

## CARTE GEOMORPHOLOGIQUE DU RWANDA

Geomorphological map of Rwanda.

L. PEETERS \*

### ABSTRACT

*The geomorphologic map of Rwanda is based on data from the lithologic map, aerial photos and field observations.*

*Morphology is mainly controlled by both lithologic and tectonic characteristics of the granite-gneiss batholits, volcanic rocks and metasediments.*

### RESUME

*La carte géomorphologique est basée sur les données de la carte lithologique du Rwanda, les photographies aériennes et les observations sur le terrain.*

*Elle met en évidence l'influence prépondérante des éléments du sous-sol (lithologie, tectonique) sur les formes de relief.*

### INTRODUCTION

La carte géomorphologique est basée sur les documents suivants :

- Carte lithologique. Les limites lithologiques sur notre carte sont celles qui figurent sur ce document.
- Photographies aériennes de la période 1955-1958<sup>(1)</sup>. L'échelle de ces prises de vue convient mieux pour une études géomorphologique que les photos aériennes du levé de 1974.

---

\* Geografisch Instituut, Vrije Universiteit Brussel, Pleinlaan, 2, 1050 Brussel, Belgique.

(1) Nous remercions vivement H. LADMIRANT, Chef de la Station de Cartographie et de Photo-interprétation au Musée de l'Afrique Centrale, pour avoir mis ces photographies aériennes à notre disposition.

- Note de travail de terrain.

Nous avons examiné également les images Landsat (prises de vue 1973) mais nous avons constaté qu'elles n'apportaient pas de données nouvelles intéressant notre étude. Le choix de la carte lithologique comme document de base se justifie du fait de l'interférence fréquente entre la lithologie et les éléments tectoniques d'une part, et les formes géomorphologiques d'autre part.

#### TRAITS GENERAUX DE L'EVOLUTION GEOMORPHOLOGIQUE DU RWANDA

La majeure partie du Rwanda appartient au bassin de l'Akagera. Cette situation est récente et ce fait est bien connu. Il existait autrefois un drainage important E-W qui, d'après BATTISTINI & PRIOUL (1981) amenait les eaux vers le NW du Rwanda et dont le tracé aval est actuellement caché par les laves des Virunga. Il n'est donc pas exclu que ce bassin ait fait partie du bassin de la rivière Kivu, dont PEETERS (1957) a supposé qu'il appartenait au bassin du Zaïre.

On retrouve dans la morphologie des vestiges de l'ancienne crête de partage Nil-Zaïre qui, par rapport à l'actuelle crête de partage, se situe beaucoup plus vers l'Est du Rwanda. La surélévation de la partie occidentale du Rwanda le long du système de failles qui bordent le lac Kivu a bloqué l'écoulement initial E-W qui, par le bassin de la Nyabarongo, fut dévié vers l'Akagera. L'interruption de cet écoulement E-W est responsable d'un alluvionnement important et de la naissance d'une série de lacs (e.a. les lacs Mugesera, Muhazi, Chyohoha-Nord et Chyohoha-Sud).

L'érosion actuelle a été précédée par plusieurs phases d'érosion, aboutissant chacune à un aplanissement général du pays (ROSSI, 1980; BATTISTINI & PRIOUL, 1981). A notre avis, l'imprécision des cartes topographiques disponibles ne permet pas encore une représentation cartographique des vestiges de ces aplanissements, d'autant plus que le raccord de ces aplanissements est avant tout basé sur les similitudes des niveaux topographiques. Il en est de même pour les zones à relief appalachien, liées à la répartition des aplanissements.

La reprise générale de l'érosion qui est à la base du relief accidenté du Rwanda est guidée par les éléments lithologiques et tectoniques

du sous-sol. Les bancs de quartzite sont mis en relief par rapport aux roches schisteuses; des noyaux de batholites granito-gneissiques apparaissent en affleurement; les failles radiales imposent au paysage des pentes très fortes. Cette érosion est ralentie par une série de phénomènes volcaniques qui s'opposent à l'écoulement normal du réseau hydrographique. Il s'agit de l'épanchement de coulées basaltiques du Sud Kivu et des coulées de lave des Virunga, créant des lacs de barrages tels que le lac Kivu et les lacs Burera et Ruhondo.

## COMMENTAIRE DE LA CARTE GEOMORPHOLOGIQUE

### La morphologie du soubassement schisto-quartzitique

La morphologie du soubassement schisto-quartzitique - mis à part les vestiges d'aplanissements - comprend deux types principaux : une morphologie désordonnée résultant d'un écoulement dendritique et une morphologie orientée suivant la direction des bancs de quartzite importants et continus. Le premier type couvre la partie occidentale du Rwanda, à l'exception d'une mince zone dans le bassin de la Mwogo et qui s'allonge vers le NW jusque Kibuye. La densité du réseau hydrographique y est très élevée, découpant le pays en une série de vallées profondes. Les bancs de quartzite sont minces et peu continus ce qui diminue leur influence sur l'organisation du réseau hydrographique. Le deuxième type domine la morphologie du Rwanda oriental. Les vallées profondes y sont creusées dans les roches schisteuses et sont bordées par les bancs de quartzite en relief. La faible résistance du matériel schisteux à la reprise d'érosion est évidente, d'autant plus que les schistes incompetents, étant coincés entre les bancs de quartzite compétents, sont très plissés et faillés. L'influence de la constitution du sous-sol sur la morphologie est parfois visible jusque dans les détails. C'est ainsi qu'au Rwanda oriental une alternance de minces bancs de quartzite et de schistes se traduit dans la morphologie des flancs de vallée par une érosion du type "arête de poisson". Dans ce cas les affluents de la rivière principale n'ont que des sous-affluents de premier ordre.

Au Rwanda oriental il y a une diminution sensible des précipitations annuelles de l'W vers l'E ainsi qu'une augmentation de la durée de la saison sèche suivant une direction SE (BULTOT, 1971). En saison sèche, l'écoulement de surface diminue fortement ou cesse tout à fait dans le lit de beaucoup de cours d'eau. En saison des pluies, il n'y a même pas d'écoulement permanent dans les petites rivières. Dans ces

conditions, l'évacuation des débris est déficiente et les fonds de vallées sont tapissés par des dépôts colluviaux et alluviaux à pentes convexes. Ces phénomènes caractérisent la morphologie des vallées schisteuses à l'E d'une ligne entre Kibungo et le lac Rwanyakizinga. L'écoulement pérenne ne réapparaît qu'aux bords de la zone marécageuse de l'Akagera où les rivières reçoivent probablement un supplément d'eau d'origine souterraine.

#### La morphologie granito-gneissique

Plusieurs zones granito-gneissiques montrent un relief typique (c.a. dôme ou demi-dômes surbaissés, surfaces bombées de type "ruware", vallées profondes en canyon suivant les diaclases ou les fractures). Mais il existe des régions dont il a été impossible de discerner la morphologie sur les photos aériennes et où les observations de terrain font défaut (batholites de Kigali, du lac Muhazi et du Bugesera). L'observation y est rendue difficile par la couverture dense de la savane arbuscive ou par la forte densité de l'occupation humaine. En outre, dans certaines régions déprimées, l'érosion est très faible. Par contre la morphologie apparaît très bien dans les massifs granitiques de la crête Nil-Zaïre et sur les versants du lac Kivu. Mais il s'agit d'un relief très découpé par de profondes vallées en V aux interfluves étroits et aigus, qui se distingue à peine de la morphologie du soubassement schisto-quartzitique. A première vue, les conditions d'altération superficielle et d'érosion y paraissent identiques à celles du grand batholite de Butare, qui lui, possède une morphologie granitique typique. On peut donc supposer que la différence morphologique proviendrait de la différence lithologique et/ou structurale de la roche granitique. Attendons donc les résultats des recherches géologiques en cours en espérant qu'elles aboutissent à une classification des différents batholites du Rwanda.

Dans l'Est du Rwanda, plusieurs ensembles granito-gneissiques se trouvent en dépression dans le coeur d'une zone anticlinale des schistes et quartzites (anticlinaux évidés). Il s'agit de dépressions du type "arena" tel qu'il a été décrit par COMBE (1932). La position déprimée n'est pas due à une résistance faible de la roche granitique mais résulte d'un stade d'érosion qui vient de mettre en affleurement le sommet du batholite (PEETERS, 1971). Le massif important de Butare se trouverait lui aussi dans le coeur d'une zone anticlinale<sup>(1)</sup> mais il est en

(1) Communication orale de J. LAVREAU, géologue au Musée de l'Afrique Centrale.

relief, ce qui serait la conséquence d'un stade d'érosion plus avancé du type "arena" et confirmerait la résistance plus forte de la roche granito-gneissique par rapport aux schistes et quartzites (PEETERS, 1971). Il n'est pas exclu que la plage granito-gneissique du Bugesera appartienne également au type "arena" mais nous manquons de données sur la tectonique des roches encaissantes pour pouvoir affirmer une position anticlinale. Signalons cependant l'étude de PETRICEC (1962) qui considère la plupart des bancs de quartzite du Bugesera central comme des anticlinaux renversés vers l'Est.

### Morphologie structurale

Des anticlinaux évidés et des synclinaux perchés apparaissent aux endroits où les plis sont relativement simples. Les dépressions granito-gneissiques du type "arena" appartiennent également aux anticlinaux évidés. Dans les mêmes conditions tectoniques, quelques vallées synclinales importantes témoignent d'un relief conforme.

Les fractures sont localement très nombreuses. Elles affectent aussi bien les roches volcaniques et les plages granito-gneissiques que l'ensemble schisto-quartzitique mais en général leur densité est plus élevée dans les basaltes du Sud Kivu et dans les batholites, ce qui est normal. Certaines fractures sont à cheval sur la limite schistes-granite. A première vue, il ne semble pas exister une orientation prédominante dans les fractures des plages granito-gneissiques. Cela provient peut-être du fait que seules les fractures qui ont guidé l'écoulement sont représentées sur la carte, ce qui donne une image imparfaite de l'inventaire total des fractures. Néanmoins, on constate que les massifs granito-gneissiques situés de part et d'autre de la crête de partage Nil-Zaïre sont moins fracturés que les autres. Cela expliquerait l'absence d'une morphologie typique dans ces massifs car une telle morphologie est en grande partie déterminée par les fractures. L'ensemble schisto-quartzitique est très fracturé dans le Rwanda occidental. En outre, on y observe une nette prédominance d'une direction méridienne. Ce réseau de fractures est probablement lié à la direction du soulèvement néo-tectonique de cette région. Il en résulte que de nombreux tronçons du réseau hydrographique au lieu de suivre la pente générale du terrain, (E-W ou W-E) sont orientés perpendiculairement à cette pente.

L'influence des fractures sur l'orientation du réseau hydrographique est nette dans les basaltes du Sud Kivu.

Le dernier groupe d'éléments tectoniques qui influencent la morphologie est constitué par une série de failles radiales. POUCKET (1977) signale un escarpement de faille, orienté SW-NE, dans le NW du Rwanda. Cet escarpement est bien visible sur les photos aériennes tout comme celui du versant gauche de la Mukemba. Une zone de failles importante est responsable de la création et du soulèvement de la crête Nil-Zaïre. Le tracé de ces failles sur la carte est emprunté à POUCKET (1977). L'escarpement de faille entre Kibuye et le bassin de la Kamiranzovu apparaît clairement sur les photos aériennes et sur le terrain. Le tracé orienté de certains tronçons de la Nyabarongo et de l'Akanyaru est un fait connu. Deux explications peuvent être retenues. Le cours des rivières suivrait à ces endroits une zone de fractures tout comme le cours S-N de l'Akagera (BATTISTINI & PRIOUL, 1981). Une autre hypothèse consiste à admettre que ces tronçons orientés se localisent au pied d'une série d'escarpements de faille, comme le suggère la coupe de la figure 1. Cette coupe a été établie d'après les données des cartes topographiques disponibles pour lesquelles une certaine réserve s'impose. De l'W vers l'E, on y distingue les unités morphologiques suivantes :

1. Le horst entre le lac Kivu et la haute Nyabarongo, où certains sommets dépassent 2500 m;
2. Un bloc entre la haute Nyabarongo et la moyenne Nyabarongo-Akanyaru. Ici, l'altitude varie peu et oscille autour de 1750 m;
3. Une zone aplanie à l'E de la moyenne Nyabarongo-Akanyaru dont l'altitude prédominante atteint 1500 m.

Le changement brusque d'altitude entre ces trois unités et le cours rectiligne des rivières suggèrent l'existence de failles radiales. Ces failles - en raison de leur direction méridienne - feraient partie de la néo-tectonique cassante du horst de la crête Nil-Zaïre, mais nous admettons bien volontiers qu'il s'agit d'une hypothèse.

### La morphologie volcanique

La morphologie des épanchements basaltiques du Sud Kivu est classique. Des surfaces à pentes douces, reflétant souvent la surface des coulées, sont entaillées par des canyons qui s'orientent en grande partie d'après des fractures. Les appareils d'émission font défaut à l'exception peut-être de quelques petits cônes.

La carte mentionne dans le Nord du Rwanda la série bien connue des massifs volcaniques éteints. L'échelle de la carte ne permet pas d'y

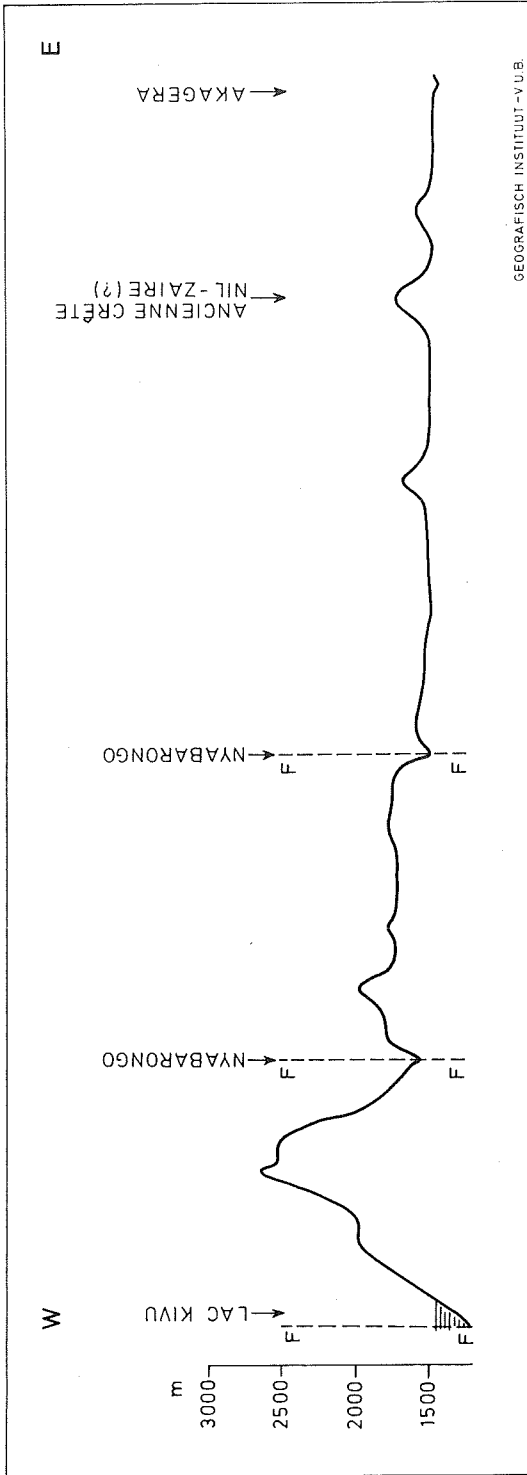


Fig. 1 : Profil topographique à travers le Rwanda suivant la parallèle de 2° S.

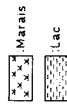
faire figurer les détails morphologiques de chacun de ces volcans. En se basant sur l'état de démantèlement de ces massifs par l'érosion, on parvient à déterminer leur âge relatif, ce qui donne - en commençant par le plus ancien - la succession suivante : Sabyinyo, Muhabura-Gahinga, Bisoke-Karisimbi. La plaine de lave des Virunga peut être divisée en deux régions. A l'Est du Karisimbi les petits cônes volcaniques sont peu nombreux et la plaine est essentiellement constituée par des coulées de lave *pahoehoe* et *aa*. Dans la partie occidentale de la plaine de lave la morphologie des coulées est interrompue à maints endroits par de petits cratères souvent égueulés.

#### BIBLIOGRAPHIE

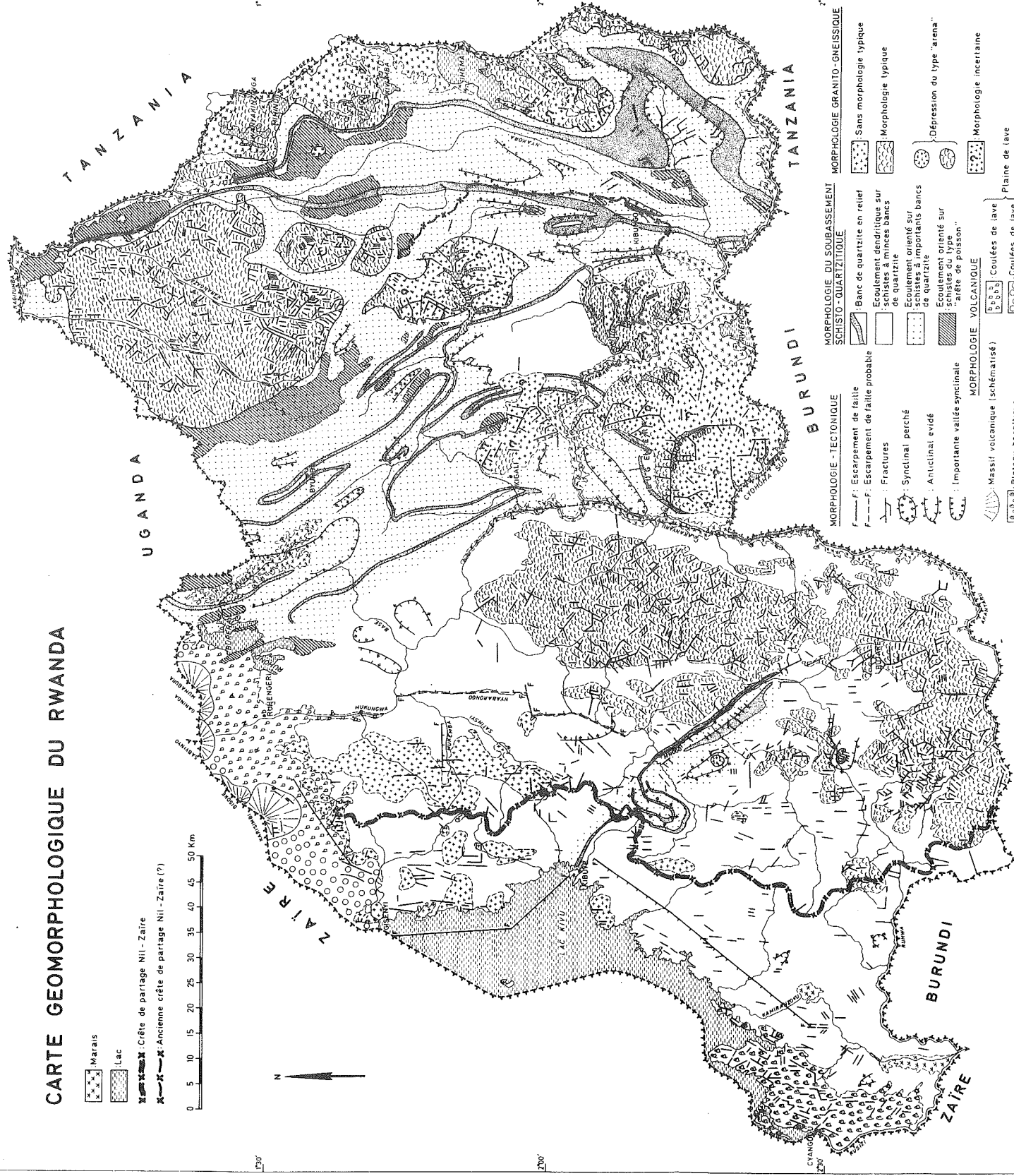
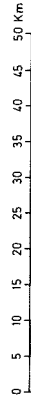
- BATTISTINI, R. & PRIOUL, Ch., 1981. Problèmes morphologiques du Rwanda. *CEGET, Trav. et doc. Géogr. Trop.*, 42, 9-31.
- BULTOT, F., 1971. Atlas climatique du bassin congolais, 2e partie, cartes 9.31, 11.3.
- COMBE, A.D., 1932. The geology of South-West Ankole. *Geol. Surv. Uganda, Mem.* II, 8-12.
- PEETERS, L., 1957. Contribution à l'étude de la genèse du lac Kivu. *Bull. Soc. belge d'Et. géog.*, XXVI, 1, 155-168.
- PEETERS, L., 1971. Considérations sur le relief granitique au Rwanda. *Bull. Soc. belge Géol.*, 80, 1-2, 3-9.
- PETRICEC, V., 1962. Géologie du Bugesera central (Rwanda). *Bull. Ac. Roy. Sc. Outre-Mer*, 4, 747-755.
- POUCLET, A., 1977. Contribution à l'étude structurale de l'aire volcanique des Virunga, rift de l'Afrique Centrale. *Rev. Géog. Phys. et Géol. dyn.*, XIX, 2, 115-123.
- ROSSI, G., 1980. Tectonique, surfaces d'aplanissement et problèmes de drainage au Rwanda-Burundi. *Rev. Géom. dyn.*, XXIX, 3, 81-100.
- X. (s.d.). Carte lithologique du Rwanda (Rép. rwandaise, Serv. Géol.).



# CARTE GEOMORPHOLOGIQUE DU RWANDA



—•—•— : Crête de partage Nil - Zaïre  
 —•—•— : Ancienne crête de partage Nil - Zaïre (?)



## MORPHOLOGIE - TECTONIQUE

- F — F : Escarpement de faille
- F — F : Escarpement de faille probable
- : Fractures
- : Synclinal perché
- : Anclinal évidé
- : Importante vallée synclinale

## MORPHOLOGIE - VOLCANIQUE

- : Massif volcanique (schématisé)
- : Plateau basaltique

## MORPHOLOGIE DU SOUBASSEMENT SCHISTO - QUARTZITIQUE

- : Banc de quartzite en relief
- : Ecoulement dendritique sur schistes à minces bancs de quartzite
- : Ecoulement orienté sur quartzite importants bancs de quartzite
- : Ecoulement orienté sur "arête de poisson"

## MORPHOLOGIE GRANITO - GNEISSIQUE

- : Sans morphologie typique
- : Morphologie typique
- : Dépression du type "arena"
- : Morphologie incertaine

- : Couffées de lave
- : Couffées de lave et cratères