

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE DE BRAZZAVILLE

Service Géologique

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES PLATEAUX BATEKES
(Géologie, géomorphologie, hydrogéologie)

par

A. le MARECHAL

Chargé de recherches stagiaire

Brazzaville, Avril 1966.

D 6
LEM



30 SEPT 1966

7009 ee 2

- A V A N T - P R O P O S -

Ce travail a été entrepris sur la proposition de Monsieur PAULLAN, aujourd'hui Recteur de l'Université d'Abidjan, qui dirigeait le Centre O.R.S.T.O.M. de Brazzaville à mon arrivée. C'est à lui que revient l'idée d'une étude interdisciplinaire des plateaux batékés. Monsieur P. VINCENT professeur à la Faculté des Sciences de Yaoundé assurait la direction scientifique de mes travaux et bien que spécialiste des questions vulcanologiques il m'a conseillé toujours très utilement dans l'orientation de mes recherches. Je remercie également Messieurs J. RIQUIER et P. de BOISSEZON respectivement Directeur et Maître de Recherches en Pédologie à l'ORSTOM avec lesquels j'ai eu de fructueuses conversations et Monsieur A. NOVIKOFF qui m'a initié à l'analyse thermique différentielle.

J'ai été efficacement secondé sur le terrain par C. PÈRE, géologue prospecteur qui m'a fait partager sa longue expérience de l'Afrique.

Le présent travail rassemble toutes les observations d'ordre géologique faites antérieurement et les complète par des observations et études personnelles concernant la stratigraphie, la pétrographie, la sédimentologie, la géomorphologie et l'hydrogéologie.

T A B L E D E S M A T I E R E S

INTRODUCTION

Chapitre I - STRUCTURE GEOLOGIQUE ET STRATIGRAPHIE

- 1 - La série stratigraphique
 - 1-1 Série du Stanley-Pool
 - a Niveau inférieur
 - b Niveau moyen
 - c Niveau supérieur
 - 1-2 Série des plateaux batéké
 - a Couche inférieure des grès polymorphes Ba 1
 - b Couche supérieure des sables cores Ba 2
- 2 Limites
- 3 Puissance
- 4 Age
- 5 Paléontologie

Chapitre II - ETUDE PETROGRAPHIQUE ET SEDIMENTOLOGIQUE

- 1 Méthodes d'étude
 - 1-1 Analyse granulométrique
 - 1-2 Analyse morphoscopique
 - 1-3 Minéraux lourds
 - 1-4 Analyse de la fraction argileuse
- 2 Les grès du Stanley-Pool
 - 2-1 Ravin de Makélékélé
 - 2-2 Falaises de Douvres
- 3 Les grès polymorphes
 - 3-1 Les grès tendres
 - 3-1-1 Granulométrie
 - 3-1-2 Morphoscopie
 - 3-1-3 Minéraux lourds
 - 3-1-4 Les stratifications entrecroisées
 - 3-1-5 Les surfaces d'aplanissement
 - 3-1-6 Phénomènes intraformationnels
 - 3-2 Les niveaux silicifiés
 - 3-2-1 Grès silicifiés
 - 3-2-2 Roches polymorphes
- 4 Les sables cores
 - 4-1 Granulométrie
 - 4-2 Morphoscopie de la fraction sableuse
 - 4-3 Minéraux lourds et fraction argileuse

5 Silicification et Ferruginisation

5-1 Silicification

5-2 Ferruginisation

5-2-1 Ferruginisation dans les grès

5-2-2 Ferruginisation dans les sables ocres

6 Conclusion

Chapitre III - GEOMORPHOLOGIE

1 Formes actuelles

1-1 Erosion des sables ocres

1-2 Erosion des grès batéké

1-3 Dépressions fermées

1-4 Les sables issus de l'érosion

2 Formes anciennes

2-1 Vallées sèches

2-1-1 Morphologie

2-1-2 Signification

2-2 Terrasses alluviales

2-3 Réseau hydrographique

Chapitre IV - ESQUISSE HYDROGEOLOGIQUE

1 Le plateau Koukouya

1-1 Points d'eau naturels

1-1-1 Sources

1-1-2 Mares

1-2 Points d'eau artificiels

1-3 Conclusion : les eaux souterraines du P. Koukouya

2 Le plateau de M'Bé

3 Conclusion générale

- BIBLIOGRAPHIE

- TABLEAUX

- LISTE DES ECHANTILLONS

- ANNEXES

1 - carte des plateaux au 1/1.000.000g

2 - coupes dans les plateaux

3 - carte des vallées sèches au 1/200.000g

4 - carte de localisation des échantillons au 1/500.000g

INTRODUCTION

Les plateaux Batéké s.l. constituent un vaste ensemble structural couvrant une superficie de plusieurs milliers de km², (carte annexe 1). Le réseau hydrographique subdivise cet ensemble en 4 unités. Du Sud au Nord se succèdent :

- le plateau de M'Bé ou plateau Batéké s.s. compris entre le Congo et la Léfini d'une superficie d'environ 7.500 km².
- le plateau de Nsa entre la Léfini et la N'Kéni couvrant environ 4.000 km².
- le plateau Koukouya entre la Mpama et la Lékéti couvre environ 410 km².

La surface de chacun d'eux s'incline légèrement de l'Ouest vers l'Est comme l'indiquent les altitudes suivantes des points les plus élevés et les plus bas, relevés sur les cartes topographiques au 1/200.000 ème.

§ Lékéti §	§ Plateau Koukouya §	§ Mpama §	§ Plateau Djambala §	§ N'Kéni §	§ P. de Nsa §	§ Léfini §	§ P. de M'Bé §	§ Congo §
§ 430 §	§ 860 §	§ 430 §	§ 800 §	§ 510 §	§ 700 §	§ 300 §	§ 800 §	§ 295 §
§ 800 §	§ 800 §	§ 720 §	§ 600 §	§ 600 §	§ 600 §	§ 600 §	§ 600 §	§ 600 §

Cet ensemble est bordé à l'Ouest, au Nord et au Sud par de hautes collines dont les sommets sont à peine moins élevés que les plateaux.

La couverture végétale est formée en majeure partie d'une savane plus ou moins arbustive au milieu de laquelle sont éparpillés quelques massifs forestiers et des bosquets.

Chapitre I - STRUCTURE GEOLOGIQUE ET STRATIGRAPHIE

1 - La série stratigraphique

Les plateaux Batéké ont déjà fait l'objet de nombreuses observations d'ordre géologique. Les plus importantes, d'ailleurs les plus anciennes, sont celles de V. BAHET [4] (1) qui datent de 1933. Il a reconnu les principales caractéristiques de la série sédimentaire. C'est en 1955 que J. COSSON a cartographié la région au 1/500.000 ème et a fait une mise au point de la série stratigraphique [31]. Nous rappelons ci-dessous les caractères donnés par cet auteur.

On distingue de bas en haut :

1-1 La série du Stanley-Pool reposant en discordance sur les grès de l'Inkisi datés du Précambrien supérieur.

Elle comprend 3 niveaux.

- a) Niveau inférieur d'argilites rouges à passées gréseuses. On y connaît des fossiles : genre Mstheria et gastéropode. Inconnu en affleurement ce niveau a été rencontré seulement dans les sondages à Brazzaville.
- b) Niveau moyen de grès compacts blancs localement indurés, parfois lités sans stratification entrecroisée. Il est transgressif par rapport à la base.
- c) Niveau supérieur de grès kaoliniques tendres à grain moyen de couleur jaune à stratification entrecroisée. Il est régressif par rapport au niveau moyen mais plus puissant.

1-2 La série des plateaux batéké

Le contact avec la série du Stanley-Pool n'a jamais été observé car il est ennoyé sous les sables provenant de la désagrégation des grès qui constituent les plateaux.

(1) Les numéros entre crochets renvoient à la bibliographie à la fin du rapport.

Cette série se subdivise en :

- a) couches inférieures des grès polymorphes qui comprennent des grès tendres à grain fin et régulier de teinte variable avec, vers le sommet, des niveaux silicifiés ; grès quartzeux et calcédonieux en bancs lenticulaires discontinus.
- b) couches supérieures des sables ocres (dénomination préférable à celle de limons sableux) reposant en concordance sur l'ensemble précédent et transgressives vers l'Ouest et le Sud.

Ce cadre stratigraphique étant posé, il importe de s'y tenir notamment en ce qui concerne les noms des différentes séries. En effet on a essayé de comparer les premières observations à ce que l'on connaissait plus au Sud en Afrique Australe d'abord puis au Congo-Léopoldville. C'est ainsi que l'on avait assimilé la série des plateaux Batéké au système du Kalahari et la série du Stanley-Pool au système du Karroo après d'ailleurs que BABET ait adopté la dénomination de système du Lualaba - Lubilash pour l'ensemble. Une telle attitude est une cause d'erreurs, car même en reconnaissant les nombreuses similitudes des formations rien ne permet d'affirmer qu'elles sont contemporaines. Il est donc indispensable de conserver les termes régionaux plus explicites aussi bien en Afrique du Sud qu'au Congo-Léopoldville et au Congo-Brazzaville - quitte par la suite à faire des corrélations ^{ont} qui/d'ailleurs été faites par les géologues Belges entre l'Afrique du Sud et le Congo-Léopoldville. [CAHEN et LEPERSONNE - 20.]

De notre côté nous ferons des corrélations de part et d'autre du fleuve Congo, car il est certain qu'il y a continuité des formations qui constituent les plateaux batéké d'une part et le plateau du Kwango d'autre part.

2 - Limites -

Au Congo-Brazzaville certaines limites sont très difficiles à préciser et jusqu'à présent les auteurs ont adopté les conclusions des géologues Belges [CAHEN 15] tout en cherchant à mettre en évidence les critères observés au Congo-Léopoldville. Cette façon de procéder manque évidemment de rigueur cependant elle se justifie du fait de la similitude et de la proximité des formations rencontrées de part et d'autre du fleuve.

La série du Stanley-Pool repose sur les grès de l'Inkisi d'âge primaire. La limite inférieure est une discordance majeure soulignée par un conglomérat de base. Sa limite supérieure est marquée par une transgression qui s'est faite sur une surface d'érosion plane témoin d'une lacune de sédimentation.

La série des plateaux batéké débute localement par un conglomérat de base pas encore observé au Congo-Brazzaville et, dans la région de Brazzaville où les deux séries affleurent, il est très difficile de les distinguer car les grès qui les constituent ont des caractères très voisins : granulométrie, structure, minéraux lourds [POLINARD 70]. Seules des considérations d'altitude et d'épaisseur permettent de formuler des hypothèses, toujours hasardeuses cependant.

Par contre le contact entre sables ocres et grès polymorphes est toujours net à cause de la différence de faciès et de structure des terrains. Ce contact n'est marqué par aucune formation particulière tout au plus peut-on parler d'une surface d'érosion ondulée que les auteurs Belges signalent une cuirasse limonitique et des graviers au moins localement.

Cependant il n'y a pas un parallélisme rigoureux entre les subdivisions adoptées par COSSON et par LEPERSONNE ou LADMIRANT. En effet COSSON ne précise pas la puissance de la série du Stanley-Pool mais il considère que celle des plateaux batéké a 400 m. alors que pour LADMIRANT les sables ocres et les grès polymorphes n'atteignent pas 200 m. Les deux auteurs ne placent donc pas la limite au même niveau et COSSON rattache aux grès polymorphes tout un ensemble de grès tendres fins que LADMIRANT individualise sous le nom de Crétacique et qui ont le faciès du sommet de la série du Kwango. C'est ce que l'on peut voir sur le tableau page 6. Ces grès constituent les "falaises de Douvres" qui dominent le Stanley-Pool et nous verrons après l'étude comparative des différents grès, que la limite adoptée par COSSON semble la plus logique.

3 - Puissance -

Une conséquence des remarques précédentes est que l'épaisseur des formations diffère notablement au Nord et au Sud du fleuve. Au Sud, la puissance globale des 2 séries est d'environ 420 m. qui se partagent en 280 m. pour la série crétacique, 50 m. pour les grès polymorphes et 90 m. pour les sables ocres. Ces chiffres sont donnés par les Belges au bord du Congo [49].

Tandis qu'à Brazzaville pour même puissance globale on a 90 m. de sables ocres, 280 m. de grès polymorphes et 50 m. pour la série du Stanley-Pool.

Ces épaisseurs ne varient pas de façon latéralement, mais il existe un pendage non négligeable de ces formations vers l'Est (annexe 2.) En effet si le sommet des grès polymorphes se situe vers la cote 600 dans la région de Brazzaville, autour du plateau Koukouya vers le Nord il se situe vers la cote 800.

Quant à la série du Stanley-Pool il est difficile d'en parler car en dehors de la région de Brazzaville elle n'affleure pas, tout au plus peut-on penser que les rivières les plus profondes l'atteignent mais il n'y a aucun affleurement.

Les sables ocres augmentent sensiblement d'épaisseur à la fois vers l'Est et vers le Sud : 40 m. au plateau Koukouya contre 90 m. vers Brazzaville.

D'Ouest en Est la pente topographique générale est sans doute structurale et n'implique pas forcément une diminution de l'épaisseur des formations. Elle est la conséquence de la subsidence de l'ensemble de la Cuvette Congolaise, phénomène pénécotemporain de la mise en place des séries gréseuses.

4 - Age

Le problème de l'âge de ces séries a trouvé une solution grâce aux travaux des auteurs Belges. La question était délicate du fait de l'absence complète de fossiles caractéristiques et les rares fossiles de faciès ne permettaient pas d'indiquer autre chose que l'ère géologique. C'est une des raisons par laquelle il y a eu pendant longtemps des imprécisions dans la nomenclature des différentes formations.

Les travaux Belges ont porté essentiellement sur l'étude des surfaces d'érosion qu'ils ont suivies latéralement sur des grandes distances et qu'ils ont raccordées de proche en proche à des niveaux bien datés de la région côtière à couches marines fossilifères [18]. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau où ont été rassemblées et parallélisées les dénominations belges et françaises (voir page suivante).

CORRESPONDANCE DES SERIES STRATIGRAPHIQUES BELGES et FRANÇAISE

CAHEN (1954) [15]	Notice carte géologique [49] LADMIRANT (1964)	Age	COSSON (1955) [29]
Série des sables ocres ép. max 120 m	SABLES OCRES (S _o) ép. 60 à 80 m.	Néogène	SERIE DES PLATEAUX BATEKE <u>Limons sableux</u> (B _{o2}) ép. max. 100 m.
Série des grès polymorphes 60 à 80 m	GRES POLYMORPHES (G _p) 80 m - Grès tendres blancs - roches silicifiées	Surface miocène Eocène	Concordance et transgression <u>Grès polymorphes</u> (B _{o1}) 300 m.
Série du KWANGO 290 m <u>Etage de la NSELE</u> Grès tendres rouges <u>Etage de l'INZIA</u> Argilites lie de vin et grès	CRETACIQUE - Grès tendres très fin blanc à rose (C _{c b}) - Grès tendres rouges	Surface fin crétacé Crétacé supérieur Transgression	SERIE DU STANLEY-POOL (S. P.) - Grès kaolonique - Grès compacts
Série du LUALABA (350 m) <u>Etage de la LOIA</u> Grès tendres et argiles <u>Etage de STANLEYVILLE</u> Argilites et grès	bigarrés à grains moyen avec galets et passées d'argilites (C _{c a}) <u>Couches de Stanleyville</u> - Argilites - Grès	Jurassique supérieur	- Argilites rouges

LACUNE - DISCORDANCE MAJEURE

Le peu d'affleurements de la série du Stanley-Pool rend son étude difficile. Ces formations affleuraient dans certains fonds de vallées comme l'indique la carte géologique. En fait on ne l'observe pratiquement jamais à cause de la présence non seulement de la végétation en forêt galerie, mais aussi des alluvions sableuses ou sablo-argileuses provenant du démantèlement des grès par l'action érosive des eaux de ruissellement sur les bords du plateau. Seules les considérations de puissance permettent de supposer que les rivières ont entaillé le sommet de la série du Stanley-Pool.

5 - Paléontologie

Les seules découvertes de fossiles faites au Congo-Brazzaville datent de BABET [5] : Elles se situent sur la rive du fleuve à 300 m. environ du poste à bois de Kouzoulou Méléze en amont de Brazzaville parmi des blocs de grès polymorphes; il s'agit d'une dalle à gastéropodes du genre Mélania (détermination de Douvillé). Cette dalle n'est pas en place, elle provient du niveau des grès polymorphes. Ce gastéropode est un fossile d'eau douce qui témoigne d'un faciès lacustre.

Les gîtes fossilifères sont plus nombreux au Congo-Léopoldville, plus particulièrement dans la région du Katanga et aux confins du Congo et de l'Angola. Plusieurs auteurs en donnent des descriptions : LERICHE [52-54-55], POLINARD [67-69], PASSAU [66], JAMOTTE [44]. Les gîtes se trouvent pour la plupart dans le niveau des grès polymorphes, les formes rencontrées sont constantes et indiquent un faciès d'eau douce :

- Ostracodes du genre Cypris
- Gastéropodes pulmonés des genres : Physa, Physopsis, Planorbis
Pygophysa, Limnea
- Oogones de characées.

Nous reparlerons de la signification de ces gîtes qui ne constituent jamais des horizons très étendus.

Mentionnons également les quelques fossiles rencontrés par les Français et les Belges [36-63] à la base de la série du Stanley-Pool et de la série du Kwango dans des argilites rouges :

- Ostracodes du genre Darwinula
- Phyllopoïdes des espèces : Bairdestheria - Estheriella
Euestheria passau
- Restes de poissons : Lepidotus ou Macrosemiidae

.. 8 ..

Chapitre II - ETUDE PETROGRAPHIQUE ET SEDIMENTOLOGIQUE
DE LA SERIE DES GRES BATEKE

Cette étude est facilitée par les affleurements abondants sur le rebord des plateaux qui présente des falaises abruptes dominant des pentes sableuses d'où émergent de nombreux pitons rocheux témoins souvent imposants isolés par l'érosion.

Les observations ont porté essentiellement sur le plateau Koukouya dont les dimensions réduites permettent l'examen de beaucoup d'affleurements à des niveaux différents.

La série des grès batéké comprend 2 formations bien distinctes qui constituent les 2 parties de cette étude :

- les sables ocres au sommet
- les grès polymorphes à la base

A titre de comparaison une rapide étude des grès de la formation du Stanley-Pool précède l'ensemble.

I. METODES D'ETUDE.

Ce sont celles couramment utilisées pour les formations meubles, la plupart des grès se désagrégant facilement; dans les grès indurés et silicifiés des lames minces ont été taillées.

I-1 Analyse granulométrique.

Elle a été effectuée en 2 stades :

- Tamisage humide au tamis de 0,050 mm pour séparer les sables des limons et argiles.
- Tamisage à sec de la fraction sableuse sur une colonne de tamis de tailles : 1; 0,75; 0,50; 0,30; 0,20 et 0,10 mm puis établissement de la courbe granulométrique en coordonnées semi-logarithmiques. Tailles croissantes en abscisses logarithmiques et pourcentages cumulés en ordonnées arithmétiques.

Ceci permet de caractériser chaque échantillon par différents coefficients. Dans le cas présent seules sont utilisées la médiane ou d_{50} , et l'hétérométrie $Hé$.

1-2 Analyse morphoscopique.

Pour chaque fraction du tamisage, on a étudié à la loupe binoculaire la morphoscopie des grains. Pour cette étude on a suivi la méthode préconisée par le L.I.G.U.S. Laboratoire de l'Institut de Géographie de l'Université de Strasbourg dirigé par J. TRICART [81] notamment pour la distinction des différents types de grains. Nous avons cependant quelque peu modifié la nomenclature utilisée par cet auteur. Notamment nous n'avons pas distingué systématiquement forme et aspect de surfaces car les grains se répartissent en quelques catégories bien définies dont s'est servi J.M. HERGE pour étudier des sables similaires au Congo-Léopoldville [7a]. Ce sont :

- Ronds Mats et Arrondis Mats (R.M. + A.M.)
- Ovoides et Emousés Luisants sur Mats (OL/M et EL/M)
- Emousés et Ovoides Luisants (OL et EL)
- Non Usés (NU)

Chaque aspect de surface témoigne d'un mode d'usure particulier et permet de connaître le ou les agents de transport. De plus on détermine l'indice d'émousé du matériau à partir des proportions des grains de différentes formes. Cet indice caractérise le degré d'usure et par suite la durée et la distance du transport.

1-3 Minéraux lourds.

À partir de la fraction sableuse on a séparé les minéraux lourds au moyen du bromoforme. La nature de ces minéraux peut donner des indications sur l'origine du matériau.

1-4 Analyse de la fraction argileuse :

La fraction argileuse a été soumise à l'analyse thermique différentielle (A.T.D.) qui fournit la composition minéralogique de cette phase.

2 - LES GRÈS DU STANLEY-POOL.

2-1 Grès du ravin de Makélékélé.

Ils existent en place à Brazzaville dans le ravin de Makélékélé où un marigot entaille les grès sur une épaisseur globale d'une vingtaine de mètres.

On peut y voir des grès compacts blancs et des roches silicifiées en blocs. L'ensemble passe vers le bas à des grès feldspathiques rouges du type grès de l'Inkisi.

Les grès blancs sont feldspathiques et se présentent en stratification oblique ou entrecroisée; tendres ils sont constitués de grains aux formes irrégulières avec ciment kaolinique. Ils renferment, outre du quartz, des feldspaths en voie d'altération, des produits micacés altérés, du zircon et des minéraux opaques. Certains grains de quartz ont été nourris secondairement. On rencontre aussi des galets de grès de l'Inkisi (Fig 1).

Enfin les blocs de roches silicifiées ne sont pas en place. Ils ont un aspect de meulière avec des lentilles de calcédoine et des rubannements de silice. Ils proviennent d'une dalle silicifiée située à la partie supérieure de l'affleurement qui détermine une cascade dans le marigot. Son épaisseur est de quelques mètres. De nombreux blocs de roches silicifiées jalonnent la rive droite du fleuve en amont du Pool. Ils proviennent vraisemblablement non de cette dalle qui s'enfonce vers l'Est, mais des niveaux silicifiés que l'on connaît dans les grès batékés supérieurs.

La présence d'un niveau silicifié séparant les niveaux moyen et supérieur de la série du Stanley-Pool peut s'expliquer par un changement des conditions de sédimentation ; en effet les grès du niveau supérieur se différencient nettement des précédents comme le montre ce qui suit.

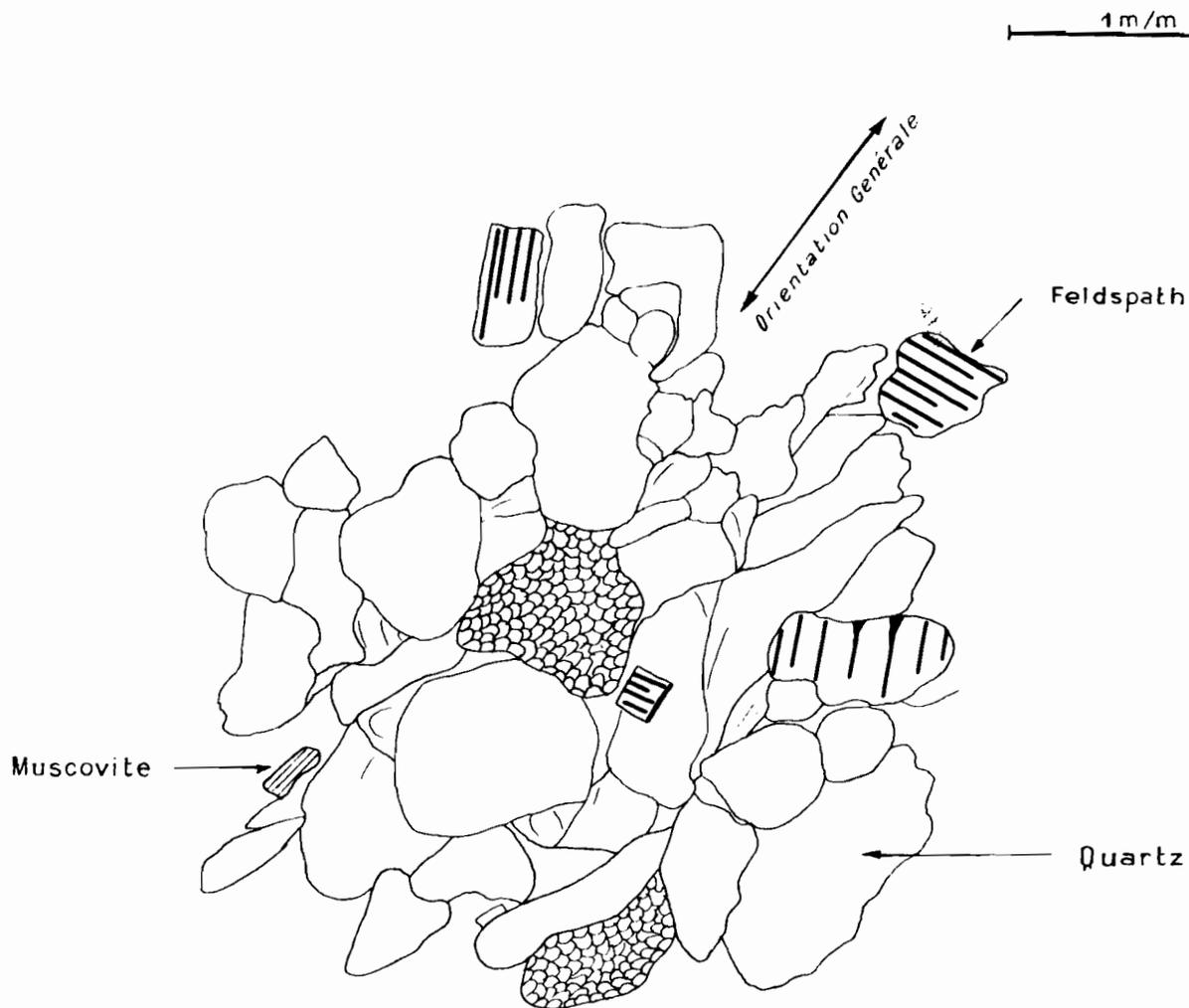
2-2 Grès des falaises de Douvres.

De l'analyse de 6 échantillons (Fig. 2) il ressort que le matériau sableux est assez fin et bien classé. Les grains tous arrondis mats sont typiques d'une usure et d'un transport par le vent. Les stratifications entrecroisées sont également d'origine éolienne et cette formation témoigne d'un régime aride qui devait régner dans la zone de la cuvette congolaise.

Les minéraux lourds sont peu abondants mais constants : staurotide, tourmaline, zircon, ilménite, rutile. Les espaces intergranulaires sont partiellement remplis de kaolinite.

On remarque donc : l'absence complète de feldspaths et surtout le façonnement éolien très poussé des grains qui leur donne des formes très arrondies, alors que les grès du niveau moyen ne présentent aucune trace de cette usure.

Formation du Stanley Pool



MAKELE 2 - Galet dans le niveau moyen du Stanley Pool
Grès de l'Inkisi L.P.
Grès partiellement recristallisé

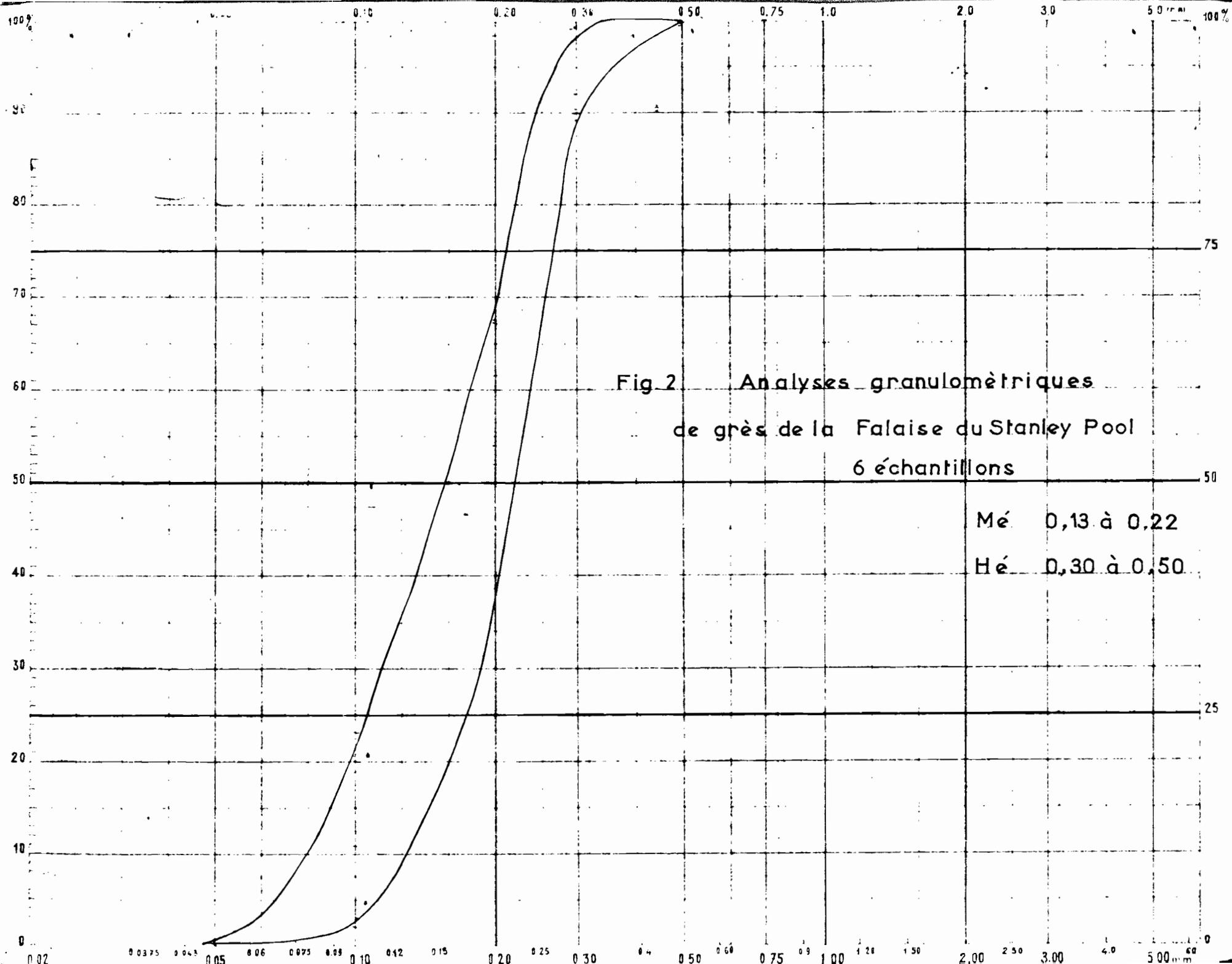


Fig 2 Analyses granulométriques
de grès de la Falaise du Stanley Pool
6 échantillons

Mé 0,13 à 0,22
Hé 0,30 à 0,50

Ces derniers sont des formations de type fluviolacustre qui précèdent des formations éoliennes. Ce changement a pu être marqué par une lacune de sédimentation : assèchement progressif accompagné de phénomènes de silicification qui seraient à l'origine de la dalle mentionnée au paragraphe 2 - 1.

Tous ces caractères rapprochent ces grès des grès polymorphes et non des grès du Stanley-Pool.

3 - LES GRÈS POLYMORPHES.

De haut en bas on distingue les horizons suivants :

- 1 - grès tendres de teinte blanche donnant par désagrégation des sables blancs.
- 2 - grès durs silicifiés, quartzitiques de teinte claire, blanche, brune ou rosée pouvant passer latéralement à des roches silicifiées diverses ; calcédoines, calcédoines gréseuses, grès à nodules calcédonieux avec nombreuses petites géodes de quartz.
C'est la variété d'aspect de ces roches qui leur a valu la qualification de polymorphes.
- 3 - grès tendres blancs jaunâtres et gris par altération et grès rouges. Ce niveau a quelques dizaines de mètres d'épaisseur.

Notons que les auteurs Belges ont établi une succession sensiblement identique au Congo-Léopoldville [51].

Tous les grès présentent à l'affleurement une stratification entrecroisée; dans le détail la granulométrie est assez variable ; on voit des lits monogranulaires de grains alternativement fins et plus gros.

Les niveaux de grès non silicifiés sont très friables. Il n'y a pratiquement pas de ciment, simplement une pellicule de silice secondaire autour des points de contact des grains et un peu de kaolinite. Parfois le ciment est ferrugineux.

3-1 Les grès tendres.

3-1-1 Granulométrie.

Une quinzaine d'échantillons ont été analysés (Fig.3). La médiane varie de 0,15 à 0,30 mm, l'hétérométrie de 0,10 à 0,70.

Les grès blancs supérieurs comprennent les niveaux les plus fins et les mieux classés (faible hétérométrie et faible médiane). (Fig. 4)

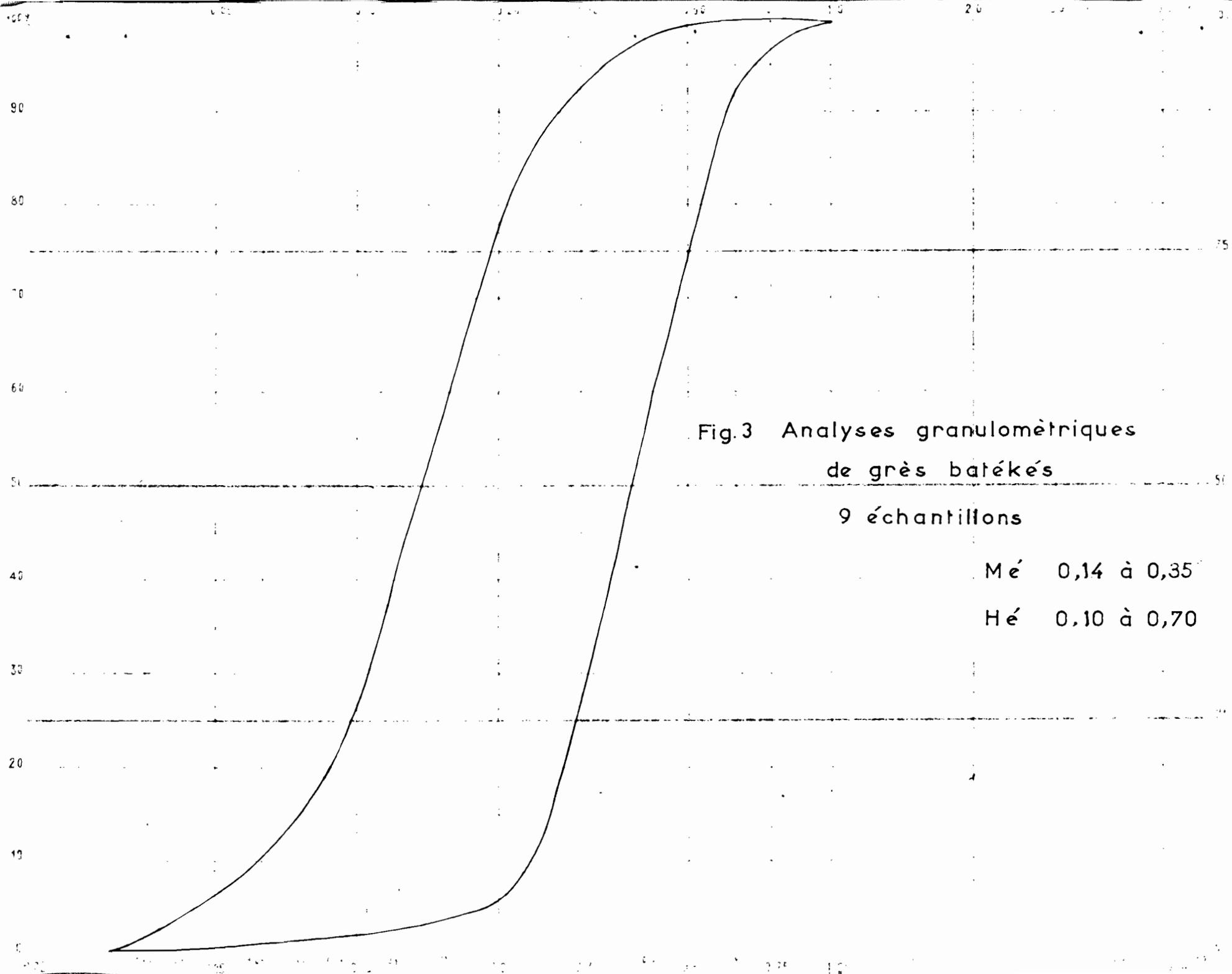
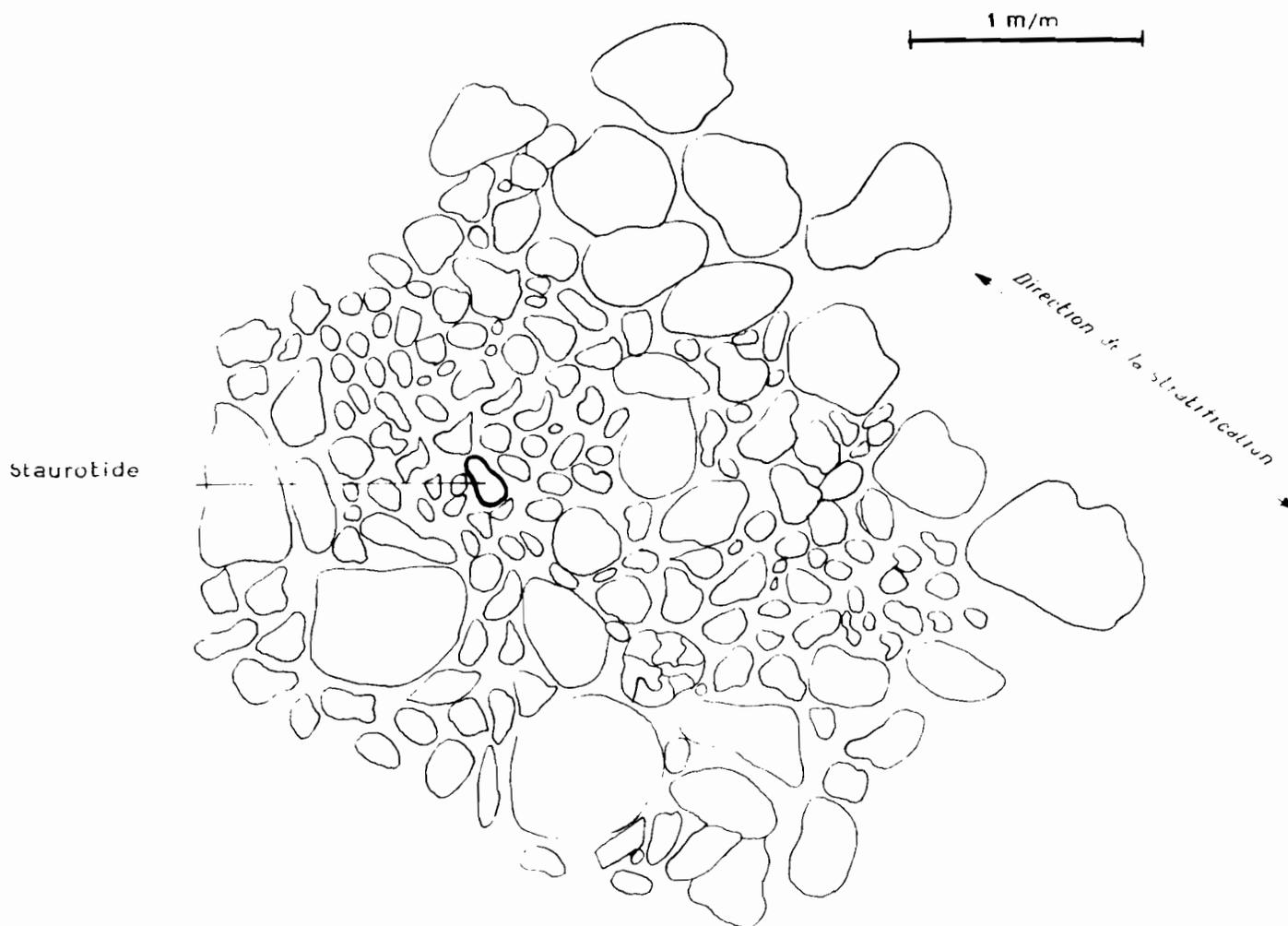


Fig.3 Analyses granulométriques
de grès batékés
9 échantillons

Mé 0,14 à 0,35

Hé 0,10 à 0,70

Grès Batékés



DJAM 121 Grès faiblement induré L.N. Induration au baume

NOTER : la stratification et le classement des grains, la forme des grains, arrondie pour les plus gros, anguleuse pour les plus petit.

3-1-2 Morphoscopie. (Tableau 1)

Tous les grains sont émoussés ou ronds et leur aspect de surface est mat. Dans les fractions fines on a parfois une faible proportion de grains subanguleux dont l'aspect est picoté luisant.

L'indice d'émoussé est de 0,400. L'aspect de surface est parfois difficile à observer à cause d'une pellicule de silice secondaire blanchâtre et mate.

3-1-3 Minéraux lourds (Tableau 2)

On en trouve à tous les niveaux en faible proportion 0,1 à 0,2 %. Les espèces rencontrées, les mêmes sur toute la hauteur, sont les suivantes par ordre d'importance :

ilménite, staurotide, tourmaline, zircon, rutile.

Tous les grains sont arrondis, seule la staurotide se présente en grains de formes assez irrégulières dont la surface est formée de facettes concaves.

3-1-4 Stratifications entrecroisées.

Tous les grès de plateaux batéké, tendres ou quartzifiés, présentent des stratifications entrecroisées. Les grès étant d'origine éolienne, les stratifications entrecroisées correspondent vraisemblablement à d'anciennes formations dunaires dont on peut essayer de retrouver l'orientation générale, l'analyse des pendages des stratifications sur canevas de Wulff permet de préciser ce point. En effet on peut considérer chaque dune comme une sorte d'anticlinal dont l'axe est la direction générale de la dune, et si l'on considère un champ de dunes actuel, on voit qu'il y a une orientation générale de ces dunes, qu'elles soient rectilignes ou plus ou moins arquées (barkhanes). Le vent qui leur donne naissance a une direction perpendiculaire à cette orientation générale.

Le canevas obtenu (Fig. 5) comporte un certain nombre de points auxquels il est impossible de faire correspondre un seul axe ce qui est normal car assimiler une dune à un anticlinal simplifié beaucoup les choses. Pour une seule dune l'axe peut varier aussi bien en direction (le long d'une barkhane par exemple) qu'en plongement (subhorizontal au centre il augmente vers les extrémités). Aussi avons nous rassemblé le maximum de points dans un fuseau auquel correspond une seule direction mais plusieurs inclinaisons de l'axe ce qui est naturel puisque la crête des dunes n'est pas horizontale.

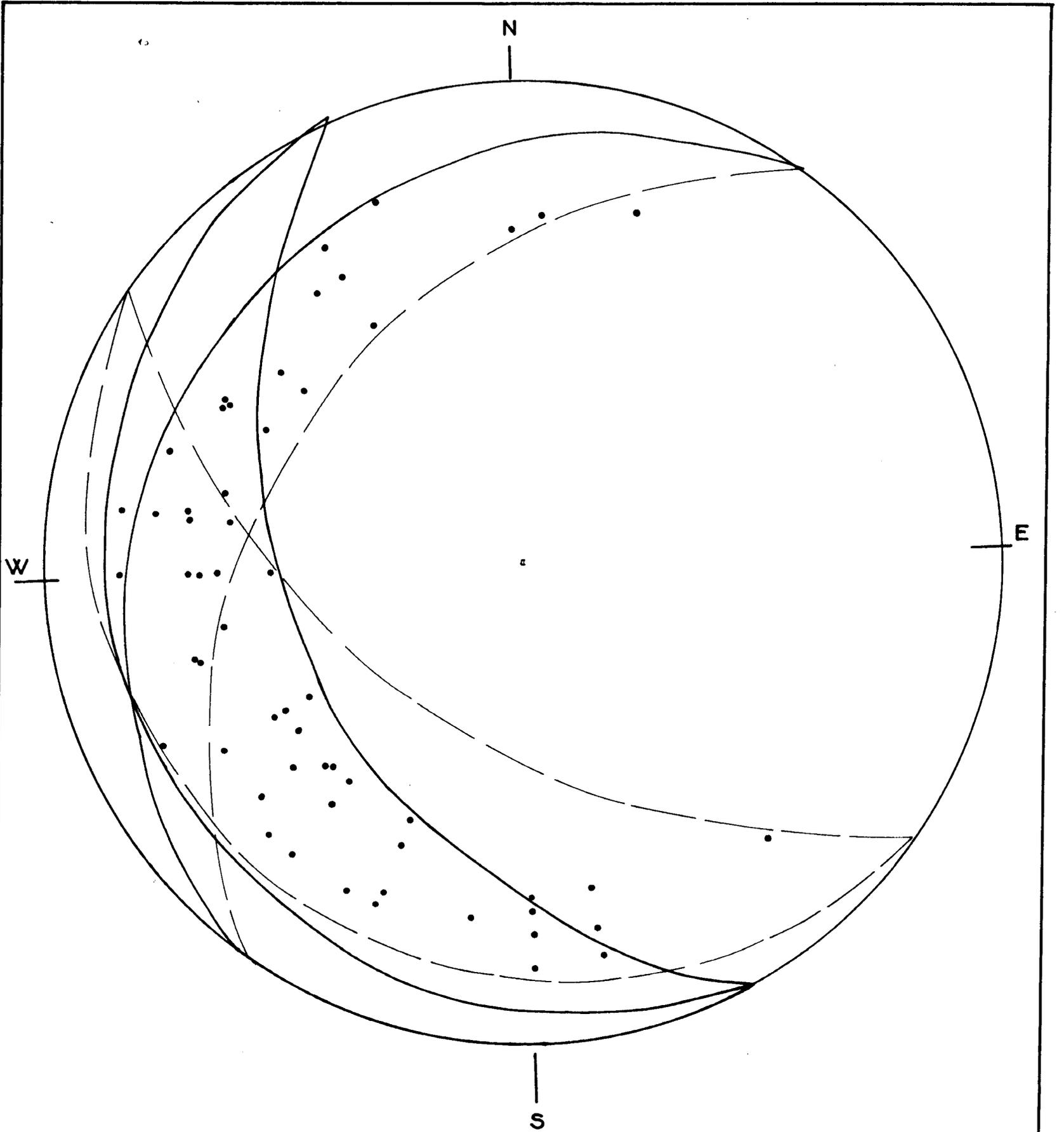


Figure n° 5 Stéréogramme des pendages des stratifications entrecroisées relevés sur le plateau KOUKOUYA

Le premier fuseau renferme le maximum de points mais pas tous, aussi a-t-il été décomposé en 2 fuseaux qui contiennent l'ensemble des points; les perpendiculaires aux directions correspondantes délimitent un secteur que l'on peut considérer comme celui des vents dominants ayant déterminé la formation des dunes.

Les résultats sont les suivants :

- + pour le fuseau moyen angle de 67° avec le Nord.
- + pour les fuseaux extrêmes angles de 36° et 128° avec le Nord donc sensiblement les directions S.W. - N.E. et N.W. - S.E.

Les vents dominants, agents de transport des sables batéké, sont donc de secteur N.W. à S.W. ou bien N.E. à S.E. Pour préciser ce point il faudrait avoir des données paléogéographiques. Les seuls éléments disponibles sont les matériaux déposés en particulier les minéraux lourds. Parmi ceux-ci la staurotide est constante et elle est caractéristique d'une catégorie de roches métamorphiques notamment des schistes à staurotide. Et B. CHOUBERT [25] au Gabon signale des mica-schistes à staurotide en développement assez important, ils font partie de la série cristallophyllienne dite de l'Ikoy. C'est une origine possible des sédiments des plateaux batéké. Mais l'absence de renseignements sur les terrains affleurant à l'Est de la Cuvette Congolaise ne permet pas de préciser davantage.

Signalons que les sables du Kalahari de Rhodésie du Sud contiennent également de la staurotide et G. BOND s'est préoccupé de l'origine de ce minéral en utilisant une autre méthode plus précise que la précédente mais que nous n'avons pas pu utiliser. En effet les sables du Kalahari sont superficiels et il a été possible d'en prélever sur une plus grande surface. Cet auteur a donc étudié la répartition et la plus grande dimension des grains en fonction des coordonnées de l'échantillon. Il a ainsi déterminé que la staurotide provenait d'un massif de schistes à staurotide et disthène situé au Nord Est du pays [13].

3-1-5 Surfaces d'aplanissement

Les falaises de la bordure des plateaux montrent que les stratifications entrecroisées sont interrompues plusieurs fois par des surfaces horizontales qui s'étendent largement sur l'ensemble des plateaux.

Ces aplanissements représentent des interruptions dans la sédimentation éolienne et la formation des dunes qu'il est vraisemblable d'attribuer à une submersion temporaire. Il est impossible d'observer ces surfaces qui n'apparaissent jamais dégagées. Mais l'absence de toute trace animale fait écarter l'hypothèse d'une submersion marine. Il s'agit plutôt d'une submersion lagunaire ou lacustre. Il n'y correspond en outre aucun dépôt à stratification horizontale (Fig. 6)

3-1-6 Phénomènes intraformationnels.

Plusieurs affleurements permettent d'observer des niveaux avec des ondulations de faible amplitude (10 cm) dont la pente générale reste en concordance avec les stratifications entrecroisées. Ils sont d'ailleurs insérés entre des niveaux qui n'ont pas été affectés par ces phénomènes. Ces plissements peuvent être très localisés ou se produire tout le long d'un horizon suivant son pendage.

Ce type de structure est à rapprocher de celles observées dans les grès de l'Inkisi par P. MACAR [58] et leur formation se serait produite lors des submersions passagères dont témoignent les surfaces d'aplanissement et qui auraient provoqué des tassements et des réarrangements dans le matériau sableux éolien.

3-2 Les niveaux silicifiés.

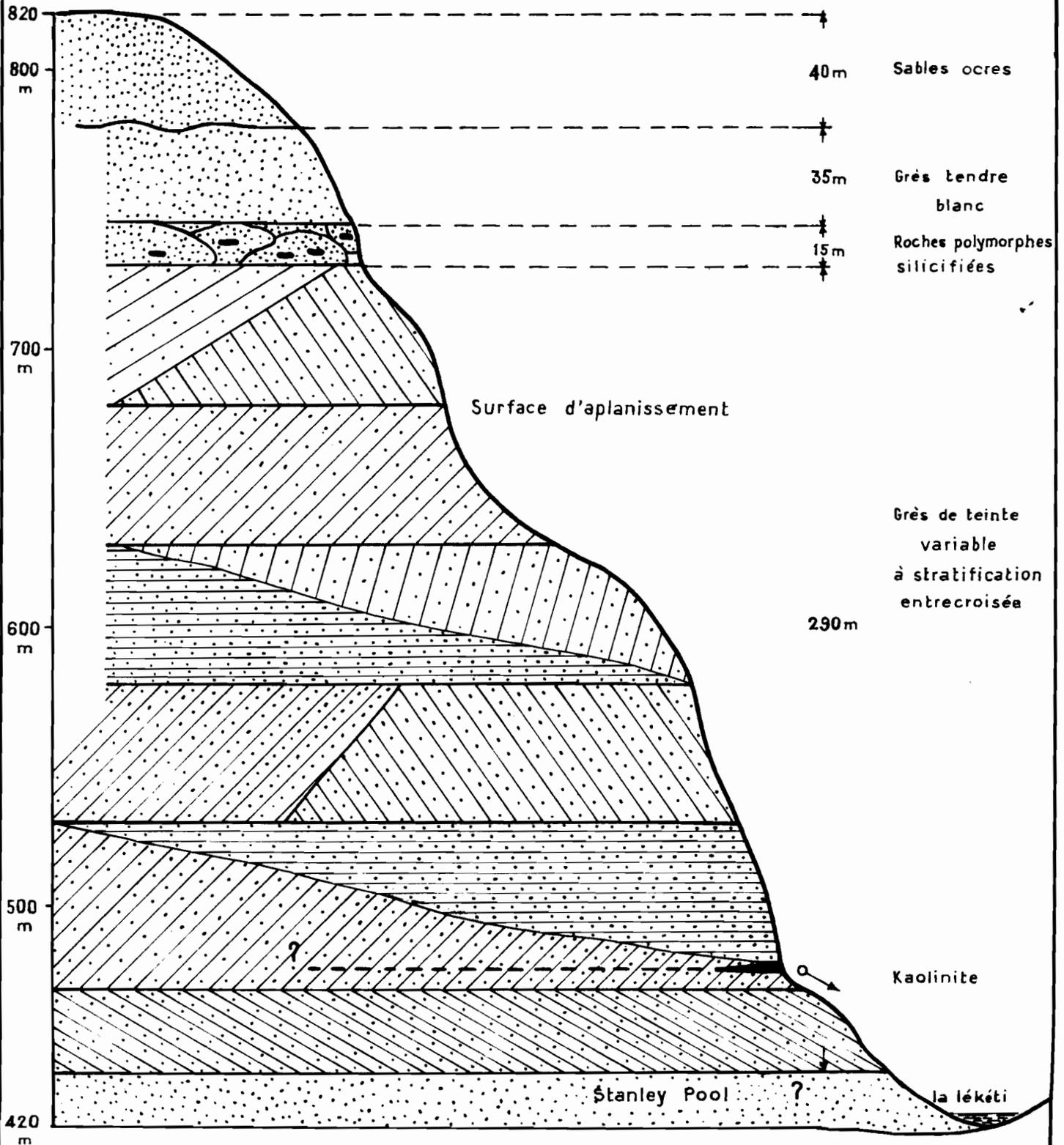
Ils se situent dans le tiers supérieur de la formation des grès batéké et comportent 2 types de faciès : grès silicifiés et roches polymorphes, avec passage latéral de l'un à l'autre.

3-2-1 Les grès silicifiés.

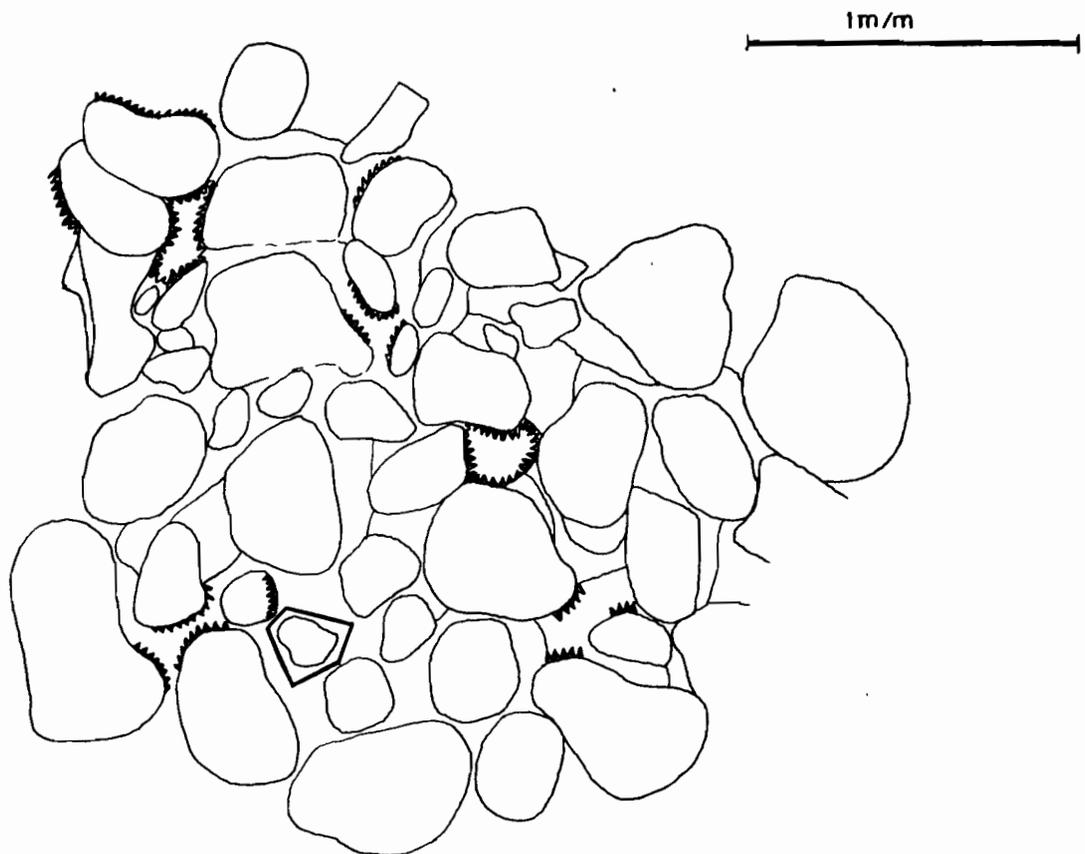
La silicification des grès conduit à des quartzites (Fig. 7), mais on rencontre tous les intermédiaires entre le grès friable et le grès quartzite. Les grains de quartz s'entourent progressivement de silice secondaire qui se présente soit en petits cristaux orientés perpendiculairement à la surface du grain et dans ce cas on observe jusqu'à 3 auréoles concentriques, soit largement cristallisée avec la même orientation optique que le grain d'origine lequel comporte souvent une pellicule ferrugineuse.

Figure n° 6

Coupe géologique schématique du plateau KOUKOUYA



Roches Silicifiées



LEK 102 L.R. Quartzite avec petites géodes
tapissée de cristaux automorphes
Ciment siliceux largement cristallisé
Mauvais classement - Grains arrondis

Ces deux modes de cristallisation peuvent coexister autour d'un même grain.

Outre les grains de quartz on trouve des grains de calcédoine et de fines lamelles de muscovite.

Le stade quartzite est précédé d'un stade de grès à ciment siliceux finement cristallisé voire cryptocristallin (Fig. 8).

3-2-2 Les roches polymorphes.

Grande dureté, structure bréchique avec parfois aspect de meulière, couleur violacée ou blanchâtre, tels sont les caractères généraux de ces roches. Elles sont constituées de nodules parfois ferruginisés de calcédoine, de quartzite, de silice micro à cryptocristalline, cimentés toujours par de la silice finement cristallisée. En lame mince on rencontre des auréoles de silice fibroradiée autour des nodules et des sphérolites de quartzine. En outre des grains de quartz détritiques sont éparpillés à l'intérieur de ces nodules. On trouve aussi des minéraux lourds, zircon et tourmaline surtout. (Fig. 9)

Un autre type de roche silicifiée est un quartzite violacé à nodules de silice blanchâtre (calcédoine), fréquemment entourés de kaolinite assez largement cristallisée.

Fréquemment on trouve des géodes tapissées de cristaux de quartz. L'aspect vacuolaire n'est que superficiel. Il est dû au lessivage préférentiel de la silice des nodules.

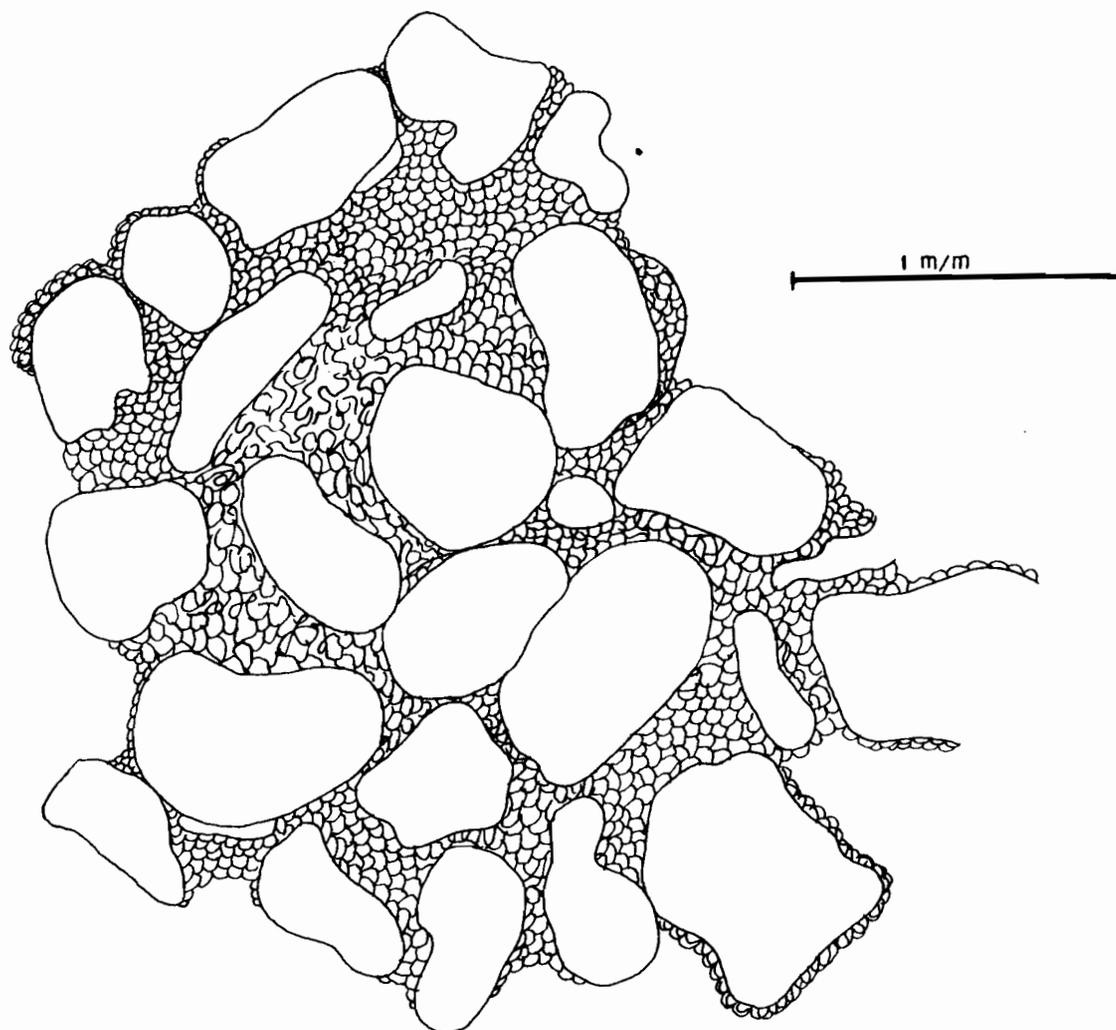
Actuellement on pense que ces roches représentent d'anciens calcaires gréseux ayant subi une silicification intense.

Ces roches silicifiées se présentent en bancs massifs diaclasés mais discontinus et déterminent la présence d'une corniche avec rupture de pente en bordure du plateau. Plusieurs descriptions sont données par les auteurs Belges [45, 57, 60] montrant l'extension considérable des silicifications.

4 LES SABLES OCRES.

Ils forment un ensemble très homogène par la granulométrie et la structure. Aucune stratification n'est visible, mais deux zones sont parfois distinctes par la couleur (Inoni et plateau Koukouya) : une zone ocre jaune repose sur une zone ocre rouge foncé par l'intermédiaire d'une carapace ferruginisée d'épaisseur variable. (voir plus loin paragraphe 5-2-2).

Roches Silicifiées

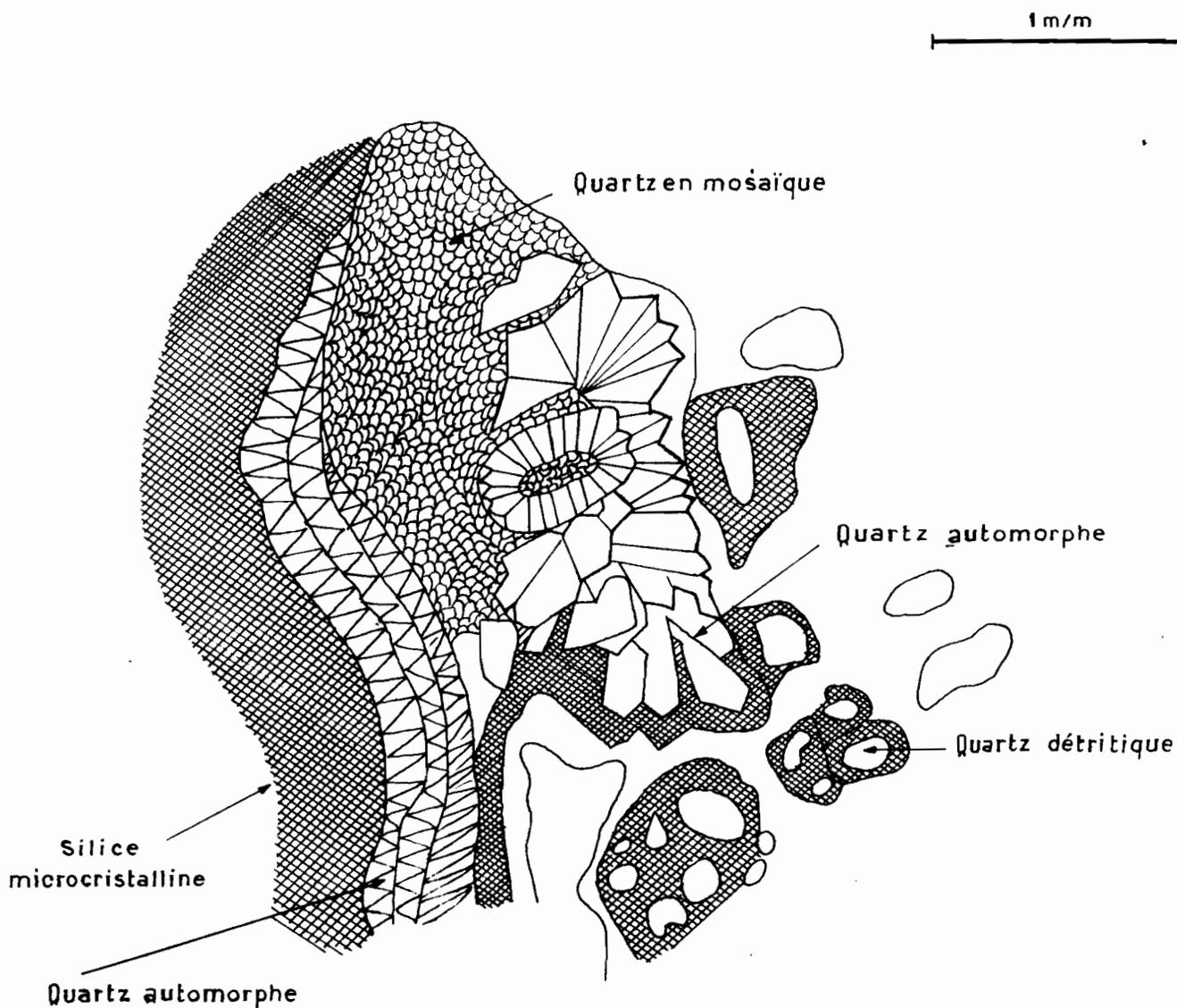


LEK 101

Grès quartzitique L. P.

NOTER : Le classement des grains, leur forme arrondie
le ciment siliceux microcristallin en mosaïque
les pellicules de silice secondaire discontinues

Roches Silicifiées



LEK 27 - Calcaire gréseux silicifié - L.P.

Toute la calcite est remplacée par la silice

Ces sables s'étendent à la surface des plateaux et recouvrent les collines au N.W. de Brazzaville où ils reposent soit sur les grès batéké soit sur les grès de l'Inkisi. Mais ils sont absents de la région des hautes collines.

On observe à Inoni le passage des grès batéké aux sables ocres. Il est marqué par une zone cuirassée située un peu en dessous de la surface ondulée du contact. La coupe est la suivante de haut en bas :

- grès ocre friable
- grès lie de vin 10 cm
- grès fin rouge à pellicules blanches 20 à 30 cm.
- cuirasse à structure pisolithique dans la partie supérieure, compacte en dessous 10 cm.
- grès peu induré jaune.

Il reste à savoir si ces niveaux sont caractéristiques du contact ou bien si leur existence est fonction de leur position en bordure du plateau.

4-1 Granulométrie (Fig. 10)

La proportion d'éléments de taille inférieure à 0,05 mm (limons + argiles) est inférieure à 25 %, les sables constituant le reste. La fraction sableuse est fine et bien classée, le mode étant compris entre 0,1 et 0,2 mm et l'hétérométrie variant de 0,40 à 0,75.

La fraction supérieure à 0,5 mm ne représente jamais plus de 10 % du matériau. Quant à la fraction argileuse (< à 0,02 mm) elle varie de 25 à 20 %.

4-2 Morphoscopie de la fraction sableuse (Tableau 3)

Tous les grains de dimension supérieure à 0,5 mm sont arrondis (ou émoussés). Dans les tailles inférieures apparaissent des grains subémoussés dont la surface comporte de nombreuses facettes planes. Ils constituent la majeure partie de la fraction inférieure à 0,2 mm.

Les plus gros grains sont toujours mats, leur surface présente de nombreuses stries dont la forme en plan est un arc de cercle. Quand la taille diminue apparaissent des grains striés mais cependant luisants (Ovoïdes et Émoussés Luisants sur Mat) tandis que les grains à facettes sont toujours parfaitement limpides.

En outre dans toutes les fractions se rencontrent des quartz pyramidés non usés.

L'indice d'émoussé diminue avec la taille de 0,400 à 0,200.

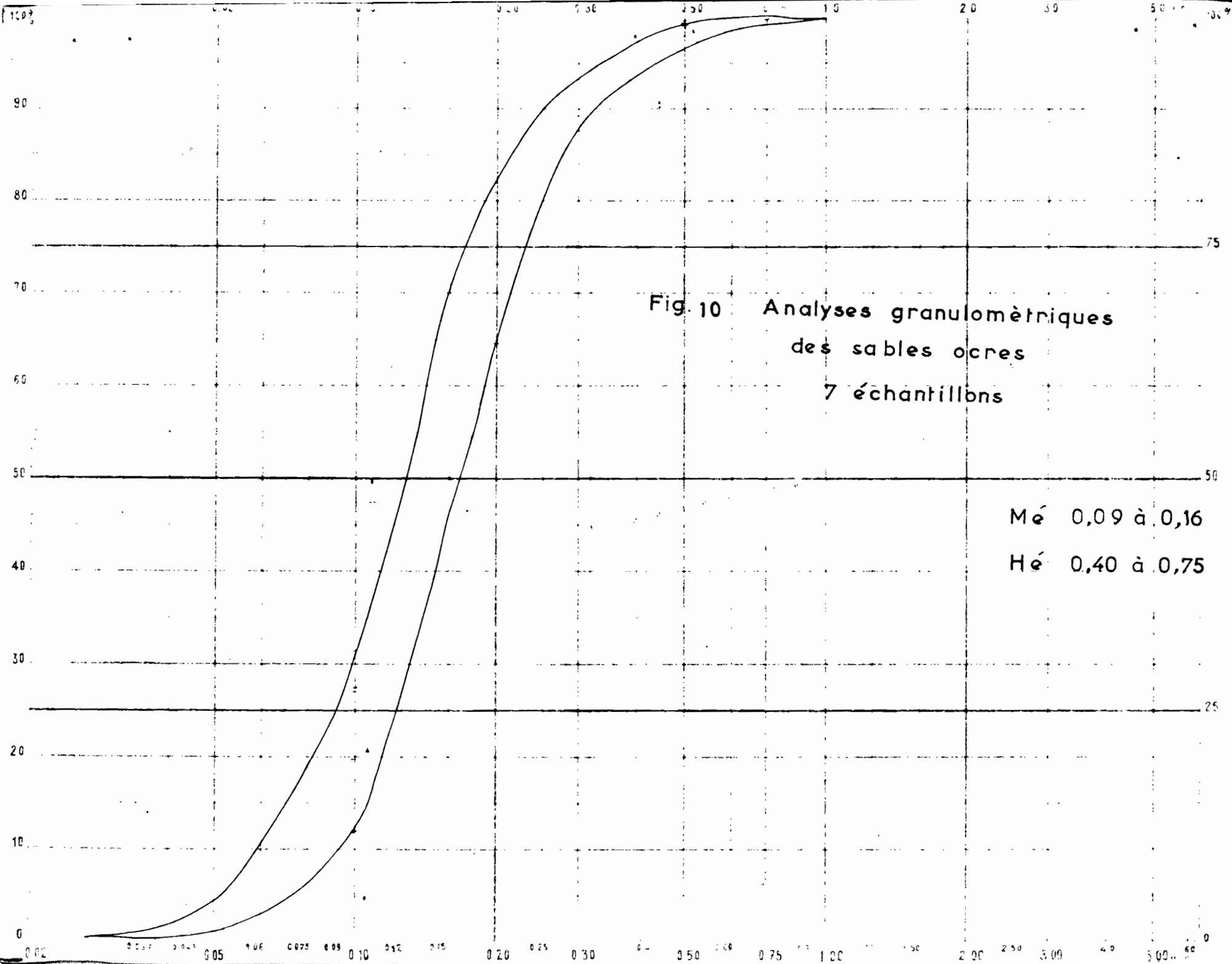


Fig. 10 Analyses granulométriques
des sables ocres
7 échantillons

Mé 0,09 à 0,16
Hé 0,40 à 0,75

4-3 Minéraux lourds (Tableau 2).

Ils représentent un pourcentage très faible, de 0,1 à 0,2 %. Par ordre d'importance décroissante on rencontre constamment : ilménite, hématite brune, staurotide, tourmaline, zircon, rutile et parfois disthène, amphibole. Tous les grains sont fortement usés sauf la staurotide qui se présente en grains subarrondis à subanguleux.

En comparant avec les minéraux lourds des grès on constate que plusieurs sont constants en proportions variables suivant les échantillons, ce sont : ilménite, staurotide, tourmaline, zircon et rutile. L'hématite brune se rencontre dans les sables ocres de bordure des plateaux là où les phénomènes de cuirassement sont les plus importants. La forme anguleuse des grains de ce minéral qui contraste fortement avec les formes arrondies et émoussées des autres permet d'affirmer que son origine est secondaire. Le disthène qui accompagne ordinairement la staurotide est pratiquement absent.

Enfin l'analyse thermique différentielle de la fraction argileuse montre que cette dernière est constituée essentiellement de kaolinite à laquelle se mêlent parfois des traces d'illite. La goethite est fréquente.

Les sables ocres se présentent finalement comme des sables ayant subi un double façonnement, éolien puis aqueux, qui traduit un transport complexe par le vent puis l'eau alors que les auteurs belges les considèrent comme uniquement éoliens.

Cette formation se distingue des grès sous-jacents par :

- la non induration
- la teneur en argiles et limons
- la teneur en fer.
- l'absence de stratification
- la présence de quartz automorphes non usé

5 SILICIFICATION ET FERRUGINISATION

5-1 Les silicifications.

Le phénomène de silicification a une grande importance sur les plateaux batéké. Il affecte une tranche de terrain de plusieurs mètres d'épaisseur qui s'étend de manière discontinue sur l'ensemble de la région dans la partie supérieure des grès batéké.

Le résultat en est la présence de gros bancs de quartzites et de calcaires silicifiés qui constituent les roches polymorphes.

L'origine de ces silicifications est certainement climatique comme toutes celles signalées dans des régions désertiques par de nombreux auteurs cités par G. MILLOT [62]. La présence de plusieurs auréoles de quartz secondaire pourrait indiquer des épisodes successifs de silicification. On a peut être là le témoignage de l'existence d'une ancienne nappe phréatique dont le niveau piézométrique aurait oscillé.

La silicification aurait joué aussi dans les grès du Stanley-Pool.
(cf. paragraphe 2-1)

5-2 Les ferruginisations.

Elles prennent plusieurs aspects :

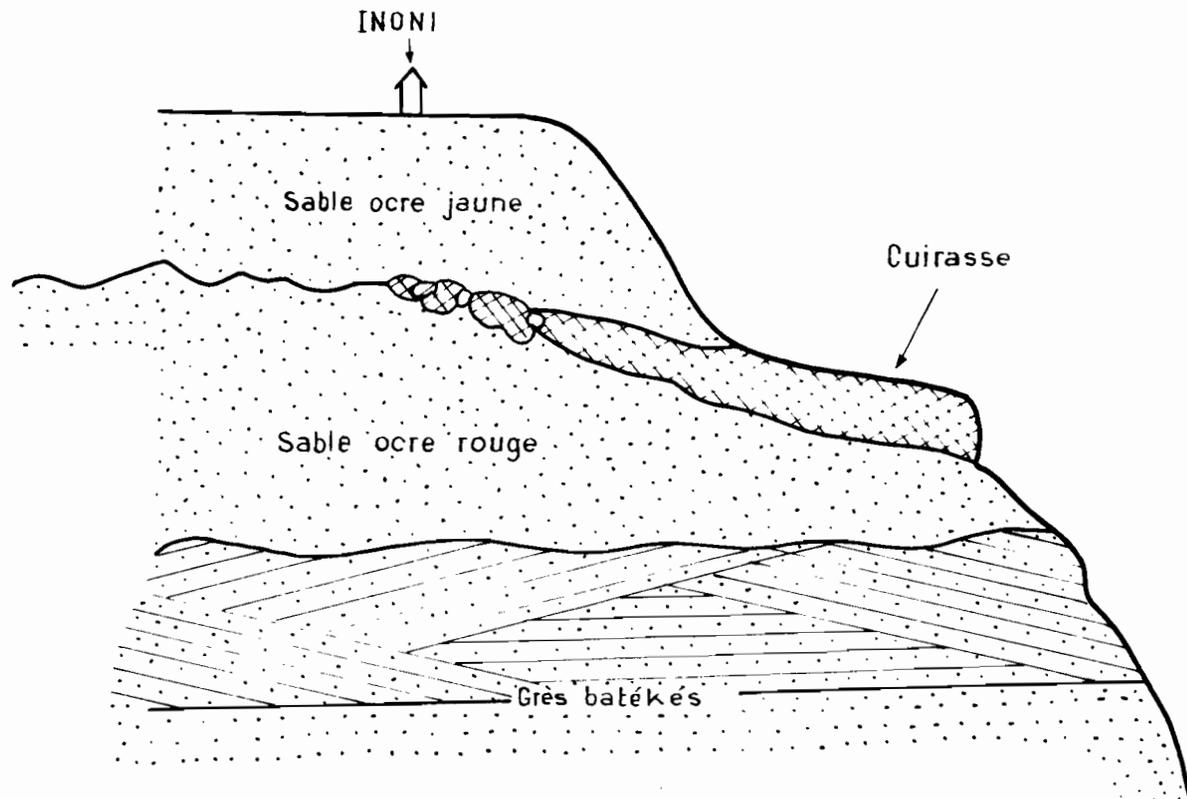
5-2-1 Ferruginisations dans les grès.

Il s'agit de concentrations de fer oxydé formant des horizons peu épais, (quelques centimètres au plus) de grès ferruginisés constituant des niveaux irréguliers sans aucun rapport avec les stratifications entrecroisées. Ce sont parfois des remplissages de fissures. Ils sont plutôt liés aux vallées actuelles qui découpent la bordure des plateaux et dont ils suivent la pente des thalwegs. Ces sortes de croûtes ferruginisées sont peu indurées et on en trouve souvent plusieurs superposées ou se recoupant. (Fig. 11) Il s'agit donc de phénomènes assez récents, dus à des circulations d'eau avec fluctuation du niveau d'écoulement. Actuellement beaucoup de ces horizons sont recoupés par les ravins et certains jouent un rôle dans la morphologie, car la ferruginisation s'accompagne d'une induration notable qui freine l'érosion linéaire et détermine des petites cascades dans les ravins.

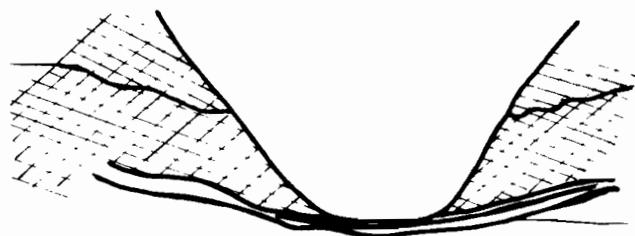
5-2-2 Ferruginisations dans les sables ocres.

Elles ont été mentionnées précédemment (paragraphe 4). Le phénomène est distinct du précédent. En effet alors que dans les grès la ferruginisation ne donne que des grès ferruginisés peu indurés et localisés, on se trouve ici devant de véritables cuirasses élaborées en milieu sableux. (cf. TRICART et CAILLEUX [82]). Il semble qu'il s'agisse d'ailleurs de cuirasses

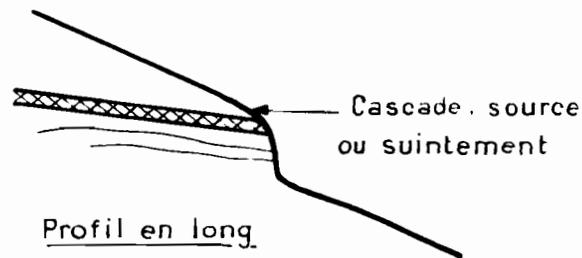
Localisation des ferruginisations dans les plateaux Batékés



Cuirasse de bordure de plateau (INONI)
dans les sables ocres



Profil en travers



Profil en long

Niveaux ferruginisés au fond et à flanc
de thalweg dans les grès batékés
(Plateau KOUKOUYA)

de flanc de vallées et de bas de pente encore que le manque de sondages ne permette pas d'affirmer leur non existence à l'intérieur des plateaux.

La carapace ferrugineuse rencontrée dans les sables ocres donne lieu à leur différenciation en sables ocres jaunes et sables ocres rouges foncés. Ce changement de couleur est accompagné d'une variation de la teneur en fer :

- 6,6 % de Fe_2O_3 dans les sables ocres jaunes
- 20,2 % " " dans les sables ocres rouges
- la cuirasse qui les sépare donne 54 %. Il semble qu'elle ait fait l'objet d'une exploitation artisanale par les habitants car on trouve fréquemment sur le plateau Koukouya des morceaux de scorie.

Outre ces cuirasses, la ferruginisation donne lieu à la formation de concrétionnements divers : gravillons, boules à structure concentrique, colonnes rattachées à la cuirasse. La formation de ces colonnes qui présentent toutes un canal central non bouché pose un problème. On invoque soit la présence d'anciennes racines, soit un passage préférentiel de l'eau. Mais jusqu'à présent aucun argument ne permet de résoudre définitivement la question.

En position plus élevée et plus vers l'intérieur des plateaux on rencontre une cuirasse dont l'épaisseur se réduit à quelques centimètres mais toujours accompagnée de concrétionnements sphériques et tubulaires de dimensions proportionnées. C'est sans doute un stade de la formation des cuirasses plus importantes. Là où l'érosion a joué ces petites cuirasses se sont fragmentées en donnant un épandage superficiel de gravillons ferrugineux qu'on peut observer sur les premières collines qui bordent les plateaux. Sur les pentes, déflation et ruissellement provoquent la formation de minuscules pyramides de fées.

Le fer qui se concentre ainsi étant déjà préexistant dans les sables ocres, il s'agit d'une cuirasse d'accumulation relative avec en plus lessivage oblique sur les versants.

La figure II résume tout ceci.

En conclusion silicification et ferruginisation sont deux processus qui ont joué un rôle important dans cette région, ils témoignent de conditions climatiques particulières mais semblables dans les deux cas : climat humide à saison sèche accentuée. Cependant ils se sont produits à des époques différentes, la silicification avant le dépôt des sables ocres et avant la ferruginisation.

Toutes deux ont des conséquences géomorphologiques du premier ordre.

Conclusions générales sur la série des plateaux Batéké.

Tous les caractères des grès Batéké sont semblables à ceux des grès de la falaise du Pool :

- stratifications entrecroisées
- granulométrie
- façonnement éolien
- minéraux lourds

En l'absence de toute observation du contact rien ne permet de distinguer les deux formations. POLINARD signale les mêmes difficultés dans le Kasai en République Démocratique du Congo [70]. La coupure entre les deux séries paraît donc assez arbitraire du moins au Nord du fleuve Congo puisque les auteurs Belges signalent localement un conglomérat à la base des grès polymorphes. Ce conglomérat témoigne d'une lacune de sédimentation et souligne une surface d'érosion plane fin crétacé. LEPERSONNE [51], CAHEN [15]

Cette lacune n'existe peut-être pas sur le plateau Batéké mais quoi qu'il en soit, les conditions de mise en place des grès du Pool et des grès Batéké sont les mêmes. Donc nous n'avons aucune raison de séparer ces deux séries comme l'ont fait les auteurs belges. Elles s'individualisent par contre nettement des horizons inférieurs et il semble bien que le passage soit marqué par l'horizon de roches silicifiées. On a alors la succession suivante de bas en haut :

- | | |
|-----------------------------|--|
| - argilites rouges et grès | formation fluvio-lacustre |
| - roches silicifiées | origine continentale (assèchement) |
| - grès tendres continentaux | formation éolienne, dépôt en lagune ou sur le continent. |
| - roches silicifiées | |
| - sables ocres | formation fluvio-lacustre. |

En ce qui concerne les sables ocres on y trouve les mêmes minéraux lourds que ceux des grès, la granulométrie de la fraction sableuse est la même avec cependant un meilleur classement et un fuseau représentatif plus étroit entièrement compris dans celui des grès Batéké. La morphoscopie montre un façonnement par le vent puis par l'eau. Ces sables ocres pourraient donc provenir d'un remaniement de sables, type grès batéké et les quartz pyramidés que l'on y trouve seraient issus de la désagrégation de roches silicifiées où ils sont abondants. L'ensemble est probablement le résultat de l'érosion locale des niveaux supérieurs des grès batéké, consécutive aux mouvements épirogéniques qui ont affecté l'ensemble de la Cuvette Congolaise et ont entraîné la surélévation de la bordure Est par rapport à la partie centrale.

La partie située à l'Ouest des actuels plateaux auraient alors subi une forte érosion dont les produits se seraient accumulés dans la partie plus basse, vers le centre de la Cuvette Congolaise. Dans cette hypothèse l'augmentation des puissances des sables ocres vers le Sud et l'Est trouve une explication logique de même que le démantèlement important de la région des hautes collines situées à l'Ouest des plateaux batéké, zone constituée par les mêmes matériaux mais où sont justement absents les niveaux supérieurs (de BOISSEZON [127]) en particulier les sables ocres limoneux et les roches silicifiées qui sont partout présentes dans les plateaux même si elles ne forment pas un niveau continu.

Quoi qu'il en soit les sables ocres marquent un changement important dans les conditions de dépôts : le régime aride de l'époque des grès batéké fait place à un régime à fortes précipitations. L'aire de dépôt des sables ocres correspond à une zone laguno-lacustre qui s'est comblée en partie avec les matériaux enlevés à la zone de bordure des plateaux batéké actuellement région de hautes collines.

Dans cette hypothèse on comprend que les caractères sédimentologiques des deux formations soient très voisins (granulométrie, minéraux lourds) avec toutefois une différence dans la morphoscopie des grains qui traduit le transport dans l'eau mais sans effacer le façonnement éolien primaire. De même les quartz automorphes non usés et les nombreux quartz limpides très peu usés des sables ocres peuvent provenir des niveaux silicifiés ainsi érodés et désagrégés.

En conclusion il est possible de dégager les grandes phases qui se sont succédées depuis le début de la formation des plateaux batéké :

- dépôts de la série du Stanley-Pool dans un milieu lagno-lacustre. Ce milieu devient aride ce qui se traduit par une silicification.
- dépôt des grès batéké. Cette phase est aride, le paysage est désertique. Des communications temporaires avec la mer (lagune) se traduisent dans la stratification par des surfaces horizontales. Une phase laguno-lacustre s'intercale, dont la fin est marquée par une silicification importante donnant les roches polymorphes, dépôts de calcaires lacustres plus ou moins gréseux entièrement transformés.
- il se constitue un vaste lac à l'emplacement de la Cuvette Congolaise. Ses bords sont intensément érodés et les produits de cette érosion s'accumulent dans le fond en constituant les sables ocres limoneux.
- puis à la faveur de mouvements épirogéniques qui surélèvent la région en la gauchissant, le lac se vide. Des vallées temporaires se creusent et donnent les actuelles vallées sèches. Le réseau hydrographique actuel s'établit en parcelant les plateaux.
- les phénomènes de cuirassement se produisent, donnant d'importantes cuirasses gréseuses en bordure des plateaux et des carapaces moins importantes vers l'intérieur.

Chapitre III - G E O M O R P H O L O G I E

La géomorphologie de cette région est celle d'un plateau structural en voie de démantèlement. Les grandes lignes sont simples, mais on rencontre des formes de détail intéressantes.

1 - Les formes actuelles.

Elles sont typiques pour chaque type de terrain, sables ocres et grès. L'érosion actuelle est surtout le fait des précipitations. Les pluies sont importantes tant en quantité qu'en intensité et leur action mécanique sur le sol est favorisée par la faible protection de la couverture végétale régulièrement détruite par les feux de brousse.

1-1 Erosion des sables ocres.

Elle a lieu en bordure des plateaux où l'on trouve de nombreux lavakas à des stades différents d'évolution. Le terme de lavaka désigne ici la forme d'érosion qui est tout à fait semblable à ce que l'on rencontre à Madagascar mais la nature des terrains en cause est généralement différente : argiles latéritiques à Madagascar, sables limoneux sur les plateaux batéké. En fait les sables surplombent toujours de hautes falaises et on observe rarement des lavakas de grandes dimensions mais les processus de genèse et d'évolution sont les mêmes (RIQUIER [1/3]).

A l'origine se produit un décollement provoqué par des sourcins alimentés par les eaux d'infiltration. Au cours de la saison des pluies cette forme est particulièrement active et un écoulement torrentiel s'établit pendant cette période, il s'individualise au fond du lavaka et s'évacue par des ravines profondes entaillées dans les grès tendres puis dans les sables de pente pour aboutir dans les vallées plus importantes du pied des plateaux. En de nombreux points ces ravines aux versants nus s'inscrivent dans un couloir plus évasé aux versants couverts de végétation herbacée de même que les lavakas se forment souvent au fond d'un plus vaste cirque aux formes douces, précédemment érodé et envahi la végétation. C'est l'indice d'une reprise d'érosion récente.

Les minéraux évacués se composent d'argiles, limons, sables et graviers ferrugineux issus du démantèlement des petites cuirasses. L'ensemble s'étale au fond des vallées.

1-2 Erosion des grès batéké

Les grès batéké sont soumis à l'action de l'érosion au niveau des falaises et des pointements qui constituent les seuls affleurements en plus des grès tendres supérieurs qui sont atteints par certains lavakas. Il y a effondrement de blocs, progressivement détachés par la combinaison de fissures et de l'action de l'eau. Ces blocs se désagrègent peu à peu en sables qui descendent en pentes douces jusqu'aux vallées voisines.

Enfin les collines sableuses arrondies dominées par ces corniches et couvertes de végétation herbuse et arbustive sont soumises à l'action importante du ruissellement diffus le long des pentes et ceci malgré la grande perméabilité des sols sableux. Il se forme des touradons même par pente faible ou certains endroits de la surface des plateaux (dépressions fermées).

Lorsque les pentes sont plus fortes et les dénivellations plus importantes il se produit des cônes d'érosion dont SAUTTER [73] donne des descriptions et des explications sur les processus de formation. Les dénivellés peuvent atteindre 300 m., les pentes sont très uniformes (37 à 38 gr). A l'origine une source affouille le pied des versants puis par des décollements et glissements successifs le cône s'ouvre progressivement jusqu'à atteindre un profil d'équilibre. Alors le processus se ralentit. Le rôle du ruissellement sous estimé par cet auteur n'est pas négligeable et il a été souligné récemment par RIQUIER [72]. Le mode de formation est encore semblable à celui des lavakas.

Actuellement beaucoup de ces cônes ne sont plus actifs, la végétation fixant les pentes et le pied des versants ayant suffisamment reculé par rapport à la source; mais localement on peut observer des reprises d'érosion dans ces cirques.

1-3 Les dépressions.

Cette rubrique traite d'une forme de relief dont l'existence surprend au premier abord à la surface de plateaux gréseux assez perméables. Il s'agit en effet de cuvettes de dimensions assez variées qui présentent la particularité d'être marécageuses au moins pendant une période de l'année c'est-à-dire la saison des pluies et un temps plus ou moins long après cette saison. Il en existe également sur les terrasses des grandes vallées.

Pour éclaircir cette question il a été effectué dans les zones intéressantes une soixantaine de trous à la tarière, totalisant 250 m. de sondages.

1-3-1 Descriptions.

V. BAHET [4-6] a abondamment décrit les dépressions qu'il nommait les-ségusés, terme indigène qui désigne aussi bien la dépression elle-même que la petite graminée qui y pousse. Cette végétation particulière tranche nettement sur le reste de la savane. Une dépression typique est arrondie, large d'une centaine de mètres et profonde de quelques mètres. Elle est occupée par un marécage pendant une grande partie de l'année. Ses bords sont tapissés d'une couche de sable blanc de neige plus ou moins épaisse et continue. La mare Gatson à proximité du Km 45 est la seule qui soit occupée en son centre par un flot d'arbres. Toutes les autres dépressions sont marquées par l'absence totale de végétation arbustive.

Sur le plan économique elles constituent des réserves d'eau de pluie qui sont utilisées par les indigènes bien qu'elles soient assez ferrugineuses.

1-3-2 Localisation. (cf. Annexe 4)

Les dépressions ne se situent pas sur l'ensemble des plateaux et leur localisation est remarquable ; elles sont comprises dans une bande de 1 ou 2 km de large qui suit la bordure occidentale des plateaux, la plus élevée. Ce n'est certainement pas un effet du hasard et il en sera tenu compte plus loin pour expliquer cette morphologie.

1-3-3 Structure

Elle est bien connue grâce aux multiples sondages effectués. On retrouve le même schéma partout, à quelques variantes près qui peuvent s'expliquer en fonction de la topographie.

Le profil typique est le suivant. (fig. 11a zone II) :

0 - 0,50 m.	Horizon très humifère argilo-sableux.
0,50 à 1,50 m.	Passage progressif à un sable blanc peu argileux
1,50 à 1,70 m.	Horizon ferruginisé sous forme de plaquettes et gravillons de sable cimenté par les oxydes de fer.

Il constitue la limite inférieure de la zone susceptible d'être aquifère

1,70 m et en dessous Sable ocre avec parfois quelques niveaux ferruginisés.

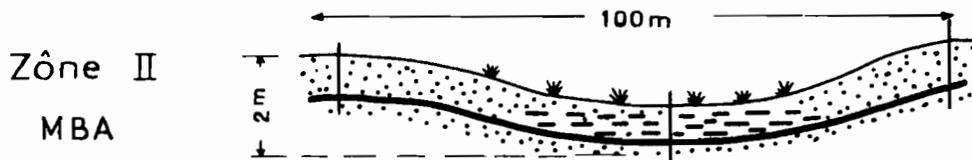
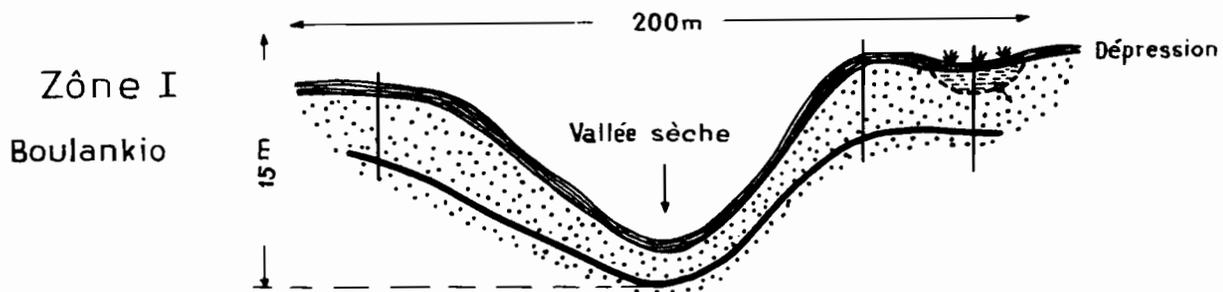
L'aspect des horizons ferruginisés fait penser que leur formation est contemporaine.

Un profil un peu différent se rencontre dans la zone d'une vallée suspendue : (fig. 11 b zone IV). Le niveau imperméable est beaucoup plus net et il est formé d'un alios brun noir très compact généralement à faible profondeur, 50 cm au plus. Par contre ce niveau a une extension très restreinte, limitée au fond de la vallée alors que l'horizon à gravillons ferruginisés s'étend dans toute la zone occidentale des plateaux et l'eau que l'on rencontre dans les sondages faits juste à côté du fond de la vallée provient probablement de l'écoulement latéral de l'eau retenue par l'alios ainsi que le suggère la figure.

1-3-4 Origine.

L'interprétation de ces dépressions est délicate ; cela revient à chercher l'origine de l'alios et des ferruginisations. En abordant ce dernier point au chapitre précédent on a souligné la localisation de ces phénomènes en bordure des plateaux et peut-être les marécages ne sont-ils que la conséquence de l'imperméabilisation de cette zone.

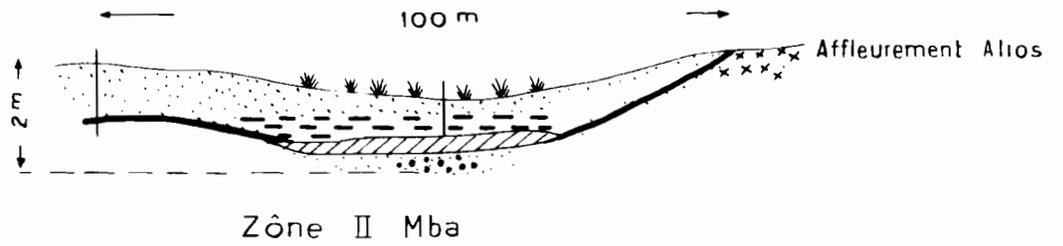
Figures n° 11a - Dépressions



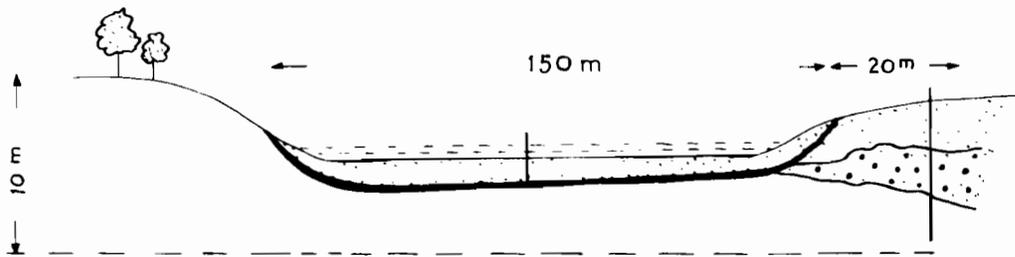
LEGENDE

-  Sondage
-  Zône aquifère
-  Dépression
-  Sable
-  Horizon ferruginisé
-  Zône humique

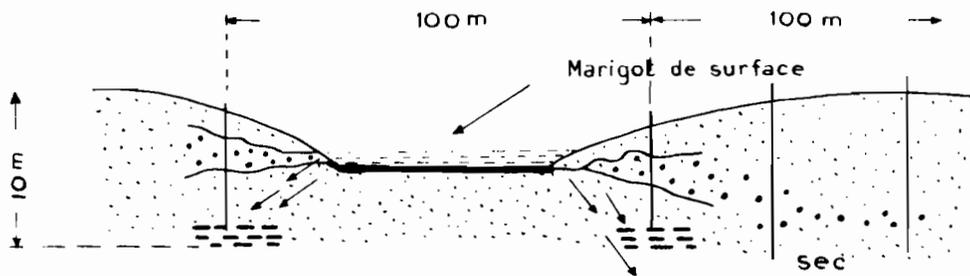
Figures n° 11 b - Dépressions



Zône III Bois de Bilanko étang



Zône III Bois de Bilanko étang



Vers la nappe inférieure

LEGENDE

-  Sondage
-  Sol enterré noir sec
-  Horizon ferruginisé rouille
-  Alios noir à brun noir
-  Zône aquifère
-  Concrétions sableuses ferruginisées

Mais ceci n'explique pas l'origine du creux en lui-même.

On a pensé également à les mettre en liaison avec la paléogéographie et la lagune qui devait occuper tout le secteur comme il a été dit à propos de l'origine des sables ocres. Le secteur en cause correspond en effet à la zone riveraine de ce lac où ont pu se produire des phénomènes climatiques en rapport avec la nappe phréatique analogues à ceux qui produisent à'alias des Landes en France. La dépression topographique ne serait qu'une simple ondulation de la surface.

Avant de terminer il faut signaler que des dépressions semblables existent sur le plateau du Kwango ; L. CAHEN et J. LEPERSONNE [19] les considèrent comme des subsidences locales dues à des actions karstiques dans le soubassement gréseux, tandis que le Prof. F. GULLENTOPS de Louvain y voit plutôt le résultat d'une action éolienne sous forme de tourbillons qui seraient notamment à l'origine des sables blancs. Cette thèse est également soutenue par J. DE PLOEY [34] qui compare ces dépressions aux blowouts des grandes plaines occidentales aux Etats-Unis. Soulignons enfin la localisation des dépressions du plateau du Kwango le long de sa bordure occidentale comme sur le plateau de M'bé.

Enfin en Côte d'Ivoire F.X. HUMBEL [42] a étudié des dépressions tout à fait semblables : même position topographique, même milieu de formation peut-être plus argileux, même localisation préférentielle en bordure d'un plateau. Son étude est surtout pédologique et pour lui c'est "un amaigrissement des couches du plateau par départs d'éléments solubilisables, entraînés le long des drains verticaux ou obliques d'écoulement des eaux, ^{qui} provoque la formation de dépressions". Le fer, la silice et les colloïdes seraient surtout en cause. Cette hypothèse ne tient pas pour les plateaux batéké où à l'aplomb des dépressions on rencontre plutôt des concentrations ferrugineuses et humiques.

En conclusion la discussion reste ouverte mais nous pensons que cette forme de relief est d'origine ancienne, pénécotemporaine des vallées sèches, et qu'une connaissance plus précise de l'évolution paléogéographique locale éclairerait grandement le problème.

1-4 Les sables issus de l'érosion.

L'étude des formes du relief nous a conduit à étudier les transformations subies par le matériau originel, grès et sables ocres. Elles ne peuvent affecter que le façonnement des grains et leur classement. En fait les courbes granulométriques montrent que les remaniements n'affectent guère le classement mais plutôt l'état de surface des grains.

L'échantillonnage a été fait essentiellement dans les terrasses des grandes rivières et les collines et vallées situées entre Brazzaville et le plateau de M'bé.

1-4-1 Dans la vallée de la Lékéti.

Ces sables qui constituent la terrasse sont épais d'une dizaine de mètres. Ils sont très blancs, une grande partie des éléments fins ont disparu et la fraction comprise entre 0,1 et 0,5 mm représente plus de 80 % du sable. La morphoscopie traduit un transport par l'eau mais peu important car l'aspect mat a été un peu effacé les grains paraissant légèrement brillants. On peut dire qu'il s'agit plus de colluvions que d'alluvions.

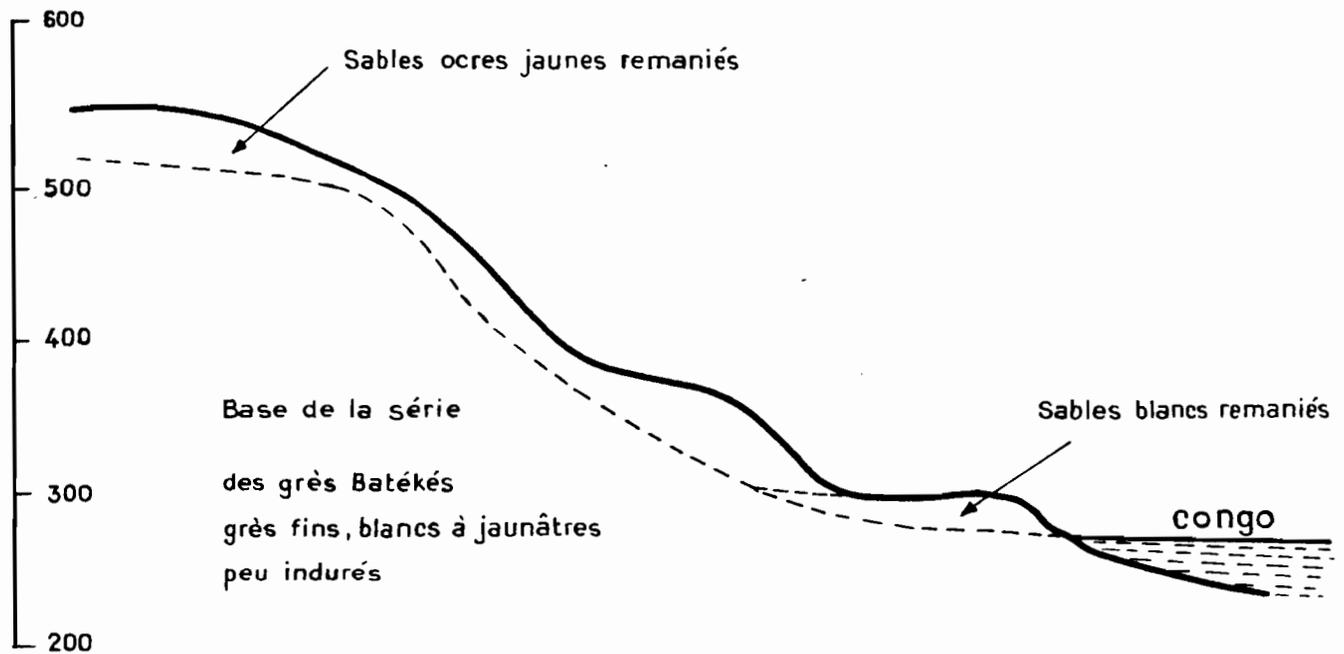
1-4-2 Au nord de Brazzaville se situe une région de collines dont les altitudes augmentent progressivement pour rejoindre celles du plateau de M'bé. Là on peut distinguer plusieurs types de sables :

- des sables très blancs dans le fond des vallées (La Djilli notamment). Ils sont analogues aux précédents et encore moins marqués par le transport dans l'eau. La vallée de la Djilli entaille d'ailleurs les grès non remaniés de la base de la série des plateaux. On les retrouve également sur la première terrasse qui surplombe le Congo de quelques mètres. Ce sont les sables "blancs de neige" dont parle BABET.

- des sables ocres jaunes clairs sur le sommet et les versants des collines. Ceux-ci sont beaucoup plus marqués par un remaniement dans l'eau et les grains d'aspect luisant sur mat sont fréquemment recouverts d'une pellicule ferrugineuse. Ils sont composés de sables fins et de sables grossiers en parties sensiblement égales et la fraction argile + limon reste très faible. Le remaniement plus intense est certainement le fait du Congo lorsqu'il a établi son cours. On peut résumer la position de ces différents types de sables sur le schéma de la figure 11 c.

Fig. n° 11 c

Position de différents types de sable
près du Stanley Pool



2 - Les formes anciennes.

2-1 Vallées sèches et Réseau hydrographique.

La partie la plus élevée du plateau de M'bé se trouve disséquée par un réseau assez dense et bien hiérarchisé de vallées sèches. Elles se rassemblent toutes pour former la vallée de la Mary, rivière dont la source se situe à 35 kms en aval du point de départ des vallées. Outre le réseau de la Mary il existe d'autres vallées sèches ; la Mobana et la Mati dans la partie Sud du plateau de M'bé et quelques unes sur les autres plateaux. Enfin la région des hautes collines est compartimentée par un réseau très dense de vallées de ce type.

Leur existence est mentionnée également au Congo-Léopoldville /197/. L'orientation générale de toutes les vallées est Ouest-Est cependant certaines sont dirigées vers l'Ouest et forment dans ce cas des vallées suspendues typiques (Inkoubi).

2-1-1 Description du réseau de la Mary (carte annexe 3)

Le tracé en plan est un tracé en dents de scie très caractéristiques. Les versants sont constitués par une succession de croupes en position alternée de part et d'autre du thalweg. Ceci est valable pour les cours supérieurs alors que vers l'aval les versants sont plus réguliers.

La pente du thalweg décroît régulièrement jusqu'à la source de la Mary, ensuite le profil de la Mary est marqué par un accroissement de la pente générale avec 2 ruptures vers 560 et 460 m. (Fig. 12).

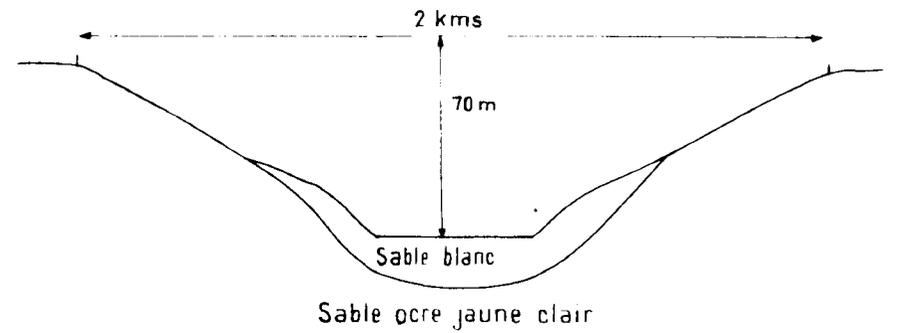
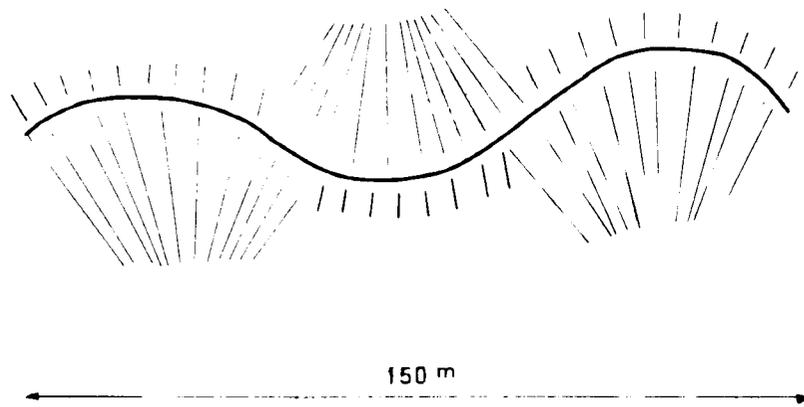
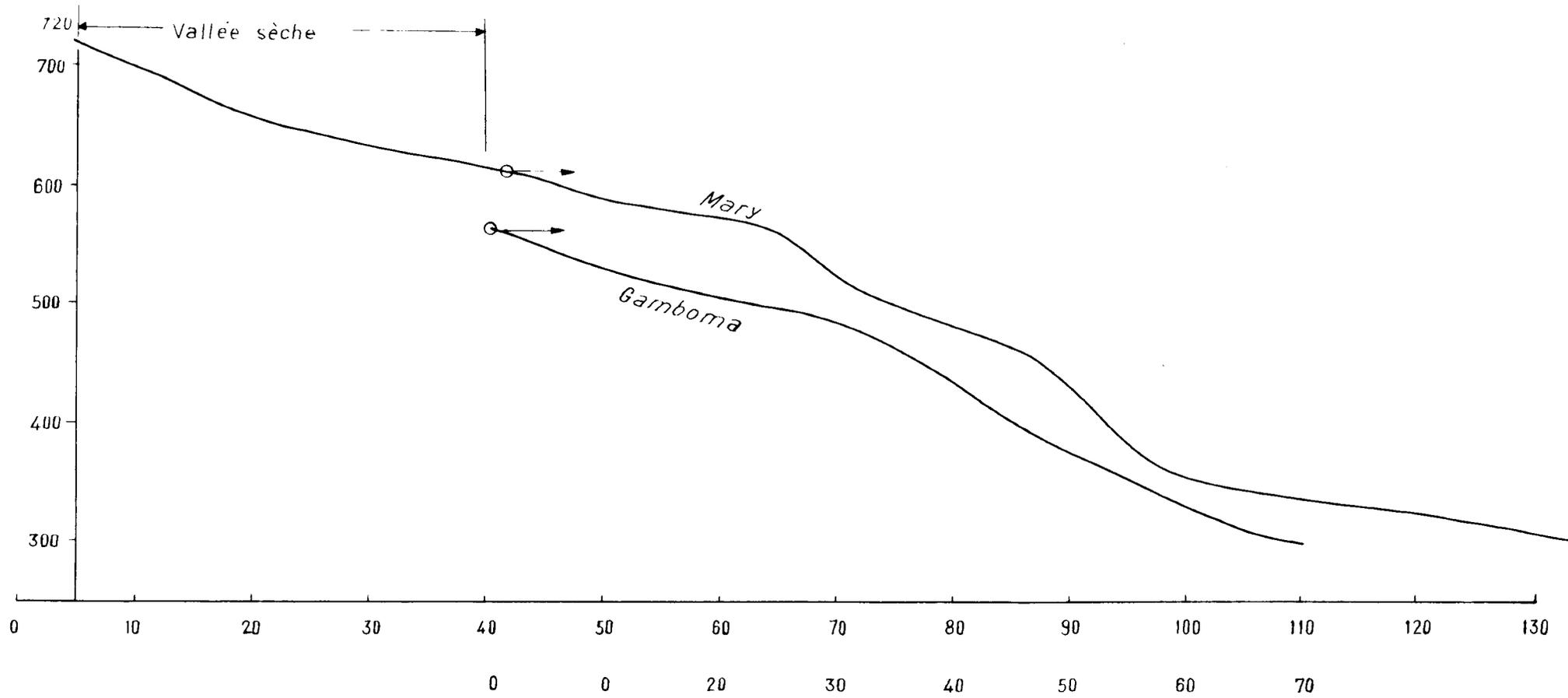
Les vallées présentent un fond plat et des versants à pentes assez fortes supérieures à 5 %. Des coupes en travers montrent qu'en dessous de l'horizon pédologique les sables sont ocres sur les pentes, mais très blancs dans le fond du fait du lessivage à l'époque du fonctionnement des vallées. (Fig. 12). A partir de la savane, la vallée s'enfonce profondément sans s'élargir beaucoup.

2-1-2 Signification - Rôle actuel.

L'ensemble des vallées sèches représente un ancien réseau de drainage d'une région qui se trouve être actuellement la partie supérieure du plateau de M'bé. L'orientation générale vers l'Est c'est-à-dire vers le centre de la Cuvette Congolaise permet de dire que la formation des vallées est postérieure ou contemporaine des mouvements épirogéniques déjà mentionnés à propos de

Figure n° 12

PROFIL EN LONG DES 2 RIVIÈRES DU PLATEAU DE MBÉ



Profil en travers de la vallée sèche de la Mary

TRACÉ EN PLAN DES VALLÉES SÈCHES

l'origine des sables ocres. Elles ont dû se former lors de l'assèchement de la lagune ou du lac qui paraît être le milieu de dépôt le plus vraisemblable de ces sables ocres.

Puis l'écart augmentant entre le niveau de base et la surface des sables ocres et vue la perméabilité de ces derniers, les eaux n'ont plus eu la possibilité de séjourner ni de s'écouler en surface et ont constitué une nappe souterraine qui s'est enfoncée progressivement.

Il ressort de ceci que la période de fonctionnement de ces vallées a été relativement brève et qu'elles se sont établies dans une région où la couverture végétale était quasi nulle ce que semble confirmer la régularité du tracé.

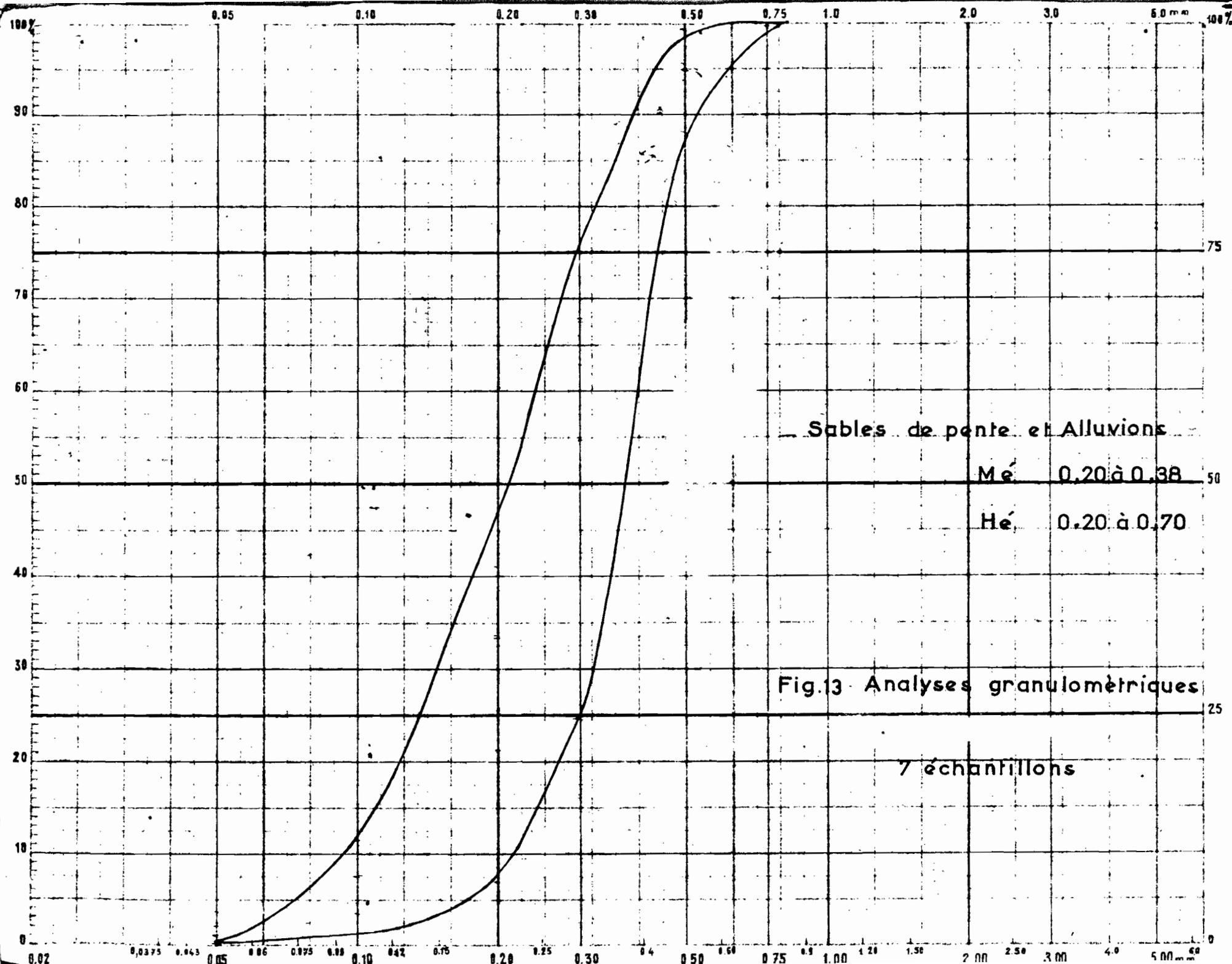
Aujourd'hui ce réseau ne donne lieu à aucun écoulement permanent, les versants subissent une faible érosion par le ruissellement en nappe, freinée cependant par le tapis végétal. Il se produit dans les sols du fond des vallées une augmentation du taux d'argile diminuant la perméabilité mais insuffisante à empêcher l'infiltration verticale, elle permet seulement le maintien de l'humidité.

2-2 Terrasses.

Les grandes rivières qui séparent les plateaux, Léfini, Lékéti, Mpana, coulent dans de larges vallées à fond plat. Les lits en sont très sinueux, bordés par des forêts galeries typiques et creusés dans des alluvions sableuses issues de la désagrégation des grès batéké et des sables ocres comme le montrent granulométrie (Fig. 13) morphoscopie et minéraux lourds (Tableaux 4 et 5).

Ces alluvions constituent actuellement une terrasse dont le matériau est très homogène verticalement et latéralement.

On rencontre cependant vers 2,75 m. de profondeur un niveau épais de 2 m. d'un grès plus ou moins induré à ciment humo-ferrugineux de couleur brune à noire et analogue à un alios. Il retient un peu d'eau mais pas suffisamment pour qu'il se forme une nappe. L'origine de cet horizon est semblable à celle de l'alios. Actuellement il est en surplomb de plusieurs mètres par rapport au niveau de la rivière et à celui de la nappe alluviale. Il semblerait donc que ce soit un horizon fossile comme ceux que l'on rencontre à faible profondeur sous la surface des plateaux.



Cette terrasse supporte de nombreux petits marécages saisonniers ou non suivant leur importance (Fig. 14). Certains sont d'anciens méandres et restent entourés de lambeaux de forêts galeries.

Les mêmes traits de géomorphologie se retrouvent au Sud du fleuve dans la région du Kwango [7-25].

2-3 Le réseau hydrographique.

La région des plateaux est fragmentée par plusieurs grandes rivières tributaires du Congo. Ce sont du Sud au Nord :

- la Lékéti et ses affluents : Louna, Loubilika, Dzima, Loudji, Lékaré sur la rive droite, Djouélé, Mombouli, Léo sur la rive gauche,
- la N'kényi
- la Mpama
- la Lékéti et la Dziélé qui se réunissent pour former l'Alina
- L'Alina qui reçoit la Mpama sur sa rive droite.

Le tracé de toutes ces rivières est remarquable par sa régularité. En effet les cours supérieurs et moyens sont tous parallèles suivant une direction SW - NE tandis que les cours inférieurs sont NW - SE. Ceci reste également valable pour la Maty rivière dont il a été parlé au paragraphe 2-1 ci-dessus.

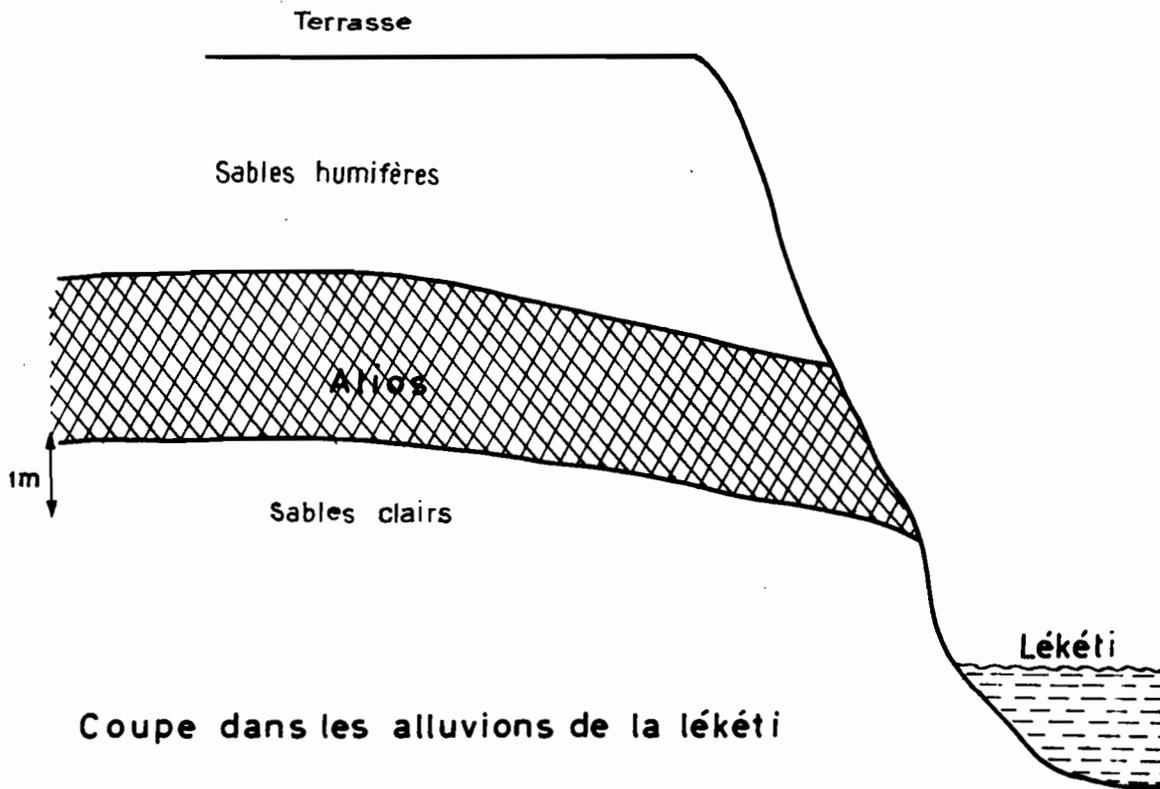
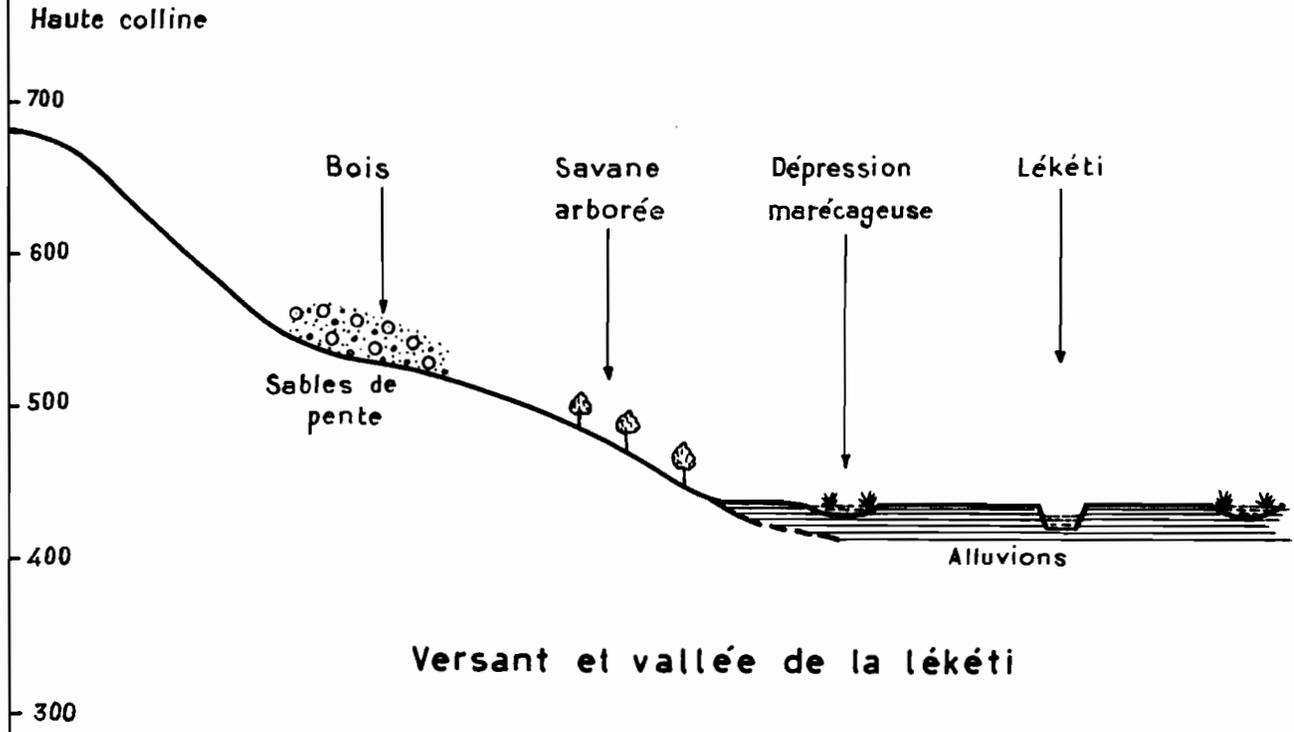
En outre la zone où se trouvent les sources forment à peu près une bande NNW - SSE qui coïncide avec la limite Ouest de la région des hautes collines et la ligne de partage des eaux des bassins du Niari et du Congo. A l'Est de cette ligne on rencontre la série des plateaux batéké et à l'Ouest les séries précambriennes.

Ceci est un premier fait d'observation. Un second concerne la situation de la région par rapport à la Cuvette Congolaise. Les points les plus bas de cette Cuvette sont jalonnés par le Congo et la région étudiée constitue toute^{la} bordure Ouest de la Cuvette Congolaise. On remarque alors que les cours inférieurs des rivières ont une direction radiale tandis que les cours moyens et supérieurs ont une direction sensiblement parallèle à la bordure.

Compte tenu de ces faits, deux hypothèses se présentent pour expliquer l'origine du réseaux hydrographique.

Figure n° 14

TERRASSES ALLUVIALES



a) La Cuvette étant une région de subsidence, son soubassement est une zone de faiblesse et il a pu s'y produire un réseau de failles à la fois radiales et concentriques suivant un schéma classique, sans qu'il se soit produit des mouvements importants entre les compartiments ainsi créés. Il est possible, si ces failles existent, qu'elles aient influencé la surface et par conséquent l'orientation des rivières. Malheureusement il n'est pas possible d'observer le soubassement donc d'affirmer l'existence de telles fractures.

b) La seconde hypothèse est également fondée sur la tectonique. Après la formation d'un bourrelet NW - SE il s'établit de part et d'autre un réseau hydrographique dont l'orientation est perpendiculaire à ce bourrelet : c'est la direction des cours supérieurs des rivières puis les cours sont influencés par la subsidence de la Cuvette Centrale et les rivières se dirigent vers les points les plus bas ce qui les oblige à former un coude à angle droit avec leurs cours supérieurs.

Ces deux hypothèses ne s'excluent pas mutuellement et il est possible que bourrelet et failles aient concouru à réaliser le réseau hydrographique actuel.

Chapitre IV ESQUISSE HYDROGÉOLOGIQUE

La question de l'eau sur les plateaux batéké a été posée depuis longtemps étant donné le manque de points d'eau en surface, la mauvaise qualité des eaux qu'on y trouve et dans bien des cas leur assèchement en saison sèche. Plusieurs rapports font le point de la situation : SAUTTER [62, 63], HUDELEY [40], MERMILLOD [61], ARCHAMBAUT [2], PALAUSI [64], Rapport S.A.S.I.F [77], Rapport SOGETHA [80].

Le plateau Koukouya de loin le plus peuplé a fait l'objet de la plupart de ces études tandis que sur les autres plateaux on n'a que des observations fragmentaires. Mais le comportement hydrogéologique des 4 unités est le même étant donnée leur homogénéité, seules les dimensions changent. Nous repreneons succinctement dans ce chapitre les observations et les conclusions des auteurs précédents.

I. LE PLATEAU KOUKOUYA.

I-1. Les points d'eau naturels.

I-1-1 Les sources.

Au pied du plateau et tout autour il se trouve un grand nombre de sources alimentant une trentaine de ruisseaux au débit important (plusieurs m³/s). Les lits sont sableux mais les berges montrent des concentrations de kaolinite assez importantes qu'on retrouve jusqu'aux sources. Ce sont les exutoires d'une nappe souterraine qui s'étend sous le plateau Koukouya. Les eaux sont très pures comme l'indiquent quelques analyses effectuées par le Laboratoire du Centre ORSTOM pour le compte du B.C.C.O. : les résistivités très élevées varient de 88.500 à 193.000 chms/cm et les rares éléments présents sont en traces non dosables par les méthodes habituelles.

D'autres sources se situent au bord du plateau mais à des cotes très variées. Leurs débits sont bien moindres, de l'ordre du litre par seconde au maximum, et elles ne sont parfois que temporaires. Elles sont issues des grès soit à la faveur de fissures, soit en suintement diffus et traduisent l'existence d'écoulements latéraux certainement favorisés par les stratifications entrecroisées.

1-1-2 Les mares. (cf chap. III 1-3 p.24)

Il s'agit de dépressions plus ou moins accusées de la surface du plateau, de forme ovale et de dimensions généralement importantes. Assez nombreuses elles retiennent l'eau soit par un niveau d'altos analogue à celui rencontré dans la vallée de la Lékéti, soit par un niveau où l'argile s'est concentrée, soit par un niveau ferruginisé.

Ces points d'eau sont rarement permanents et après la saison des pluies évaporation et infiltration lente contribuent à leur assèchement. Finalement ces dépressions freinent et empêchent localement la pénétration des eaux de pluies.

1-2 Les points d'eau artificiels.

Plusieurs puits ont été creusés : en 1951 : à Lékana profondeur 23 m; il ne sèche jamais et il est alimenté par les infiltrations de la mare voisine.

à N'Koua profondeur 65 m - faible débit.

à Lékana profondeur 40 m - sec.

à N'Tchoumou profondeur 69 m - sec.

à Ossienka profondeur 55 m - faible débit, eau à 45 m.

Ces quatre derniers puits creusés en 1954-1956 sous la direction du Génie Rural ne sont pas utilisés. Il n'y a aucun document à leur sujet.

En 1960 un forage profond est effectué à N'Tchoumou par la S.A.S.I.F. Malheureusement le procédé utilisé (rotary) n'a pas permis d'établir une coupe détaillée des terrains traversés. Le rapport donne les indications suivantes :

0 - 38 m	argiles sableuses
38 - 96 m	sable plus ou moins aggloméré
96 - 115 m	perte totale de boue - cimentations successives
115 - 152 m	sable aggloméré légèrement argileux
152 - 157 m	argile sableuse
157 - 166 m	perte totale de boue
166 - 190 m	sable argileux
190 - 205 m	argile sableuse
205 - 280 m	sable très fin légèrement argileux
280 - 303 m	sable tendre non aggloméré

Le forage a rencontré une nappe profonde à -252,50 m dont le niveau statique s'est établi à la cote approximative de 550 m. La couche aquifère est constituée par un sable quartzéux très homogène de taille moyenne (mode compris entre 0,40 et 0,315 mm). Des essais d'absorption ont donné les résultats suivants : le débit spécifique absorbé est de l'ordre de 250 l par heure et par mètre de surcharge, la perméabilité des grès dans la zone considérée est voisine de 10^{-5} m/s. La société envisageait un débit d'exploitation de 5 à 10 m³/h.

Enfin en 1961 la même société faisait un sondage de 55 m. à Kébara au Sud-Ouest du plateau Koukouya, qui confirma l'existence d'une nappe en arrière des sources de Kébara situées un peu en contrebas du plateau.

1-3 Conclusion : Les eaux souterraines du plateau Koukouya

Compte tenu des observations précédentes et de la structure géologique de ce plateau on arrive aux conclusions suivantes :

1-3-1 Existence d'une importante nappe souterraine à la base du plateau.

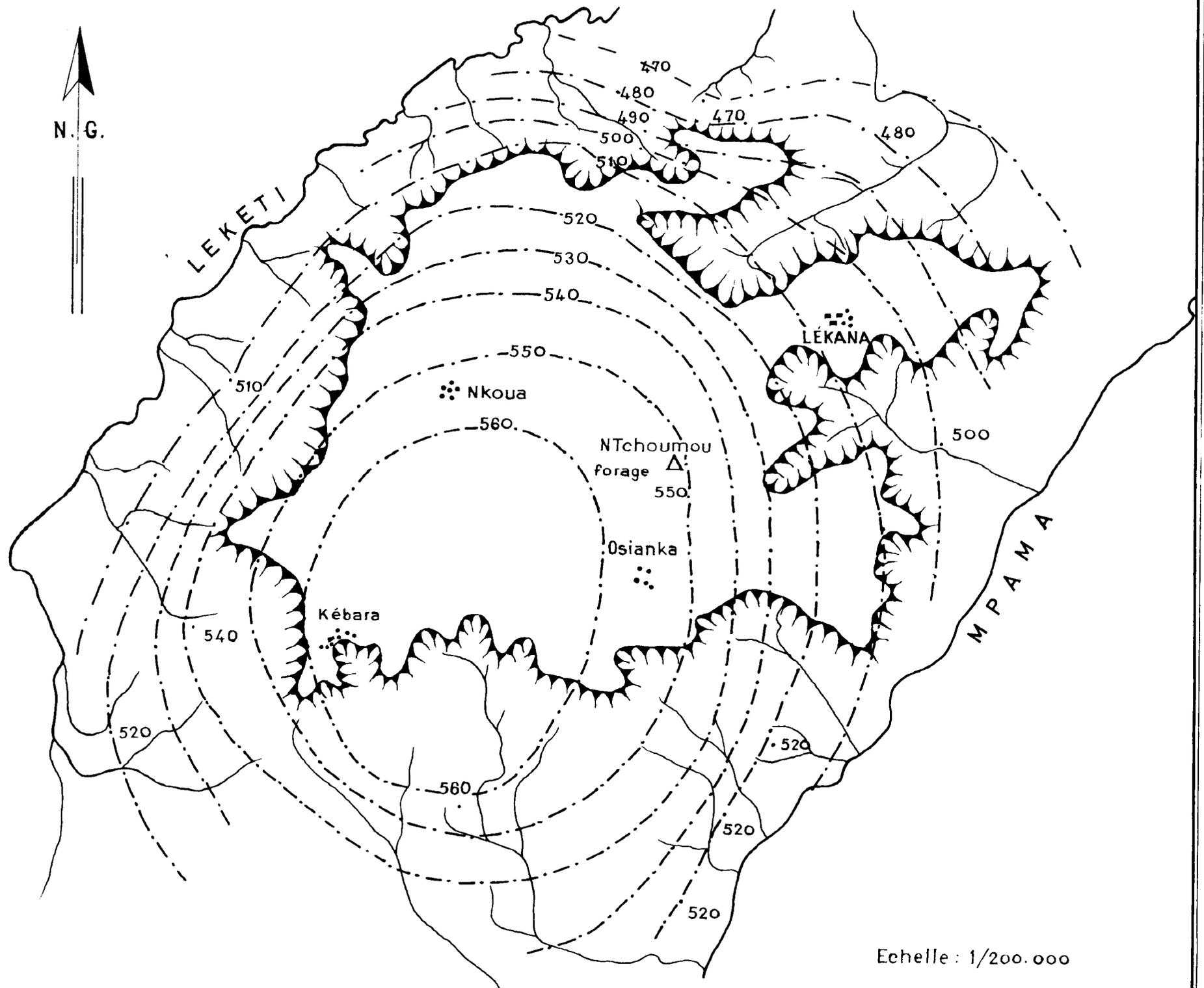
Elle alimente un certain nombre de ruisseaux et rivières drainés par la Lékéti et la M'pama. Son substratum n'est pas connu, avec certitude, mais il est possible que la kaolinite rencontrée au voisinage de la plupart des sources constitue un niveau imperméable continu, cette concentration étant le résultat du lessivage vertical des grès et sables. Cependant on ne peut pas écarter l'hypothèse selon laquelle le substratum imperméable se situerait plus en profondeur. Seul un bilan précipitation, écoulement, évapotranspiration permettrait de conclure.

A l'aide des relevés altimétriques d'un certain nombre de sources et de la cote du niveau statique dans le forage de Ntchoumou, PALAUSSE [647] a esquissé la carte izopiézométrique de cette nappe qui donne une idée de sa forme (Fig. 15).

1-3-2 Existence de petites nappes perchées à une profondeur voisine de 50 m. Elles reposent sur les lentilles de roches silicifiées, mais vues les dimensions assez restreintes de ces lentilles et leur horizontalité la quantité d'eau retenue est faible; ces nappes débordent et s'écoulent vers la nappe principale inférieure ou bien donnent des sources à différents niveaux lorsqu'elles sont situées à proximité de la bordure du plateau (Kébara, Djambala, etc ...).

Figure n° 15

Esquisse des courbes isopiézométriques de la nappe du plateau Koukouya



Echelle : 1/200.000

Le schéma de la figure 16 illustre les circulations souterraines.

2 - LE PLATEAU DE M'BE.

Il se différencie du plateau Koukouya par sa plus vaste étendue. Il est cerné par plusieurs cours d'eau, Louma, Réfini, Congo, qui jouent le même rôle que la Lékéti et la Mpama vis à vis du plateau Koukouya. Il existe aussi une nappe libre profonde bombée et comme le plateau est à la fois plus grand et moins élevé, le sommet de la nappe est beaucoup plus proche de la surface topographique à tel point que cette dernière recoupe la surface de la nappe au niveau des deux vallées de la Mary et de la Gamboma (Fig. 16a). C'est la seule explication valable de l'existence de ces rivières. En outre les habitants d'Odziba ont remarqué que depuis 1960 la source de la Mary se déplaçait vers l'amont le long de la vallée sèche, augmentant la longueur de la rivière de quelques kilomètres.

Ce fait surprenant s'explique très bien par un accroissement du volume de la nappe qui pourrait être la conséquence d'une augmentation des précipitations; ce dernier point est plus difficile à mettre en évidence en absence de toute station de mesure sur le plateau de M'Bé mais une étude statistique faite par le géographe B. GUILLOT (communication orale) sur les relevés pluviométriques de la station de Djambala montre effectivement un accroissement de la pluviométrie depuis quelques années.

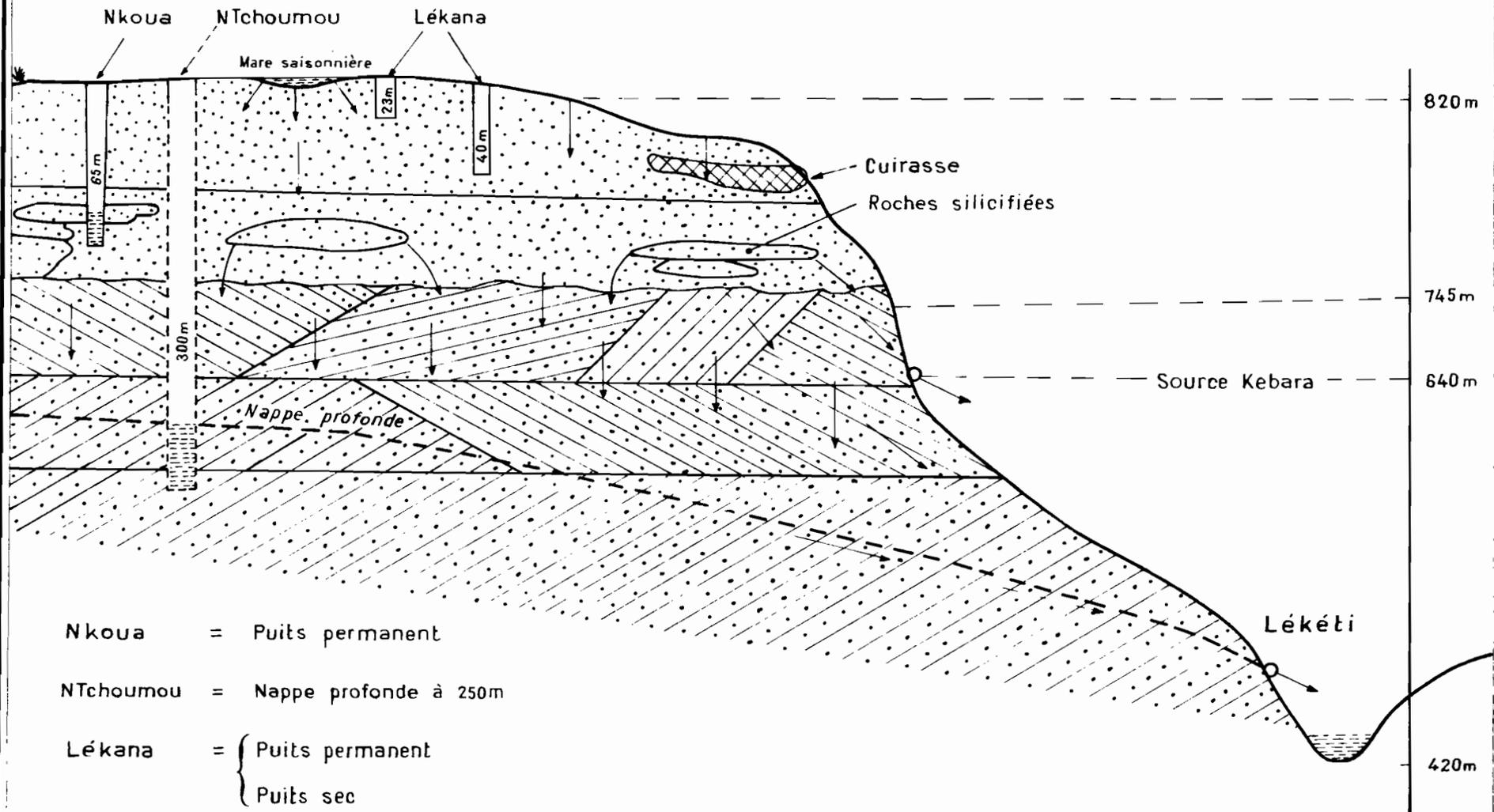
3 - Conclusion.

La masse des grès tendres des plateaux batéké forme un important réservoir d'eau souterraine. Ce réservoir est alimenté par les infiltrations verticales qui constituent une proportion importante des précipitations. Comme il n'existe aucun piège latéral il y a un écoulement continu sur le pourtour de chacun des plateaux et leurs positions topographiques élevées rendent très difficiles l'utilisation de l'eau emmagasinée. Le secteur des sources de la Mary et de la Gamboma est cependant privilégié, mais une étude hydrogéologique complète ne se justifierait que dans le cadre d'un projet de mise en valeur de la région.

Signalons enfin que dans le cadre de l'Assistance Technique russe, un barrage sur la Mpama pour l'irrigation et l'alimentation en eau du plateau Koukouya est en cours d'étude.

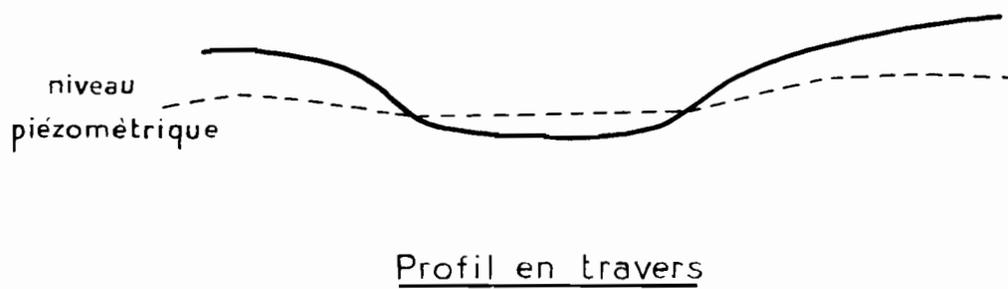
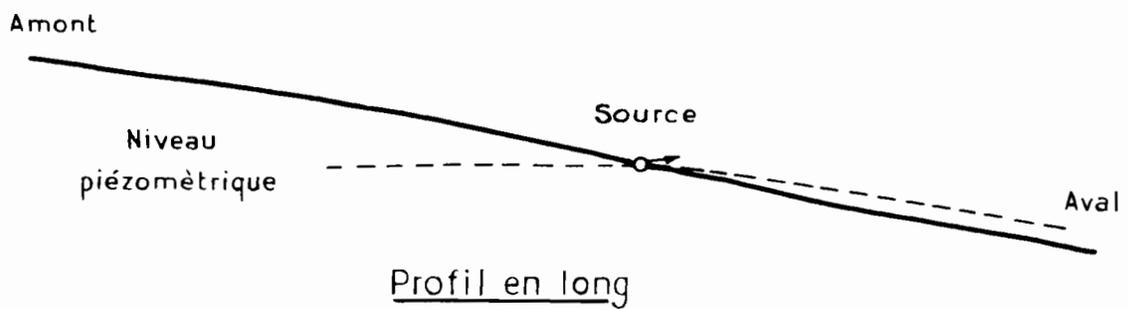
Figure n° 16

Coupe Schématique montrant le comportement des eaux souterraines du plateau KOUKOUYA



Figures n°16a

Relation entre la Mary et la nappe aquifère
du plateau de Mbé



B I B L I O G R A P H I E

Principaux sigles utilisés

Ann. ou Bull. Soc. Géol. Belg.	Annales ou Bulletins de la Société Géologique de Belgique.
P.R.C.B.	Publication relative au Congo-Belge.
Bull. Soc. Belge de Géol., Hydrol. et Pal.	Bulletin de la Société Belge de Géologie, Hydrologie et Paléontologie.
Bull. Serv. Géol. du C.B. et R.U.	Bulletin du Service Géologique du Congo-Belge et du Ruanda-Urundi
I.R.C.B. ou Inst. Roy. Col. Belge	Institut Royal Colonial Belge
I.R.G.M.	Institut de Recherches Géologiques et Minières - Brazzaville.
I.E.C.	Institut d'Etudes Centrafricaines Brazzaville.
devenu I.R.S.C.	Institut de Recherches Scientifiques au Congo - Brazzaville.
C.S.K.	Comité Spécial du Kátanga.

-
- 1 ADERCA, B. - 1939 - Contribution à la géologie et à la géomorphologie physique du district du Kwango (Congo-Belge). Ann.Soc.Géol.Belg., t LXII, Bull. n° 6.
 - 2 ARCHAMBAULT, J. - 1960 - Note sur le plateau Koukouya. BURGEAP R. 282. Rapport ronéo 4 P.
 - 3 ASSELBERGHS, F. - 1919 - Observations géologiques dans le bassin du KWANGO. Ann. Soc. Géol. Belg. - PRCB, t XLII, pp. 81 - 111.
 - 4 BABET, V.- 1933 - Exploration de la partie méridionale des plateaux batéké. Bull. Serv. Mines A.E.F., 1947, n° 3, pp. 21-56, 12 pl., 1 carte.
 - 5 1935 - Les premiers mollusques fossiles recueillis en A.E.F. dans les formations du bassin intérieur du Congo.C.R.S. Acad. des Sci., PARIS, t. 200, p. 474.
 - 6 1937 - Introduction à l'étude des sols de l'A.E.F. Sur les caractères physiques généraux des sols en rapport avec la roche mère. Bull. Serv. Mines A.E.F., 1947, n° 3, pp. 57-72.

- 7 BALL, S.H. et SHALER M.K. - 1912 - Contribution à l'étude géologique de la partie centrale du Congo-Belge y compris la région du Kassai. Ann. Soc. Géol. Belg. PRCB, 1911 - 12, t. XXXIX, pp. 199 - 247.
- 7 à BERGE, J.M. - 1964 - Carte de reconnaissance des sols de l'Entre-Congo - Aruwimi - Bull. d'Info. de l'INEAC, Vol XIII, n° 1 à 6, pp 1 à 40.
- 8 BEUGNIES, A. - 1950 - Contribution à l'étude des sables de l'étage sup. du système du Kalahari au plateau de Kamina (Congo-Belge). Bull. Soc. Belge de Géol, Hydrol. et Pal. t LIX, pp. 93 - 101.
- 9 BRIOT, P. - 1955 - Les méthodes de la morphologie. Coll "ORBIS" P.U.F. PARIS.
- 10 BOCQUIER, G. - 1958 - Reconnaissance pédologique dans la région de l'Alima-Léfini (Moyen-Congo). Rapport ORSTOM Pédologie - Brazzaville. MC : 75.
- 11 BOCQUIER, G. et de BOISSEZON, P. - 1959 - Note relative à quelques observations pédologiques effectuées sur les plateaux batéké. Rapport ORSTOM Pédologie 19 p. Brazzaville. MC : 95.
- 12 de BOISSEZON, 1963 - Les sols des plateaux de Djambala et Koukouya et de la zone avoisinante des hautes collines. Rapport ORSTOM Pédologie 93 p. Brazzaville MC. 126.
- 13 BOND, G. - 1948 - The Direction of origine of the Kalahari Sound of Southern Rhodesia - Géological Magazine Vol. LXXXV pp. 305 - 313.
- 14 BRUGIERE, J.M. - 1951 - Mission pédologique sur les plateaux batéké. Rapport dactylo. ORSTOM Pédologie - Brazzaville. MC. 10.
- 15 CAHEN, L. - 1954 - Géologie du Congo-Belge. MASSON. 577 p.
- 16 CAHEN, L. et MORTELMANS, G. - 1939 - Les formations Kalchari de la zone située au Katanga entre les 9è et 10è parallèles Sud (levés...) Bull. Soc. Bel. de Géol. Hydrol. et Pal., t. XLIX, n° 1 - 2.
- 17 1946 - Acquisitions nouvelles concernant la géologie du Katanga central après les travaux ... Bull. Serv. géol. du C.B. et R.U., n° 2, fasc. I, pp. 3-71.
- 18 CAHEN, L. JAMOTTE, A. et alii - 1946 - Etat actuel des connaissances relatives à la stratigraphie des systèmes du Kalahari et du Karroo au Congo-Belge. Bull. Serv. Géol. du C.B. et R.U., n° 2, fasc. II, pp.236-281
- 19 CAHEN, L. et LEBERSONNE, J - 1948 - Notes sur la géomorphologie du Congo Occidental. Ann. du Musée de Tervuren Congo-Belge, Série in 8°, Sciences géol. Vol. I.

- 20 1952 - Equivalence entre le système du Kalahari du Congo Belge et les Kalahari Beds d'Afrique centrale. Mém. Soc. Belge. Géol., in 88, n° 4, 64 p.
- 21 CAILLEUX, A. - 1937 - Méthode d'étude de la morphologie des grains de sables. C.R.S. Soc. Géol. de France, 15 pp. 225 - 226. Paris - 15 nov. 1937.
- 22 1943 - Distinction des sables marins et fluviatiles. Bull. Soc. Géol. de France pp. 113-125.
- 23 1952 - L'indice d'éroussé des grains de sables. Rev. géom. dynam. n° 2 - 1952, pp. 78-87.
- 24 CAILLEUX, A. et TRICART, J. 1959 - Initiation à l'étude des sables et galets. C.D.U. Paris - 3 vol.
- 25 CHOUBERT, B. 1954 - Recherches géologiques au Gabon central. Bull. Direct. Mines et Géol. en A.E.F. n° 6.
- 26 CLAEYS, E. 1947 - Première étude des sables du Kalahari du Congo Occidental. Bull. Soc. Belge Géol., t LVI, pp. 372-382.
- 27 CORIN, F. 1948 - Deux aspects de l'érosion au Congo. Bull. Serv. Géol. du C.B. et R.U., n° 3, 1947, pp. 43-46.
- 28 CORNET, J. - 1893 - Les formations post-primaires du bassin du Congo. Ann. Soc. Géol. Belg., t XXI, pp. 193-279.
- 29 CORNET, J. - 1896 - Les dépôts superficiels et l'érosion continentale dans le bassin du Congo. Bull. Soc. Belge de Géol. Hydrol. et Pal., t X, Mém., pp. 44-116.
- 30 1898 - La géologie du bassin du Congo d'après nos connaissances actuelles. Bull. Soc. Belge de Géol., Hydrol. et Pal., t XII, pp. 50-51.
- 31 COSSON, J. - 1955 - Notice explicative sur les feuilles Pointe-Noire et Brazzaville. Carte géologique de reconnaissance au 1/500.000 ème. Direct. Mines et Géol. A.E.F. BRAZZAVILLE, 56 p.
- 32 DAVEAU, S.- 1958 - Les formes d'altération des grès observables sur le plateau de Bandiagara (Soudan Français) Rev. géom. dynam. IX è année, n° 7 - 8.
- 33 DE PLOEY, J. - 1963 - Quelques indices sur l'évolution morphologique et paléoclimatique des environs du Staal-Pool. (Congo). Studia Univ. Louvanium, Sci., n° 17, 16 p.
- 34 1965 - Position géomorphologique, genèse et chronologie de certains dépôts superficiels au Congo Occidental. Quaternaria, VII, Roma 1965, pp. 131 - 154.

- 35 DRESCH, J. - 1965 - Notes de géomorphologie congolaise. Bull. Ass. de géog. Franç. n° 181-2, pp. 113-128.
- 36 EGOROFF, A et LOMBARD, A.L. - 1962 - Présence des couches de Stanleyville dans le sous sol de Léopoldville, Rép. du Congo. Note préliminaire. Ann.Soc. Géol. Belg. t LXXXV. n° 1 pp. B 103-109.
- 37 ERHART, H. - 1947 - Etude pédologique des plateaux batéké et de la vallée du Niari. Rapport Carthlo. 5 p. ORSTOM Pédologie Brazzaville MC 1.
- 38 GERARD, G. - 1958 - Notice explicative de la carte géologique de l'A.E.F. au 1/2.000.000 ème. 200 p.
- 39 GULINCK, - 1948 - Sur les phénomènes de glissement sous aquatique et quelques structures particulières dans les sables Landéniens. Bull. Soc.géol. Belg. t. LVII, fasc. 1.
- 40 HUDELEY, H - 1952 - Etude hydrogéologique du plateau Koukouya et de la région de Djambala. Rapport ronéo. IRGM, Brazzaville, 14 p.
- 41 1962 - Notice explicative de la feuille SIBITI-Est au 1/500.000 ème.
- 42 HUMBEL, F.X.-1964 - Etude de quelques dépressions circulaires à la surface d'un plateau sédimentaire de la Côte-d'Ivoire. Cahiers ORSTOM, Pédologie, Vol. II, fasc. 3.
- 43 JAMOTTE, A. - 1933 - Quelques considérations sur les sables et les grès polymorphes fossilifères des plateaux au S.W. et l'W. de Misonai. C.S.K. Ann. Serv. des Mines, t IV, pp. 3-14.
- 44 1933 - L'étage fossilifère du Mont Bunza et les formations pos.rhétiennes dans la région de Sakabinda. I-bid, t IV, pp. 56-64.
- 45 1934 - Extension des formations du type des "formations du Kalahari" dans le Katanga septentrional. Ann. Soc. géol. Belg., PCB, t VIII, fasc. 1; pp 13-26.
- 46 1936 - Nouvelles observations sur l'extension des formations du type des formations du Kalahari au Katanga septentrional. Ibid. t. IX, pp. 144 - 151.
- 47 KOECHLIN, J. - 1957 - Morphoscopie des sables et végétation dans la région de Brazzaville. Bull. I.E.C. Nlle série, n° 13-14, pp. 39-48, Brazzaville.
- 48 LADMIRANT, H. - 1964 - Analyse de la bordure occidentale du plateau du Kwango. Photointerprétation, Mai-Juin 1964, n° 3 pp. 1 à 7.
- 1964 - Notice explicative de la carte géologique au 1/200.000 ème. Feuille Léopoldville. Service géologique de la République du Congo (Léopoldville).

- 50 LEPERSONNE, J. - 1937 - Les terrasses du fleuve Congo au Stanley-Pool et leurs relations avec celles d'autres régions de la cuvette congolaise. *Ann. Roy. Coll. Belge, T. V, fasc. 2.*
- 51 1945 - La stratigraphie du système du Kalahari et du syst. du Karroo au Congo Occidental. *Bull. Serv. Géol. du C.B. et R.U. n° 1 pp. 27-50.*
- 52 LERICHE, M. - 1920 - Notes sur la Paléontologie du Congo. II, Sur les premiers fossiles rencontrés dans les couches du Lubilash. *Revue Zoo. Afr., vol VIII, fasc. I, pp. 67-86. Bruxelles.*
- 53 1924 - Sur l'âge du calcaire lacustre observé récemment sur le plateau du Kundelungu (Katanga). *Ann. Soc. Géol. Belg., t XLVIII, pp. B 128-130.*
- 54 1925 - Les fossiles du calcaire lacustre observé récemment sur le plateau du Kundelungu (Katanga) *Rev. Zool. Afr., Vol XIII, fasc. 2, pp. 151-155.*
- 55 1926 - Les fossiles des grès polymorphes aux confins du Congo et de l'Angola. *Ann. Soc. Géol. Belg. Vol. 50, PRCB, 1926-27, pp. 44-51.*
- 56 LOMBART, J. - 1928 - Sur l'origine fluviale des sables de Brazzaville. *C.R. Soc. Géol. de France, 1928, p. 265.*
- 57 MACAR, P. - 1939 - Descriptions de quelques roches du District du Kwango. *Ann. Soc. Géol. Belg, t LXII, Bull. n° 5 pp. 387-392.*
- 58 1948 - Phénomènes intraformationnels dans les "couches de l'Inkisi" (Congo Occidental). *Bull. Soc. Géol. Belg., t 71, pp. 151-167.*
- 59 MATHIEU, F.F. - 1911 - Observations géologiques faites sur les rives du Congo du Stanley-Pool au Stanley-Falls. *Ann. Soc. Géol. Belg., PRCB, Vol. 39, pp. 61-65.*
- 60 MAUPE, H.B. - 1928 - Observations sur les calcaires silicifiés du Mont Bunza (Kasai) et sur la calcédoine du Kalahari et de la Rhodésie du Sud. *Ann. Soc. Géol. Belg., PRCB, t LII, fasc. 3, pp. 115-118.*
- 61 MERMILLOD, J. - 1960 - Compte rendu de mission sur le plateau Koukouya (8-12 Juin 1960) Rapport zoné IRGM Brazzaville. *Réf. AH-T. 20.*
- 62 MILLOT, G. - 1964 - Géologie des argiles, Chap. IX Silicification, Silex et croissance des cristaux, pp. 323-351. Masson.
- 63 NICOLIKI, P. et ROGER, J. 1951 - Sur la présence de fossiles dans le Karroo à Brazzaville (Congo) *C.R. Acad. Sc., Paris, t 233, n° 19, pp 1127-1128.*

- 64 PALAUSI, G. - 1960 - Note préliminaire sur le forage du plateau Koukouya. 3 p. dactylo. IRGM - Brazzaville.
- 65 PASSAU, G. - 1911 - La ligne des chutes du bassin Congo Kasai entre les 5^e et 6^e degrés de latitude Sud (Congo-Belge). Ann. Soc. Géol. Belg., PRCB, t XXXIX, 1911-12, pp. 31-39.
- 66 1918 - Découverte d'un gîte fossilifère au Kwango (Congo-Belge) Ibid. t. XLIII, PC 35.
- 67 POLINARD, E. - 1932 - Découverte de gisements fossilifères d'eau douce sur les versants de la Lubudi au Katanga Méridional. Ibid. t LV, pp. C 63-81.
- 68 1932 - Les formations post-shéliennes du versant méridional du bassin Congolais. Leurs rapports avec le système du Kalahari. Ibid., t LVI, pp. 1-18.
- 69 1937 - Découverte de fossiles d'eau douce dans les roches à calcédoine et opale de la Lushenene (Kasai). Bull. des Sciences de l'Inst. Roy. Col. Belge, t VIII, pp. 472-479.
- 70 1948 - Considérations sur le système du Kalahari. Mém. de l'Inst. Roy. Col. Belge, t. XVII, fasc. 2, 55 p.
- 71 RIQUIER, J. - 1954 - Etude sur les lavakas - Mém. de l'Inst. Scient. de Madagascar. Série D - Tome VI 1954.
- 72 1966 - Note sur l'érosion en cirque au Congo. Rapport dactylo. Service pédologique du Centre ORSTOM de Brazzaville. Cote MC 137.
- 73 SAUTTER, G.- 1951 - Note sur l'érosion en cirque des sables au N. de Brazzaville. Bull. IEC. Nlle série n° 2, pp. 48-61. Brazzaville.
- 74 1952 - L'eau sur les plateaux batéké. Rapport ronéo 120 p. ORSTOM Géographie Brazzaville.
- 75 1953 - Les villages des plateaux batéké et le problème de l'eau. Rapport ronéo ORSTOM Géographie 17 p. Brazzaville. D 35.
- 76 SEMIRSKY, B.- 1956 - Les formations mésozoïques et cénozoïques au S. de Léopoldville anciennement rapportées au Karroo et au Kalahari. Bull. Serv. Géol. du C.B. et R.U. n° 6, fasc. 2, 18 p.
- 77 S.I.F. (Sondages, Injections, Forages) - Reconnaissance hydrogéologique et forage d'exploitation à Tchoumou sur le plateau Koukouya. Service du Génie Rural de la République du Congo. Chantier MO 109. Rapport ronéo 5 p.

- 78 SLEYS, M. - 1923 - Comparaison des terrains sédimentaires du Sud Afrique et du bassin Congolais. Ann. Soc. Géol. Belg; PRCB, t XLV, pp. 77-89.
- 79 SNEEL, J. - 1957 - Contribution à l'étude hydrogéologique du Congo-Belge. Bull. Serv. Géol. du C.B. et R.U. n° 7, fasc. 2, 31 p.
- 80 SOGETHA (Société générale des techniques hydro-agricoles) - 1963 - Alimentation en eau du plateau Koukouya. Rapport de l'étude préliminaire effectuée en Oct. 1963 pour le Ministère de l'Agriculture (Service S.A. et Hydraulique Agricole de la République du Congo)
- 81 TRICART, J. - 1958 - Méthode améliorée pour l'étude des sables mise au point aux LIGUS.- Rev. de Géom.Dynam. n° 3 - 6, XI^e année, Mars - Avril 1958.
- 82 TRICART, J. et CAILLEUX, A. - 1965 - Traité de géomorphologie - tome V le modelé des régions chaudes, 316 p. SEDES PARIS.

DOCUMENTS CARTOGRAPHIQUES

1 Cartes topographiques au 1/200.000 ème

Feuille NSA - MPOUYA	SA - 33 - XVI-XVII
Feuille MBE - NGAHE	SA - 33 - XXII
Feuille DJAMBALA	SA - 33 - XV
Feuille BRAZZAVILLE	SB - 33 - IV

Coupure spéciale au 1/500.000 ème Plateaux Batéké

2 Cartes géologiques au 1/2.000.000 ème

Feuille S.W. de la carte géologique de l'A.E.F. par G. GERARD 1956.
au 1/500.000 ème.

Feuille POINTE-NOIRE - BRAZZAVILLE
Feuille SIBITI-Est
au 1/200.000 ème.

Feuille LEOPOLVILLE.

3 Photographies aériennes

Mission AE 001 1953 - 1954
Mission AEF 038 1954

Tableau 1

ANALYSE MORPHOSCOPIQUE DES GRÈS BÂTIÈRE

Echantillon	Aspect		RM + AM	OL/M + EL/M	OL + EL	NU
	Taille	mm				
DJAM 11	0,75	- 1	100	-	-	-
	0,5	- 0,75	100	-	-	-
	0,3	- 0,5	100	-	-	-
	0,2	- 0,3	99	-	-	-
DJAM 14	0,75	- 1	100	-	-	-
	0,5	- 0,75	100	-	-	-
	0,3	- 0,5	100	-	-	-
	0,2	- 0,3	97	-	-	-
DJAM 17	0,75	- 1	100	-	-	-
	0,5	- 0,75	100	-	-	-
	0,3	- 0,5	20	80	-	-
	0,2	- 0,3	-	70	30	-
DJAM 21	0,75	- 1	100	-	-	-
	0,5	- 0,75	99	-	-	1
	0,3	- 0,5	100	-	-	-
	0,2	- 0,3	100	-	-	-
LEK 20	0,75	- 1	-	-	-	-
	0,5	- 0,75	100	-	-	-
	0,3	- 0,5	100	-	-	-
	0,2	- 0,3	100	-	-	-
LEK 24	0,75	- 1	100	-	-	-
	0,5	- 0,75	100	-	-	-
	0,3	- 0,5	100	-	-	-
	0,2	- 0,3	100	-	-	-
LEK 25	0,75	- 1	-	-	-	-
	0,5	- 0,75	100	-	-	-
	0,3	- 0,5	100	-	-	-
	0,2	- 0,3	100	-	-	-
LEK 35	0,75	- 1	100	-	-	-
	0,5	- 0,75	100	-	-	-
	0,3	- 0,5	100	-	-	-
	0,2	- 0,3	100	-	-	-
LEK 47	0,75	- 1	100	-	-	-
	0,5	- 0,75	100	-	-	-
	0,3	- 0,5	100	-	-	-
	0,2	- 0,3	100	-	-	-
LEK 49	0,75	- 1	-	-	-	-
	0,5	- 0,75	100	-	-	-
	0,3	- 0,5	100	-	-	-
	0,2	- 0,3	100	-	-	-

Tableau 3

ANALYSE MORPHOSCOPIQUE DES SABLES OCRES

Echantillon	Taille mm	Aspect		RM + AM	OL/M + EL/M	OL + EL	NU
MBE 8	0,75 - 1			100	-	-	-
	0,5 - 0,75			20	79	-	1
	0,3 - 0,5			8	61	10	21
	0,2 - 0,3			-	30	70	-
MBE 9	0,75 - 1			100	-	-	-
	0,5 - 0,75			30	70	-	-
	0,3 - 0,5			20	78	-	2
	0,2 - 0,3			-	15	70	15
MBE 12 A	0,75 - 1			-	-	-	-
	0,5 - 0,75			40	50	10	-
	0,3 - 0,5			10	45	40	5
	0,2 - 0,3			-	45	35	20
MBE 12 B	0,75 - 1			-	-	-	-
	0,5 - 0,75			40	60	-	-
	0,3 - 0,5			25	50	25	-
	0,2 - 0,3			-	-	100	-
MBE 12 C	0,75 - 1			100	-	-	-
	0,5 - 0,75			35	65	-	-
	0,3 - 0,5			-	60	40	-
	0,2 - 0,3			-	25	75	-
DJAM 15	0,75 - 1			98	-	-	4
	0,5 - 0,75			47	50	-	3
	0,3 - 0,5			25	60	11	4
	0,2 - 0,3			10	65	25	-
DJAM 20	0,75 - 1			100	-	-	-
	0,5 - 0,75			10	90	-	-
	0,3 - 0,5			5	65	30	-
	0,2 - 0,3			-	20	60	-
LEK 111	0,75 - 1			45	-	-	55
	0,5 - 0,75			30	45	5	20
	0,3 - 0,5			10	75	10	5
	0,2 - 0,3			-	35	45	20
LEK 150	0,75 - 1			100	-	-	-
	0,5 - 0,75			10	90	-	-
	0,3 - 0,5			1	99	-	-
	0,2 - 0,3			-	99	-	1
LEK 151	0,75 - 1			100	-	-	-
	0,5 - 0,75			20	80	-	-
	0,3 - 0,5			8	92	-	-
	0,2 - 0,3			-	100	-	-

Tableau 4

ANALYSE MORPHOSCOPIQUE DE SABLES PROVENANT DES
 FORMATIONS DES PLATEAUX BATEKE (Ba 1 et Ba 2)

Echantillon	Aspect		RM + AM	OL/M + EL/M	OL + EL	NU
	Taille	mm				
LEK 38	0,75	- 1	100	-	-	-
Alluvions	0,5	- 0,75	100	-	-	-
	0,3	- 0,5	70	10	20	-
	0,2	- 0,3	50	10	40	-
LEK 40	0,75	- 1	100	-	-	-
Alluvions	0,5	- 0,75	50	50	-	-
	0,3	- 0,5	50	50	-	-
	0,2	- 0,3	50	50	-	-
LEK 42	0,75	- 1	100	-	-	-
Alluvions	0,5	- 0,75	90	10	-	-
	0,3	- 0,5	80	20	-	-
	0,2	- 0,3	80	20	-	-
LEK 39	0,75	- 1	100	-	-	-
Terrasse Lékéti	0,5	- 0,75	100	-	-	-
	0,3	- 0,5	100	-	-	-
	0,2	- 0,3	80	20	-	-
LEK 32	0,75	- 1	100	-	-	-
Haute colline	0,5	- 0,75	50	50	-	-
	0,3	- 0,5	50	50	-	-
	0,2	- 0,3	48	47	-	5
BAR 10	0,5	- 0,75	9	84	7	-
Colline Brazzaville	0,2	- 0,5	2	98	-	-
BAR 12	0,5	- 0,75	-	100	-	-
Colline Brazzaville	0,2	- 0,5	-	50	50	-
BAR 20	0,5	- 0,75	81	-	17	2
Vallée de la Djilli	0,3	- 0,5	70	16	14	-
	0,2	- 0,3	30	35	35	-
BAR 21	0,5	- 0,75	95	-	63	4
Vallée de la Djilli	0,2	- 0,5	50	-	25	25
BAR 22	0,5	- 0,75	90	10	-	-
Vallée de la Djilli	0,3	- 0,5	63	23	14	-
	0,2	- 0,3	30	35	35	-
BAR 31	0,5	- 0,75	100	-	-	-
Vallée de la Djilli	0,3	- 0,5	80	10	-	-
	0,2	- 0,3	30	70	-	-

Echantillon	Aspect		RM + AM	OL ₁ /M + EL/M	OL ₁ + EL	NU
	Taille mm					
BAR 40	0,5	- 0,75	80	-	10	10
Bord du Congo.	0,3	- 0,5	84	26	10	-
	0,2	- 0,3	80	20	20	-
BAR 50	0,5	- 0,75	48	52	-	-
Terrasse du Congo	0,2	- 0,5	10	88	-	2
BAR 51	0,5	- 0,75	60	40	-	-
Terrasse du Congo	0,2	- 0,5	8	91	-	3
BAR 60	0,5	- 0,75	71	29	-	-
Pente vallée Djilli.	0,2	- 0,5	50	28	-	22
BAR 61	0,5	- 0,75	77	22	-	1
Pente vallée Djilli.	0,2	- 0,5	30	50	-	20
BAR 70	0,5	- 0,75	100	-	-	-
Pente vallée Djilli	0,2	- 0,5	70	20	10	-
BAR 80	0,5	- 0,75	98	2	-	-
Bord vallée Djilli	0,2	- 0,5	90	5	5	-
BAR 81	0,5	- 0,75	100	-	-	-
- id -	0,2	- 0,5	55	15	20	10
BAR 90	0,5	- 0,75	95	-	5	-
- id -	0,2	- 0,5	70	15	-	15
POOL 30	0,5	- 0,75	100	-	-	-
Berge du Congo	0,2	- 0,5	50	-	50	-

LISTE DES ECHANTILLONS

Signification des symboles

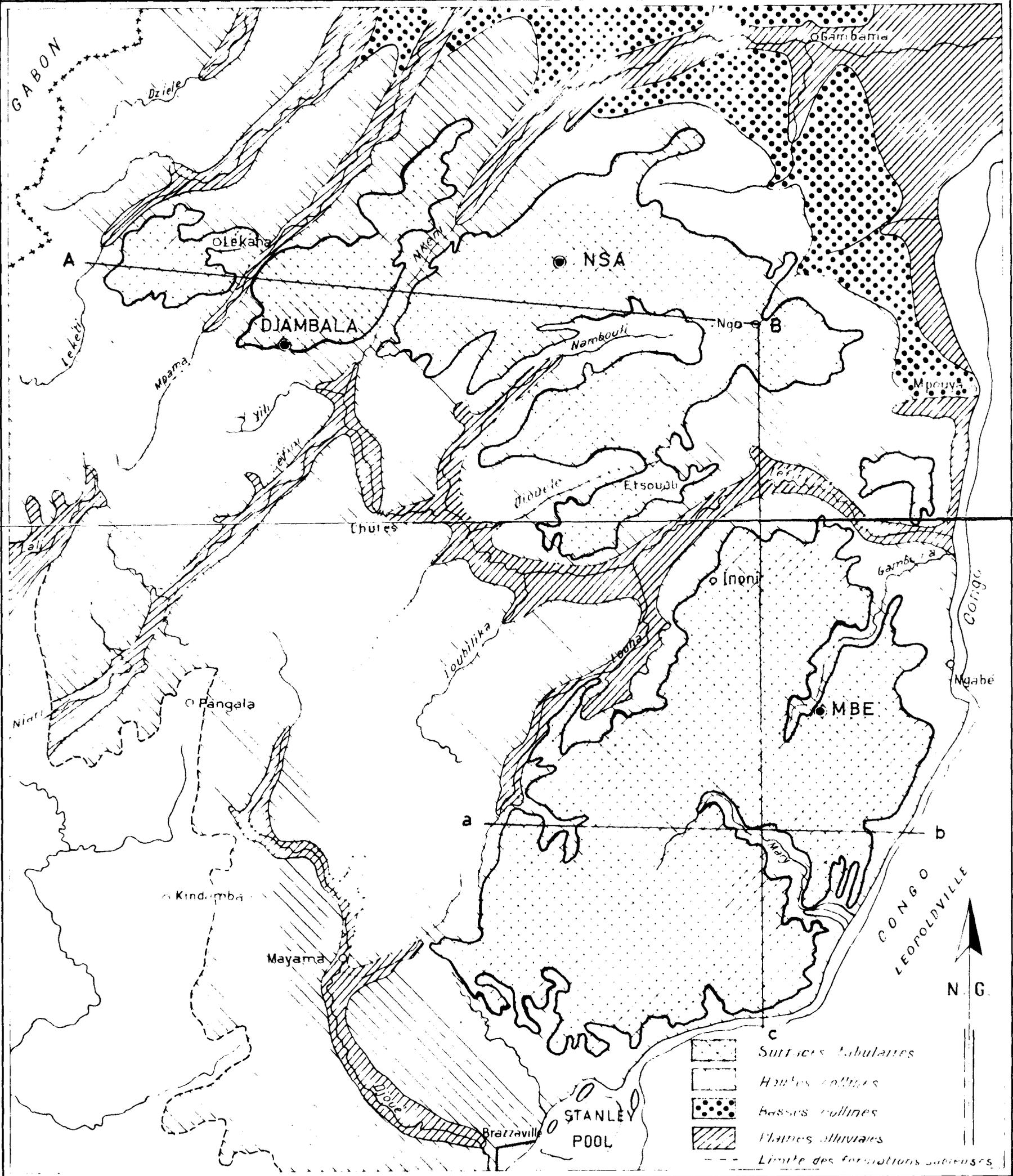
Ba 1	Grès batéké	L.M.	Lame mince
Ba 2	Sables ocres	Fo	Teneur en fer
A.T.D.	Analyse thermique différentielle	SP	Section polie
M.L.	Minéraux lourds	Gr	Analyses granulométrique et morphoscopique

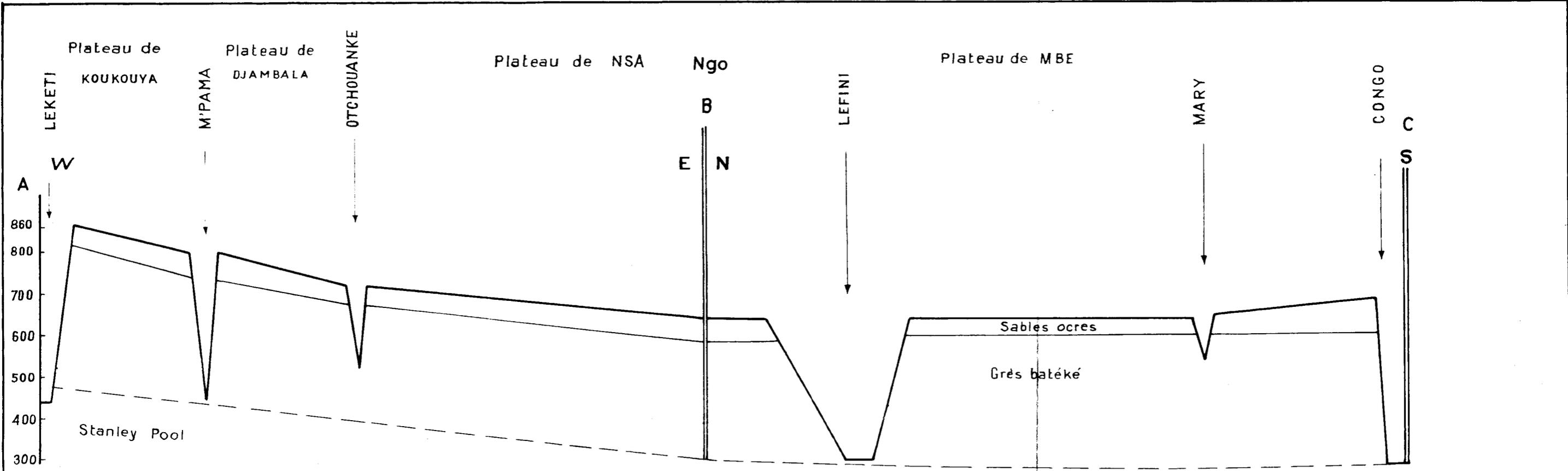
Désignation	Nature lithologique	Niveau	Gr	L.M.	ATD	M.L.	Div.
DJOUE	Grès de l'Inkisi altéré			+			
MAKELE 1	grès blanc feldspathique			+			
MAKELE 2	galet aplati de grès de l'Inkisi			+			
MBE 1	grès blanc	Ba 1		+			
2	concrétion ferrugineuse						
3	cuirasse gréseuse			+			
3 B	concrétionnement ferrugineux tubulaire			+			
4	grès ferrugineux	Ba 1		+			
5	tubulaire						Fe
6	concrétions ferrugineuses en boules						SP
7	tubulaire						
8	sable ocre jaune	Ba 2	+		+		Fe
9	sable ocre rouge	Ba 2	+		+		Fe
10	quartzite violet à nodule de calcédoine	Ba 1		+	LM		
11	grès quartzitique	Ba 1		+	LM		
12 A-B-C	sable limoneux blanc	Ba 2	+		+		
13	grès bigarré	Ba 1		+			
14	grès blanc	Ba 1					
15	grès blanc	Ba 1					
16	grès blanc quartzitique	Ba 1		+			
17	grès rouge à silice blanchâtre			+			
DJAM 10	Roche silicifiée	Ba 1		+			
11	grès blanc jaunâtre	Ba 1	+			+	
12	grès blanc	Ba 1					
120	grès gris	Ba 1		+			
121	grès blanc jaunâtre	Ba 1		+			
13	quartzite violet	Ba 1		+			
14	grès bigarré	Ba 1	+			+	
15	limon sableux ferruginisé		+		+	+	Fe
16	grès quartzite blanc	Ba 1		+			
17	grès blanc friable	Ba 1	+		+	+	
18	roche silicifiée	Ba 1		+			
19	morceaux de cuirasse		+		+		
20	sable de colline		+			+	
21	morceaux de cuirasse		+			+	

Désignation	LISTE DES ECHANTILLONS		Niveau	Gr.	L.M.	ATD	M.L.	Div.
	(suite)	Nature lithologique						
LEK 100	grès induré rose	Ba 1			+			
101	grès quartzitique rose	Ba 1			+			
102	grès quartzitique rose	Ba 1			+			
110	grès blanc à ciment siliceux	Ba 1			+			
111	sable ocre rouge	Ba 2	+					Fe
112	cuirasse ferrugineuse							
113	roche silicifiée	Ba 1			+			
114 A et B	grès quartzitique	Ba 1			+			
12	grès ferrugineux	Ba 1			+			
13	cuirasse sableuse ferrugineuse				+			
14	grès blanc induré	Ba 1			+			
150	sable ocre rouge	Ba 2	+			+		Fe
151	sable ocre rouge	Ba 2	+			+		Fe
152	cuirasse ferrugineuse							
16	grès blanc friable	Ba 1			+			
17	grès à niveau ferruginisé	Ba 1			+			
18	grès gris	Ba 1			+			
19	grès ferruginisé	Ba 1			+			Fe
20	grès blanc friable			+		+		
21	sable ocre jaune			+				
22	argile noire à débris charbon- neux et pyrite							
23	grès ferrugineux							
24	grès blanc jaunâtre	Ba 1	+					+
25	grès blanc	Ba 1	+					+
26	grès blanc quartzitique	Ba 1			+			
27	roche silicifiée	Ba 1			+			
28	quartzite rose	Ba 1			+			
29	grès gris	Ba 1						
30	grès	Ba 1						
31	grès gris	Ba 1			+			+
32	sable de colline			+				
33	scorie							
34	grès gris	Ba 1			+			
35	grès jaune friable	Ba 1	+					
36	grès quartzitique rose	Ba 1			+			
37	kaolinite							
38	argile sableuse			+				+
39	grès humoferrugineux			+				+
40	alluvions de la Lékéti			+				+
41	kaolinite							
42	alluvions			+				+
43	grès ferrugineux et humique			+				+
44	grès quartzitique	Ba 1			+			
45	kaolinite							
46	scorie							
47	grès rouge friable	Ba 1	+					+
48	grès ferrugineux	Ba 1						
49	grès à ciment ocreux	Ba 1	+			+		+
50	grès blanc	Ba 1						
51	grès humoferrugineux			+				+
52	grès ferruginisé	Ba 1			+			

LES GRANDES UNITES MORPHOLOGIQUES DE LA REGION DES PLATEAUX BATEKES

Echelle : 1/1000.000





Annexe 2 . COUPES SCHEMATIQUES A TRAVERS LES PLATEAUX BATÉKÉ

MONTRANT LES POSITIONS RELATIVES DES DIFFERENTES FORMATIONS

Echelle de longueur: 1/1.000.000

Voir la situation des coupes sur la carte Annexe 1

