

LA GEOMORPHOLOGIE DE LA PLAINE DE LA RUZIZI
ANALYSE ET CARTOGRAPHIE

The geomorphology of the Ruzizi plain. Analysis and mapping

ILUNGA L.* & J. ALEXANDRE**

ABSTRACT

The Ruzizi plain is situated north of the lake Tanganyika in the Western Rift Valley. It contains an association of lacustrine and deltaic deposits on onehand, and terrestrial deposits such as alluvial fans, fluvial and colluvial (pediment) deposits on the other.

The stratigraphy of these deposits suggests several lacustrine transgressions and regressions of tectonic and/or climatic origin.

It has been confirmed that recently, probably at the beginning of the Holocene, the Ruzizi course took place as a consequence of the lake Kivu overflow. This resulted in the building of an important alluvial fan in the piedmont zone, and of a delta at the Ruzizi mouth. Many coastal cars have been developed during the delta aggradation.

RESUME

La plaine de la Ruzizi se situe à l'extrémité nord du lac Tanganyika (Riff occidental africain) et présente une association des sédiments lacustres et deltaïques d'un côté, et des sédiments franchement terrestres tels que cônes de déjection, dépôts fluviatiles et colluvionnaires (glacis d'érosion) de l'autre.

La stratigraphie de ces différents dépôts suggère plusieurs transgressions et régressions lacustres d'origine tectonique et/ou climatique.

Il se confirme que récemment, probablement au début de l'Holocène, le cours de la Ruzizi s'est formé par suite du déversement des eaux du lac Kivu. Ces eaux ont construit un important cône de déjection dans la région de piedmont et à l'embouchure de la Ruzizi, un delta auquel est associé une série de flèches littorales.

* Institut Supérieur Pédagogique, B.P. 854, Bukavu, Zaïre. Actuellement : IFAQ, V.U.B., Pleinlaan, 2, 1050 Bruxelles.

** Laboratoire de Géographie Physique, Université de Liège, Place du 20-Août, 7, 4000 Liège, Belgique.

La plaine de la Ruzizi occupe le fond du Rift occidental africain, entre 2°42' et 3°24' S, dans le prolongement septentrional du lac Tanganyika. Elle est constituée essentiellement de dépôts lacustres quaternaires, retouchés quelque peu par l'érosion et la tectonique. En comparaison avec les terrains associés à d'autres lacs du Rift, ces sédiments ont été relativement peu étudiés notamment en ce qui concerne leur stratigraphie et leur structure. Une première campagne de prospection avait été menée sur le terrain par l'un d'entre nous (J.A.) en 1959-1960 ⁽¹⁾. Des recherches plus systématiques effectuées par l'autre (I.L.) ont abouti à l'étude de géomorphologie que nous présentons dans cet article ⁽²⁾. Ce dernier auteur prépare par ailleurs une stratigraphie détaillée des terrains quaternaires de la dépression.

LE COURS DE LA RUZIZI

La Ruzizi qui relie le lac Kivu (1462 m) au lac Tanganyika (773 m) a un tracé presque linéaire NNW-SSE avec un angle largement obtus à hauteur du confluent de la Sange (Fig. 1). Elle sert de frontière entre le Zaïre (rive droite) et le Burundi (rive gauche).

Les roches précambriennes, schistes, micaschiste et gneiss essentiellement, encadrent de part et d'autre la dépression. La Ruzizi s'y est encaissée dans le quart supérieur de son cours, à sa sortie du lac Kivu. Dans la suite, elle occupe la plaine dans toute sa longueur, à l'exception toutefois des cinq kilomètres les plus éloignés du lac Tanganyika.

Le fond de la dépression de la Ruzizi est approximativement circonscrit par l'isohypse de 1000 m tandis que les rebords culminent à plus de 2000 m (Fig. 1). La courbe de 2000 m souligne par ailleurs l'existence, au sein du Rift, de deux branches se croisant légèrement au sud du lac Kivu : l'une de direction NE-SW occupée par ce lac, l'autre de direction NW-SE puis N-S, constituée par la dépression de la Ruzizi et du lac Tanganyika.

On sait depuis longtemps (BOUTAKOFF, 1937; CAHEN, 1954) que le cours de la Ruzizi est le résultat du déversement des eaux du lac Kivu vers le bassin du lac Tanganyika, le réseau hydrographique du lac Kivu

(1) Cette campagne a été menée avec l'aide de l'I.R.S.A.C. auquel nous aurions aimé exprimer notre gratitude.

(2) Cette analyse plus détaillée a fait l'objet d'un mémoire de fin d'études dans le cadre d'une maîtrise en géologie du Quaternaire.

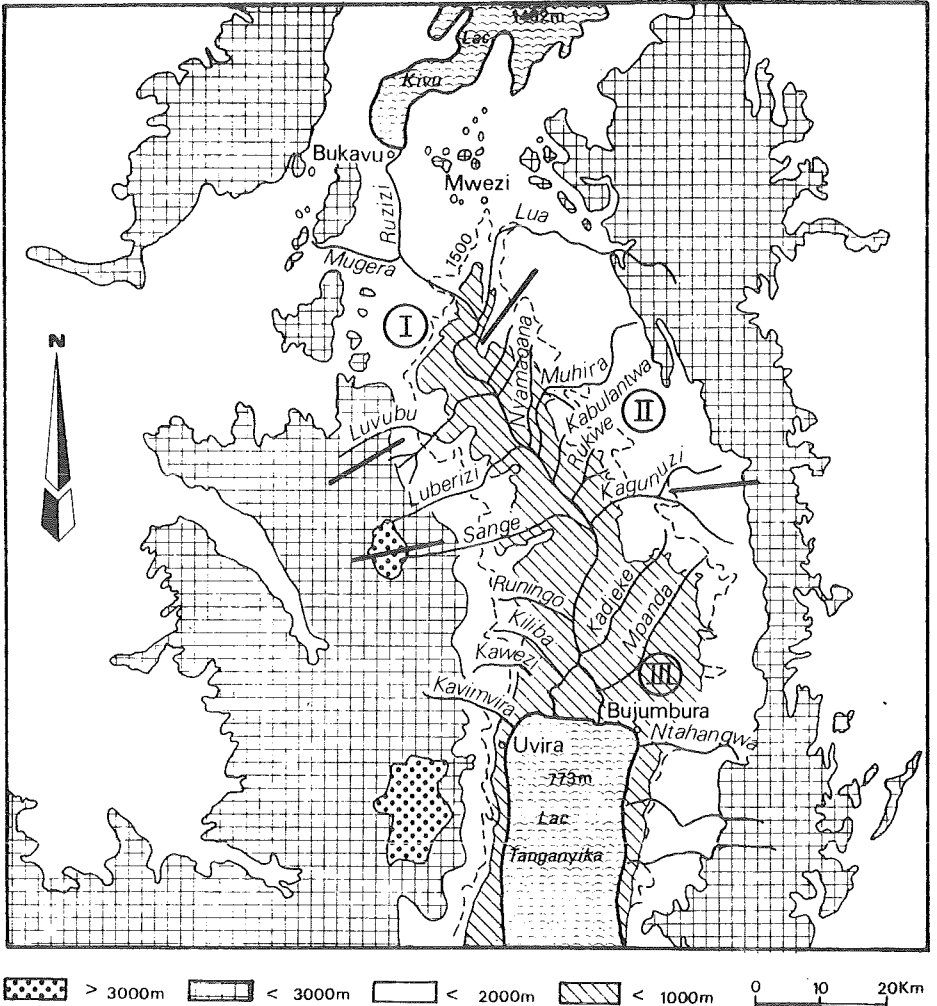


Fig. 1 : Carte de la dépression de la Ruzizi et des régions voisines. Les chiffres romains circlés désignent les subdivisions de la plaine : I, supérieure; II, moyenne; III, inférieure. Les traits épais évoquent les limites entre ces parties.

ayant été barré plus au nord par des laves des Virunga. Des travaux plus récents ont tenté de dater cet événement. Par des datations au C_{14} sur des coquilles de gastéropode prélevées dans des terrains lacustres, OLSON et BROECKER (1959) ont montré que le lac Kivu était au niveau + 120 m à 12.450 ± 350 ans B.P. alors qu'il était au niveau actuel quelque 1500 ans auparavant (14.000 ± 600 B.P.). Pour HECKY et DEGENS (dont les travaux de 1973 sont repris dans HECKY (1978), le niveau du lac se trouvait au contraire vers 12.500 B.P. au niveau -310 m. Il a ensuite remonté (- 86 m vers 12.100 B.P.) puis redescendu (- 240 m vers 10.600 B.P.), la salinité des eaux variant en raison inverse du niveau. Vers 9.500 B.P. enfin, le lac aurait atteint la cote + 100 m avec une salinité indiquant que le bassin n'était plus endoréique. Malgré des divergences de datation, il s'avère que jusqu'à une période assez récente (entre 10.600 et 9.500 B.P.) le lac n'aurait pu avoir d'exutoire que de façon très intermittente. Le cours actuel de la Ruzizi serait donc très récent.

D'autre part, l'analyse de la topographie du bassin de la Ruzizi directement à l'aval du lac Kivu (Fig. 2) pourrait confirmer l'hypothèse du déversement vis-à-vis de la capture par recul de la tête de vallée. La courbe de niveau de 1600 m montre que lorsque la Ruzizi coulait à ce niveau, sa vallée était plus étroite que celle de la Mugera, aujourd'hui son affluent. La Ruzizi a depuis lors creusé une gorge profonde laissant la Mugera dans une vallée suspendue.

SUBDIVISIONS GEOMORPHOLOGIQUES DE LA PLAINE DE LA RUZIZI

L'analyse des formes de terrain et des sédiments qui leur sont associés a été amorcée sur photos aériennes (Institut Géographique du Congo belge, années 1949-50-51, échelle moyenne de 1/20.000) et précisée par de nombreuses observations de terrain. Le résultat est présenté dans une carte géomorphologique (figures hors-texte) que nous allons commenter. Les problèmes de légende seront traités dans une dernière partie.

La plaine de la Ruzizi peut être subdivisée en trois segments.

- a. Dans une partie supérieure, des coulées de lave faillées sont recouvertes partiellement par des cônes de déjection et notamment le grand cône surbaissé édifié par la Ruzizi en aval de Kamanyola, au débouché de la gorge creusée dans le soubassement précambrien métamorphique.

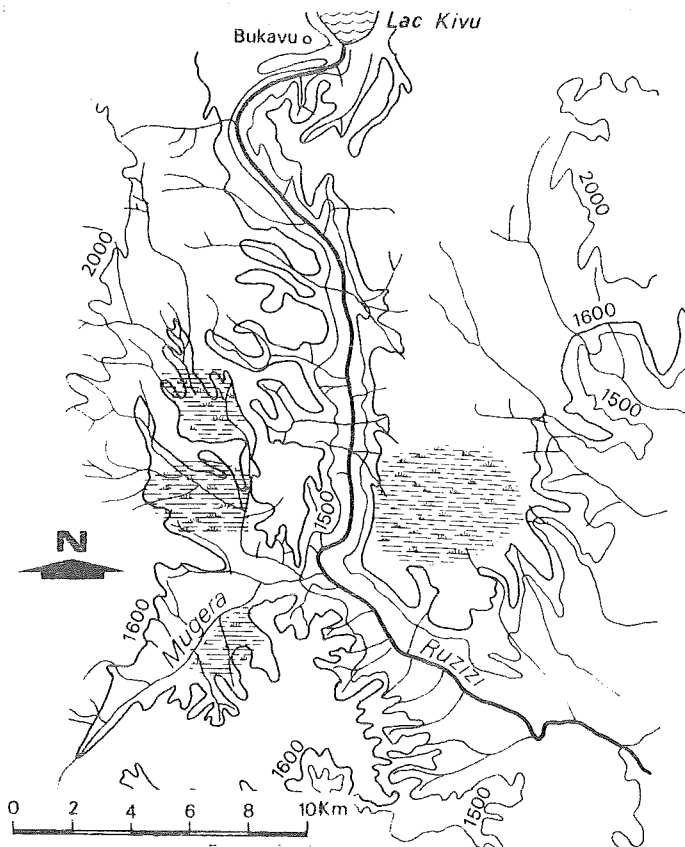


Fig. 2 : Carte de la vallée de la Ruzizi en aval du lac Kivu jusqu'à la dépression tectonique.

- b. Dans une partie moyenne, la zone étroite des alluvions caillouteuses de la Ruzizi s'insère entre les dépôts fluviolacustres plus anciens et moins grossiers.
- c. Enfin dans la partie inférieure, nettement plus large par le jeu de la tectonique, les sédiments lacustres sont largement représentés malgré l'élargissement du complexe alluvial sableux de la Ruzizi, qui se termine en un vaste delta. Le bas des versants est à présent systématiquement jalonné de cônes de déjection alternant avec des glacis d'érosion. Cette disposition se prolonge sur la rive orientale du Tanganyika au sud de Bujumbura.

LA PLAINE SUPERIEURE

La plaine supérieure s'étend de la zone d'escarpement septentrionale (Bugarama) aux mini-horsts de Surya (au Burundi) et d'Itara (au Zaïre) lesquels s'avancent l'un vers l'autre au sein de la plaine qui s'en

trouve réduite au seul complexe alluvial de la Ruzizi. Il n'a pas été retrouvé d'alluvions lacustres en amont de cet étranglement.

Le fond de la dépression au-delà du débouché de la haute Ruzizi à Kamanyola est couverte essentiellement de coulées basaltiques qui se sont mises en place dans un graben préexistant. Elles ont ensuite été soumises à une nouvelle tectonique cassante responsable de la formation d'un second graben au sein du premier (Fig. 3). Le centre d'émission de ces laves serait situé, d'après les photos aériennes, à proximité de Mwezi, au sud de l'exutoire du lac Kivu (Fig. 1).

Le contact entre les roches encaissantes précambriennes et le bord oriental de la coulée de lave est exploité par le cours moyen de la rivière Lua. L'escarpement occidental du graben interne est jalonné par une série de petits cônes de déjection. La Ruzizi, elle-même, a édifié un vaste cône, surbaissé vis-à-vis des autres. Les alluvions en sont grossières, blocs et cailloutis pour l'essentiel, avec un peu de sable. Les blocs sont constitués de quartzite, de basalte et d'amphibolite; leur diamètre est fréquemment supérieur au mètre. Le cône présente de nombreux chenaux aujourd'hui désaffectés. Il s'est étalé jusqu'à hauteur de la rivière Kise, rejetant celle-ci vers la Luvubu.

A l'intérieur de la vaste boucle que décrit la Ruzizi en aval de Kamanyola - et qui se trouve cette fois en territoire burundais - une zone soulevée en horst, où le Précambrien est couronné de basalte, sépare les alluvions de la Ruzizi d'une vallée tectonique où des pointements précambriens ponctuent ici l'affleurement de basalte. Cette vallée est longue d'environ cinq kilomètres et le bas des versants est taillé en glacis.

LA PLAINE MOYENNE

La limite méridionale de ce secteur correspond au tracé des rivières Kagunuzi (Burundi) et Sange (Zaïre), ces dernières étant situées de part et d'autre de la Ruzizi à hauteur du massif de Tshamate. La plaine moyenne est elle-même subdivisée en deux parties par des collines de Précambrien qui s'avancent jusqu'à la Ruzizi, celles de Mutarule et de Gatere. Dans la partie méridionale prédominent les dépôts lacustres tandis que plus au nord, les alluvions fluviales et les colluvions sont plus fréquentes, notamment du côté burundais.

Faute d'une couverture de photos aériennes suffisante, la bordure

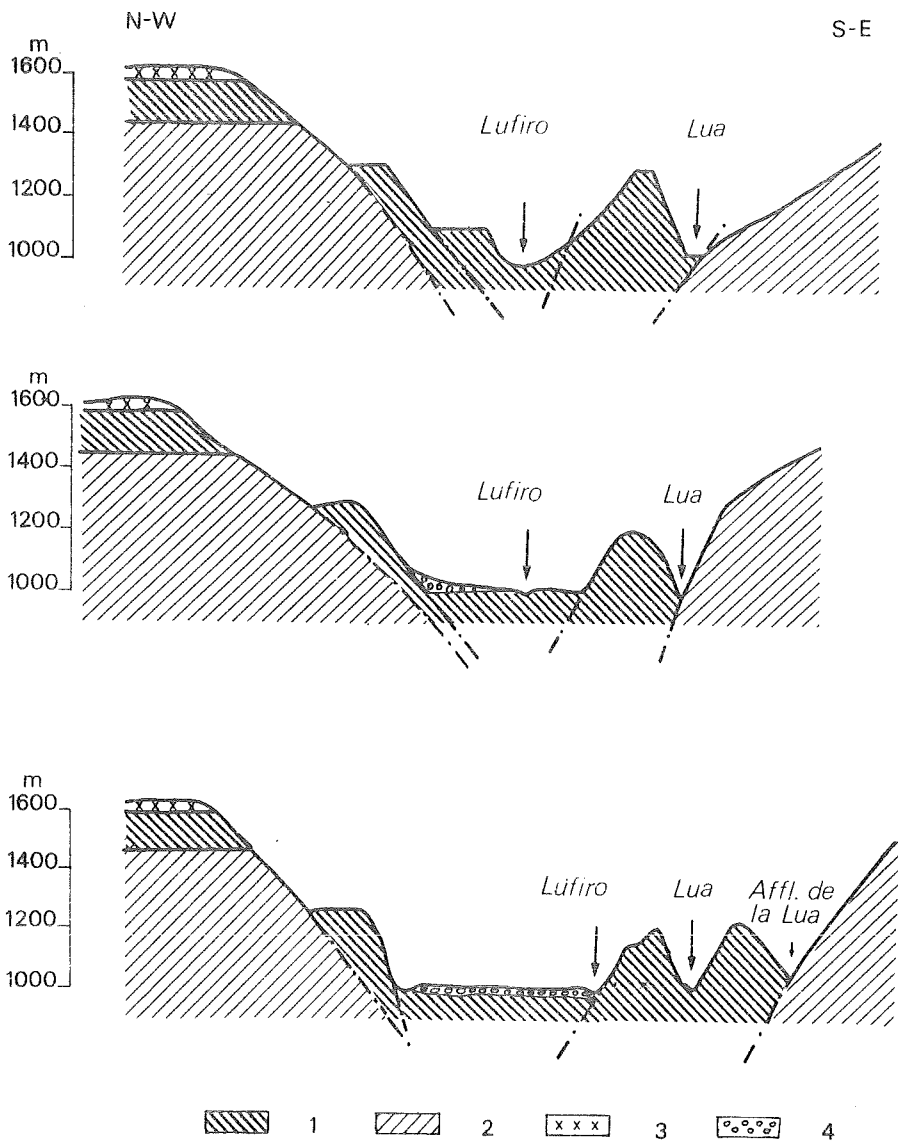


Fig. 3 : Coupe au travers de l'extrémité supérieure de la dépression de la Ruzizi (région de Bugarama). 1 : coulées de basalte; 2 : socle précambrien; 3 : manteau d'altération (basalte); 4 : dépôts fluviatiles grossiers.

occidentale de la plaine moyenne zaïroise n'a pu être entièrement cartographiée. C'est le cas notamment de la région de Kiringye, à l'ouest de la basse Luvubu, et de toute la zone d'escarpement.

Au pied des versants de la dépression, même quelquefois au pied de dénivellations tectoniques, se sont formés des embryons de glaciers d'érosion, voire des glaciers bien développés. Dans leur partie haute, ils ont entamé les roches métamorphiques ou le basalte encaissants. Dans leur partie inférieure, ils ont remodelé la partie supérieure des dépôts lacustres qui tapissent le fond de la dépression. Sans qu'il en ait subsisté de traces suffisamment démonstratives, il est vraisemblable que leur formation dépende d'une période relativement aride (ALEXANDRE-PYRE, 1969) qui pourrait aussi avoir été responsable des pavages par ruissellement qui se trouvent sous des colluvions rougeâtres. Les glaciers ont cependant une origine probablement plus complexe qui s'inscrit dans une série d'oscillations climatiques.

L'affleurement de Kaguruwe, le long de la Sange, illustre bien la complexité du contact entre les colluvions rouges et les dépôts lacustres sous-jacents. Ces derniers affleurent ici sur une hauteur visible de huit mètres et présentent une série de lits graveleux vers le sommet qui est lui-même raviné et recouvert d'une couche de galets et de graviers de quartz que surmontent enfin les sables limoneux rouges dont l'épaisseur varie de quelques décimètres à plus d'un mètre. L'état de fraîcheur des éléments grossiers ainsi que la limite nette avec les dépôts rouges exclut une origine pédologique in situ pour la rubéfaction. La grande extension de ces dépôts rouges, indépendante du réseau hydrographique, doit faire écarter l'hypothèse d'une origine fluviatile. La nature des minéraux argileux montre que les couches rubéfiées ont effectivement subi une altération chimique importante : leur kaolinite et leur illite sont mal cristallisées et tranchent sur l'assemblage de kaolinite et illite parfaitement cristallisées, de smectite et de vermiculite qui caractérise les alluvions lacustres sous-jacentes. La couleur rouge serait donc héritée de sols élaborés à l'amont sur les roches métamorphiques précambriennes. Le transport par le ruissellement sous un climat relativement sec aurait permis sa conservation.

Une autre formation ferrugineuse, indurée en cuirasse, s'observe en de multiples endroits de la plaine moyenne (notamment Kiringye, Bwe-gera et Luberizi). Epaisse de 20 à 50 centimètres, elle est composée d'un cailloutis très pauvre en matrice fine que soudent des oxydes de

fer. Des éléments grossiers jointifs, l'absence de toute structure évoquent un pavage par ruissellement comme il en existe dans les stone-lines. La cuirasse recouvre l'épaisse formation lacustre sablo-silteuse gris verdâtre et se trouve la plupart du temps en affleurement. A certains endroits (par exemple, au nord de Luberizi) des débris de cuirasse sont intercalés entre les alluvions lacustres et des colluvions rouges. La cuirasse aurait donc le même âge que le cailloutis intercalaire décrit plus haut : postérieur au retrait du lac et antérieur à l'épannage des colluvions rouges. Les éléments grossiers de la cuirasse et les débris qui en sont dérivés ont d'ailleurs tous deux le même mode de mise en place que le cailloutis intercalaire.

Les alluvions lacustres sont de différentes textures, sablo-silteuse, silto-sableuse, sableuse et même quelquefois argilo-silteuse avec une stratification en bancs épais. Quelques coupes montrent des intercalations plus grossières à granules, à graviers, voire même à galets. Leur couleur est généralement gris verdâtre avec des taches jaunâtres ou rougeâtres, résultat de migrations ferrugineuses dont certaines ont même abouti à la formation de concrétions. Celles-ci sont toutefois assez rares et très localisées vis-à-vis des concrétions carbonatées qui sont quasiment omniprésentes dans les sédiments lacustres. Ces dernières concrétions ont des formes très variées (arrondies ou anguleuses, ovoïdes ou biscornues) et leur taille dépasse rarement le décimètre. Un autre type de concrétion carbonatée se rencontre dans la région de Luberizi (au nord-est de la colline de Kalambo). Il s'agit de croûtes lamellaires centimétriques gris-noir qui se rencontrent à différents niveaux au sein des alluvions lacustres.

Les dépôts lacustres sont profondément disséqués par le ravinement. Cette érosion dans laquelle la responsabilité de l'homme n'est pas toujours hors de cause (pâturage, feux de brousse) constitue un des traits caractéristiques du relief actuel des fonds lacustres. Il est à mettre en rapport avec leur composition granulométrique : les sédiments fins sont favorables au ruissellement tandis que le sable fin est particulièrement vulnérable à l'érosion.

Sur la rive orientale (burundaise) de la Ruzizi, la stratigraphie et la géométrie des terrains récents paraissent plus complexes. Sous les dépôts lacustres subhorizontaux en larges bancs dont les allures ravinantes indiquent un milieu de dépôt peu profond, se trouve presque toujours une formation plus fine (silteuse) où la disposition feuille-

tée témoigne d'une mise en place en eau plus profonde. Les couches inférieures sont en outre affectées de nombreuses failles radiales et même de larges bombements. Certains rejets de faille peuvent atteindre une quinzaine de mètres (par exemple, au pont de la Muhira) et ont amené au sein des sédiments lacustres des lambeaux de formations supérieures colluviales ou fluviatiles. Des formations fluviatiles à galets peuvent également se trouver sous les alluvions lacustres gris verdâtre, comme à Ruvumere, non loin du confluent de la Luberizi avec la Ruzizi. Ces dépôts ne doivent pas surprendre, étant donné que les alluvions lacustres présentent plusieurs cycles se terminant par des faciès de faible profondeur et que des épisodes subaériens peuvent donc précéder une nouvelle transgression lacustre.

Dans la partie inférieure des rivières Nyamagana et Muhira, près de Cibitoke, un important complexe fluviatile s'est mis en place aux dépens de la formation lacustre tectonisée. Il s'agit en fait d'un système de trois terrasses emboîtées dont les nappes alluviales sont composées de galets et de graviers de quartz et de quartzite rouge avec quelques petits blocs de diamètre supérieur à 20 cm. La terrasse supérieure contient en outre, à l'est de Cibitoke, de gros blocs de silice jaunâtre qui pourraient provenir des laves qui s'étendent jusqu'à ce secteur et qui sont ici interstratifiées dans les dépôts lacustres. Une vallée qui reliait la Nyakagunda à la Nyamagana aurait joué un rôle dans l'édification de cette nappe alluviale supérieure. Elle est aujourd'hui abandonnée et occupée partiellement par le lac Dogodogo. La rivière Nyamagana a entamé cette terrasse supérieure et formé une seconde nappe alluviale assez large et plus épaisse (20 m visibles). Cette dernière est affectée dans les dix mètres supérieurs par des indurations ferrugineuses et çà et là en surface par des concrétions carbonatées.

A Luvungi et près de Bwegera, des alluvions fluviatiles sableuses sont encaissées dans les sédiments lacustres. Leur granulométrie assez fine n'exclut pas quelques éléments grossiers, galets ou granules de quartz. Ils sont de teinte claire, très blancs quelquefois. A certains endroits, comme dans la coupe du chemin de fer à l'est de Bwegera, leur épaisseur visible dépasse les cinq mètres. Le pendage prononcé des strates sableuses évoque un ancien delta. Une dénivellation sépare ce delta vers le nord d'une terrasse lacustre plus ancienne, extension la plus avancée des alluvions du lac Tanganyika au sein de la dépression de la Ruzizi. Dans la région de Luberizi - par exemple, sur la rive droite du

pont de la Kitemesho - on peut observer des sables fins qui ont été assimilés à des sables éoliens (GERMAIN et al., 1955). De fait ces dépôts présentent beaucoup d'analogies avec les cordons littoraux que l'on observe en bordure du lac Tanganyika ou à peu de distance de celui-ci (voir ci-dessous).

La Ruzizi n'a elle-même édifié qu'une seule terrasse : elle se trouve en contrebas des terrasses de ses affluents, ce qui concorde assez bien avec l'âge récent du déversement vers le sud des eaux du lac Kivu. Bien qu'on observe une diminution de la taille du centile granulométrique, les alluvions restent caillouteuses pendant toute la traversée de la plaine moyenne. Dans une première analyse, un niveau supérieur avait été distingué. Ce dernier coïncide systématiquement avec une taille moyenne des éléments nettement supérieure à celle du niveau inférieur et il est vraisemblable qu'il s'agisse des parties hautes d'une plaine alluviale caillouteuse (braid bar de LEOPOLD & WOLMAN, 1957) où les fortes crues déposent momentanément les éléments les plus grossiers. Vers l'aval, avec l'amenuisement des sédiments, ces points hauts se font plus rares et disparaissent dès avant la limite inférieure de la plaine moyenne.

LA PLAINE INFÉRIEURE

En aval du confluent de la Sange, la zone occupée par les sédiments augmente subitement de largeur et passe de dix kilomètres en moyenne à plus de vingt kilomètres. L'altitude relative par rapport au lac y est très faible et les coupes naturelles deviennent rares par manque d'érosion ravinante de quelque importance.

Les couches lacustres supérieures à bancs épais se trouvent à des altitudes différentes de part et d'autre de la Ruzizi : a hauteur de la Sange, par exemple, sur la rive burundaise, la base de ces couches se trouve légèrement au-dessous de 840 m tandis que sur la rive zaïroise, des niveaux supérieurs affleurent à 800 m seulement (Fig. 4). Une faille radiale importante dont le rejet peut dépasser les quarante mètres serait donc dissimulée sous les alluvions de la Ruzizi. Cette zone affaissée se prolonge dans le lac Tanganyika où une campagne de sondages (CAPART 1949) a montré l'existence d'un fossé sous-lacustre.

Le soulèvement relatif de la plaine burundaise a entraîné non seulement une dénivellation topographique de plus de 30 m mais aussi un

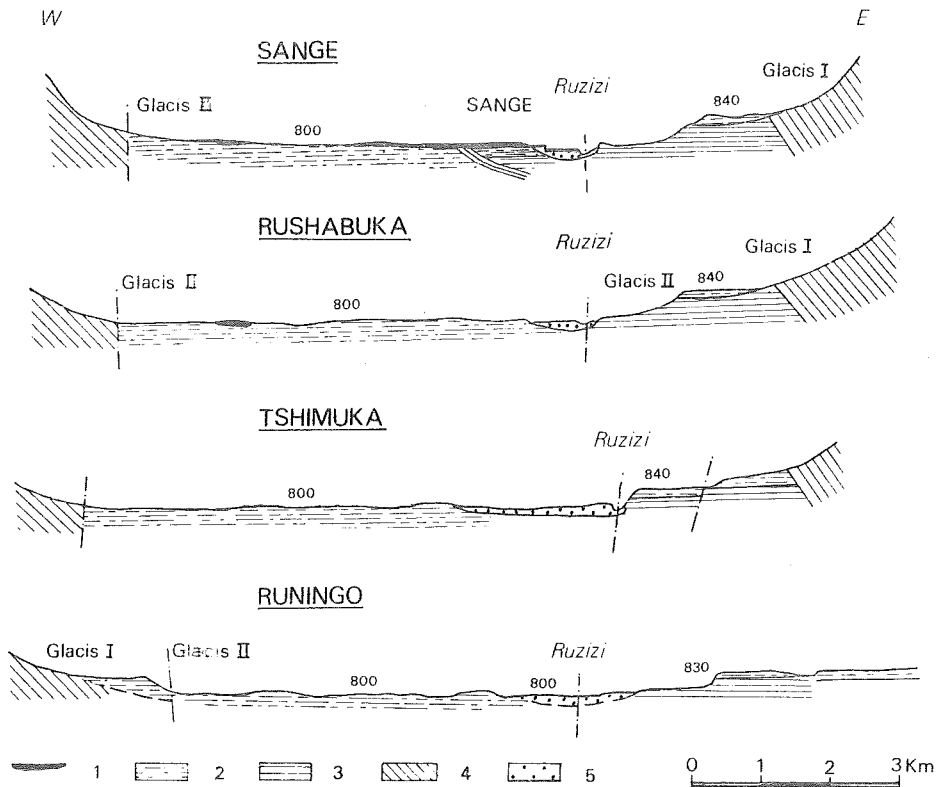


Fig. 4 : Coupe au travers de la plaine inférieure de la Ruzizi dans la zone de transition vers la plaine moyenne. 1 : colluvions rougeâtres; 2 : sédiments lacustres en bancs épais; 3 : sédiments lacustres finement stratifiés; 4 : roches métamorphiques précambriennes; 5 : alluvions de la Ruzizi.

plus grand degré de dissection vis-à-vis de la rive zaïroise cependant plus proche du niveau de base constitué par la Ruzizi. En amont de la Runingo, une dissection profonde de type *badlands* prévaut du côté burundais tandis que sur l'autre rive les alluvions lacustres sont entaillées par de larges vallons à peine fonctionnels, aux formes évasées et aux versants stabilisés. Plus en aval, lorsqu'une topographie semblable apparaît dans la plaine largement développée au Burundi, les entailles se disposent selon un réseau radial hérité de cônes fortement surbaissés. Cette légère reprise d'érosion commence par l'amont et est souvent

sans connection avec le niveau de base constitué ici par le delta de la Ruzizi.

A quelque douze kilomètres de la côte du lac Tanganyika commence à apparaître une série d'alignements parallèles qui se détectent beaucoup plus facilement grâce à des différences d'albedo liées à l'humidité des sols, que sur le terrain où leur topographie est gommée par la végétation. Il s'agit d'anciennes flèches littorales associées à la progression du delta. L'hypothèse d'une origine dunaire avait été retenue (GERMAIN *et al.*, 1955) mais le parallélisme avec les flèches littorales actuelles et l'absence dans les sables clairs de stratifications entrecroisées anguleuses caractéristiques des dépôts éoliens doivent la faire abandonner même si un certain pourcentage de grains de sable émoussés mats (FRANKART *et al.*, 1965) viennent témoigner d'une retouche éolienne. Plusieurs abrupts rectilignes au regard orienté vers l'est apparaissent dans ce contexte : il n'est pas impossible qu'ils soient la trace de failles sans rejet. De toute façon, les flèches littorales de l'intérieur n'apparaissent pas sur la rive zairoise. Elles ont dû être recouvertes par des sédiments plus récents, suite à un affaissement tectonique qui prolonge celui qui a été décrit.

Depuis le confluent de la Sange et notamment dans toute la zone du delta les alluvions de la Ruzizi sont entièrement sableuses. Le niveau supérieur plus grossier de la terrasse unique n'existe plus. La plaine alluviale présente de nombreuses traces de méandres recoupés dans le secteur en amont et dans le delta, de longs segments abandonnés, preuve d'une évolution par déversements successifs. En marge du delta, des chenaux parfois occupés par de petits lacs, témoignent de confluences différées.

Le contact entre le versant et la plaine est caractérisé selon les secteurs, soit par de larges glacis, la plupart du temps à faible extension longitudinale, soit par une juxtaposition de cônes de déjection dont l'âge est probablement toujours plus récent, soit encore par les deux types de formes associées.

Les glacis sont eux-mêmes composés en dernière analyse de plusieurs cônes rocheux très surbaissés et jointifs. Ils sont presque toujours disséqués et cette dissection doit être mise en corrélation avec une reprise du soulèvement. Quelquefois, le glacis a été lui-même affecté par une faille radiale. Seule, la partie supérieure en a subsisté et

curieusement, la partie inférieure a été soumise à un nouvel aplanissement. Un nouveau soulèvement derrière une seconde ligne de faille a fait apparaître en contrebas soit de petits cônes de déjection intacts jusqu'à présent (Sud de Bujumbura), soit des cônes surbaissés légèrement incisés (bordure orientale du Tshamate). Dans la région de Murama, il ne s'est pas formé de nouveau glacis en contrebas de la faille mais ici la fraîcheur de l'abrupt laisse soupçonner un âge récent.

Les cônes de déjection présentent une stratification nette, avec des alternances de sable granuleux et de sable silteux brunâtres, qui évoque une genèse dans un milieu couvert de végétation avec des dépôts engendrés dans des conditions relativement humides. Ces conditions tranchent sur l'environnement plus aride qui a dû présider aux aplanissements de piemont sur les glacis (S. ALEXANDRE-PYRE, 1969).

D'autre part, certains cônes de déjection ont une origine plus ancienne que la plupart des autres car à la différence de ces derniers, ils sont entamés (Boramata, Mpanda) par de multiples bras qui sont eux-mêmes à l'origine de cônes plus petits et du même âge que le reste des cônes de déjection.

La formation successive dans un même site, soit d'un cône de déjection, soit d'un cône rocheux lui-même élément d'un glacis d'érosion, dépend de conditions régionales parmi lesquelles il n'est pas toujours facile de faire le départ entre la tectonique et les variations climatiques. Ceci est notamment le cas pour les différentes reprises d'érosion.

PROBLEMES SPECIFIQUES DE LA CARTOGRAPHIE DE LA PLAINE DE LA RUZIZI

Les catégories d'éléments représentés sur la carte sont la nature des roches encaissantes, le milieu de formation pour les terrains quaternaires, quelques données structurales, les formes de terrain héritées et la géomorphologie dynamique actuelle.

Pour l'âge des formes et des dépôts, il n'a été que rarement possible de faire apparaître tous les renseignements en notre possession. La seule notion de stratigraphie est relative aux alluvions fluviatiles pour lesquelles il a été adopté un figuré différent pour les alluvions déposées localement par certains affluents importants avant que ne se produise le déversement des eaux du lac Kivu par la Ruzizi. Dans les

alluvions plus récentes de cette dernière une distinction a été faite non selon l'âge mais selon la granularité.

Les alluvions lacustres n'ont pas toutes la même ancienneté bien qu'elles ne soient pas différenciées sur la carte afin que celle-ci ne soit pas trop surchargée. En fait, il a pu être distingué trois complexes cycliques dont chacun est composé de fines strates de silt gris avec des taches d'oxydation surmontés par d'épais bancs sablo-silteux gris verdâtre que recouvrent des dépôts subaériens comprenant à la fois des alluvions fluviales et des colluvions. Les alluvions lacustres en affleurement appartiennent essentiellement au terme central du deuxième cycle pour la plaine moyenne, du troisième cycle pour la plaine inférieure.

Dans certains cas, par contre, comme celui de l'étagement des glacis et des cônes de déjection, la géométrie suggérée par la carte évoque la succession des phénomènes sans qu'il soit besoin de préciser les âges relatifs.

En ce qui concerne les données structurales, les failles radiales sont évidemment l'élément dominant. N'ont été figurées que les failles qui ont pu être repérées sur photos aériennes ou sur le terrain, par leur effet sur la topographie ou par des contacts anormaux de dépôts d'âge différent. Toutefois, des failles importantes qui limitent la dépression n'ont pu être repérées du fait de l'érosion ultérieure de la forme résultante. D'autres failles sans grand rejet ou masquées sous des terrains plus récents ont seulement été supputées quant à leur tracé.

Parmi les formes de terrain, les cônes de déjection apparaissent sous des représentations diverses selon le degré de certitude avec lequel ils ont été déterminés. A côté du figuré classique, certains cônes surbaissés dont on n'a pu distinguer les sédiments apparaissent sous la forme d'un réseau radial de ravins peu profonds. Enfin, d'autres formes coniques surbaissées de la plaine moyenne dont la position laisse supposer qu'ils ont été édifiés par de petits affluents ont été marqués d'un signe spécial.

Les collines isolées de Précambrien qui bordent la plaine de la Ruzizi, voire même qui s'y avancent plus ou moins profondément, ont été repérées.

La morpho-dynamique actuelle est dominée par le ruissellement et l'action des rivières. Le ravinement est particulièrement bien développé sur les alluvions lacustres susceptibles à l'érosion. L'érosion régressive à partir de la Ruzizi y taille de profonds ravins tandis que sur les pentes un peu plus fortes de l'amont, l'entaille est plus modérée. Elle peut dans certains cas disparaître vers l'aval. Les modifications de tracé de la Ruzizi (recouplement de méandres, abandon de longs tronçons par déversement) ont déjà été évoqués plus haut.

CONCLUSION

L'analyse géomorphologique plus détaillée de la plaine de la Ruzizi n'a pas infirmé les subdivisions qui avaient été proposées au départ.

Le fond de la dépression consiste en une mosaïque de sédiments et de formes d'érosions, dont l'ordre d'apparition n'est pas toujours été aisé à établir. La synthèse va en être tentée à la lumière des observations faites dans les différentes parties de la plaine.

Le graben devait exister dès avant le Quaternaire puisque des dépôts pliocènes auraient été reconnus dans le fond d'un sondage (SAH, 1967). D'autre part, dans la zone extrême atteinte par les coulées de lave, une de celles-ci se trouve intercalée au sein des dépôts fluvio-lacustres. Comme l'âge le plus récent reconnu à ces coulées est de quelque 3,6 millions d'années (P. PASTEELS, communication orale), il faut donc bien admettre que les sédiments lacustres les plus anciens datent du Tertiaire. La dépression aurait donc été envahie très tôt par le lac Tanganyika jusqu'à la limite de la partie supérieure au moins. Le lac s'est retiré puis a de nouveau envahi la dépression à plusieurs reprises, vraisemblablement à la suite de reprises tectoniques. Dans chaque cycle sédimentaire, le faciès évolue depuis les eaux relativement profondes jusqu'au milieu subaérien (delta, plaine alluviale, colluvions). Les dépôts fluvio-lacustres, de même que les laves de la plaine supérieure, ont été affectés par des failles radiales avec affaissement relatif de la partie centrale ou, plus à l'aval, de la partie occidentale.

Après le second cycle lacustre, la partie moyenne de la plaine a été définitivement abandonnée et des rivières, qui sont aujourd'hui des affluents de gauche de la Ruzizi, se sont enfoncées de façon discontinue dans les dépôts lacustres, y abandonnant ainsi deux niveaux de ter-

rasse. Il n'est pas possible de préciser si à cette époque la plaine inférieure était encore sans eau.

A la fin du troisième cycle lacustre s'est produit le déversement des eaux du lac Kivu vers le sud. L'âge relativement récent (début de l'Holocène) du déversement tel qu'il est déduit des dépôts du lac Kivu est confirmé par la fraîcheur des alluvions de la Ruzizi ainsi que par son histoire géomorphologique peu complexe (un seul niveau de terrasse). Une première phase a édifié le cône de Kamanyola et la nappe alluviale supérieure qui lui fait suite. Après une reprise d'érosion, suite à un mouvement tectonique (?), la nappe alluviale actuelle s'est enfin développée. Le delta se serait développé dès avant le déversement des eaux du lac, puisque les flèches littorales qui lui auraient été associées ont été soulevées de plusieurs mètres avant que se déposent les alluvions de la terrasse de la Ruzizi. Il n'a pas été possible d'identifier un niveau de terrasse qui corresponde au delta de cette pré-Ruzizi.

Les glacis d'érosion sont relativement anciens : certains pourraient être contemporains, au plus tard, de la phase subaérienne du deuxième cycle lacustre. Plusieurs épisodes ultérieures ont également été favorables à leur développement comme le montre la partie inférieure rajeunie de glacis affectés par une faille radiale. Ceci implique que les glacis faiblement disséqués ont pu redevenir fonctionnels à plusieurs reprises. Les cônes de déjection sont plus récents que les glacis. Les plus anciens pourraient dater de l'exondation du dernier complexe sédimentaire lacustre qui se limite à la plaine inférieure. Il s'est produit depuis lors une seconde génération de cônes plus petits que les premiers.

Il existe certes des vestiges de climats différents de l'actuel. Toutefois, la grande activité tectonique de la région ne permet que rarement de discerner les oscillations climatiques qui ont présidé à la formation de la plaine de la Ruzizi. Il en est ainsi, par exemple, des reprises d'érosion entre les niveaux de terrasses. La mise en place des alluvions lacustres aux nodules carbonatés pourrait être associée à une phase de rhexistasie. Il n'empêche que les versants d'où provenaient les sédiments sont restés pendant un temps assez long sans être affectés par une altération chimique importante. La rubéfaction préalable du matériel colluvial qui masque la fin d'un cycle lacustre témoigne au contraire de cette altération. Seuls les glacis et les cônes de déjection peuvent s'être formés, comme nous l'avons vu, dans un complexe morpho-climatique déterminé, plus secs que l'actuel pour les premiers, plus humides pour les seconds.

Notons enfin que la position de toutes les grandes failles que limite la dépression n'a pas toujours pu être repérée, du fait de l'érosion ultérieure.

BIBLIOGRAPHIE

- ALEXANDRE-PYRE, S., 1969. Conditions de formations et de conservation des glaciaires de piémont dans une région intertropicale (Plateau des Bianco, Katanga). *Biul. Peryglac.*, 18, 127-136.
- BELLON, H., POUCKET, A., 1980. Datations K-Ar de quelques laves du Rift-Ouest de l'Afrique Centrale ; implications sur l'évolution magmatique et structurale. *Geol. Rdsch.*, 69, 1, 49-62.
- BOUTAKOFF, N., 1933. Une nouvelle considération confirmant l'écoulement primitif du lac Kivu vers le nord. *Bull. Soc. Belge Géol. Paléont. Hydrol.*, XLIII, 1, 50-56.
- BOUTAKOFF, N., 1937. Sur l'écoulement vers le Nord du lac Tanganyika au Pléistocène. *Bull. Cl. Sc. Ac. Roy. Belgique*, 5ème série, 23, 7, 703-715.
- BOUTAKOFF, N., 1939. Géologie des Territoires situés à l'Ouest et au Nord-Ouest du fossé tectonique du Kivu. *Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain*, IX, I, 9-207.
- CAHEN, L., 1954. *Géologie du Congo belge*. Liège, 577 p.
- CAPART, A., 1949. Sondages et cartes bathymétriques. Exploration hydrobiologique du lac Tanganyika (1946-1947). *Inst. Roy. Sci. Nat. Belg.* 2, 2, 16 p.
- FRANKART, R.P., SOTTIAUX, G. et NTRORANYE, P., 1965. *Pédologie des sols - Plaine de la Ruzizi*. Inst. Sci. Agron. Burundi (I.S.A.B.U.), 70 p.
- GERMAIN, R., CROEGAERT, J., SÏS, C., MALDAGUE, E. et KEVERS, G., 1955. Notice explicative de la carte des sols de la végétation du Congo belge et du Ruanda-Urundi. 3. *Vallée de la Ruzizi*. Publ. INEAC, Bruxelles, 48 p.
- HECKY, R.E., 1978. The Kivu-Tanganyika basin. The last 14.000 years. *Pol. Arch. Hydrobiol.*, 25, 1/2, 159-165.
- LEOPOLD, L.B., WOLMAN, M.G., 1957. River channel patterns : braided, meandering and straight. *U.S. Geol. Surv., Prof. papers*, 282 B, 39-85.
- OLSON, E.A., BROECKER, W.S., 1959. Lamont natural radiocarbon measurements. *Amer. Jour. Sci.*, V, Radiocarbon suppl., 1, 1-28.
- PEETERS, L., 1957. Contribution à l'étude de la genèse du lac Kivu. *Bull. Soc. Belge Géog.*, 26, 1, 155-168.

- POUCLET, A., 1978. Les communications entre les grands lacs de l'Afrique Centrale, Implications sur la structure du Rift occidental, *Mus. Roy. Afr. Centr., Dépt. Géol. Min., Rapp. ann. 1977*, 145-155.
- SAH, S.C.D., 1967. Palynology of an Upper profile from Ruzizi Valley (Burundi), *Ann. Mus. Roy. Afr. Centr. Belg., Sci. Géol.*, 57, 173 p.
- SLUYS, M., 1958. Une liaison du Tanganyika vers le Kivu a-t-elle jamais existé ? Le cours de la Ruzizi a-t-il été inversé ? *Bull. Ac. Roy. Sc. col. Belg.*, IV, 7, 1393-1402.

