

LA STRUCTURE TECTONIQUE DU KATANGUIEN DANS LA REGION DE KOLWEZI (SHABA, REP. DU ZAIRE)¹

Armand FRANÇOIS²

(10 figures)

RESUME.- La région de Kolwezi, située à l'extrémité ouest de l'Arc Cuprifère du Shaba, est géologiquement bien connue. On y trouve le Système katanguien (Protérozoïque Supérieur), divisé en 3 supergroupes: le Roan (R), le Kundelungu Inférieur (Ki) et le Kundelungu Supérieur (Ks). Cet ensemble est en contact avec un socle kibarien (Protérozoïque Moyen). Il se présente sous plusieurs faciès, avec des structures tectoniques diverses et complexes. Pour expliquer les faits observés, l'auteur a supposé que du Katanguien, situé à l'origine loin au Sud de Kolwezi, a glissé par gravité vers le Nord et s'est superposé à du Katanguien autochtone septentrional resté immobile sur le socle. Une vaste nappe de couverture s'est ainsi formée. Le tout a ensuite été plissé au cours d'une nouvelle phase de la tectonique.

Un sondage récent, foré dans l'anticlinal de Mamfwe, réputé jusqu'alors autochtone, a montré que cette unité est certainement allochtone. Pour expliquer ce fait, J. Cailteux suppose que, dans la région, seul le socle est autochtone. Toute la couverture katanguienne serait charriée. Elle serait tronçonnée en immenses blocs de Ki et de Ks, disposés d'une façon apparemment erratique, et séparés par des failles le long desquelles du Roan, avec les gisements cupro-cobaltifères qu'il contient, aurait giclé de la profondeur. Ces hypothèses n'expliquent pas de nombreuses observations, ou sont incompatibles avec elles. Afin de rendre compte de tous les faits connus, il suffit de modifier le tracé de la faille qui sépare l'autochtone du massif charrié, lequel engloberait ainsi l'anticlinal de Mamfwe. L'auteur adopte cette solution, en attendant des recherches nouvelles sur le terrain.

MOTS-CLES.- Katanguien, tectonique, Zaïre, Shaba, région de Kolwezi.

ABSTRACT.- The tectonic structure of the Katanguian in the Kolwezi area (Shaba, Rep. of Zaire). The western end of the Shaba Copperbelt was carefully mapped. The Late Proterozoic cover (Katangan System) includes 3 supergroups: Roan (R), Lower Kundelungu (Ki) and Upper Kundelungu (Ks). It is in contact with a Middle Proterozoic basement (Kibaran System). It comprises several facies and very complex tectonic structures. With the aim of explaining the geologic observations, the author supposes that the southern part of the Katangan cover, sliding northwards, overthrust the northern part of the cover, still autochthon and linked to the basement. Later on, both overthrust and autochthon blocks were folded together.

A recent deep hole drilled through an anticline accepted before as a part of the autochthon block, proved that this fold certainly belongs to the nappe. Consequently, J. Cailteux assumes that, in the area on review, the basement only is autochthon, and that all the Katangan cover is thrust over it. This cover is cut into huge pieces of Ki and Ks, set out in apparently erratic positions, and bounded by faults. Locally, some Roan masses, including Cu-Co deposits, extruded along these faults and reached their present location. These assumptions do not explain many structures observed in the field. They are sometimes at variance with some facts. In order to explain all the field data presently known, it is sufficient to change the position of the fault that divides the autochthon and the thrust blocks.

KEY-WORDS.- Katanga System, tectonics, Zaire, Shaba, Kolwezi area.

1. Manuscrit reçu le 28 février 1992, accepté le 15 juin 1992.

2. Av. du Hoef, 26/1, B 1180 Bruxelles.

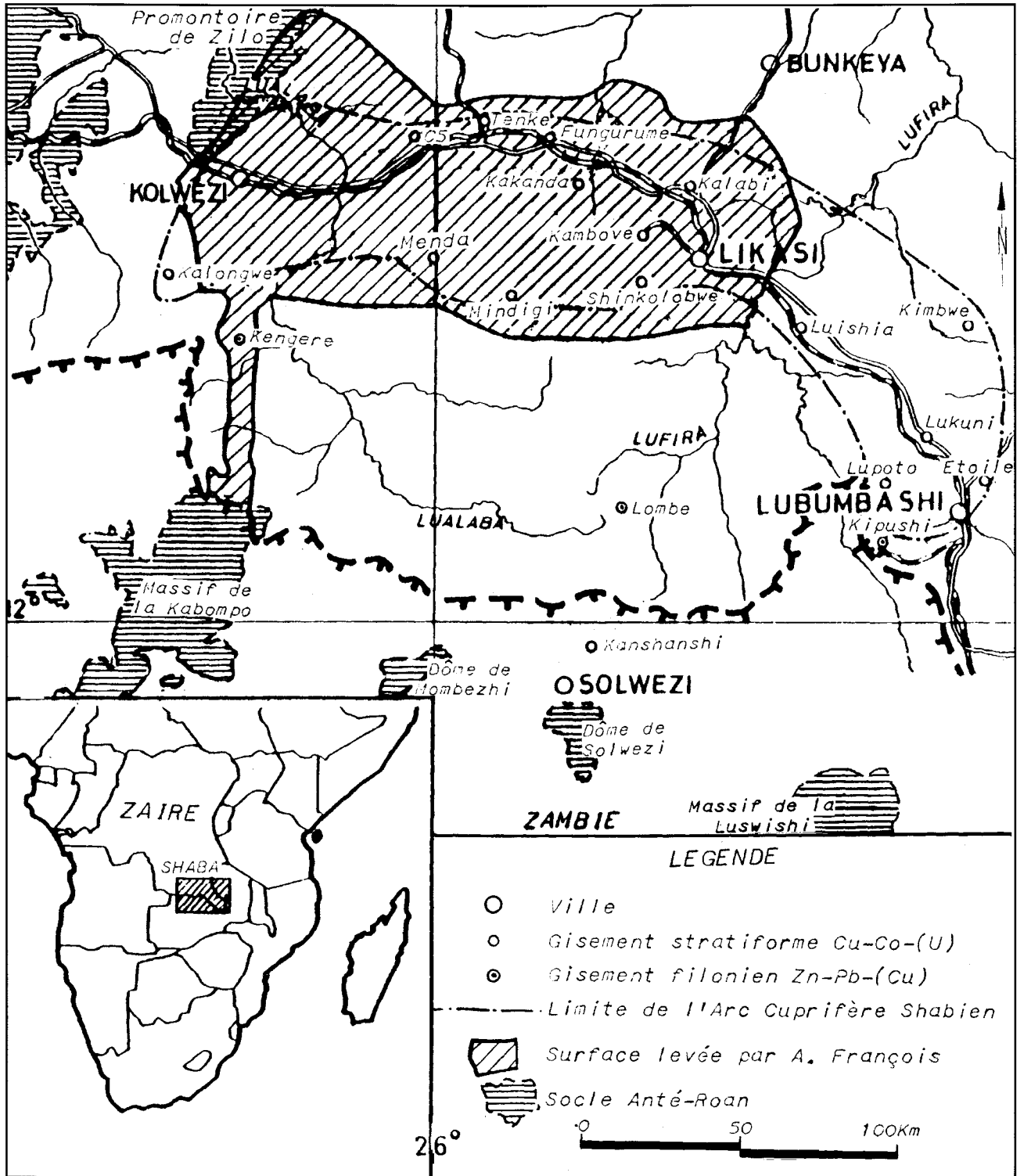


Fig. 1.- Arc Cuprifère du Shaba.

1.- AVANT-PROPOS

L'important district minier de Kolwezi se situe dans l'extrémité ouest de l'Arc Cuprifère du Shaba (fig. 1). Outre un mince tapis de sables cénozoïques, recouvrant des hauts plateaux, on y trouve des roches du Système katanguien (Protérozoïque Supérieur), limitées vers le NW par un socle de Kibarien (Protérozoïque Moyen) qui constitue le "Promontoire de Zilo".

Le Katanguien comprend trois supergroupes (fig. 2) :

- Le Kundelungu Supérieur Ks: ensemble péliticoarénitique avec, à la base, une mince mixtite appelée "Petit Conglomérat".
- Le Kundelungu Inférieur Ki: ensemble péliticoarénitique avec, à la base, une épaisse mixtite appelée "Grand Conglomérat".
- Le Roan R: mis à part un groupe supérieur de shales et de dolomies resté accroché au Ki, c'est une sorte de mégabrèche. On y trouve des éléments dolomitico-détritiques parfois kilométriques, qui recèlent les gisements cupro-cobaltifères exploités au Shaba, noyés dans une matrice péliticochloriteuse fortement triturée. Cette structure insolite pourrait être née au cours des mouvements tectoniques, et proviendrait du fluage et de la dissolution de niveaux évaporitiques.

Les levés ont montré que le Roan est pratiquement absent le long du Promontoire de Zilo, entre le socle et le Kundelungu Inférieur. Il affleure pourtant largement à moins de 4 km vers le SE, au coeur de plusieurs cuvettes tapissées de Ks. Sa puissance peut alors dépasser 800 m. Plus loin vers le Sud, on retrouve du Roan, toujours en contact anormal avec du Ks le long d'une faille importante. Plus loin encore, du Roan se présente en plages de dimensions variables, réparties le long d'un accident qui recoupe les plis en biseau et sépare des formations d'âges divers, appartenant soit au Ki, soit au Ks.

Ces faits sont exposés dans plusieurs publications (Demesmaeker *et al.*, 1962; François, 1973 et 1987). Ils apparaissent clairement sur une carte régionale au 1/100.000 publiée par le Musée Royal de l'Afrique Centrale (François, 1980). Pour les expliquer, j'ai été amené à formuler plusieurs hypothèses que je vais commenter ci-dessous.

2. HYPOTHESES SUR LA STRUCTURE DE LA REGION DE KOLWEZI

2.1.- PREMIERE HYPOTHESE: LE KATANGUIEN QUI BORDE LE PROMONTOIRE DE ZILO AU SUD EST AUTOCHTONE ET TRANSGRESSIF

L'épaisseur totale du Roan excède certainement 1.500 mètres. Comme il constitue la partie la plus ancienne du Katanguien, il devrait donc affleurer largement le long du Promontoire de Zilo. Or, il n'en est rien. Le socle est bordé ici par un poudingue, surmonté localement par quelques mètres de R 4 (Roan sommital), mais partout par le "Grand Conglomérat", base du Ki (fig. 3). Avec Jamotte et Vanden Brande (1932, p. 110) j'ai attribué l'absence du Roan à une disposition transgressive, et considéré le tout comme autochtone (François, 1973, p. 42).

Les choses se présentent d'une façon analogue au NE, à hauteur de Lubudi (méridien 26° Est) et de Mitwaba (méridien 27° 20' Est). Le rivage fossile qui limite l'extension du Roan était donc dirigé grosso modo SW-NE.

2.2.- DEUXIEME HYPOTHESE: LE ROAN CONNU A KOLWEZI, TOMBOLO ET TONDO EST CHARRIE

Quasi absent le long du Kibarien, le Roan affleure largement à quelques kilomètres au SE, autour de Kolwezi. Jamotte et Vanden Brande (1932, p. 110) en ont conclu que ces roches ont été mises en place par un phénomène de charriage. J'ai adopté cette façon de voir, en l'appliquant aussi aux Roan de Tombolo et de Tondo, situés d'une façon analogue par rapport au Socle (fig. 3).

2.3.- TROISIEME HYPOTHESE: LES ENSEMBLES CHARRIES DE LA REGION SONT LES RESTES D'UNE NAPPE DE CHARRIAGE UNIQUE.

J'ai constaté que le Roan de Kolwezi est partout en contact avec du Ks 2.1, aisément reconnaissable par ses bancs d'arkose rosâtre et son horizon à nodules cherteux typiques (fig. 2 et 4). C'est le cas non seulement en surface, mais aussi dans les nombreux sondages qui ont traversé le Roan de part en part. Il se présente donc comme une klippe nichée au creux d'une cuvette tapissée par du Ks 2.1. Il en va de même pour le Roan de Tombolo et pour les cinq petits lambeaux roaniens qui s'alignent un peu au Sud.

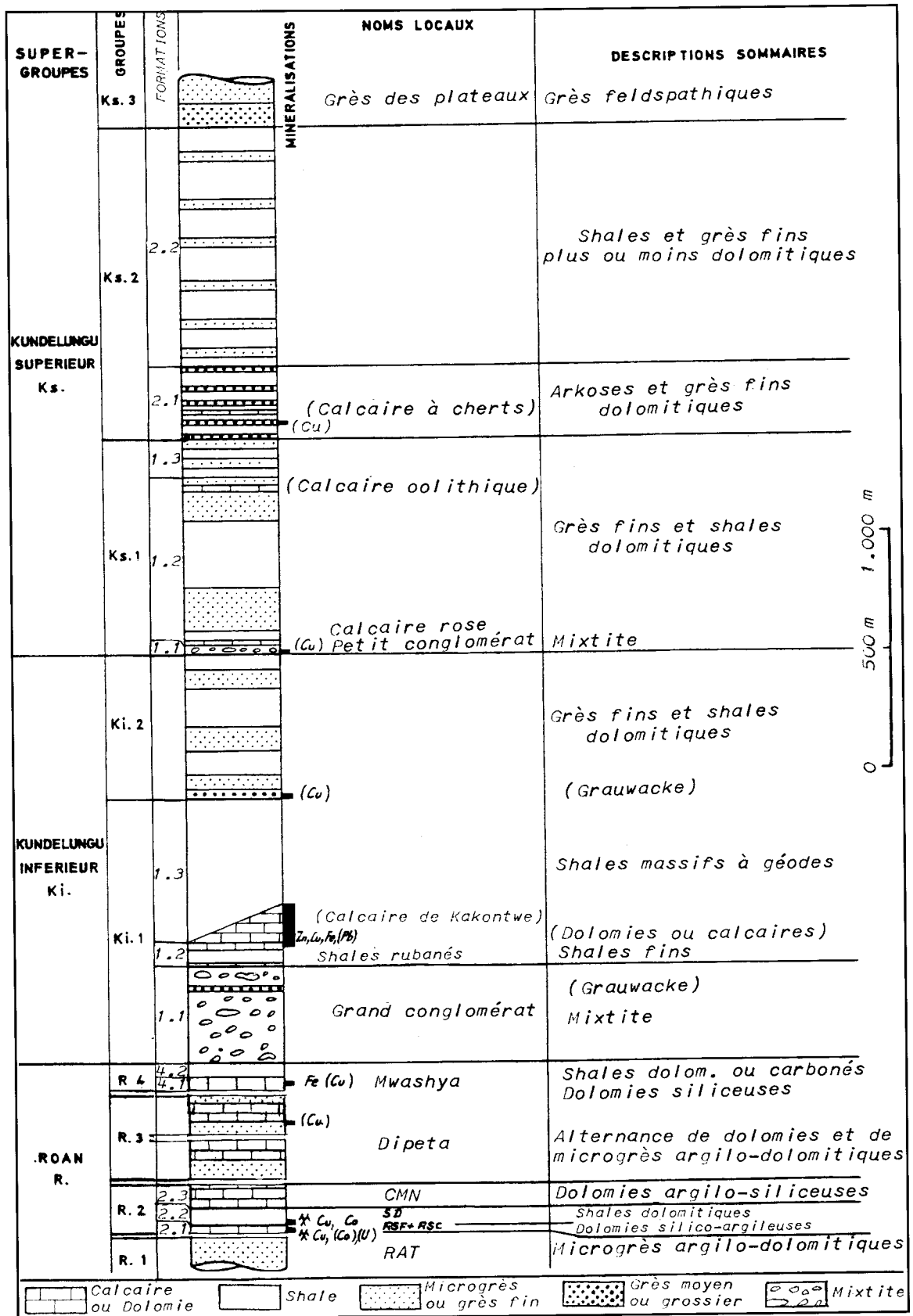


Fig. 2.- Echelle stratigraphique du Katangien.

Etudiant la région de Kamikongwa, au SE de Kolwezi, j'ai observé du Roan disposé aussi au coeur d'un synclinal de Ks 2.1. Toutefois, loin d'être isolé, cet amas rejoint vers l'Est une faille orientée ENE-WSW, que j'ai nommée tout d'abord "de Kansuki", mais qu'il est préférable d'appeler "de Kamikongwa", comme nous le verrons plus loin. Le long de cet accident, le Ks 2.1 de l'autochtone est en contact avec du Roan bréchié, bordé vers le Sud par tout le Ki et une partie du Ks. Le rejet est certainement considérable. En effet, l'épaisseur du Kundelungu Inférieur, mixtite exceptée, passe de 570 m au Nord de la faille à 1130 m au Sud, et ce sur une distance de 2,5 km seulement (fig. 5). L'ensemble acquiert simultanément un faciès nettement plus fin.

Pour expliquer toutes ces particularités, j'ai supposé que la faille de Kamikongwa sépare l'autochtone d'un massif charrié méridional unique. Ce dernier s'étendait autrefois loin vers le Nord, au-delà de Zilo. L'érosion n'en a laissé que quelques lambeaux isolés dans des cuvettes de l'autochtone (fig. 3).

2.4.- QUATRIEME HYPOTHESE : EXISTENCE D'AU MOINS DEUX PHASES TECTONIQUES

Il n'est pas possible que la nappe ait repoussé devant elle les quelques 1.700 mètres de sédiments connus ailleurs au-dessus du Ks 2.1 (François, 1987, p. 39), tout en épousant étroitement les allures parfois redressées du massif autochtone. Pour expliquer la structure observée, j'ai supposé que, durant le dépôt du Ks 2.1, l'écorce s'est soulevée au Sud de la frontière de Zambie. De ce fait, le socle affleure en une succession de massifs alignés N 70° W (massifs de la Kabompo et de la Luswishi, dômes de Mombezhi et de Solwezi; voir figures 1 et 6). Grâce à la plasticité des horizons évaporitiques du Roan, la couverture a glissé vers le Nord sur la pente ainsi créée. Elle est venue se superposer au Ks 2.1 du Katanguien de la région de Kolwezi, resté immobile et subhorizontal suite à l'absence du Roan. C'est la phase dite "Kolwezienne" de la tectonique. Une seconde phase dite "Kundelunguienne", qui serait survenue après le dépôt de tout le Ks, aurait plissé à la fois l'autochtone et le massif charrié.

2.5.- CINQUIEME HYPOTHESE: LA NOTION D'EXTRUSION

J'ai observé près de la limite sud de la zone étudiée une importante faille appelée "de Monwezi", qui passe par les collines Luankonko et Kitongwe (figures 3 et 6). Elle recoupe en biseau les plis du massif charrié. Elle est jalonnée par des amas irréguliers de Roan, et bordée au Sud et au Nord par des roches appartenant

à des formations très diverses du Ki et du Ks. Ce Roan est certainement remonté de la profondeur entre deux murs de roches plus jeunes, le long d'un accident qui a affecté la couverture, formant ce que j'ai nommé une "extrusion". Cette structure, d'aspect franchement diapirique, constitue un argument supplémentaire en faveur de l'origine évaporitique d'une partie du Roan (François, 1987, p. 40).

3.- DONNEES COMPLEMENTAIRES TROUVEES A L'EST DU DISTRICT DE KOLWEZI

3.1.- TRACE DE LA FAILLE DE KAMIKONGWA

Poursuivant mes levés vers l'Est, j'ai suivi de proche en proche la faille de charriage, en repérant les endroits où du Roan se superpose au Ks 2.1. C'est ainsi que je lui ai fait contourner par l'Est un important dôme anticlinal dit "de Mamfwe" (fig. 3). Comme nous le verrons ultérieurement, c'était une erreur. Quoiqu'il en soit, il s'agit d'un tracé très sinueux, qui finit par se perdre dans un des plis des monts Dipompa (fig. 6). Le rejet, qui pourrait atteindre 70 km sur le méridien de Kolwezi, diminue peu à peu, puis s'annule. A l'Est du méridien 26° E, le contact massif charrié-autochtone ne se fait plus partout au niveau du Ks 2.1, mais de plus en plus bas dans l'échelle stratigraphique.

3.2.- MANIFESTATIONS DE LA PHASE KOLWEZIENNE DE LA TECTONIQUE

La mise en place de la nappe charriée a produit des structures diverses. Citons par exemple une dizaine de lambeaux de poussée aux dimensions parfois considérables (jusqu'à 10 km), arrachés à l'autochtone et entraînés vers le Nord (fig. 6).

On observe aussi des plis dont le plan axial est déversé vers le Nord, ainsi que des anticlinaux dont le flanc sud chevauche le flanc nord, tels ceux de Kampamba, de Tilwezembe et de Kambove. Le sens du mouvement, du Sud vers le Nord, indique qu'ils résultent de la phase Kolwezienne.

C'est à l'Ouest du méridien 26°E que le phénomène de charriage s'est développé de la façon la plus marquée. Ce fait a été attribué par quelques auteurs à une sorte de choc de la couverture de Katanguien contre le socle de Zilo (Cailteux, 1990, p. 211). Toutefois, cette opinion ne cadre pas avec l'allure très calme des couches qui bordent le Kibarien au SE. Voici une autre explication. Le rivage fossile qui limite le Roan s'aligne SW-NE (cf. paragraphe 2.1), alors que la ride du socle est orientée N 70° W. L'extension des couches plastiques au Nord de cette ride était donc bien moindre à hauteur de Kolwezi que dans le centre de

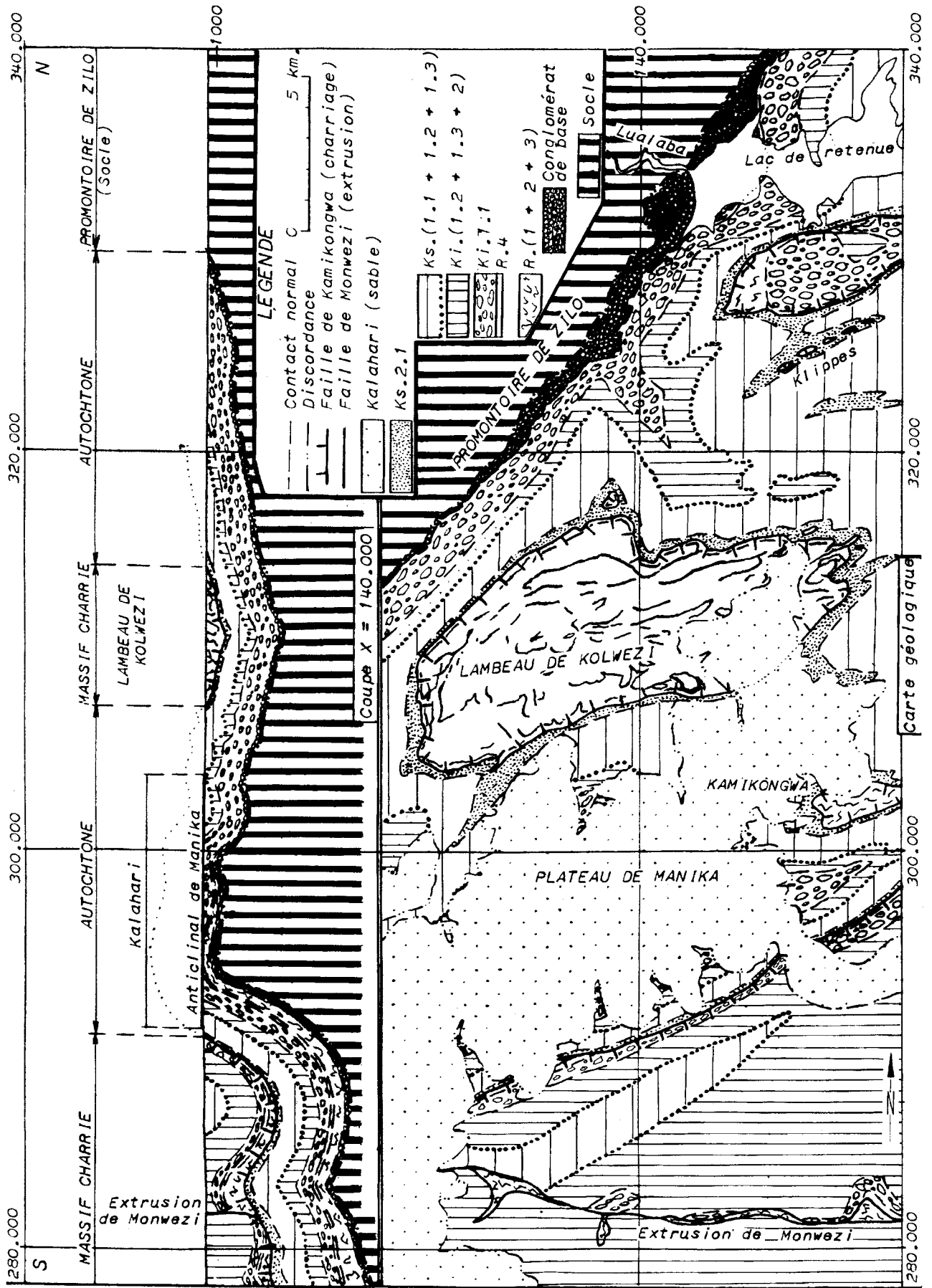


Fig. 4.- Plan et coupe géologique sur le méridien de Kolwezi.

l'Arc. De ce fait, la couverture, en glissant, n'a pu se plisser librement. Elle a été contrainte de chevaucher le Katanguien septentrional, resté fixé au socle suite à l'absence de Roan plastique. D'où l'existence du charriage de Kolwezi, qui s'amortit graduellement vers l'Est pour disparaître dans les monts Dipompa.

3.3.- MANIFESTATIONS DE LA PHASE KUNDELUNGUIENNE DE LA TECTONIQUE

Au-delà du méridien 26°E, j'ai observé des plis nombreux et de grande amplitude dont le plan axial est déversé non vers le Nord, mais vers le Sud. Parfois, c'est le flanc nord qui chevauche le flanc sud. Citons par exemple les synclinaux de Mutaka, de Kambove, ainsi que les anticlinaux de Katinda, de Kakanda et de Mulungwishi (fig. 6). C'est d'ailleurs aussi le cas de l'anticlinal de Manika, qui passe au Sud de Kolwezi (voir coupe fig. 4).

Dans deux cas, entre Kabolela et Kambove d'une part, près du gîte barytifère de Sablinga d'autre part, un pli de ce type déforme manifestement une faille à chevauchement orienté du Sud vers le Nord appartenant à la phase Kolwezienne (François, 1987, p. 40). Il s'agit donc visiblement d'un effet de la phase Kundelunguienne qui a gauchi la faille de charriage, et qui pourrait avoir affecté tout le Katanguien, ainsi que le socle.

3.4.- EXTENSION DU PHENOMENE "EXTRUSION" VERS L'EST

J'ai suivi l'extrusion de Monwezi de proche en proche jusqu'un peu au-delà de Shinkolobwe, en passant par Mindigi (fig. 6). Elle coupe obliquement les plis de la couverture. Elle est donc postérieure aux plissements et pourrait résulter d'une dernière phase tectonique, appelée "Monwezienne".

Deux autres extrusions ont été cartographiées: celle de Sesa et celle de Kamatanda. D'autres, encore mal connues, existent plus à l'Est, dans la région de Lubumbashi (fig. 6).

Les plages de Roan extrusif se distinguent de celles qui sont charriées par leur localisation le long de failles importantes, souvent faciles à repérer puisque les formations kundelunguiennes situées de part et d'autre sont souvent d'âge différent.

4.- LE SONDAGE KDI 14 ET SES CONSEQUENCES SUR L'INTERPRETATION TECTONIQUE DE LA REGION DE KOLWEZI

Un sondage de recherche générale récent implanté sur le méridien X = 180.000, a été foré dans l'axe du dôme de Mamfwe (fig. 3) (Cailteux, 1990). Si ce pli appartenait à l'autochtone, comme je le pensais, le sondage aurait traversé, sous le Grand Conglomérat, l'ensemble du Roan, le poudingue de base, pour atteindre finalement le socle. En réalité, il a montré la succession suivante, en épaisseurs vraies (fig. 7) :

- 525 m de l'ensemble Ki 1.1 (Grand Conglomérat) plus R 4. (Mwashya, groupe sommital du Roan).
- 250 m de brèche kundelunguienne, contenant des paquets de Kundelungu non bréchié.
- 160 m de Ks 2.1 typique.
- 40 m de Ks 1.3, jusqu'à la fin du trou.

Outre des données sur la stratigraphie, fort intéressantes mais qui ne concernent pas le sujet traité dans cette note, ce sondage montre que le dôme de Mamfwe, loin d'être autochtone, est certainement charrié.

4.1.- INTERPRETATION DE J. CAILTEUX.

Pour tenir compte du sondage KDI 14, J. Cailteux (1990) a imaginé une structure tectonique radicalement différente de celle qui résultait de mes observations. Seul le socle kibarien serait autochtone, une faille le séparant du Katanguien. L'ensemble de ce dernier serait charrié. Il serait constitué d'une série d'énormes blocs de Kundelungu, séparés par des failles le long desquelles du Roan venu de la profondeur se serait localement injecté (fig. 8). Les lambeaux de Roan isolés dans du Ks, comme celui de Kolwezi, seraient donc des extrusions. Le tout se serait ensuite heurté au Promontoire de Zilo. Les failles séparant les blocs se seraient alors refermées.

Pour appuyer cette hypothèse, J. Cailteux se base tout d'abord sur quatre failles décelées en 1970, par un levé magnétométrique, dans la couverture kundelunguienne (voir Cailteux, 1990, fig. 3). Deux d'entre elles, situées à l'Est du fleuve Lualaba, avaient été repérées auparavant en surface et ne semblent pas avoir de grande extension. Il n'y a rien à dire des deux autres, car elles sont totalement cachées par le recouvrement de Kalahari. Il me semble toutefois que la présence de failles n'a rien d'étonnant dans les formations tectonisées, charriées ou non, de l'Arc Cuprifère. J'en ai moi-même observé beaucoup, presque toujours longitudinales, les accidents transversaux s'avérant très rares.

Autre argument de J. Cailteux (1990, p. 210): la superposition d'unités de Roan, que j'ai signalée en quelques endroits, notamment à Pungulume (François, 1973, p. 52). Il les explique par des giclages successifs de Roan le long des failles extrusives. Ce n'est pas impossible. Remarquons cependant que,

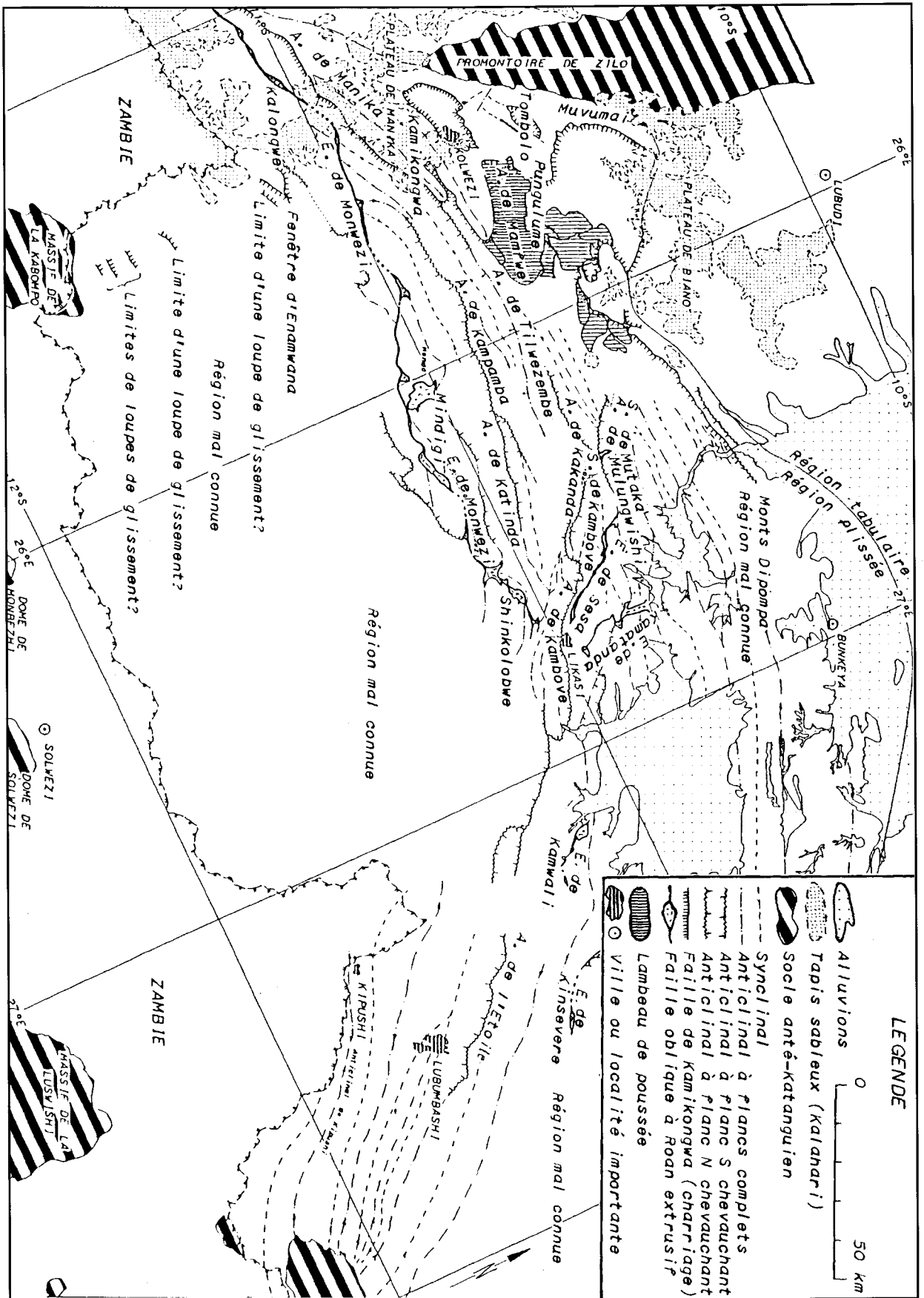


Fig. 6.- Arc Cuprifère du Shaba. Structures tectoniques principales.

soumise aux contraintes tectoniques, la mégabèche roanienne a été expulsée en de nombreux endroits, pour aller s'accumuler ailleurs, donnant ce que j'ai nommé des structures "en chapelet" (Demesmaeker *et al.*, 1962, p. 59). Il n'est pas étonnant, dans ces conditions, que des superpositions se soient produites dans le Roan, sans impliquer nécessairement un enracinement vertical profond.

4.2.- DISCUSSION DU MODELE TECTONIQUE DE J. CAILTEUX.

4.2.1.- Pour J. CAILTEUX, le Katanguien qui borde le socle du Promontoire de Zilo est donc charrié. Cette hypothèse se heurte aux objections suivantes :

- Le contact Kibarien-Katanguien a été étudié soigneusement sur une longueur de 60 km (fig. 3). En effet, il a été repéré au NE dans le lit de 7 torrents qui dévalent du Promontoire vers la rivière Muvumai. La dénivellation atteint 300 m sur 3 km de distance, d'où des affleurements presque continus. Vers le SW, le relief se radoucit, mais le même contact a été localisé par 21 lignes de petits puits serrés (prospection pour Au exécutée vers 1930). Il a été vu également à Zilo, dans une grande tranchée routière, ainsi que dans les rivières Musonoi et Luilu, sans qu'aucun indice de faille n'ait été observé.
- Si une faille sépare le Katanguien du socle, pourquoi y a-t-il partout, le long de ce contact, un poudingue à éléments bien roulés, jointifs, et non une mylonite ou une brèche de Roan, semblable à celles qui abondent dans l'Arc ?
- Le même Katanguien se suit sans discontinuité depuis le NW de Kolwezi jusqu'à proximité des sources de la Muvumai, où il est subhorizontal. On le retrouve plus loin en direction du NE, au-delà du plateau de Bianco, dans le Kundelungu tabulaire, à coup sûr autochtone, qui couvre une vaste région au Nord de l'Arc Cuprifère (fig. 6). Il est donc très probablement autochtone.
- S'il n'y a pas de Katanguien autochtone, comment expliquer les grandes différences de faciès et d'épaisseur constatées entre les deux Ki, de part et d'autre de la faille de Kamikongwa ? (cf. paragraphe 2.-3.).

4.2.2.- Pour J. Cailteux, les Roan de Kolwezi et de Tombolo sont extrusifs. Ceci devrait être vrai également pour celui des petits lambeaux qui s'alignent au Sud de Tombolo, comme pour celui de Kamikongwa. Ici aussi, plusieurs objections se présentent :

quement au coeur de cuvettes synclinales, contrairement aux extrusions typiques connues ailleurs ?

- Comment se fait-il que le Roan de ces lambeaux soit en contact avec un niveau stratigraphique constant du Ks, à quelques dizaines de mètres près, et non avec diverses formations du Ks ou du Ki, comme celui des extrusions ?
- Que sont devenus les quelque 1.700 m de Kundelungu Supérieur post Ks 2.1, connus pas loin au NE, sous le plateau de Bianco (fig. 3) ? Pourquoi n'affleurent-ils pas dans la région de Kolwezi ?
- Comment expliquer qu'aucun des nombreux sondages qui ont traversé de part en part le Lambeau de Kolwezi n'a trouvé le pédoncule par lequel il devrait s'enraciner verticalement, à travers des formations de plus en plus anciennes, s'il s'agissait d'une extrusion ? (voir Cailteux, 1990, fig. 7).
- Comment expliquer aussi que, même là où les observations sont relativement serrées, comme à l'Est de Kolwezi, à l'Ouest de Tondo et de Kamikongwa, autour des petites klippes, je n'ai vu ni faille, ni zone bréchiée indiquant le passage d'un accident dans l'alignement des lambeaux de Roan ? J. Cailteux suggère que, après avoir livré passage aux extrusions de Roan (et de Ki dans le cas du Lambeau de Tombolo), ces failles se sont totale-

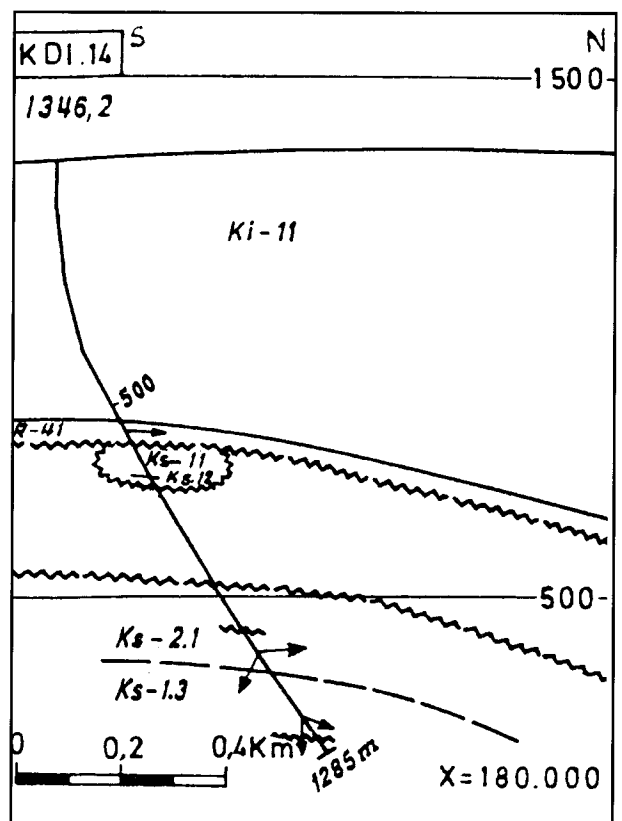


Fig. 7.- Coupe par le sondage KDI 14. D'après Cailteux, 1991, p. 207. (Ce sondage est localisé sur la figure 3)

- Pourquoi ces lambeaux se sont-ils disposés uni

nant au Ks 2.1, inclinées de 10° vers le NE, à du Ks 1.3 qui pend de 20° vers le Sud. Ce Ks 2.1 pourrait être autochtone, le Ks 1.3 faisant partie du Lambeau de poussée de Mamfwe.

Cette hypothèse expliquerait également deux observations qui cadrent mal avec l'ancien tracé de la faille de charriage :

- L'existence d'un important rabotage du Ks 2.1 et du Ks 1.3 sur la bordure NE du dôme de Mamfwe, lacune anormale si ce dernier était autochtone (fig. 3).
- Le fait que le dôme de Mamfwe se trouve exactement dans le prolongement est du synclinal de Kolwezi, disposition difficilement explicable si les deux structures font partie d'une même unité tectonique.

5.- CONCLUSIONS

Interprétant les données fournies par un sondage nouveau, J. Cailteux a imaginé, pour la région de Kolwezi, une structure tectonique totalement différente de celle admise précédemment. Ces conceptions nouvelles sont en contradiction avec de nombreuses observations réalisées sur le terrain, ou ne les expliquent pas. Pour rendre compte de tous les faits connus, il suffit de modifier le tracé de la faille de charriage, dans une région où une cartographie géologique exacte est difficile suite à la rareté des affleurements. Telle est la solution que j'adopte actuellement, en attendant que des études nouvelles, portant sur la bordure du Promontoire de Zilo et sur la terminaison périclinale ouest du dôme de Mamfwe, permettent de trancher la question.

6.- BIBLIOGRAPHIE

- CAILTEUX, J., 1990.- La tectonique intra-katanguienne dans la région nord-ouest de l'Arc lufilien (Shaba, Rép. du Zaïre). *Ann. Soc. géol. Belg.*, 113 (2) : 199-215.
- DEMESMAEKER, G., FRANCOIS, A. & OOSTER-BOSCH, R., 1962.- Association des Services Géologiques Africains. Gisements stratiformes de cuivre en Afrique. Symposium coordonné par J. Lombard et P. Nicolini, 2ème partie, *Tectonique*, Lusaka 1962.
- FRANCOIS, A., 1973.- L'extrémité occidentale de l'Arc Cuprifère shabien. Etude géologique. Volume édité par la Gécamines : 1-65.
- FRANCOIS, A., 1980.- Carte géologique de la région de Kolwezi-Kalukundi (Shaba - République du Zaïre). Présentation et commentaires. *Bull. Soc. belge de Géologie*, 59 (3) : 141-143.
- FRANCOIS, A., 1987.- Synthèse géologique sur l'Arc Cuprifère du Shaba (Rép. du Zaïre). *Soc. belge de Géologie*, centenaire 1987, volume hors série, p 15-65.
- JAMOTTE, A. & VANDEN BRANDE, P., 1932.- Etudes géologiques dans la région de Nzilo-Musonoi-Nasondoye (Katanga). *Ann. Serv. Mines CSK*, 3 : 90-124.

COMMENTAIRES ET DISCUSSION

par

Jacques CAILTEUX¹

1. c/o GECAMINE-GEO-LIKASI, 30/32 Boulevard du Souverain, B-1170 Bruxelles.

Le modèle tectonique défendu par A. François dans la région de Kolwezi, maintient l'existence d'un massif autochtone simplement amputé de l'anticlinal de Mamfwe, dont les observations récentes ont montré qu'il était indiscutablement allochtone (Cailteux, 1991). L'autochtone pourrait alors éventuellement se raccorder aux terrains kundelunguiens rencontrés à Mamfwe sous la faille ce charriage, comme cela avait déjà été envisagé (Cailteux, 1991). Cependant, l'hypothèse que tout le Katanguien, dans cette région, soit allochtone, mérite d'être retenue. Cette interprétation n'est pas en contradiction avec les observations de terrain, mais au contraire, tient compte d'une série d'informations que A. François juge peu significatives. Pour le montrer, il est utile de reprendre les deux points essentiels de la contre-argumentation développée par cet auteur.

1^o Le Katanguien qui borde le Promontoire de Nzilo au Sud-Est est autochtone et transgressif".

Les lacunes du Roanien, à savoir le Groupe des R.A.T. (R.1), des Mines (R.2), de la Dipeta (R.3), la formation du Mwashya inférieur (R.4.1) et une bonne partie du Mwashya supérieur (R.4.2), se raient d'origine sédimentaire et à attribuer à cette "disposition transgressive" (paragraphes 4.2.1 et 4.2.1).

En fait, dans ce secteur, on observe un conglomérat de base reposant en discordance angulaire sur le socle pré-Katanguien. Il s'agit d'un conglomérat massif poudinguiforme, comportant principalement des fragments sub-arrondis de quartzite Kibarien, de taille centimétrique à décimétrique, soudés par un ciment quartzitique. Ce conglomérat est l'équivalent du "Basal (Boulder) Conglomerate" qui surmonte le "Basement" à la base de la succession sédimentaire katanguienne de faciès zambien (Tshiauka *et al.*, sous presse; Cailteux, sous presse). Ils se sont, l'un et l'autre, probablement déposés dans les premiers stades d'ouverture et d'agrandissement du bassin Katanguien. En faciès shabien, la sédimentation roanienne qui succède, et dont la base en contact avec ce conglomérat n'a jamais été observée, consiste en une série de séquences transgressives-régressives généralement incomplètes. Ces séquences se rassemblent en deux cycles transgressifs majeurs (R.A.T. + Mines, Dipeta + Mwashya) caractérisés chacun par des lithofaciès de type sub-continental évoluant en lithofaciès de type plateforme carbonatée (Cailteux, 1983 et sous presse; Lefebvre, 1985; Buffard, 1988).

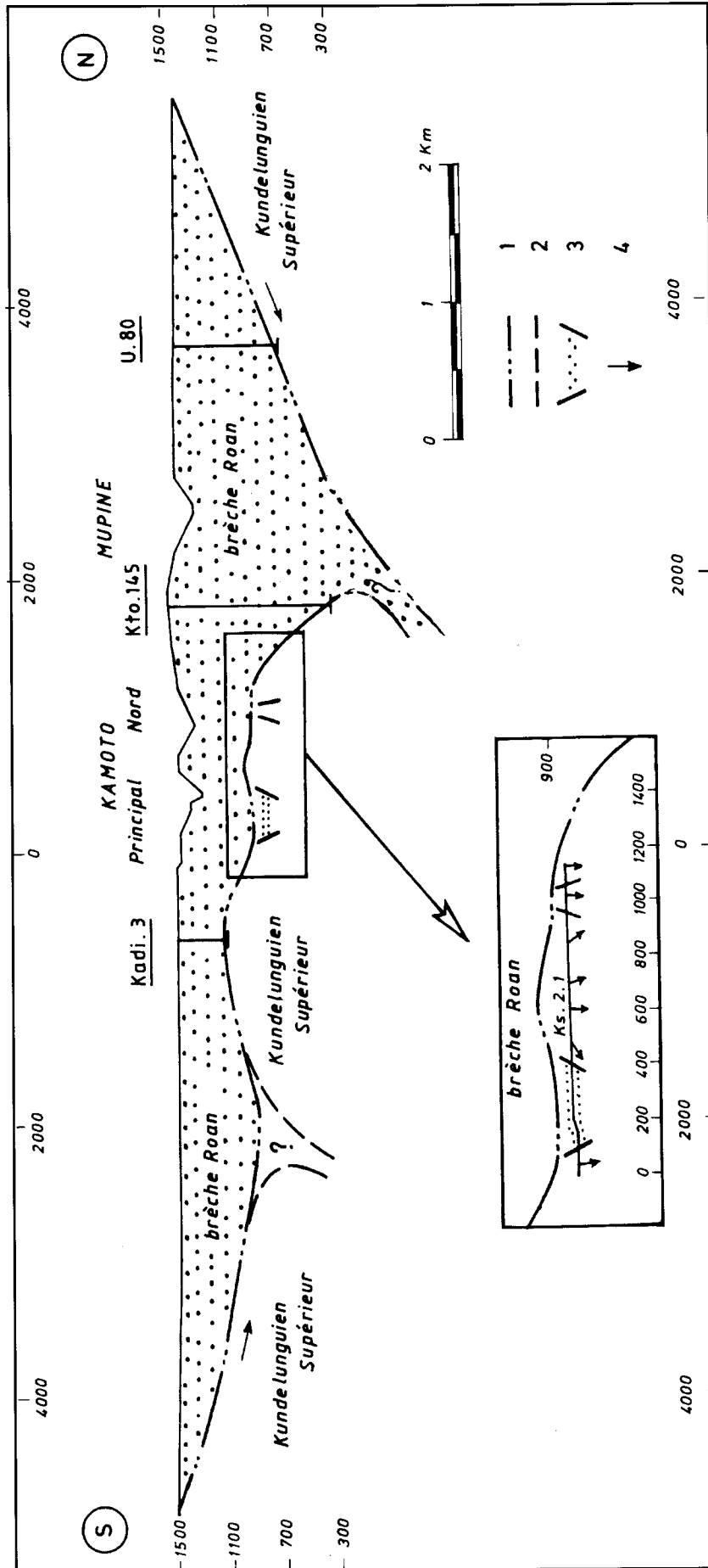


Fig. 1.- Section schématique Nord(N)-Sud(S) par X: 434.650 (coordonnées Lambert) ou X: O (coordonnées locales Kamoto-Mine) à travers le Roanien de Kolwezi. 1: contact Ks2.1;brèche Roan, d'après François (1973); 2: fracturation majeure probable des terrains kundelunguiens; 3: zone bréchifiée comprenant des blocs Ks.2.1 faillés et basculés, ainsi que plusieurs passes de brèches monogéni-ques Kundelunguiennes et hétérogènes (Roanien + Kundelungien), d'après Mulumba (1989, 1990 et 1991); 6: pendage des couches.

Dans un tel contexte sédimentaire, il semble surprenant que le Roanien sommital (R.4.2), à caractère marin ou lagunaire, se soit déposé aussi brusquement sur le conglomérat de base sans que l'on observe des séquences transgressives intermédiaires. D'autre part, les travaux de reconnaissance effectués dans le secteur de Nzilo au contact Conglomérat de base/diamictite du Grand Conglomérat (Ki.1.1), décrivent, entre ces deux entités, une zone de transition où les faciès "tendent l'un vers l'autre" (Vaes, 1933). S'il est vrai que cette transition pourrait marquer un passage sédimentaire, elle pourrait très bien aussi constituer une brèche tectonique reprenant les éléments de ces deux conglomérats d'origine sédimentaire. Cette dernière hypothèse est appuyée par le fait que, dans le secteur de Nzilo-Musonoi-Nasondoye, Jamotte et Van Den Brande (1932) ont également décrit plusieurs occurrences d'un "poudingue bréchoïde" intercalé entre le Grand Conglomérat et les quartzites de Muva (Kibarien). Enfin, localement, la disparition des couches du Mwashya le long du contact avec le socle ou avec le Conglomérat de base, pourrait s'expliquer aisément par un rabotage tectonique (il ne s'agit pas ici d'un "choc", comme l'interprète A. François aux paragraphes 3.2 et 5.2.2).

2° Les brèches roaniennes de Kolwezi, Tombolo et Tondo, puisque partout entourées par le Ks. 2.1, seraient donc les restes d'une nappe unique charriée sur le massif autochtone, nichés aux creux de cuvettes synclinales formées par ce Ks. 2.1 (paragraphes 2.2 et 2.3).

Aucune brèche de friction ou faille affectant ces structures plissées kundelunguiennes, n'a été observée ou jugée suffisamment significative dans le passé pour envisager l'hypothèse que celles-ci soient allochtones. Pourtant, sous la nappe roanienne de Kolwezi, l'allure du Kundelunguien supérieur, telle que dessinée sur une série de sections géologiques à partir de quelques grands sondages de prospection qui ont atteint ces couches (François, 1973), suggère clairement la possibilité d'une fracturation majeure SW-NE en harmonie avec l'allure tectonique générale dans ce secteur (voir figure 1 ci-après, ainsi que les figures 3 et 9 dans Cailteux, 1991). D'autre part, des levés géologiques récents (Mulumba, 1989, 1990 et 1991) effectués en Ks. 2.1 le long des accès aux décanteurs du niveau mine 632, sous le gisement de Kamoto, révèlent l'existence de failles sub-verticales ainsi que d'une zone bréchiée large d'environ 300 mètres (Fig. 1). Celle-ci comporte des blocs Ks. 2.1 faillés et basculés, ainsi que plusieurs passes de brèches monogéniques kundelunguiennes et hétérogènes (Roanien + Kundelunguien) dont l'épaisseur peut atteindre 20-25 mètres. Dans ce secteur, l'allure générale des couches encaissant la zone bréchiée est sub-verticale. De telles brèches ne sont

pas aisées à identifier à partir d'un lever de surface souvent discontinu; en même temps, quand on les trouve, il est difficile d'en apprécier l'importance réelle. A titre d'exemple et de comparaison, la brèche de charriage sous l'anticlinal de Mamfwe, épaisse d'environ 260 mètres, est constituée en grande partie de fragments Ks. 2.1 plus ou moins broyés, séparés par des brèches de friction monogéniques peu épaisses; on observe seulement quelques mètres d'une brèche hétérogène typique, sous le contact avec le Mwashya allochtone (Cailteux, 1991). Il n'est donc pas étonnant que ces accidents aient pu échapper aux investigations, ou être négligés au niveau de l'interprétation. A. François l'admet d'ailleurs implicitement quand il propose le tracé d'un contact faillé (non réellement observé) délimitant l'anticlinal allochtone de Mamfwe (paragraphe 5.3).

En conclusion, sans vouloir discuter ici de la succession des phases tectoniques telles que A. François les décrit, il est évident que l'Orogénèse Lufilienne, notamment entre Fungurume et Kolwezi, est marquée par une importante tectonique tangentielle, les charriages affectant aussi le massif que A. François suppose autochtone.

Par ailleurs, il faut souligner que rien ne permet d'exclure la superposition, sur une même verticale, de plusieurs nappes de charriages comme déjà suggéré précédemment (Cailteux, 1991), et comme tendent à l'indiquer les études géophysiques et structurales amorcées dans cette région (Kampunzu, communication personnelle).

Le déplacement des entités charriées suffit à justifier la juxtaposition des couches de Kundelunguien inférieur ayant des faciès et des épaisseurs différents (paragraphes 2.3, 2.4, 5.2.1).

Dans tous les cas, les nouvelles observations de Mamfwe et de Kolwezi sont importantes, car elles posent non seulement le problème de l'existence ou non d'un Katanguien autochtone dans la région de Kolwezi, mais aussi celui de la localisation des racines des nappes déjà identifiées. De même, elles confirment la nécessité de réaliser des recherches complémentaires, notamment une étude sédimentologique au sommet du conglomérat de base dans la région de Nzilo, mais aussi une analyse structurale détaillée des terrains Katanguiens du Shaba au Zaïre.

BIBLIOGRAPHIE

- BUFFARD, R., 1988.- Un rift intracontinental du Précambrien Supérieur : le Shaba méridional (Zaïre). Evolution sédimentaire et tectonique du Supergroupe de Roan au Groupe du Kundelungu inférieur (Supergroupe du Kundelungu). Thèse Doct. Sci. Univ. Maine, France, 316 p. (non publié).
- CAILTEUX, J., 1983.- Le Roan shabien dans la région de Kambove (Shaba-Zaïre). Etude sédimentologique et métallogénique. Thèse Doct. Sci. Appl., Univ. Liège (Belgique), 232 p. (non publié).

CAILTEUX, J., 1991.- La tectonique intra-katanguienne dans la région Nord-Ouest de l'Arc Lufilien (Shaba, Rép. du Zaïre). *Ann. Soc. géol. Belg.*, 113 (1990) : 199-215.

CAILTEUX, J., sous presse.- Lithostratigraphy of the Late Proterozoic Roan Supergroup and metallogenesis of associated stratiform mineralization, with special reference to the Kambove area (Shaba, Zaïre). In : A.B. Kampunzu (ed). *Proterozoic Belts of East and Central Africa*.

FRANÇOIS, A., 1973.- L'extrémité occidentale de l'Arc cuprifère shabien. Etude Géologique, Gécamines, Likasi (Shaba-Zaïre), 120 p.

JAMOTTE, A. & VAN DEN BRANDE, P., 1932.- Etudes géologiques dans la région de Nzilo-Musonoi-Nasondoye (Katanga). *Ann. Serv. Mines C.S.K.*, 3 : 90-124.

LEFEBVRE, J.-J., 1985.- Le Groupe de Mwashya, mégacyclothème terminal du Roan (Shaba, Zaïre Sud-oriental). II.- Volcanisme et dynamique du bassin sédimentaire. *Mus. roy. Afr. Centr., Tervuren (Belg.)*, *Dept. Géol. Min.*, Rapp. ann. 1983-1984 : 121-151.

MULUMBA, K., 1989, 1990 et 1991.- Levers géologiques des accès décanteurs, niveau 632, mine de Kamoto. (levers non publiés, Gécamines).

TSIAUKA, T., KATEKESHA, W.M., CAILTEUX, J., INTIOMALE, M.M., KAMPUNZU, A.B., KAPENDA, D., CHABU, M., NGONGO, K., MUTOMBO, K. & NKANIKA, W.R., sous presse.- Lithostratigraphy of late Proterozoic Katangan sedimentary sequences in the Musoshi Copper District (SE Shaba, Zaïre) and incidences on copper and cobalt economic geology in Central Africa. *Prec. Research*.

VAES, J., 1933.- Prospection pour or dans le conglomérat du flanc Est du promontoire de Nzilo. (Rapport non publié, Gécamines).

REPONSE AUX COMMENTAIRES DE Jacques CAILTEUX

par

A. FRANÇOIS

Voici ma réponse à l'argumentation de J. Cailteux.

1.- Le poudingue qui longe le Kibarien de Zilo n'est pas nécessairement contemporain de celui qui, en Zambie, recouvre les massifs de socle. En effet, s'il n'est pas séparé par une faille de la formation qui le recouvre, il peut être à peine plus ancien que celle-ci, c'est-à-dire d'âge Ki.1.1. inférieur, ou R.4.2. Les formations antérieures, à savoir l'ensemble R.1 + R.2 + R.3, et peut-être aussi le R.4, n'ont pas pu se déposer dans la zone concernée, car elle se trouvait alors à l'air libre, soumise à l'érosion.

Le problème clef reste donc le suivant : y a-t-il une faille entre le poudingue de Zilo et ce qui le recouvre. Je suppose que, si Jamotte, Van den Brande et surtout Vaes avaient observé à ce niveau des brèches microgréseuses semblables à celles qui jalonnent les failles de la région, ils auraient certainement souligné ce fait capital. En ce qui me concerne, je n'ai rien vu de tel malgré un levé aussi serré que possible. De plus, en 1955, un sondage foré dans la région (recherche de pierrailles pour bâtir l'usine de Luilu) a traversé le contact Ki.1.1-poudingue, avec 100% de carottes. Le passage se faisait en quelques décimètres, suite à la disparition du ciment pélique entre les éléments,

sans la moindre trace de bréchification. Les carottes qui permettraient de vérifier cette donnée existent probablement encore à Kolwezi.

2.- Pour ce qui est du 2ème point soulevé par J. Cailteux, je dois préciser que, à Kolwezi, ce ne sont pas seulement quelques sondages qui ont atteint le Ks.2.1, mais pas loin d'une cinquantaine, répartis dans tout le Lambeau. Au contact, on observe une brèche polygénique, surmontant des shales et grès typiques de Ks.2.1, fortement tectonisés. L'épaisseur de ces roches varie beaucoup d'un sondage à l'autre (de quelques décimètres à des dizaines de mètres), mais on finit toujours par atteindre du Ks.2.1 intact, sub-parallèle à la faille. La même disposition est bien visible à l'entrée de la carrière de Mutoshi. Aucun sondage n'a touché, sous la brèche, une formation antérieure au Ks.2.1. Le fait que ce dernier puisse être fortement dérangé sur une épaisseur importante n'a rien d'étonnant, vu le poids énorme de la nappe de charriage qui a progressé sur l'autochtone resté subhorizontal.

J'ajoute que, chaque fois qu'une extrusion typique a pu être prospectée en profondeur, le Kundelungu environnant ne passe pas sous le Roan axial (exemples de Kalongwe, de Shinkolobwe et de Sesa), contrairement à ce qui s'observe à Kolwezi. Il me semble donc bien peu vraisemblable que ce lambeau de Roan soit extrusif. S'il n'est pas extrusif, il ne peut être que charrié.

3.- Par ailleurs, l'hypothèse de Cailteux explique mal, ou n'explique pas une série de faits que mes travaux sur le terrain ont mis en évidence, et que j'examine dans ma note : localisation systématique d'un contact tectonique important au niveau du Ks.2.1 ; absence du Ks.2.2 et du Ks.3 (en tout 1700 m de sédiments), qui sont pourtant bien représentés non loin vers le N.E. ; changements de faciès et d'épaisseurs drastiques constatés dans le Kundelungu de part et d'autre d'une faille, et d'une seule. En particulier, l'absence de failles dans le massif que j'ai considéré comme autochtone, après une cartographie détaillée à l'échelle du 1/20.000, me semble incontestable, malgré le fait qu'un accident ait pu m'échapper dans une région au relief peu accentué. Un peu plus à l'Est, je n'ai pas hésité à en dessiner de nombreux lorsque mes observations les rendaient évidents. Ce sont ceux qui délimitent des lambeaux de poussée, massifs à faciès de type septentrional arrachés à l'autochtone et inclus dans l'ensemble charrié à faciès méridional.

4.- Je suis d'accord avec J. Cailteux pour souligner l'intérêt de recherches complémentaires, notamment le long du Promontoire de Zilo, et à l'ouest de l'anticlinal de Mamfwe. C'est d'ailleurs ainsi que je conclus ma note. Malheureusement je vis trop loin de Kolwezi pour pouvoir m'atteler à ce travail.