au Congo belge (ARSC, Bruxelles 1958, 74 pp.).
- [6] — , MATHIEU, P.L. et STRENGER. H. : Déterminations altimétriques (Résultats scientifiques des missions du Syndicat pour l'étude géologique et minière de la Cuvette congolaise et travaux connexes — Géodésie et Géophysique, Musée Royal du C. b., vol. 28, Tervuren, 1959).
- [7] — , MATHIEU, P. L. et STRENGER H. : Gravimétrie (à paraître dans la même série que [6], vol. 36, 1960).
- [8] MAURY, J. : Triangulation du Congo oriental (IRCB, Bruxelles, 1934, 177 pp.).
- [9] RICE, D. : Deflections of the vertical from gravity anomalies (*Bull. géod.*, NS n° 25, sept. 1952).
- [10] SANDERS, P. : Liaison gravimétrique Belgique-Congo belge (IRCB, *Bull. des Séances*, XXIII, Bruxelles 1952, pp. 905 à 918).
- [11] SOLLINS, A. : Tables for the computation of deflections of the vertical from gravity anomalies (*Bull. géod.*, NS n° 6, oct. 1947).
- [12] SUTTON : Gravity bases in Central Africa (*Nature*, Vol. 18, août 1956)
- [13] VANDER STRAETEN, J. : Considérations sur les cotes des différents nivellements du Katanga (IRCB, *Bull. Séances*, XXIV, Bruxelles 1953, pp. 1486 à 1519).

# ANNEXE

## TABLEAUX DES RÉSULTATS

### COMMENTAIRES

Colonne 1 : Le numéro de la station correspond à celui de la fiche de description que l'on peut se procurer à l'IRSAC ou au CSK.

Colonnes 2 et 3 : Les coordonnées géographiques ont été mesurées sur la carte : elle sont exprimées en °) '); le degré de confiance apparaît par l'existence d'une décimale, ou non, ou par un point d'interrogation.

Les coordonnées provenant de triangulations sont exprimées en °) ' ) " ) et fractions de ").

Colonne 4 : En principe il s'agit d'altitudes provenant de nivellement barométrique. La colonne *observations* précise s'il s'agit d'altitudes du système « Congo oriental » (CO) ou CSK.

Colonne 5 : La valeur mesurée de la pesanteur : avec 2 décimales pour les points du réseau de la Cuvette ou du Service Météorologique. En « Observations », le cas échéant, les autres valeurs connues (notamment de l'O.R.S.T.O.M. — France).

Colonne 6 : Pesanteur normale extraite des tables :

*Geodetic Tables*. International Ellipsoïd, by E. ANDERSEN, Torben Krarup et Bjarner Svejgaard (*Mém. Inst. géod. Danemark*, 3<sup>e</sup> série, T. 24, 1956).

Colonne 8 : Densité utilisée : 2,67. La correction de BOUGUER provient de la Table III de l'ouvrage du R. P. LEJAY : Développements modernes de la gravimétrie (Gauthier-Villars, Paris, 1947).

Colonne 9 : Abréviations utilisées :

Météo : Service Météorologique du Congo ;

CO : Système altimétrique du Congo oriental ;

ORSTOM : Office de la recherche scientifique Outre-Mer (France).

Les tableaux comportent 4 subdivisions :

I. Bretelle Irumu-Stanleyville (Mission 1952) ;

II. Bretelle Kindu-Bukavu (Mission 1952) ;

III. Zone IRSAC (au Nord de 5<sup>e</sup> parallèle Sud, Mission 1955) ;

IV. Zone CSK (au Sud de ce parallèle, Mission 1956).

TABLEAUX DES RÉSULTATS

I. *Bretelle Iruana-Stanleyville* (Mission 1952)

Station (1)	Latitude Nord (2)	Longitude Est (3)	Altitude m (4)	g mgal (5)	γ mgal (6)	Anomalies		Observations (9)
						Air libre mgal (7)	Bougier mgal (8)	
Carf. Béni	1°23'	29°45'	956,0	977.775,7	978.052,00	+ 18,7	--	89,3
Km 600	1°24'	29°33'	919,5	784,3	052,1	+ 16,0	--	88,0
Km 570	1°26'	29°24'	924,5	785,5	052,2	+ 18,6	--	85,9
Km 540	1°22'	29°09'	861,0	792,1	051,9	+ 5,9	--	91,4
Mombasa	1°22'	29°03'	884,0	794,1	051,9	+ 15,0	--	84,9
Km 480	1°25'	28°43'	845,0	797,2	052,2	+ 5,8	--	89,8
Km 429	1°27'	28°24'	766,0	816,9	052,3	+ 1,0	--	85,6
Km 380	1°25'	27°59'	559,0	847,9	052,2	-- 31,8	--	95,0
Nya Nya	1°25'	27°35'	559,5	873,5	052,2	-- 6,0	--	69,3
Bafwakubi	1°15'	27°29'	640,0	849,0	051,5	-- 5,0	--	77,4
Bafwasende	1°05'	27°07'	516,0	874,2	050,8	-- 17,4	--	75,7
Km 229	0°55'	26°56'	619,5	854,3	050,3	-- 4,8	--	74,9
Km 180	0°58' ?	?	537,5	884,6	050,5	0	--	60,8
Km 130	0°42' ?	?	501,0	874,8	049,8	-- 20,4	--	77,1
Km 79	0°31' ?	?	474,0	885,6	049,4	-- 17,5	--	71,2

TABLEAUX DES RÉSULTATS (suite)

Bretelle Irumu-Stan.

Station (1)	Latitude Nord (2)	Longitude Est (3)	Altitude (4)	g (5)	‰ (6)	Anomalies		Observations (9)	
						Air libre (7)	Bouguer (8)		
Stan Aéro	0°27'	25°24'	*425,0	**977 883,72	978 049,4	—	34,5	— 82,6	*Réseau Cuvette **Météo.
Route Mambasa-Beni									
Km 253			812,0	977 796,9	978 050,8	—	3,3	— 95,1	
Km 65			883,0	782,7	050,4	+	4,8	— 95,0	
Km 90			1007,5	749,9	049,8	+	11,0	— 102,8	
Km 115			978,5	757,7	049,5	+	10,2	— 100,4	
Beni TT			1172,3	717,36	049,38	+	29,8	— 102,6	

## TABLEAUX DES RÉSULTATS (suite).

II. *Bretelle Kindu-Bukavu* (Mission 1952).

Station (1)	Latitude Sud (2)	Longitude Est (3)	Altitude (4)	g (5)	% (6)	Anomalies		Observations (9)
						Air libre mgal (7)	Bougner mgal (8)	
Kindu PTT	2°58'		455,0	977,885,6	978,062,8	—	—	—
Km 24	2°54'	26°06'	519,0	865,0	062,2	—	37,1	— 88,3
Km 50	2°45'	26°13'	551,5	866,6	060,9	—	37,0	— 95,8
Km 75	2°40'	26°24'	568,0	867,0	060,2	—	21,1	— 86,5
Km 100	2°37'	26°34'	601,0	850,2	059,7	—	17,9	— 82,2
Km 125	2°35'	26°45'	559,0	846,0	059,5	—	24,0	— 92,0
Km 150	2°43'	26°52'	564,0	845,8	060,6	—	41,0	— 104,2
Km 384	2°51'	27°01'	611,5	849,7	061,7	—	40,8	— 104,6
Carf. Shabun- da	2°52'	27°11'	613,5	852,6	061,9	—	23,3	— 92,5
Km 52	3°20'	27°12'	596,5	847,0	066,4	—	20,0	— 89,4
Carf. Pene	3°41'	27°23'	624,5	834,4	070,3	—	35,3	— 102,8
Km 319	3°37'	27°35'	710,5	819,1	069,5	—	43,2	— 113,8
Misania	3°37'	27°36'	688,5	826,6	069,5	—	31,1	— 111,5
Km 300	3°36'	27°43'	640,5	831,8	069,3	—	30,4	— 108,3
						—	39,8	— 112,3

TABLEAUX DES RÉSULTATS (suite).

Bretelle Kindu-Bukavu.

Station (1)	Latitude Sud (2)	Longitude Est (3)	Altitude (4)	g (5)	γ <sub>0</sub> (6)	Anomalies		Observations (9)
						Air libre (7)	Bouguer (8)	
Km 274	3°30' ?	27°51' ?	633,5	977 830,8	978 068,2?	- 41,9	- 113,5	
Km 242	3°21' ?	28°02' ?	634,5	826,2	066,6?	- 44,6	- 116,3	
Kitutu	3°17'	28°05'	673,5	811,7	065,9	- 46,4	- 122,5	
Km 190	3°09' ?	28°11' ?	799,0	765,2	064,6?	- 52,8	- 143,2	
Km 153	3°01' ?	28°19' ?	1144,5	693,0	063,3?	- 17,1	- 146,4	
Km 95	2°56' ?	28°31'	978,0	713,6	062,5?	- 47,1	- 157,6	
Bif. Kabare (Walungu)	2°42'	28°38'	1503,0	599,5	060,4	+ 2,9	- 166,6	
Antenne Bukavu Géo-	2°37'	28°40' ?	1649,5	560,5	059,7	+ 9,8	- 176,2	
logie (Sanders)	2°29'	28°51'	1500,0	605,48	058,7	+ 9,7	- 159,5	

## TABLEAUX DES RÉSULTATS (suite).

III. Zone IRSAC (mission 1955)

Station (1)	Latitude Sud (2)	Longitude Est (3)	Altitude (4)	g (5)	‰ (6)	Anomalies		Observations (9)	
						Air libre (7)	Bougner (8)		
K. a	4°0'03	26°35'2	*532,0	**977.885,49	978,080,77	—	31,1	—	*Réseau cuvette
K	4°25'7	26°40'3	*640,0	863,0	079,70	—	19,2	—	**Météo. *Réseau Cuvette
I. 1	4°44'1	27°16'5	507,5	891,5	084,08	—	36,0	—	93,5
I. 2	4°51'3	27°16'5	664,5	855,1	085,88	—	25,7	—	100,9
I. 3	4°47'8	27°37'3	700,5	853,1	085,01	—	15,7	—	94,9
I. 4	4°41'3	27°43'6	692,0	841,2	083,40	—	28,7	—	106,9
I. 5	4°35'3	28°03'8	699,0	845,9	081,95	—	20,3	—	99,4
I. 6	4°18'2	28°11'7	671,0	824,8	077,99	—	46,1	—	122,0
I. 7	4°41'5	28°08'8	745,5	*822,10	083,45	—	31,3	—	115,6
I. 8	4°38'9	28°47'2	1084,5	787,9	082,82	+	39,8	—	82,8
I. 9	4°26'3	28°51'5	1250,0	738,9	079,84	+	44,8	—	96,3
1	4°18'0	28°56'7	*1336,0	**712,6	077,95	+	46,9	—	103,9
A. 1	4°26'4	29°04'9	*1055 ± 2	783,2	079,86	+	28,9	—	90,4
A. 2	4°00'0	28°48'9	1364,5	675,3	074,06	+	22,3	—	131,7
2	4°06'0	29°06'0	774,5	*777,4	075,32	—	58,9	—	146,5
3	3°54'0	29°06'2	782,5	769,4	072,82	—	61,9	—	150,4

\*Sommet  
réseau Cuvette  
compensé\*1336 ± 3 à  
Fizi (CO)\*\*977.712,33  
(ORSTOM)

\*CO

\*977.776,9  
(Orstrom)

TABLEAUX DES RÉSULTATS (suite).

Station (1)	Latitude Sud (2)	Longitude Est (3)	Altitude (4)	g (5)	‰ (6)	Anomalies		Observations (9)
						Air libre (7)	Bougier (8)	
4	3°24'3	29°08'5	790,5	*977 740,5	978 067,16	—	— 82,7	*= 977740,39 (ORSTOM)
4bis			792,0	741,4		—	— 81,4	(4bis comme 4) 977 741,36 (ORSTOM)
X.4	3°20'58"463	29°09'49"573	*775,2	**729,62	066,58	—	— 97,7	*CO **Som- met réseau Cuvette com- pensé
X.6	3°22'53"219	29°21'27"897	802,7	735,9	066,91	—	— 83,3	
6	3°24'4	29°21'6	822,2	*735,10	067,18	—	— 78,4	*Météo ; 977.734,94 (ORSTOM)
i (X-4/6)	5°20'3	29°17'1	780,2	*728,5	066,46	—	— 97,2	*977.728,22 (ORSTOM)
5	3°06'3	29°08'4	1020,5	713,6	064,11	—	— 35,6	
A. 7	5°43'7	29°20'4	797,2	764,2	070,77	—	— 60,6	
A. 8	5°58'7	29°26'0	778,2	*777,1	073,79	—	— 144,6	
A. 9	4°20'6	29°35'6	*807,2	815,8	078,54	—	— 13,6	*977.777,03 (ORSTOM)
A. 10	4°16,3	29°46'7	1521,2	649,1	077,57	+	+ 41,0	*CO
A. 11	5°56'9	29°36'9	1895,2	578,9	073,42	+	+ 90,3	
A. 12	5°21'6	29°29'7	1718,7	579,9	066,69	+	+ 43,6	
A. 13	5°06'1	29°23'4	1100,2	686,9	064,08	—	— 37,7	
i(5-7)			908,5	*727,3		—	— 53,3	(i(5-7) comme 7) *977.727,22 (ORSTOM)
7	2°46'0	29°00'0	907,5	727,0	061,00	—	— 54,0	

TABLEAUX DES RÉSULTATS (suite).

Station (1)	Latitude Sud (2)	Longitude Est (3)	Altitude (4)	g (5)	% (6)	Anomalies		Observations (9)
						Air libre (7)	Bouguer (8)	
8	2°27'3	28°54'5	1592,5	* 977 587,94	978 058,45	+ 20,9	— 158,7	*Météo ; 977.588,04 (ORSTOM)
X. 8	2°29'5	28°51'1	1500,0	*605,48	058,74	+ 9,6	— 159,6	*Météo ; 977.605,51 (ORSTOM)
i (8-10)	2°28'2	28°49'9	1473,0	615,6	058,57	+ 11,6	— 154,6	
i (8-A. 14)	2°29'1	28°45'7	1903,5	533,1	058,68	+ 61,8	— 152,7	
A. 14	2°20'9	28°32'9	1758,0	567,3	057,65	+ 52,2	— 146,1	
i (8-11)	2°27'3	28°51'5	*1589,3	588,6	058,45	+ 20,6	— 158,7	
11	2°25'8	29°03'3	1529,5	608,4	058,26	+ 22,1	— 150,5	
A. 15	2°29'1	29°11'6	2449,0	423,8	058,68	+ 120,9	— 154,7	
A. 16	2°33'2	29°21'7	2457,5	422,7	059,22	+ 121,9	— 154,6	
i (11-12)	2°17'4	29°12'6	1586,5	592,6	057,22	+ 25,0	— 154,0	
12	2°03'5	29°20'8	1474,5	620,2	055,65	+ 19,6	— 146,8	
X 12	2°02'2	29°24'4	1681,5	*577,52	055,50	+ 40,9	— 148,7	*Sommet réseau Cuvette com- pensé
13	2°03'5	29°34'2	1772,0	552,8	055,65	+ 44,0	— 155,8	
i (13-14)	2°00'0	29°54'4	1770,5	544,5	055,27	+ 35,6	— 164,0	
14	1°57'8	30°07'8	1490,5	*602,42	055,04	+ 7,35	— 160,8	* Météo

TABLEAUX DES RÉSULTATS (suite).

Station (1)	Latitude Sud (2)	Longitude Est (3)	Altitude (4)	$\xi$ (5)	$\gamma_0$ (6)	Anomalies		Observations (9)
						Air libre (7)	Bougier (8)	
i (9-10) 10	2°17'8 2°15'0	28°47'3 28°48'9	1763,5 1621,5	977 559,0 *590,83	978 057,27 056,94	+ 46,0 + 34,3	— 152,9 — 148,6	*Sommet réseau Cuvette com- pensé *Météo = 573,6
IRSAC A. 17 X.A. 17 16 i (16-17) 17 i (17) i (17bis)	2°14'6 2°04'4 2°00'4 2°06'5 2°05'2 1°54'8 1°47'4	28°47'4 28°34'2 28°30'9 28°55'0 28°53'8 28°57'8 29°00'0	1678,5 1050,5 875,0 1534,5 1609,5 1470,0 1466,5 1476,0	*573,8 699,7 744,0 599,8 585,6 619,5 628,0 627,2	056,89 055,74 055,31 055,96 055,83 054,74 054,03 627,2	+ 34,9 — 31,9 — 41,3 + 17,4 + 26,5 + 18,4 + 26,5 + 28,7	— 154,4 — 150,5 — 140,2 — 155,8 — 155,1 — 147,4 — 138,9 — 137,8	i (17bis) comme i (17) i (18bis) comme i (18)
i (18) i (18bis)	1°42'2	29°00'7	1476,6 1465,0	625,0 626,0	053,55	+ 27,1 + 24,6	— 139,5 — 140,8	
18 i (18-19) 19	1°34'0 1°38'1 1°39'7	29°02'8 29°09'9 29°13'0	1481,5 1503,5 1543,5	624,1 593,9 *597,81	052,85 053,19 053,33	+ 28,4 + 4,7 + 20,8	— 138,8 — 164,9 — 153,3	*Sommet réseau Cuvette com- pensé *CO
A. 19	1°40'49"925	29°13'20"449	*1591,3	*580,0	053,43	+ 17,7	— 161,8	

TABLEAUX DES RÉSULTATS (suite).

Station (1)	Latitude Sud (2)	Longitude Est (3)	Altitude (4)	g (5)	γ <sub>0</sub> (6)	Anomalies		Observations (9)
						Air libre (7)	Bougner (8)	
X. 19	1°42'0	29°19'0	1732,5	*977 559,13	978 053,53	+ 40,3	— 155,1	*Sommet réseau Cuvette com- pensé
15	1°53'7	29°20'8	2040,5	501,6	054,63	+ 76,7	— 153,2	
i (19)	1°39'8	29°21'8	2195,0	453,6	053,34	+ 77,6	— 169,5	
i (20)	1°37'1	29°27'3	2474,0	396,1	053,11	+ 106,5	— 171,9	
20	1°30'0	29°37'9	1833,5	*545,53	052,53	+ 58,82	— 147,9	*Sommet réseau Cuvette com- pensé
21	1°39'1	29°52'7	1716,5	562,0	053,28	+ 38,4	— 155,1	
Monigi	1°38'1	29°14'4	1607,5	585,4	053,19	+ 28,3	— 153,0	
Km 226	1°33'5	29°17'4	2006,5	506,1	052,81	+ 72,5	— 153,6	
A. X. 19	1°28'0	29°20'5	1852,5	529,8	052,37	+ 49,1	— 159,7	
i (18-22)	1°32'9	28°56'2	1831,5	552,5	052,76	+ 64,9	— 141,6	
i (22)	1°29'0	28°52'0	1723,0	572,7	052,45	+ 52,0	— 142,4	
22	1°24'1	28°48'5	1607,5	597,9	052,08	+ 41,9	— 139,4	
23	1°23'0	29°02'0	2022,5	521,4	052,00	+ 93,5	— 134,3	
A. 20	1°16'8	29°06'4	1992,0	520,9	051,57	+ 84,1	— 140,4	
24	1°11'0	29°26'7	1277,5	654,01	051,20	— 3,0	— 147,2	
i (A. X. 19)	1°20'4	29°21'3	1522,5	*607,5	051,82	+ 25,5	— 146,2	

TABLEAUX DES RÉSULTATS (suite).

Station (1)	Latitude Sud (2)	Longitude Est (3)	Altitude (4)	g (5)	γ <sub>0</sub> (6)	Anomalies		Observations (9)
						Air libre (7)	Bouguer (8)	
i (24)	1°13'2	29°24'1	1192,5	977 667,2	978 051,33	—	16,1	— 150,8
i (A. 21)	1°16'0	29°32'7	1711,0	575,8	051,52	+	52,3	— 140,6
A. 21	1°11'3	29°34'1	1882,0	540,1	051,22	+	69,7	— 142,4
X. 24	1°17'6	29°35'5	1930,0	528,7	051,62	+	72,7	— 144,8
i (X. 24)	1°16'0	29°47'	1922,5	526,1	051,52	+	67,9	— 148,8
i (X. 24-20)	1°20'6	29°44'4	1956,0	513,3	051,83	+	65,1	— 155,3
X. (24-25)	1°04'9	29°22'8	1025,5	681,7	050,83	—	52,7	— 168,5
i (25)	0°50'8	29°22'1	963,5	700,5	050,12	—	52,3	— 161,1
A. 23	0°40'9	29°23'3	915,0	690,3	049,73	—	77,1	— 180,5
25	0°47'26"389	29°17'19"971	*1031,95	694,7	049,98	—	36,8	— 153,4
i (25-26)	0°44'9	29°13'7	1149,3	688,3	049,88	—	6,9	— 136,7
i (26)	0°40'2	29°10'9	1939,3	541,1	049,71	+	89,9	— 128,6
26	0°36'6	29°10'2	1752,3	577,4	049,58	+	68,6	— 129,0
27	0°21'7	29°09'3	2251,8	490,2	049,20	+	135,9	— 117,6
i (A. 24)	0°23'6	29°04'4	1961,8	545,7	049,24	+	101,9	— 119,1
A. 24	0°24'7	28°54'9	*1744,8	*591,0	049,26	+	80,2	— 116,6

\*IGCB. — CO

TABLEAUX DES RÉSULTATS (suite).

Station (1)	Latitude Sud (2)	Longitude Est (3)	Altitude (4)	g (5)	γ <sub>0</sub> (6)	Anomalies		Observations (9)
						Air libre (7)	Bougier (8)	
X. A. 24 28 i (28) X. 28 X. 30	0°26'8 0°09'4 0°03'0 0°01'7 0°00'8	28°53'4 29°13'2 29°13'6 29°18'8 29°24'5	1556,8 1924,8 1773,3 2227,8 2338,8	977 626,3 554,8 588,6 492,6 471,1	978 049,31 049,04 049,00 049,00 049,00	+ 57,4 + 99,8 + 86,8 + 131,1 + 143,9	— 118,2 — 117,1 — 113,0 — 119,7 — 119,4	
X. 29 29 i (29) 30	<i>Nord</i> 0°01'7 0°08'2 0°18'6 0°29'5	<i>Est</i> 29°15'3 29°17'3 29°20'5 29°27'9	1729,3 1713,8 1374,3 1172,3	592,8 617,4 663,4 *717,36	049,00 049,03 049,15 049,38	+ 77,5 + 97,3 + 38,4 + 29,8	— 117,5 — 95,9 — 116,8 — 102,6	*Sommet réseau Cuvette com- pensé
A. 27 A. 28 i (A. 28) X. 31 i (30) 31	0°20'7 0°03'2 0°07'8 0°39'48*114 0°43'0 1°11'0	29°38'9 29°42'1 29°36'0 29°29'52*382 29°33'9 29°39'8	982,3 1205,8 960,3 1075,8 1053,3 *966,3	712,9 691,0 673,9 733,7 732,7 *756,7	049,18 049,00 049,03 049,69 049,81 051,20	— 33,1 + 14,1 — 78,8 + 16,0 + 7,9 + 3,7	— 144,1 — 122,0 — 187,2 — 105,5 — 111,0 — 105,5	

TABLEAUX DES RÉSULTATS (suite).

Station (1)	Latitude Nord (2)	Longitude Est (3)	Altitude (4)	g (5)	‰ (6)	Anomalies		Observations (9)
						Air libre (7)	Bouguer (8)	
i (31)	1°22'7	29°45'6	955,8	977 775,7	978 051,98	+ 18,7	— 89,3	*Météo ; 977.775,98 (ORSTOM) *CO
32	1°27'8	29°51'8	915,8	*776,5	052,36	+ 6,8	— 96,8	
A. 32	1°26'8	29°51'7	*907,3	778,3	052,28	+ 6,0	— 96,5	
33	1°33'8	30°14'8	1264,8	674,4	052,83	+ 11,9	— 130,8	
34	1°24'7	30°16'7	1411,3	626,1	052,13	+ 9,5	— 149,7	
A. 34	1°23'7	30°26'4	633,8	741,3	052,05	— 115,2	— 186,8	
IV. Zone CSK (mission 1956)								
	<i>Sud</i>	<i>Est</i>	*					
40	5°02'5	28°47'5	913,5	977 805,7	978 088,77	— 1,2	— 104,4	*CSK + 16 m
A.40	5°08'7	28°36'7	778,0	817,5	090,41	— 32,8	— 120,8	
i (40)	5°11'9	28°52'3	1181,5	752,7	091,27	+ 26,0	— 107,4	
i (40-41)	5°18'3	28°55'6	1309,0	735,7	093,02	+ 46,6	— 101,1	
41	5°24'6	28°55'8	1193,0	769,7	094,78	+ 43,1	— 91,7	
i (41-42)	5°33'3	29°00'4	1290,5	757,6	097,26	+ 58,6	— 87,1	
X.41	5°46'2	29°06'3	989,5	*818,30	101,05	+ 22,2	— 89,7	*Sommet réseau Cuvette com- pensé
42	5°54'1	29°12'1	794,5	841,0	103,44	— 17,3	— 107,0	*(CSK)752 + 16
A. X. 42	5°56'48"/486	29°11'57"/717	*768,0	*847,0	104,27	— 20,3	— 107,1	

TABLEAUX DES RÉSULTATS (suite).

Station (1)	Latitude Sud (2)	Longitude Est (3)	Altitude (4)	g (5)	‰ (6)	Anomalies		Observations (9)	
						Air libre (5)	Bougner (8)		
X. 42	5°55'1	29°11'6	770,0	*977 848,79	978 103,75	—	17,3	— 104,4	*Météo
A. 41	5°39'4	28°37'9	952,0	808,5	099,03	+	3,3	— 104,3	
i (X. 41)	5°41'4	28°46'2	984,5	812,0	099,62	+	16,2	— 95,0	
i (A. 41)	5°46'2	28°37'1	994,0	807,8	101,05	+	13,5	— 98,9	
A. 42	5°33'4	29°20'7	791,5	827,4	097,29	+	25,6	— 115,1	
i (A. 42)	5°48'2	29°17'6	791,5	847,6	101,65	—	9,8	— 99,3	
43	5°58'1	28°58'4	1449,0	726,9	104,67	+	69,4	— 94,1	
i (43-44)	6°16'3	29°00'4	1385,0	736,1	110,46	+	53,1	— 103,3	
44	6°30'1	29°01'7	1348,0	742,6	115,02	+	43,6	— 108,6	
i (44-45)	6°50'1	29°09'2	1683,0	665,9	121,94	+	63,3	— 126,4	
45	7°11'1	29°08'8	1735,5	664,5	129,56	+	70,5	— 125,2	
i (45-46)	7°11'1	29°21'1	1263,0	759,6	129,56	+	19,8	— 122,8	
46	7°08'9	29°26'7	1147,5	798,1	128,74	+	23,5	— 106,1	
i (46-47)	7°10'6	29°39'6	1288,5	784,3	129,37	+	52,6	— 92,9	
i (47)	7°04'4	29°44'3	1134,5	814,2	127,09	+	37,2	— 91,0	
47	7°03'26"265	29°43'56"503	*1125,7	*816,8	126,73	+	37,5	— 89,7	*(CSK) 1109,7 + 16

TABLEAUX DES RÉSULTATS (suite).

Station (1)	Latitude Sud (2)	Longitude Est (3)	Altitude (4)	g (5)	γ <sub>0</sub> (6)	Anomalies		Observations (9)
						Air libre (7)	Bougier (8)	
A. 47	6°55'6	29°31'1	1378,5	977 769,7	978 123,90	+ 71,2	— 84,4	
i (47-48)	7°21'5	29°42'0	1594,5	727,7	133,47	+ 86,3	— 93,6	
48	7°42'7	29°46'8	2031,0	626,2	141,73	+ 111,2	— 117,5	
i (48-52)	8°03'1	29°43'1	1732,0	687,6	150,03	+ 72,1	— 123,2	
52	8°09'0	29°33'3	1600,5	717,9	152,50	+ 59,3	— 121,2	
i (52-53)	8°13'1	29°28'5	1619,5	705,5	154,23	+ 51,1	— 131,6	
53	8°16'5	29°16'2	1661,5	679,2	155,68	+ 36,3	— 151,2	
i (53)	8°19'7	29°02'8	983,5	826,6	157,04	— 26,9	— 138,0	
i (53-54)	8°19'7	29°00'0	1033,5	832,3	157,04	— 5,8	— 122,6	
54	8°28'1	28°53'7	956,5	851,7	160,68	— 13,8	— 121,9	
i (54) G	8°28'6	28°53'2	930,5	856,6	160,90	— 17,2	— 122,3	
55	8°43'2	28°41'7	1003,5	851,5	167,37	— 6,2	— 119,6	
56	8°34'8	28°31'3	1008,0	841,2	163,62	— 11,4	— 125,2	
i (56-57)	8°38'7	28°19'8	1005,0	836,4	165,36	— 18,8	— 132,4	
57	8°43'9	28°12'0	*1022,5	*833,9	167,69	— 18,3	— 133,8	

TABLEAUX DES RÉSULTATS (suite).

Station (1)	Latitude Sud (2)	Longitude Est (3)	Altitude (4)	g (5)	γ <sub>0</sub> (6)	Anomalies		Observations (9)
						Air libre (7)	Bougner (8)	
i (57-58)	8°44'8	27°54'0	1115,0	977 837,6	978 168,09	+ 13,6	- 112,4	
58	8°45'0	27°46'8	1218,0	805,1	168,18	+ 12,8	- 124,8	
59	8°36'6	27°20'0	1618,0	702,8	164,42	+ 37,7	- 144,8	
X. 59	8°29'8	27°19'7	1753,5	691,0	161,42	+ 70,7	- 127,0	
60	8°19'24"234	27°14'17"984	874,5	856,6	156,91	- 30,4	- 129,3	
61	8°01'3	27°07'2	591,5	914,9	149,28	- 51,8	- 118,8	
62	7°54'3	27°12'7	604,0	910,5	146,40	- 49,5	- 117,8	
X. 62	7°47'0	27°14'9	636,0	885,4	143,45	- 61,8	- 133,7	
i (62-63)	7°36'7	27°21'6	850,0	841,5	139,35	- 35,5	- 131,7	
63	7°17'4	27°23'6	630,0	*895,1	131,92	- 42,4	- 113,6	* Météo
A. 63	7°17'08"808	27°23'58"672	625,1	896,4	131,82	- 42,5	- 113,2	* (CSK) 609,1 + 16
i (63)	7°25'0	27°43'2	617,5	891,8	134,81	- 52,5	- 122,3	
100	7°20'3	28°00'5	567,0	910,3	133,01	- 47,7	- 111,9	
101	7°19'6	28°01'0	603,0	902,9	132,75	- 43,8	- 112,0	
102	7°02'4	28°21'2	690,0	875,3	126,35	- 38,1	- 116,2	
103	6°34'0	28°24'0	*792,0	*841,9	116,35	- 30,0	- 119,6	

TABLEAUX DES RÉSULTATS (suite).

Station (1)	Latitude Sud (2)	Longitude Est (3)	Altitude (4)	g (5)	% (6)	Anomalies		Observations (9)
						Air libre (7)	Bougier (8)	
104	6°21'8	28°24'0	884,5	977 819,3	978 112,25	—	—	— 120,0
105	5°57'3	28°25'4	748,0	852,7	104,42	—	—	— 105,4
106	5°57'4	28°00'1	735,0	848,1	104,45	—	—	— 112,7
107	6°02'0	27°28'7	623,0	874,8	105,89	—	—	— 109,3
108	6°28'4	25°57'9	961,0	836,8	114,46	+	+	— 89,7
109	6°51'4	25°49'6	1087,5	814,8	123,36	+	+	— 95,9
110	7°20'7	25°34'9	1040,0	805,8	133,17	—	—	— 124,0
111	7°47'0	25°17'8	1050,5	836,1	143,45	+	+	— 101,9
112	8°10'0	25°06'4	1121,0	838,5	152,92	+	+	— 95,1
i (82-A, 82)	8°38'8	25°03'2	1128,0	844,5	165,40	+	+	— 100,2
i (A, 82)	8°41'0	25°00'3	1139,0	843,5	167,73	+	+	— 101,4
A, 82	8°43'49"144	25°00'11"913	*1140,0?	*843,9	167,64	+	+	— 100,7

Z Cuvette à partir  
de i (82-A, 82)  
\*Hiatus en alti-  
tude ; (CSK)  
1104,1 + 16  
= 1120,1

TABLEAUX DES RÉSULTATS (suite).

Station (1)	Latitude Sud (2)	Longitude Est (3)	Altitude (4)	g (5)	γ <sub>0</sub> (6)	Anomalies		Observations (9)
						Air libre (7)	Bougier (8)	
A. 82	8°43'49"444	25°00'11"913	*1120,0	977 843,9	978 167,64	+ 21,9	— 104,6	Hiatus dans les altitudes : On repart de A. 82 = 1120 vers LA
i (X. 62) 73	7°49'8 9°11'59"580	26°57'6 25°50'58"810	561,0 *596,8	904,8 952,8	144,58 180,64	— 66,7 — 43,7	— 130,1 — 111,1	
i (73)	9°12'1	25°51'1	604,0	952,4	180,69	— 41,9	— 110,2	
i (74)	8°59'4	25°41'8	796,0	888,2	174,75	— 40,9	— 130,9	
74	8°54'3	25°39'9	925,5	865,3	172,40	— 21,5	— 126,1	
75	8°47'9	25°51'5	802,5	888,6	169,49	— 33,2	— 124,0	
76	8°29'3	26°01'1	796,0	897,2	161,20	— 18,4	— 108,3	
77	8°15'0	26°14'0	720,5	902,0	155,04	— 30,7	— 112,1	
A. 77	8°18'2	26°19'6	575,0	919,2	156,40	— 59,8	— 124,8	
X. 77	8°11'5	26°25'6	593,5	920,1	153,55	— 50,3	— 117,5	
i (76-X. 77)	8°12'7	26°21'5	687,0	904,7	154,05	— 37,3	— 115,1	
78	8°02'1	26°32'0	658,5	897,8	149,61	— 48,6	— 123,1	
79	7°54'1	26°44'6	751,5	871,0	146,32	— 43,4	— 128,4	
i (79)	7°48'7	26°53'6	584,5	904,0	144,14	— 59,8	— 125,8	
80	8°39'1	25°32'5	*872,5	*862,4	165,53	— 33,9	— 132,5	

TABLEAUX DES RÉSULTATS (suite).

Stations (1)	Latitude Sud (2)	Longitude Est (3)	Altitude (4)	g (5)	%	Anomalies		Observations (9)	
						Air libre (7)	Bougier (8)		
81	8°34'5	25°16'6	1105,0	977 826,3	978 163,49	+	3,3	— 121,0	
82	8°37'9	25°15'2	1121,5	*820,61	165,00	+	1,7	— 125,0	*Météo
i (82)	8°37'9	25°15'0	1122,0	822,6	165,00	+	3,9	— 122,9	
83	8°26'4	24°50'4	1097,0	844,5	159,94	+	23,1	— 100,8	
84	8°00'0	24°29'4	976,0	859,4	148,75	+	11,8	— 98,5	
85	7°46'0	24°17'9	890,0	868,2	143,05	—	0,2	— 100,8	
86	7°31'0	24°09'9	891,5	872,6	137,12	+	10,6	— 90,1	
87	7°17'5	23°58'6	759,5	889,2	131,96	—	8,4	— 94,3	
88	7°09'8	23°43'1	888,0	849,3	129,08	—	5,7	— 106,1	
89	7°00'4	23°27'0	967,5	808,4	125,63	—	18,7	— 128,0	
90	6°49'6	23°18'5	791,5	841,7	121,76	—	35,8	— 125,3	
K 142	6°27'9	22°52'1	872,0	812,4	114,29	—	32,8	— 131,4	
K 148	6°19'2	22°52'1	837,0	815,5	111,41	—	37,6	— 132,2	
K 157	6°04'1	22°42'3	768,5	856,9	106,55	—	12,5	— 99,4	*Météo
LA	5°53'5	22°27'4	647,5	*910,13	103,26	+	6,7	— 66,5	

## TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION .....	3
CHAPITRE I. <i>Les opérations de mesures et leurs résultats</i> .....	6
Le programme de la mission IRSAC — CSK. — Les moyens matériels. — L'exécution des levés. — Les résultats. — Critique de la mission.	
CHAPITRE II. <i>Examen critique des déterminations altimétriques et gravimétriques</i> .....	14
CONCLUSIONS .....	18
Le point de vue du géologue .....	19
Le point de vue du géodésien .....	24
BIBLIOGRAPHIE .....	29

## ANNEXE

Tableaux des résultats .....	30
------------------------------	----

## CARTES EN HORS-TEXTE

1. Carte synoptique des itinéraires suivis et des emplacements  
des stations levées. .... *in fine*
2. Carte gravimétrique de la cuvette congolaise et des grabens *in fine*



# MISSIONS GRAVIMETRIQUES

## I.R.S.A.C - C.S.K

exécutées par REMINA

Carte synoptique des itinéraires suivis  
et des emplacements des stations levées

### LEGENDE

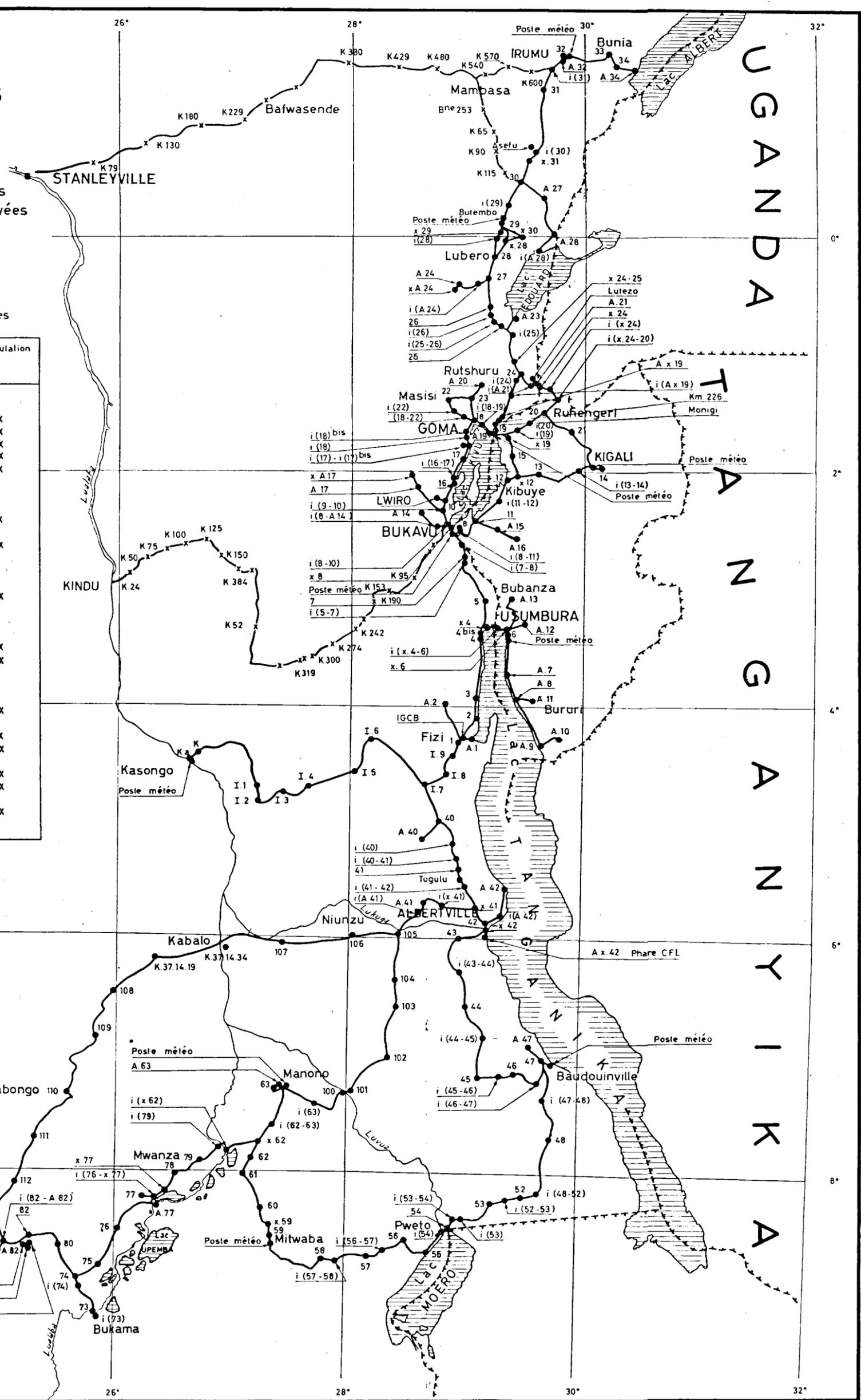
- x Station Jones (1952)
- Station REMINA (1955-56)
- A 17 N° de la station

Tableau d'identification des stations communes

N° du Nord au Sud	Pendulaire (Sanders)	Service Météorologique	ORSTOM (Martin)	Triangulation
Stanleyville		X	X	
32		X	X	
A 32				X
Asefu				X
25				X
Lulezo				X
A 19				X
14		X		
8		X	X	
x-8	X	X	X	
i(-8-11)				X
7			X	
x-4				X
i(x.4-6)			X	
6		X	X	
A 8				X
A 9				X
4 bis			X	
4			X	
2			X	
A 1				X
IGCB				X
1			X	
Kindu		X		
Kasongo		X		
Tugulu				X
x.42	X			X
A.x.42				X
47				X
63		X		X
A 63				X
73				X
82		X		
A 82				X
L.A		X	X	

Echelle

0 20 km 200 km



Carte synoptique des itinéraires suivis et des emplacements des stations levées.



SYNDICAT pour l'ETUDE GEOLOGIQUE et MINIERE  
de la CUVETTE CONGOLAISE

INSTITUT pour la RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
en AFRIQUE CENTRALE

COMITE SPECIAL du KATANGA

Missions REMINA 1952 - 1956

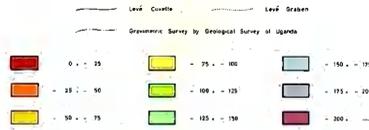
CARTE GRAVIMETRIQUE

dressée par  
P. Evard, L. Jones et Ph. L. Mathieu

ANOMALIES DE BOUGUER 2,67

LEGENDE

Isanomales de 5 en 5 milligals



ECHELLE

1:500,000

