

Bull. Soc. belge de Géologie	T. 89	fasc. 4	pp. 277-289	Bruxelles 1980
Bull. Belg. Ver. voor Geologie	v. 89	deel 4	blz. 277-289	Brussel 1980

## LES CAILLOUTIS SUPERFICIELS DU PLATEAU DES KUNDELUNGU

par J. ALEXANDRE et J. C. ICART.

### I. INTRODUCTION

Les cailloutis que nous nous proposons d'étudier ici font partie des dépôts superficiels qui recouvrent le plateau des Kundelungu.

Une partie de ces dépôts a été signalée par Maurice ROBERT, dès 1913, à une époque où la stratigraphie des dépôts récents n'était pas encore établie.

Par la suite, les observations faites par L. CAHEN et G. MORTELMANS (1939, 1946), les ont amenés à classer les dépôts superficiels du plateau dans l'ordre suivant :

#### III HOLOCENE.

- 6 - Sable gris siliceux (centre du plateau) ou sable rose kaoliniteux (périphérie).

#### II. PLEISTOCENE ET PLIOCENE SUPERIEUR.

- 5 - Limons argileux.
- 4 - Latéroides diverses.
- 3 - Cailloutis et sables meubles à pâte d'argile blanche kaoliniteuse.
- 2 - Calcaires et marnes silicifiées de la Kampemba, très fossilifères.
- 1 - Grès siliceux durs, à tubulations (Kampemba).

#### DISCORDANCE ET LACUNE.

#### I - SYSTEME DU KALAHARI

##### Etage C

- 2 - Limons sableux ocres
- 1 - Cuirasse latéroidique

##### Etage B

- 2 - Grès polymorphes divers, avec calcaires silicifiées
- 1 - Grès blancs

##### Etage A

Absent

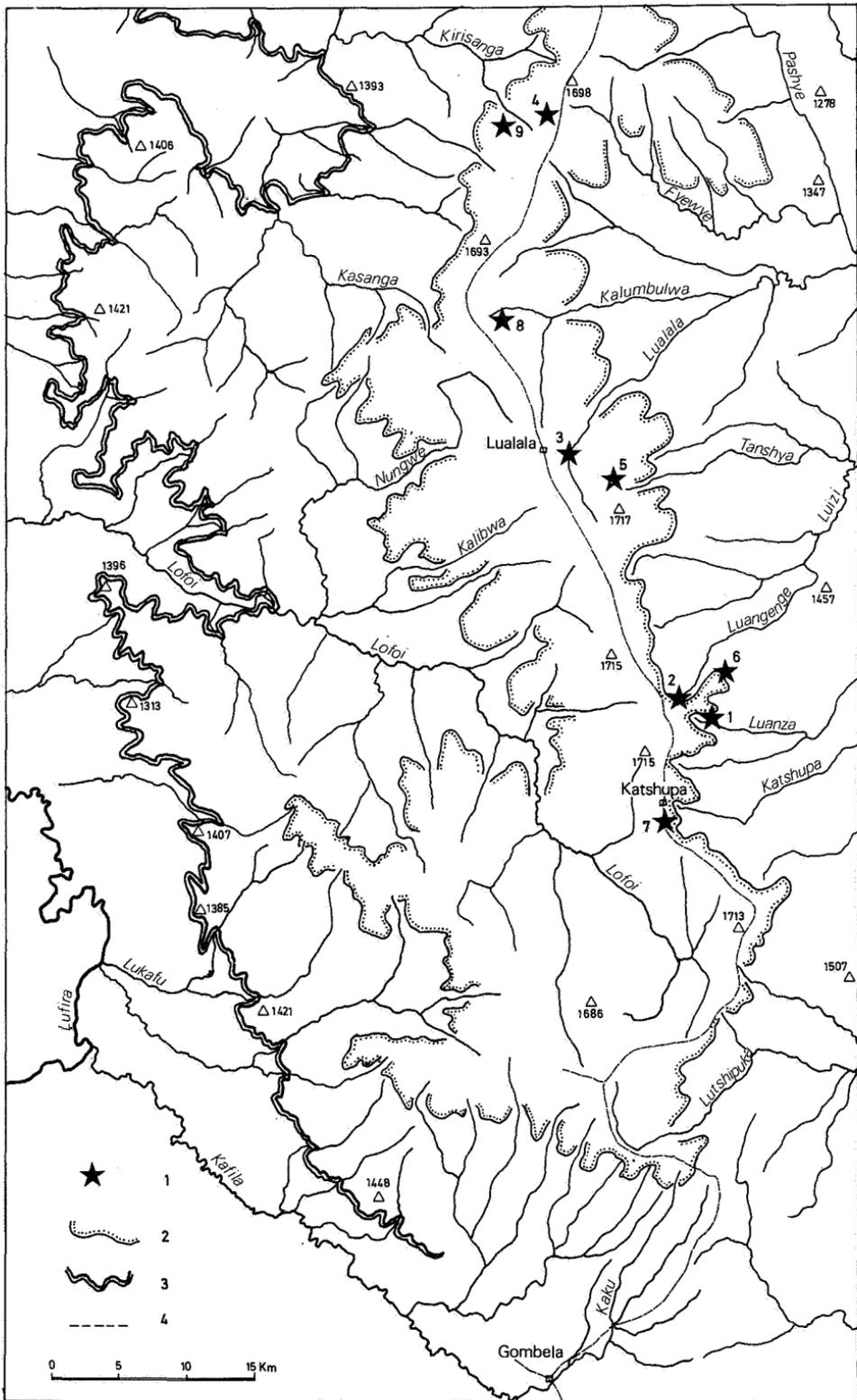


Fig. 1 - Répartition des affleurements de cailloutis observés dans la partie méridionale du plateau des Kundelungu (étoiles).

Sont aussi figurés :

- la limite des sables ocres (2),
- le rebord en corniche du plateau (3),
- ainsi que la piste principale (4).

Cet ensemble de dépôts repose sur les formations les plus récentes du système du Katanga (K<sub>s</sub> 33).

La classification a été établie à partir d'observations fragmentaires faites en plusieurs endroits.

On voit que le cailloutis (niveau II. 3 de l'échelle), qui forme, selon ces auteurs, des nappes plus ou moins étendues d'orientation Nord-Sud, a été rapporté aux formations postérieures du dépôt du système du Kalahari. Dans un ouvrage de synthèse ultérieur, L. CAHEN (1954) a insisté sur les phases d'érosion qui se sont produites entre les différents dépôts et qui rendent plus hypothétiques les raccords stratigraphiques entre ces derniers.

## II. LES OBSERVATIONS DANS LA VALLEE DE LA LUANZA.

Il existe plusieurs points d'affleurement des niveaux qui nous intéressent, mais les observations les plus complètes ont été faites dans la vallée de la Luanza, rivière du versant oriental du plateau, à environ 800 m de sa source (fig. 1, point 1).

A cet endroit, la vallée s'élargit et s'encaisse légèrement dans le plateau (150 m de large pour une hauteur de 15 m. environ). Le sommet des versants est marqué par un rebord de 1 à 2 mètres d'épaisseur, continu et visible sur photo aérienne. Une cuirasse ferrugineuse, en cimentant le sommet de l'assise supérieure, l'a rendue plus résistante et est responsable de la formation de ce rebord.

Les fréquents passages de bétail ont déclenché une érosion anormalement rapide des versants, et cette dissection, qu'on ne retrouve pas aussi marquée ailleurs, permet une bonne observation des terrains superficiels (fig. 2).

On distingue de bas en haut :

1. Kundelungu supérieur;
2. Cailloutis inférieur, à éléments anguleux;
3. Sables argileux intercalaires, grisâtres;
4. Cailloutis supérieur à galets arrondis;
5. Le tout est surmonté de sable.

### 1. LE SUBSTRATUM.

A peine visible à la base de l'affleurement, la formation K<sub>s</sub> 33 est ici très altérée : la roche argilo-gréseuse à grain fin, rouge, se décompose dès qu'on la touche. La stratification, bien conservée, est en position horizontale.

### 2. LE CAILLOUTIS INFÉRIEUR.

Ce niveau repose directement sur le K<sub>s</sub> 33 : la surface de contact est horizontale, nette et bien tranchée. L'épaisseur de la formation est d'une dizaine de mètres environ. La roche meuble et très érodée par le ravinement, est constituée par une alternance de lits sableux roses, pauvres en cailloux, et de lits à cailloux très abondants (fig. 3). La stratification est largement entrecroisée, avec des pendages pouvant atteindre 25° (fig. 4).

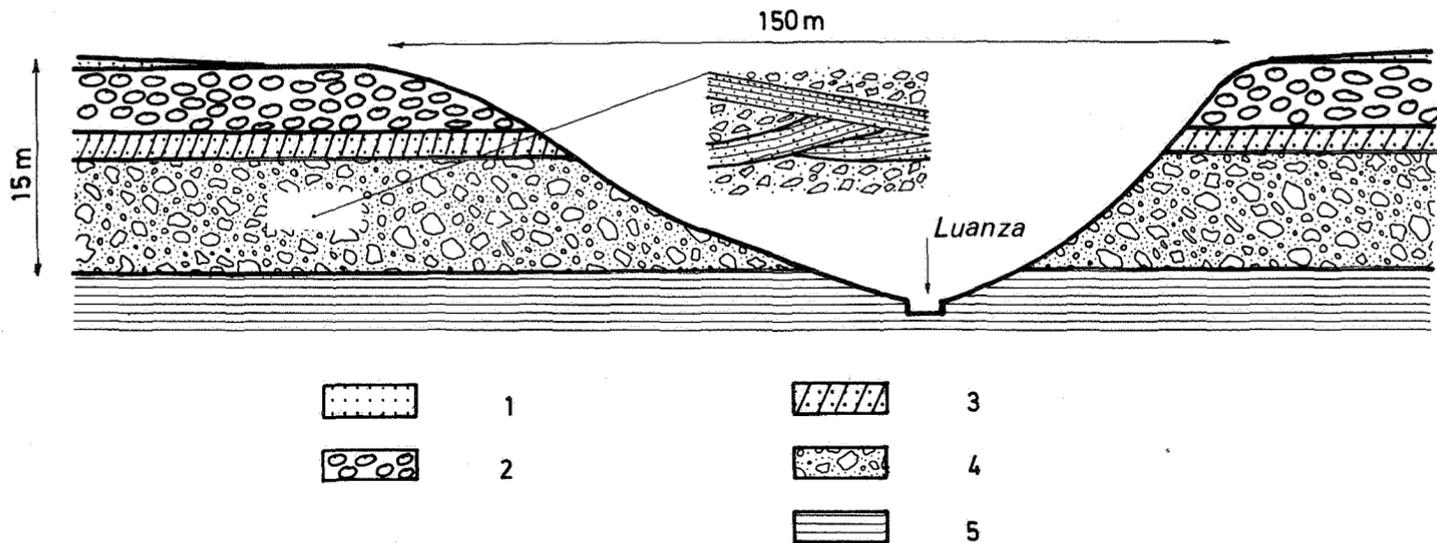


Fig. 2 - Coupe en travers dans la vallée de la Luanza supérieure.

1. sables ocres,
2. cailloutis supérieur,
3. sables argileux intercalaires,
4. cailloutis inférieur,
5. Kundelunguien.

Nature des éléments : un échantillonnage établi sur une centaine de cailloux donne la répartition suivante :

- Arkoses, grès et quartzites feldspathiques : 28 %  
Il s'agit de cailloux rougeâtres à violacés, très altérés, se désagrégant facilement, les feldspaths étant tous réduits à l'état d'argile.
- Quartzites à grain fin, quartzites légèrement feldspathiques : 66 % . Ces éléments sont des cailloux durs, bien conservés.
- Quartz filonien : 2 %  
Ces galets renferment également de l'oligiste.
- Grès grossier : 1 %
- Siltstone : 1 %

Origine des éléments : Les cailloux tendres (arkoses, grès et quartzites feldspathiques) proviennent certainement des séries kundelunguennes sous-jacentes, dans lesquelles ces types de roches sont largement représentés. Les cailloux durs (quartzite à grain fin) ont plutôt une allure "kibarienne". En effet, ce genre de quartzite n'existe pas dans le Kundelungu, alors qu'il se trouve en abondance dans le Kibarien. L'observation de lames minces a confirmé cette identité.

Forme et dimension des éléments : Les dimensions sont variables : la plupart des éléments ont une taille comprise entre 3 et 10 cm, mais quelques-uns peuvent atteindre 15 à 20 cm. Les petits éléments prédominent dans la partie supérieure du dépôt. Les formes sont très irrégulières et les cailloux présentent presque tous des rentrants. Par contre, leurs arêtes sont émoussées, et les angles tranchants n'existent pas. L'indice d'émoussé (1) moyen des quartzites est de 183 ‰ (fig. 5, B); aucun élément n'est vraiment anguleux et quelques-uns sont assez bien arrondis (400 à 500 ‰). La matrice de teinte claire, est sableuse ou argilo-sableuse.

### 3. LES SABLES ARGILEUX GRISATRES INTERCALAIRES.

Ce niveau, d'un mètre d'épaisseur, surmonte le cailloutis inférieur. Le passage d'un niveau à l'autre n'est pas net et, on peut même trouver dans ces sables, quelques cailloux de faible dimension (2 à 3 cm) et de forme irrégulière. On peut également y observer quelques stratifications entrecroisées.

### 4. LE CAILLOUTIS SUPERIEUR.

Le niveau a une épaisseur de 5 mètres, et seule sa partie supérieure, où les cailloux, très abondants, sont cimentés par la cuirasse ferrugineuse, est ici bien visible. La bonne résistance à l'érosion de cette cuirasse met en relief, comme nous l'avons vu, cette partie du niveau. La corniche qui en résulte au sommet des versants de la vallée, permet un repérage et une observation faciles.

Nature des éléments :

- Quartzite à grain fin ou moyen : 65 %
- Quartzite à gros grain : 34 %
- Quartzite arkosique : 1 %

(1) L'indice d'émoussé de A. CAILLEUX a été utilisé :  $E = 2r_1/L$  où L est la plus grande longueur du galet et  $r_1$  est le plus petit rayon de courbure dans le plan principal du galet (plan défini par la longueur et la largeur) (A. CAILLEUX, 1945).

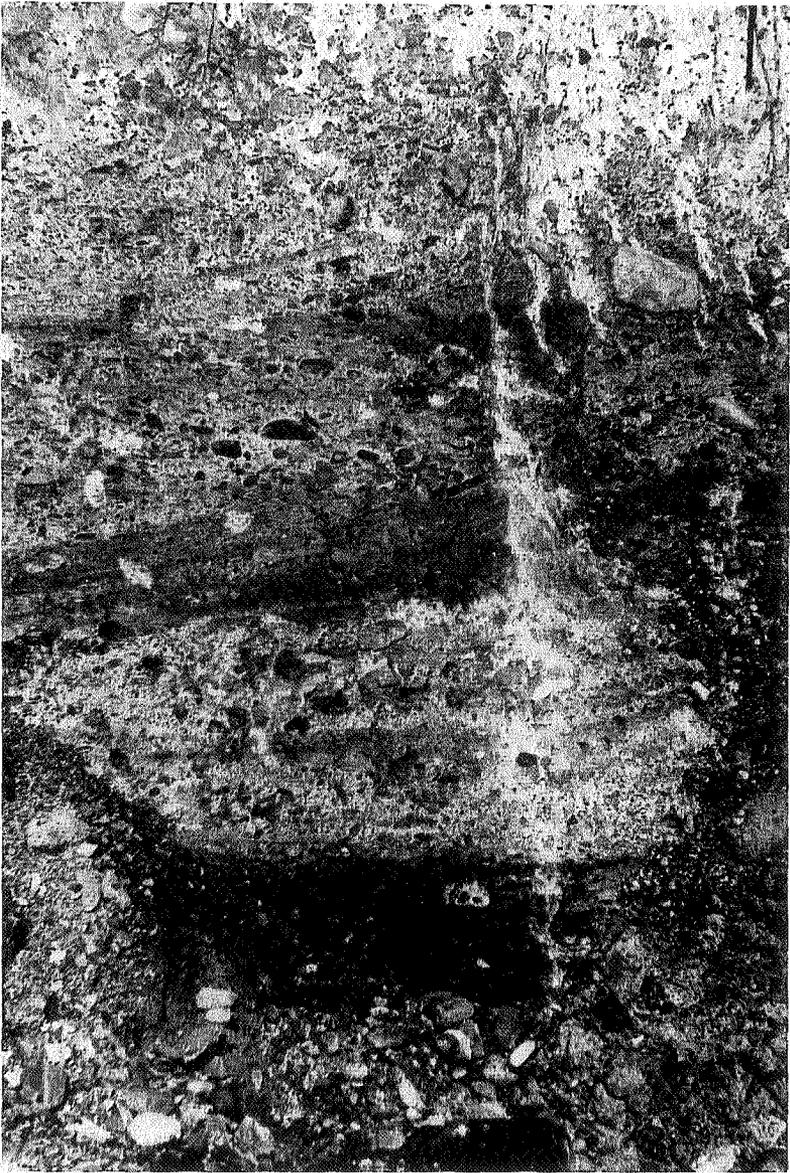


Fig. 3 : Cailloutis inférieur, alternance de couches grossières et de couches à grain fin.

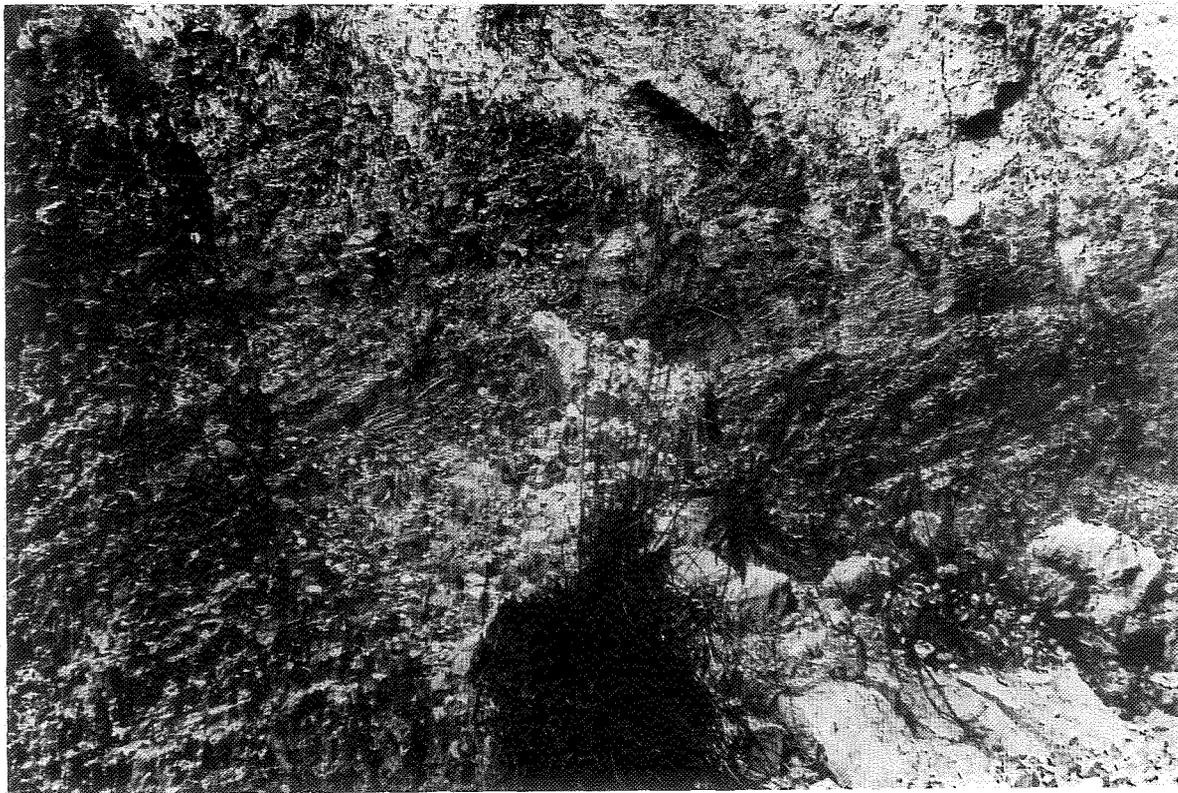


Fig. 4 : Cailloutis inférieur, stratification fine entrecroisée.

Ces éléments proviennent donc tous de roches quartzitiques, résistantes à l'altération et au transport. La nature pétrographique des cailloux les rapproche des roches kibariennes. Aucun des galets observés n'aurait pu provenir de sédiments kundelunguiens.

Forme et dimensions des éléments : Les dimensions varient de quelques centimètres à 20 - 25 centimètres. Tous les éléments sont bien arrondis : l'indice d'émoussé est de 320 ‰ en moyenne avec des valeurs

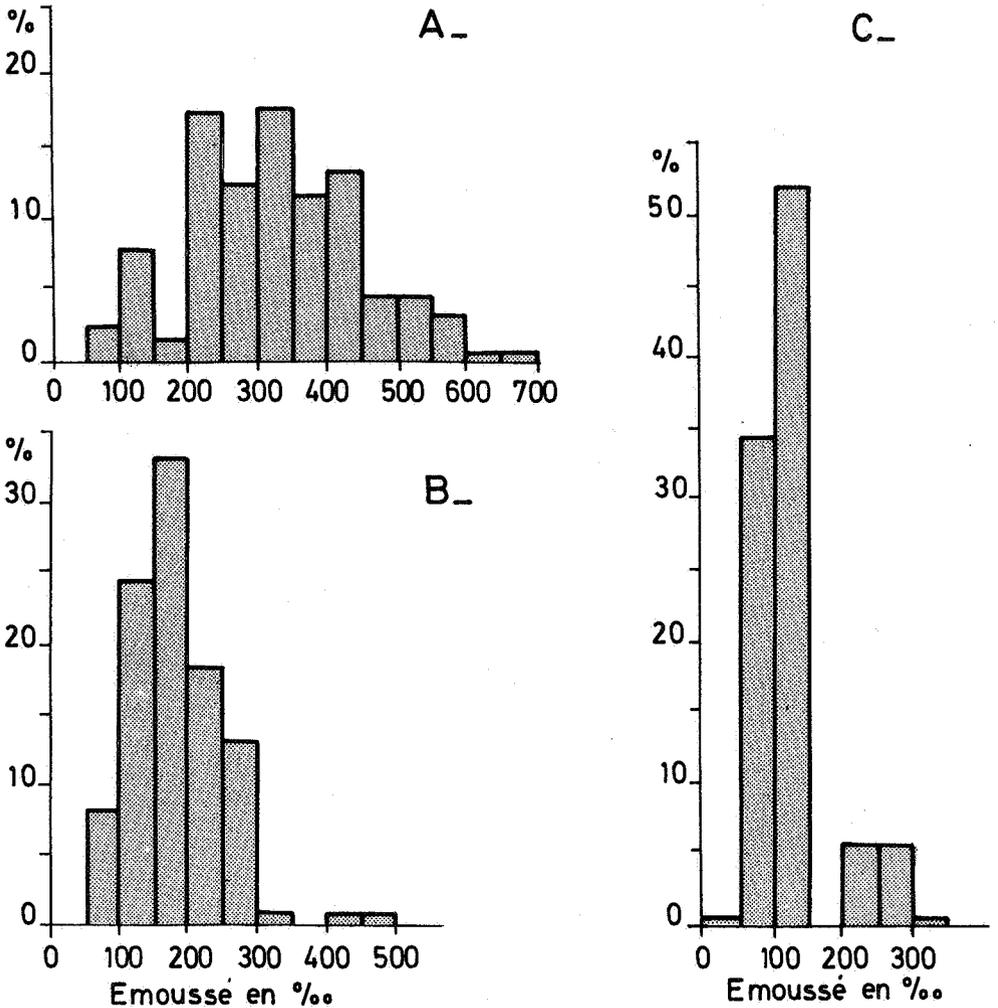


Fig. 5 - Analyse des indices d'émoussés de Cailleux  
 A. Luanza. Cailloutis supérieur, nombreux cailloux bien émoussés (marins) avec des cassures en voie d'aménagement;  
 B. Luanza. Cailloutis inférieur, émoussé faible à moyen (pé-ri- glaciaire avec transport longitudinal);  
 C. Mose (bassin de la Lufira). Cailloutis de terrasse quater-naire (fluviatile de climat plus aride que l'actuel).  
 A titre de comparaison.

très étalées comprises entre 80 et 680 ‰. Les formes en palet ou en cigare ne sont pas rares. On peut noter la présence de traces de percussion violente.

Les cailloux, plus ou moins jointifs, laissent peu de place au ciment. On n'a pu remarquer aucune particularité dans leur position : les orientations semblent quelconques et d'ailleurs, la roche ne montre pas de stratification.

Le ciment : Seule la partie supérieure du niveau peut être observée, et dans cette zone les galets sont soudés par des hydroxydes de fer, pour former une cuirasse à proximité de la surface topographique. Il s'agit ici d'une cuirasse à cortex brun foncé suturé, qui reprend également des grains de sable. Cette cimentation secondaire a pu intervenir soit dans la matrice sableuse d'un dépôt meuble, soit dans un dépôt déjà rendu cohérent par une pâte plus fine et d'une autre nature.

### 5. LES SABLES SUPERIEURS.

Ces sables ont ici une épaisseur réduite à quelques décimètres. Toutefois, vers le centre du plateau sommital, ils deviennent plus importants.

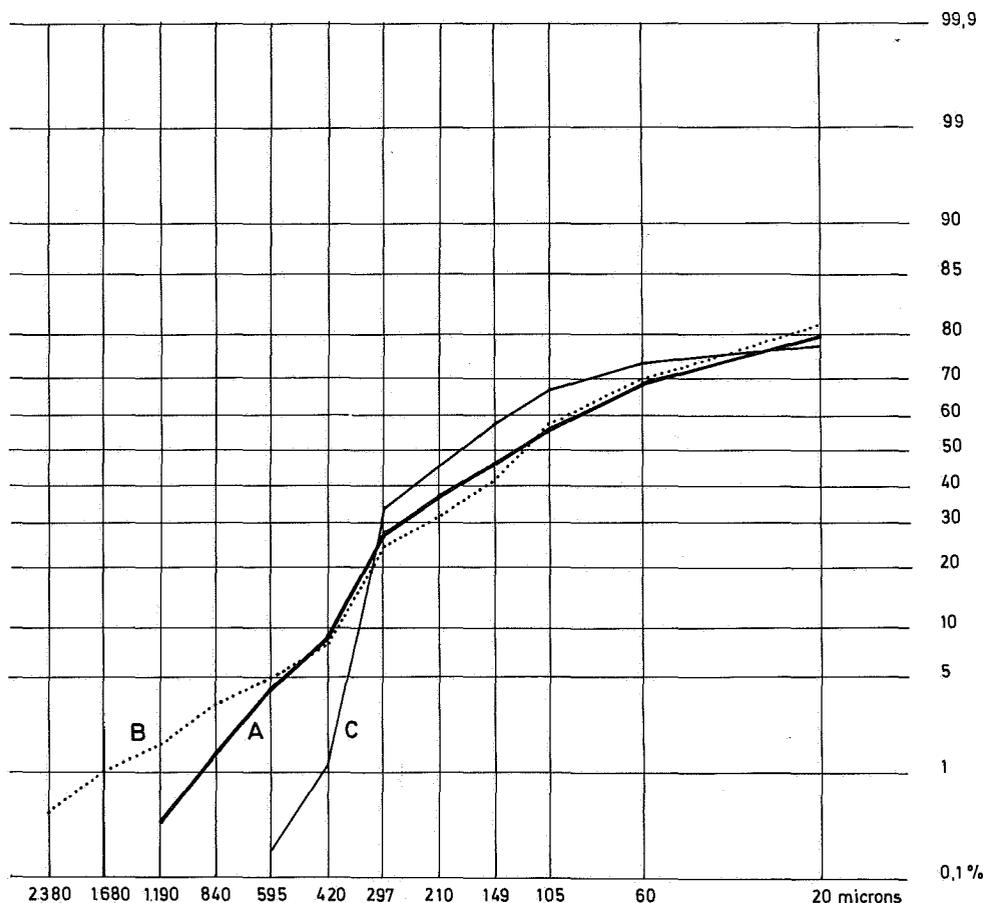


Fig. 6 - Composition granulométrique du sable superficiel.

- A. Sables superficiels de la tête de la Luanza.
- B. Sables prélevés au centre du plateau des Kundelungu.
- C. Sable remanié par le ruissellement sur le plateau des Bianco (S. ALEXANDRE-PYRE, 1971).

La proportion de limon (silt) est assez grande : quelque 30 % dont 10 de limon grossier et 20 de limon fin. Leur composition granulométrique peut être assimilée à celle d'un sédiment remanié par le ruissellement tel qu'il s'en présente sur le plateau des Bianco (fig. 6 et S. ALEXANDRE-PYRE, 1971, p. 92). On retrouve, dans cette composition, mais à un degré moindre, un des caractères communs aux sables ocres (S. ALEXANDRE-PYRE, 1971, p. 56), à savoir l'importance relative de la fraction de 297 à 420 microns.

Les indurations ferrugineuses signalées dans le cailloutis sous-jacent affectent aussi les sables supérieurs à proximité du rebord du plateau.

### III. EXTENSION DES NIVEAUX

Aucun autre affleurement ne permet des observations aussi complètes que celles que nous venons de faire. Si le cailloutis supérieur peut être observé en plusieurs endroits, le cailloutis inférieur, par contre, n'est plus jamais retrouvé : l'érosion insuffisante ne permet pas de constater la présence ou l'absence de ce niveau qui peut être masqué par les sédiments qui le recouvrent. Le problème de l'extension du cailloutis inférieur qui peut être très réduite, reste donc posé.

Les observations qui ont été faites nous ont permis de préciser la nature et surtout l'extension du cailloutis supérieur.

Une prospection conduite avec l'aide des personnes qui gèrent les élevages du haut plateau, a montré que le cailloutis supérieur a une extension plus limitée que celle des sables ocres. Ces derniers se cantonnent sur la surface supérieure qui, à une altitude de 1600 m, couvre les parties centrale et méridionale du plateau des Kundelungu (fig. 1 et 7). Le cailloutis supérieur ne dépasse pas vers le nord le rétrécissement entre Fyewye et Kirisanga, à 40 km de la limite nord des sables et vers le sud, il se maintient en deçà de la Lofoi, à 20 km de la limite méridionale de ces mêmes sables.

L'épaisseur maximum observée du cailloutis est de 12 m (fig. 1 point 9). Les cailloux sont toujours jointifs et la matrice est de nature variable : argileuse (point 9), argilo-sableuse (points 2 et 6) et sableuse (en 4 et 5). Il n'est pas sûr qu'elle soit toujours originelle, du moins en ce qui concerne les sables qui auraient pu s'immiscer dans un conglomérat débarrassé de ses éléments fins par les termites dont on retrouve par ailleurs des traces de l'activité ancienne (2). Ceci peut aussi expliquer l'absence de joints de stratification alors qu'une certaine alternance dans le diamètre moyen des galets évoque des bancs distincts. La cuirasse latéritique ne consolide pas partout le sommet du cailloutis. Elle se présente surtout à proximité du rebord de la surface supérieure du plateau.

Le cailloutis supérieur a été, d'autre part, remanié en certains endroits par les rivières et contribue à la formation de terrasses dans les vallées incisées dans le plateau, telle que, par exemple, celle du Lualala (fig. 1, point 3).

### IV. CONCLUSIONS

La succession des dépôts que l'on observe à la tête de la Luanza ainsi que l'esquisse de leur extension sur le plateau des Kundelungu montrent qu'ils ne forment pas une suite sédimentaire continue. Les deux cailloutis notamment, se sont formés dans des conditions de milieu très différentes.

Pour le cailloutis inférieur, le type de stratification entrecroisée, le classement assez bon, un matériel varié et allochtone (les galets de quartzite kibarien ont dû subir un déplacement de plus de 150 km) suggèrent un dépôt fluvial. La présence de nombreux galets de roche tendre indique, même si pour ceux-ci l'origine n'est pas lointaine, une altération chimique qui, à l'époque, devait être très réduite sinon nulle.

Enfin, la répartition des ébroués et surtout les nombreuses concavités rapprochent ce cailloutis des formations périglaciaires de l'Europe (J. TRICART et R. SCHAEFFER, 1950, p. 163). Ils auraient rempli un fond de vallée si l'on prend en considération l'épaisseur et l'extension limitée de ce dépôt ainsi que l'affleurement de substratum kundelunguien à peu de distance et au même niveau.

Les stratifications entrecroisées des sables intermédiaires de même que les galets clairsemés dont l'aspect diffère peu de celui des bancs inférieurs font de ces sables la suite attendue du cailloutis qui, rappelons-le, contiennent une forte proportion de sable et dont le grain moyen diminue vers le haut.

Quant à l'âge de cette formation, il semble qu'il faille se fonder sur les conditions climatiques de sédimentation plus que sur la cohérence de la roche qui est très faible ou que sur l'intensité de l'altération survenue après la mise en place. En effet, le milieu poreux a facilité la décomposition des roches feldspathiques même en profondeur. La période froide la plus récente qui se soit produite dans cette région est celle qui s'est produite lorsque s'est déposée la partie inférieure de la Lukuga (Carbonifère supérieur, peut être début du Permien). Mr. L. CAHEN à qui nous avons pu présenter un échantillon de ces dépôts, considère que cette hypothèse est très plausible.

Le cailloutis supérieur présente des caractéristiques qui sont à l'opposé du précédent : ébauche de stratification, éléments bien arrondis, composition pauvre. Les nombreuses traces de percussion témoignent d'une première mise en place dans un milieu marin et de fait, dans le Shaba méridional, de nombreuses nappes alluviales plus récentes (quaternaires) dérivées de la tillite du Grand Conglomérat (base du Kundelunguien) présentent un aspect peu différent. Les dépôts de terrasse du kilomètre 81 sur la route de Lubumbashi à Kasenga, célèbres par leurs outils préhistoriques très anciens, ont de nombreux points communs avec ce cailloutis supérieur du plateau des Kundelungu. Nous y avons attribué l'absence de stratification nette à l'action des termites qui est encore visible à l'heure actuelle.

Le cailloutis supérieur serait donc une nappe alluviale résiduelle empruntant ses éléments au Grand Conglomérat. Des affleurements de conglomérat existent encore en grand nombre au sud-ouest du plateau, à un niveau plus bas mais dans une structure plissée. Le cailloutis a été manifestement remanié car les cassures se trouvent à différents stades d'ébroués. Ceci serait plutôt l'indice d'un cailloutis fluvial de climat relativement sec (S. ALEXANDRE-PYRE et G. SERET, 1969). Un climat plus humide responsable de la faible variété dans la nature lithologique, se serait produit auparavant.

La cuirasse latéritique à patine brun foncé affectée par une série de sutures daterait de la fin du Tertiaire (J. ALEXANDRE, 1978). Elle affecte à la fois le cailloutis supérieur et le sable

- (2) Les sables englobés dans la partie cuirassée par les sels ferrugineux, ont conservé de nombreuses galeries de même diamètre que certaines galeries actuelles de termites. On observe dans ces galeries des remblaiements à l'aide de terres venant du bas et que l'on peut attribuer à une activité plus récente des termites.

qui le recouvre. Ce dernier peut donc être assimilé aux sables ocres; il aurait alors un âge néogène. Le cailloutis aurait donc au moins cet âge, même si le sable a été remanié.

Toutefois, il existe sur les hauts plateaux du Shaba méridional, à une altitude presque semblable, plusieurs autres affleurements de cailloutis (fig. 7) assez semblables à celui des Kundelungu : sédiment appauvri au bon émoussé hérité d'un conglomérat, faible extension, placé au contact du substratum sous les sables ocres. S. ALEXANDRE-PYRE, en a signalé sur le rebord occidental du plateau des Bianco. Nous en avons observé nous-mêmes dans un même site sur le prolongement septentrional du même plateau, à quelque distance des chutes Kayo sur la Kalule Nord ainsi que dans la partie méridionale du plateau des Kibara. Un réseau hydrographique assez homogène aurait donc existé sur une surface très large qui couvrait les parties élevées des trois plateaux.

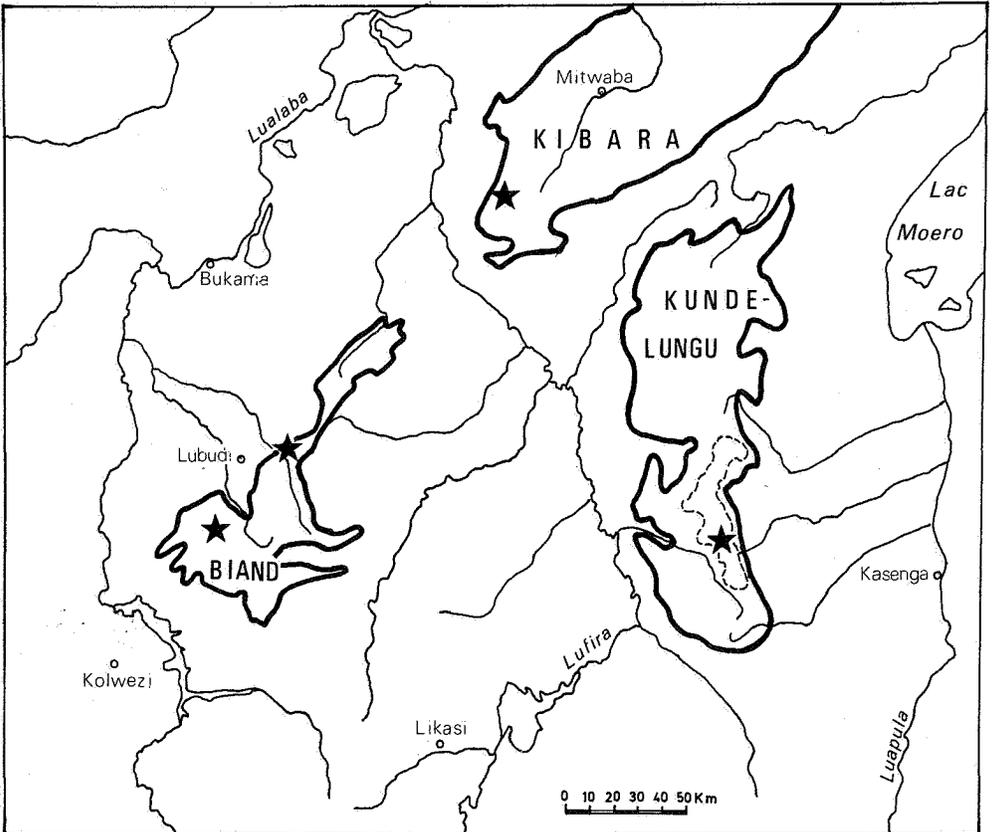


Fig. 7 - Dépôts anciens de cailloux bien émoussés dans le haut Shaba (étoiles). Les traits épais soulignent les rebords des hauts plateaux, la ligne en trait interrompu reprend la limite du cailloutis supérieur sur le plateau des Kundelungu.

Comme le fait remarquer S. ALEXANDRE-PYRE (1971, p. 67), il est surprenant que ce cailloutis, s'il est postérieur aux grès polymorphes (première partie du Tertiaire) ne contienne aucun débris de ces derniers surtout lorsqu'ils sont présents dans la région (vallée de la Pupa, plateau des Bianco). Ce phénomène peut être expliqué de trois façons : les grès polymorphes de ce secteur sont apparus plus tard au sein des sables ocres, ou bien ils ont été altérés préalablement à la sédimentation, ou enfin le cailloutis est antérieur aux grès polymorphes. Ces grès n'existent que très loin du cailloutis supérieur, dans le nord du plateau des Kundelungu, sur un sommet où l'érosion aurait pu le laisser subsister avant que ne se dépose le cailloutis.

Il existe donc une présomption pour que le cailloutis supérieur se soit formé avant le Tertiaire ou au début de celui-ci. Cette hypothèse ne peut toutefois être étayée à l'aide de relations géométriques qui auraient pu convaincre.

#### BIBLIOGRAPHIE.

- ALEXANDRE, J., 1978 - Les stades de la formation des cuirasses latéritiques en haut-Shaba (Zaïre) et leur signification géomorphologique. *Travaux et documents de géographie tropicale* du C.E.G.E.T., Bordeaux, n° 33, pp. 133-149.
- ALEXANDRE-PYRE, S., 1971 - Le plateau des Bianco (Katanga). Géologie et géomorphologie. *Acad. roy. Sc. Outre-Mer, classe sc. nat. et médicale*, N.S., 18, 151 p.
- ALEXANDRE-PYRE, S. et SERET, G., 1969. Etude comparative des dépôts de fonds de vallée dans trois régions de la zone de savane. *Bull. Soc. belge de Géol., Paléont., Hydrol.*, 78, 1, 49-55.
- CAHEN, L., 1954. Géologie du Congo belge. Liège, 577 p.
- CAHEN L. et MORTELMANS, G., 1946. Acquisitions nouvelles concernant la géologie du Katanga central après les travaux des missions 1937-39 et 1940-41 du Service géographique et géologique du Comité Spécial du Katanga. *Bull. Serv. Géol. CB. et du R.U.*, 2, 1, 3-71.
- CAILLEUX, A., 1945. Distinction des galets marins et fluviatiles. *Bull. Soc. Géol. France*, 5e série, 15, pp. 375-404.
- MALAISSE, F., 1976. Ecologie de la rivière Lwanza. *Exploration hydrobiologique du bassin du lac Bangweolo et du Luapula*, (J.J. Symoens edit.), Vol. 17, 2, 117 p.
- MORTELMANS, G. et CAHEN, L., 1939. Les formations Kalahari de la zone située au Katanga entre les 9e et 10e parallèles sud. *Bull. Soc. Belg. de Géol., Paléont. et Hydrol.*, 49, pp. 149-158.
- ROBERT, M., 1913. Note préliminaire au sujet des dépôts rencontrés sur le plateau des Kundelungu. *Ann. Soc. Géol. Belg., PRCB.*, annexe au T. 41, pp. 3-4.
- TRICART, J. et SCHAEFFER, R., 1950. L'indice d'émoussé des galets, moyen d'étude des systèmes d'érosion. *Rev. Géom. Dyn.*, 1, pp. 151-179.

# CIMENTS D'OBourg

S.A.

*Ciments Portland :* P 30  
P 40  
P 50

*Ciments de haut fourneau :* HL 30  
HK 40

*Service commercial :*

**Boulevard du Régent, 46 - 1000 Bruxelles**