

**Profil magnétique de Mombasa (Kenya, océan Indien)
à Tororo (Uganda),
au travers de la Great Rift Valley (Kenya),**

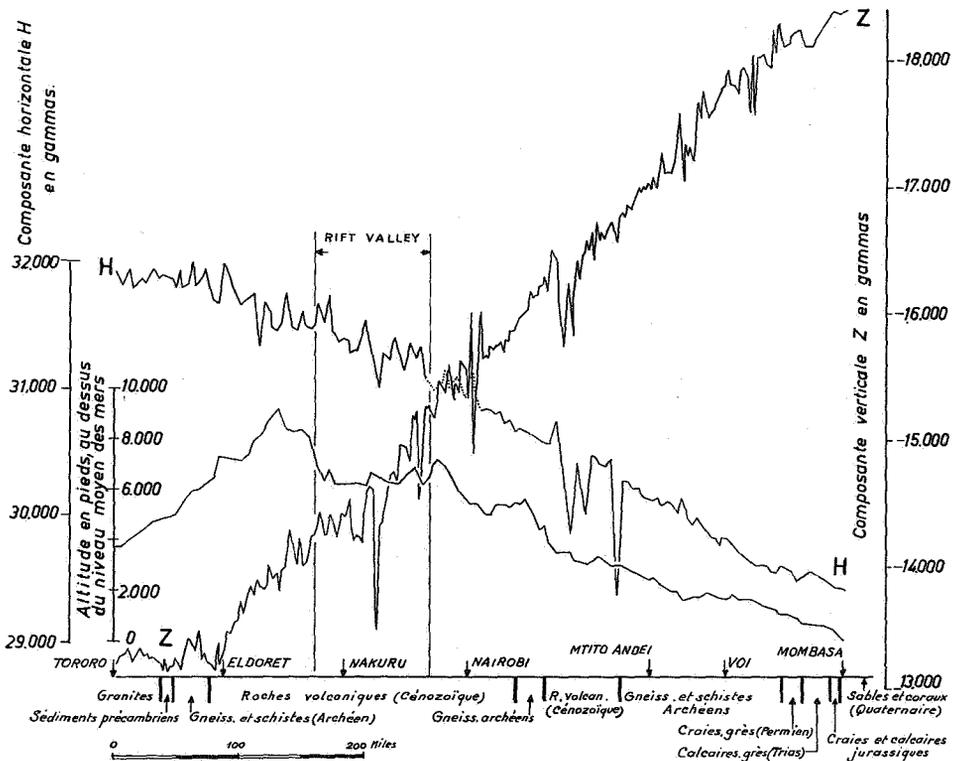
par EDMOND HOGE et KENNETH WHITHAM.

Au cours de l'année 1959, nous avons entrepris, en qualité d'experts de l'Organisation des Nations Unies et ce, dans le cadre du programme élargi de l'assistance technique, différentes recherches géomagnétiques, qui ont été groupées dans un mémoire paru en 1961 au « Dominion Observatory » (Ottawa, Canada) sous le titre : « *Geomagnetic investigations in British East Africa during 1959* » (86 p. et 12 fig., dont 5 cartes).

Notre mission principale était d'effectuer un levé magnétique de l'ensemble des territoires de l'Est Africain Britannique, à savoir : le Kenya, l'Uganda, le Tanganyika et Zanzibar. En outre, d'autres tâches particulières nous ont été confiées et,

notamment, certaines recherches en liaison avec la géologie. Dans ce but, des contacts furent établis avec les services géologiques de l'Est Africain et, en particulier, avec le « Geological Survey of Kenya » dirigé par le Dr WILLIAM PULFREY, « Commissioner (Mines and Geology) ». Celui-ci mit aimablement à notre disposition les cartes et les rapports géologiques publiés par son département et nous recommanda certaines régions dignes d'intérêt. Suite à ces entretiens, nous décidâmes d'exécuter un grand profil magnétique au travers des principales entités géologiques du Kenya et, notamment, au travers de la « Great Rift Valley » qui constitue incontestablement le fait majeur de la tectonique de cette partie de l'Afrique centrale. Notre choix se porta sur un profil allant de Mombasa (Kenya), port important situé sur l'Océan Indien, à Tororo (Uganda), à proximité de la frontière du Kenya et de l'Uganda. Ce profil suit l'axe routier principal qui relie ces deux villes. Il passe successivement par Mariakani, Makinnon Road, Voi, Mtito Andei, Kibwezi, Sultan Hamud, Athi River, Nairobi, Naivasha, Gilgil, Nakuru, Equator, Eldoret, Turbo, Broderick Falls et Tororo. Sa direction générale est S.E.-N.W. sauf entre Turbo et Tororo où il est sensiblement Est-Ouest. Long de quelque 620 miles, soit près de 1.000 km, ce profil présentait l'avantage de suivre une route praticable en toute saison et celui de traverser les principales entités géologiques du Kenya. En effet, allant de Mombasa vers Tororo, on rencontre successivement : les formations quaternaires côtières, le Secondaire (Jurassique), le Karroo, constitué par des terrains appartenant au Permian-Trias, le complexe de base (« Basement ») d'âge archéen et formé surtout de gneiss et de schistes cristallins, des formations volcaniques cénozoïques puis, de nouveau, l'Archéen métamorphique. A partir de 40 miles avant Nairobi, au-delà de Konza, on traverse une vaste région couverte de roches volcaniques tertiaires ou récentes qui, en dehors de quelques dépôts lacustres et fluviatiles, caractérisent notamment la « Great Rift Valley » qui traverse le Kenya du Sud au Nord. Dans la région parcourue, elle est jalonnée par les lacs de Naivasha, Elmenteita et Nakuru et par les volcans Suswa, Longonot et Menengai. Environ 10 miles au-delà d'Eldoret, on rencontre successivement du granite rapporté au Précambrien, des terrains métamorphiques précambriens, puis de nouveau du granite jusqu'à proximité de la frontière du Kenya et de l'Uganda.

La figure ci-dessous synthétise les résultats de notre profil magnétique. La ligne des abscisses représente les distances suivant l'échelle indiquée. Elle comporte en outre l'indication des formations géologiques traversées avec quelques points de



Profils des composantes verticale et horizontale du champ magnétique terrestre: MOMBASA-TORORO

repère mentionnant par de petites flèches verticales les noms des villes principales jalonnant l'itinéraire suivi. Trois graphiques (ayant chacun sa ligne d'ordonnées correspondantes) représentent successivement :

1° Les altitudes exprimées en pieds, avec l'indication des limites Est et Ouest de la Rift Valley;

2° La composante verticale Z du champ magnétique terrestre;

3° La composante horizontale H de ce champ.

Les composantes Z et H sont exprimées en gamma, suivant l'échelle correspondante ($1 \gamma = 10^{-5}$ Oersted).

Le profil Z a été obtenu à partir des mesures relatives de cet élément, effectuées en 284 points distants, en moyenne, de 2 miles. Ces mesures ont été exécutées avec une balance magnétique de campagne (« Hilger and Watts Vertical Force Variometer No 85990 ») appartenant au « Dominion Observatory » (« Department of Mines and Technical Surveys »). Au préalable, cette balance fut réglée pour le champ magnétique observé en Afrique Équatoriale (soit environ -15.000γ). La correction de température résiduelle, après réglage, était de -2γ par degré centigrade. Les mesures en campagne ont été corrigées de la variation diurne et des variations de la température. Des contrôles ont été effectués avant, pendant, et après l'exécution du profil à la station de base de Nairobi située près de Dagoretti, dans le parc climatologique de l'« East African Meteorological Department ».

Le profil de H a été établi en rassemblant les résultats des mesures de la composante horizontale effectuées en 153 points distants, en moyenne, de 4 miles. Ces déterminations ont été faites à l'aide du Quartz-H-Magnétomètre (QHM) n° 397, appartenant également au « Dominion Observatory ». Les mesures ont été corrigées de la variation diurne et de l'effet de la Température (le coefficient de température était voisin de 4γ par degré centigrade). Des contrôles ont été également effectués avant, pendant et après l'exécution du profil, à la station de base de Nairobi.

La réoccupation de trois de nos stations de mesures absolues, appartenant au levé général de l'Est Africain, à savoir : Mombasa, Voi et Eldoret, nous a permis de comparer nos valeurs relatives de H et Z aux valeurs absolues obtenues à partir de nos déterminations de la déclinaison, de l'inclinaison et de la force totale du champ magnétique terrestre. Ces comparaisons nous ont fourni un ordre de grandeur de la précision de nos mesures relatives corrigées comme nous l'avons indiqué ci-dessus. La précision d'une détermination de Z peut ainsi être estimée à

$\pm 15 \gamma$ et celle de H à $\pm 18 \gamma$. Vu la grandeur des anomalies observées, cette précision peut être considérée comme satisfaisante.

L'examen des profils de Z et de H nous permet de tirer les conclusions suivantes :

1. En dehors des nombreuses irrégularités présentées par les deux courbes, on distingue très nettement la variation normale des deux composantes en fonction de la latitude des points d'observation. Mombasa étant situé à environ 4° de latitude Sud et Tororo à près de $0^{\circ}40'$ de latitude Nord, nous voyons que H diminue régulièrement quand on va du Nord au Sud, tandis que Z accuse une augmentation en valeur absolue (rappelons que la composante verticale Z est négative dans l'hémisphère Sud).

2. Les roches volcaniques cénozoïques sont caractérisées par de fortes variations magnétiques. Ce fait n'est pas surprenant vu les propriétés magnétiques accusées que présentent généralement les laves qui, comme on le sait, se sont aimantées par induction dans le champ géomagnétique lors de leur mise en place et de leur refroidissement. Remarquons que les anomalies sont particulièrement importantes entre Kibwezi et Sultan Hamud (à l'Ouest de Mtito Andei). Ce fait est vraisemblablement dû à la présence de laves plus basiques.

3. Les roches archéennes qui constituent le « Basement » ont des propriétés magnétiques moins intenses. Aussi donnent-elles lieu à des irrégularités moins marquées dans les profils, surtout dans celui de H. Il en résulte que les contacts entre roches volcaniques et roches archéennes apparaissent visiblement dans les graphiques, notamment dans celui de H, entre Nairobi et Mombasa. Par contre ces contacts n'apparaissent guère dans les profils magnétiques situés à l'Ouest d'Eldoret. Il semblerait que dans cette portion du territoire, les roches, quelle que soit leur origine, y présentent des propriétés magnétiques peu différentes.

4. C'est à l'extrémité Est des profils que les anomalies sont les plus faibles. Elles correspondent aux formations paléozoïques et post-paléozoïques. Ce sont généralement des grès, des conglomérats, des schistes et des calcaires, à propriétés magnétiques beaucoup plus faibles. Les irrégularités constatées pourraient être en rapport avec le « Basement » enfoui sous la couverture de roches sédimentaires plus récentes.

5. Les roches granitiques (extrémité Ouest des profils) donnent lieu à des variations analogues à celles des sédiments précambriens.

6. Les failles limitant la « Great Rift Valley » à l'Est et à l'Ouest n'apparaissent pas dans les profils. Cela est vraisemblablement dû au fait que les variations dans la couverture de roches volcaniques masquent complètement les influences plus profondes.

7. On ne peut tirer aucune relation entre l'allure des profils et le tracé des altitudes.

8. L'exécution de tels profils magnétiques est certainement très utile pour préciser les contacts entre roches volcaniques et roches métamorphiques et aussi entre roches très anciennes et formations sédimentaires récentes.

Nous terminerons cette note en signalant que des renseignements particulièrement précieux pourraient être obtenus en effectuant soit des mesures par avion (« aeromagnetic surveys »), soit des déterminations au sol en des points plus rapprochés, notamment au voisinage des contacts présumés et de part et d'autre du système de failles qui limitent la « Great Rift Valley ».

Ajoutons aussi que l'emploi d'autres méthodes géophysiques (gravimétrique, radioactive, etc.) serait de nature à nous éclairer davantage aussi bien en géologie pure qu'en géologie appliquée (mise en évidence de richesses minérales).

Nous exprimons à M. J. P. HENDERSON, Directeur de l'« E. A. Meteorological Department » et au D^r W. PULFREY, Directeur du « Geological Survey of Kenya », notre vive et très cordiale reconnaissance pour l'aide efficace et les précieux encouragements qu'ils nous ont accordés au cours de nos recherches dans l'Est Africain.

Nous tenons aussi à rendre hommage à M. ISAYA OMEDO de l'« E. A. Meteorological Department » qui, en tant que chauffeur et interprète, a grandement facilité l'exécution de notre tâche.
