

Les paléformes quaternaires du sud Cameroun forestier

M. KUETE¹

RESUME : On observe dans le sud Cameroun forestier des formes de paysage héritées d'épisodes morphologiques anciens : terrasses, glacis d'épandage, cônes de déjection et, au sein des profils pédologiques, stone-lines contenant de l'industrie lithique. La genèse de ces formes s'inscrit dans le cadre des trois dernières phases climatiques sèches du Quaternaire, dont elles constituent des marqueurs.

Les paléformes du sud Cameroun ont fait l'objet d'un certain nombre de publications de la part d'équipes japonaises et camerounaises (Kadomura, 1977, 1982, 1984, 1986). Nous nous bornerons ici à un inventaire sommaire des formes rencontrées, et à proposer un schéma chronologique de leur évolution.

I - LE CADRE NATUREL

La zone couverte par l'étude s'étend de 2° à 5° de latitude nord et de 10 à 16° de longitude est (fig. 1). Au sud du 4°N s'étend le domaine de la forêt sempervirente, au nord l'empire de la mosaïque forêt-savane. Les précipitations, abondantes et bien réparties sur toute l'année s'échelonnent de 4000 mm sur la côte à 1500 mm dans l'arrière pays. Localement des anomalies abaissent la pluviométrie à 1200-1300 mm/an.

D'un point de vue topographique, cette zone, appelée improprement "plateau sud-camerounais" correspond en fait à deux entités d'inégale extension : le plateau de Yaoundé et les plateaux côtiers.

Le plateau de Yaoundé culmine vers 700-800 m d'altitude. Il est cependant hérissé de mornes* rocheux d'altitude 1100 à 1300 m, taillés dans des gneiss* migmatitiques* quartzeux et des quartzites. Granites à biotite, gneiss migmatitiques à biotite et amphibole, gneiss à deux micas, micaschistes* et schistes en constituent le substratum. Vers l'est il s'incline en pente douce vers la R.C.A. et le Congo. Les phases d'érosion qui l'ont affecté ont été dirigées vers le fleuve Zaïre. Au nord et au nord-ouest, il s'appuie sur les grands escarpements de failles qui bordent l'Adamaoua et les Hautes Terres de

l'ouest. Vers l'ouest le plateau est péniblement drainé par des rivières tributaires de l'Atlantique. En effet, la bordure du plateau, soulevée et cassée au Miocène, forme un véritable verrou qui joue, du point de vue morphologique, un double rôle. Il forme un obstacle que les rivières doivent vaincre et surtout, pendant les crises morphogénétiques, l'érosion, venue de la côte atlantique marquée par le glacio-eustatisme s'est constamment bloquée sur les puissants escarpements rocheux. L'intérieur du pays a été ainsi relativement protégé d'une érosion sévère. Ainsi, les profils d'altération y atteignent des épaisseurs de 10 à 25 m, voire plus. Les horizons meubles rouges, argileux ou argilo-sableux atteignent localement 4 m sur gneiss migmatitique à biotite et amphibole et se réduisent à 1,5 à 2 m sur roches peu métamorphiques ou granitiques.

Les plateaux côtiers forment quant à eux une bande de terre de 60 à 100 km de large, sur socle hétérogène. Leurs altitudes s'échelonnent de 30 à 200 m, mais des crêtes quartzitiques subméridiennes s'élèvent jusqu'à 400 m. Ils se prolongent à l'intérieur du plateau de Yaoundé par le truchement de grands couloirs drainés par la Sanaga et le Ntem, ou bien s'achèvent en cul-de-sac dans de petites dépressions dégagées par l'érosion en bordure du plateau de Yaoundé.

Aux puissantes épaisseurs de sol et d'altérites* du plateau de Yaoundé (20 m), les plateaux côtiers opposent des profils peu épais, parfois même sans sol. Ainsi, le socle affleure sur une bande de 5 km qui frange la côte (0-40 m d'altitude). A partir de 80 m d'altitude les profils s'épaississent mais ne dépassent pas 5 à 8 m. Lorsqu'on s'intéresse à l'épaisseur du complexe d'altération, on se rend compte qu'il existe un paradoxe entre les plateaux côtiers, soumis aux conditions idéales d'altération, et le plateau de Yaoundé, qui accuse un déficit relatif de précipitations. Ce paradoxe s'explique vraisemblablement par les phénomènes anciens d'érosion reportés au Mio-Pliocène, qui ont recuré l'arrière-pays côtier et fourni l'essentiel de la couverture sédimentaire mio-pliocène du bassin de Douala (Champetier de Ribes et Reyre, 1959). Les érosions du Quaternaire ont, quant à elles, laissé des

1. Géomorphologue ; Centre Géographique National, BP 157, Yaoundé, Cameroun.

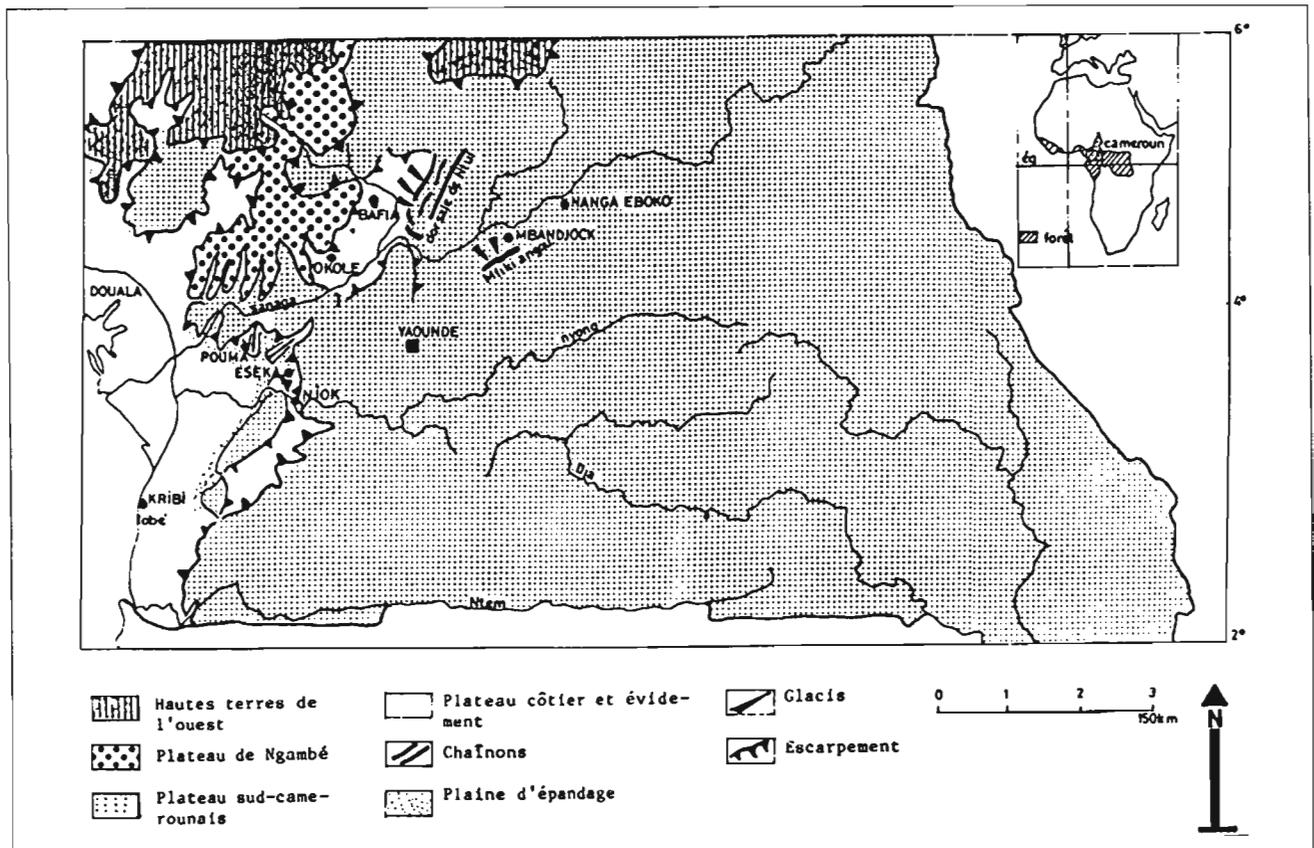


Figure 1 : Carte de localisation.

traces dont les formes construites sont les plus manifestes.

II - INVENTAIRE DES PALEOFORMES QUATERNAIRES.

1°) Les nappes d'épandage ou cônes alluviaux

L'environnement forestier ne permet guère d'observations à l'échelle régionale, mais il est possible d'affirmer la présence d'au moins trois générations de cônes alluviaux de produits grossiers, situés au pied de l'escarpement du plateau de Yaoundé (fig. 1). La plus ancienne de par sa situation topographique et son état d'altération est la formation de Mbila, qui daterait du Mio-Pliocène. Nous l'avons corrélée avec les niveaux à sables et galets décrits par Djeng (1978) sur les coupes du Transcamerounais, et l'avons provisoirement assimilée au Continen-

tal Terminal de la cuvette tchadienne (Pias, 1970 ; Servant, 1983). La présence dans cette formation de Mbila de minéraux très altérables comme la staurotide* et les grenats plaide cependant pour un âge plus récent. L'étude de ces nappes anciennes mérite d'être affinée (Kueté, 1986).

Les deux générations plus récentes ont été observées au nord de Pouma entre Log Sanho et Hegba Pouma (3°52'-3°54'N et 10°30'-10°32'E). Ils jalonnent le piedmont de l'escarpement de quartzite de Hegba Pouma.

- Le cône de Hegba Pouma, entaillé par la rivière Lepso, est le plus ancien. Il est exclusivement composé de galets de quartz et de quartzites micacés, en moyenne plus petits que ceux de la formation de Mbila, ce qui indique un agent de transport moins performant. Les galets ont été cimentés par du fer en cuirasse conglomératique. Ce cône est dans un état de démantèlement fort avancé (Kueté, 1986).
- Le cône de Log Sanho est plus récent. Il affleure à l'ouest du précédent qu'il semble recouvrir partielle-

ment. Cette formation est constituée de petits galets de quartz, rarement de quartzite micacé. Des fantômes de galets de gneiss s'observent dans la formation et revêtent une double signification : ils confirment le caractère récent de la formation, en même temps qu'ils témoignent de la prédominance de l'érosion mécanique des roches sur l'altération pendant la période de fourniture des produits détritiques. Les galets sont inclus dans une matrice bariolée. Cette formation a été reprise par les vagues d'érosion ultérieures, et ne subsiste plus que sous forme de placage de 50 à 80 cm d'épaisseur sur les interfluves surbaissés et sur leurs versants. En aval, cette nappe aurait alimenté la plaine d'ennoyage de la région de Pouma.

2°) Les glacis* d'épandage

Au moins trois glacis d'épandage se sont construits au pied des inselbergs à partir des produits arrachés aux versants. Si les nappes alluviales précédemment décrites se trouvent au sud de la latitude 4°N, l'aire de développement maximum des glacis se situe au nord de ce même parallèle, dans la zone de la mosaïque forêt-savane. Glacis et cônes d'épandage semblent synchrones (Kuete, 1986). Cette succession de trois glacis peut être observée à Tama-Nguédane, ainsi qu'à Mbandjock.

— Les glacis de Tama-Nguédane. Ils se développent sur le piémont occidental des alignements gneisso-quartzitiques qui forment la dorsale de Ntui entre 4°30' et 4°55'N (fig. 1). En plus d'un très haut pédiment à 540-500 m, qui tronque des chicots de roche, on peut y distinguer :

- un haut glacis cuirassé à 490-480 m d'altitude. Dégradé par l'érosion, il ne reste de ce glacis que des interfluves qui portent des placages de cuirasse ferrugineuse épaisse de 1 à 1,5 m, formée aux dépens d'un colluvium dans lequel les galets et les graviers de quartz étaient dominants. Son allure est alors conglomératique. La cuirasse démantelée a alimenté les versants d'interfluves en produits détritiques : granules ferrugineux, galets de quartz, blocs de cuirasse parfois agglomérés en une cuirasse secondaire.

- un moyen glacis colluvial à 460-450 m d'altitude. C'est un glacis de substitution élaboré au dépens du haut glacis. La formation colluviale est peu épaisse. Elle comporte 60 à 100 cm de colluvium argilo-sableux sombre qui recouvre un horizon détritique épais de 100-150 cm, et hétérogène en ce qui concerne la taille et la nature de ses éléments. On y recense des fragments de cuirasse conglomératique, des galets et des graviers de quartz roulés, des nodules ferrugineux, du quartz filonien. L'ensemble repose sur une altérite bariolée.

- un bas glacis à 435-430 m d'altitude : ce bas glacis se confond avec la terrassæ de la rivière Djim. Il se signale par une nappe alluviale discontinue de galets de quartz.

— Les glacis de Mbandjock. Ils sont situés entre 4°17'-4°35'N et 11°50'-12°10'E et présentent la même succession. Ils se sont développés au piémont des reliefs quartzitiques et micaschisteux du Mfiki-Angouma. La pauvreté locale du socle en minéraux ferro-magnésiens explique la relative pauvreté des cuirasses en fer. On distingue :

- un haut glacis cuirassé, très disséqué, qui subsiste sous forme de replats coiffant les interfluves, ou sous forme de buttes convexo-concaves à 660-645 m d'altitude. La cuirasse conglomératique n'est plus représentée que par des blocs épars sur les sommets. Elle a engraisé le colluvium de versant avec des produits détritiques, épais de 1 m et composés de nodules ferrugineux, de graviers de quartz roulés, de morceaux de roche ferruginisée dans une matrice argilo-sableuse rouge. Ces débris reposent sur 1,3 à 1,5 m de nodules* ferrugineux, digités, en plaquettes, de quartz filoniens et de fragments de roche sans granoclassement.

- un moyen glacis cuirassé, qui se résoud en longues langues de terre. Dans le détail, de vastes ensellements isolent de petites tables cuirassées à 625-615 m d'altitude. La cuirasse reprend dans sa partie supérieure les produits de la cuirasse du haut glacis.

- un bas glacis développé dans une dépression périphérique à partir du colluvium fin arraché aux versants, et dans lesquels se développe un sol brun de 0,75 à 100 cm d'épaisseur qui repose sur l'arène de micaschistes quartzeux.

3°) Les terrasses alluviales

Pendant que s'édifiaient sur le piémont les glacis d'épandage, les rivières remplissaient leurs vallées de produits, ou façonnaient des terrasses alluviales, témoins des étapes successives d'encaissement des cours d'eau (Kuete, 1982b).

On dénombre ainsi deux à trois terrasses alluviales emboîtées le long des collecteurs principaux (Sanaga). Les collecteurs de moindre importance ne révèlent qu'une phase de comblement de leur fond de vallée.

A titre d'exemple, la figure 2 montre les coupes schématiques des terrasses de la Sanaga près de Mbandjock. On y distingue une haute terrasse, cuirassée, à 590 m d'altitude. Discontinue, découpée par les affluents de la Sanaga, elle forme les bourrelets terminaux du moyen

glacis du Mfiki-Angouma. La moyenne terrasse est située à 15-20 m en contrebas de la précédente. Cette formation est épaisse de 5,50 m. Elle comporte, de bas en haut, un niveau graveleux de 0,5 m d'épaisseur qui repose sur un substratum altéré. Ce niveau est surmonté par une couche limoneuse à lentilles de quartz, qui se termine à son sommet par un pavage d'érosion auquel est associé une industrie préhistorique grossière, taillée dans du quartz. Un horizon limoneux supérieur de 3,5 m renferme des gravillons ferrugineux, ainsi que du matériel d'origine anthropique : industrie préhistorique microlithique, charbons de bois, tessons de poterie, le tout rapporté au Néolithique. L'analyse des courbes granulométriques montre un très faible tri, donc une origine locale du matériau. La basse terrasse comporte à son sommet 1,5 à 2 m de sables moyens (225-240 μm), en continuité sur une nappe de graviers de quartz mesurant entre 1 et 1,5 m d'épaisseur. Enfin, des bourrelets de berge marquent la phase finale du comblement de la vallée.

Les affluents de la Sanaga et les collecteurs locaux n'offrent qu'une ou deux phases de remblaiement, mais les coupes sont plus complexes. Ainsi, à Njock (3°34'N 10°49'E, altitude 244 m), on trouve une terrasse gravillonnaire réduite à un placage de galets à 5-6 m au-dessus du gradin inférieur. Cette basse terrasse montre une alternance de petits niveaux sableux, argilo-sableux, graveleux, qui reposent sur un niveau végétal formé de

feuilles décomposées. Celles-ci n'ont pas été datées dans ce cas précis, mais les végétaux de la Lobé, plus anciens, ont été datés par Hori (1982) à 8560 +/- 100 B.P. (KSU-468).

Dans l'ensemble, les alluvions plus fines des basses terrasses, plus ou moins incisées par le cours actuel des rivières, traduisent une plus grande humidité du climat, alors que les niveaux plus grossiers auraient été élaborés en milieu plus érosif, donc en phase climatique plus sèche.

4° Les niveaux grossiers des profils pédologiques (stone-lines)

La genèse des niveaux riches en éléments grossiers dans certains sols ferrallitiques (stone-lines) a été souvent discutée (Bourgeat et Petit, 1966 ; Heinzelin, 1955 ; De Ploey, 1964 ; Vogt et Vincent, 1966 ; Collinet, 1969 ; Lévêque, 1969 ; Riquier, 1969 ; Kuete, 1982a).

Dans le cas présent, cet horizon s'intercale entre les horizons d'altération de la roche et une couverture meuble de couleur rouge ou jaune. Son épaisseur varie de 0,2 à 1 m. Il s'agit d'une nappe composée de produits quartzeux, de gravillons ferrugineux, de blocs de cuirasse.

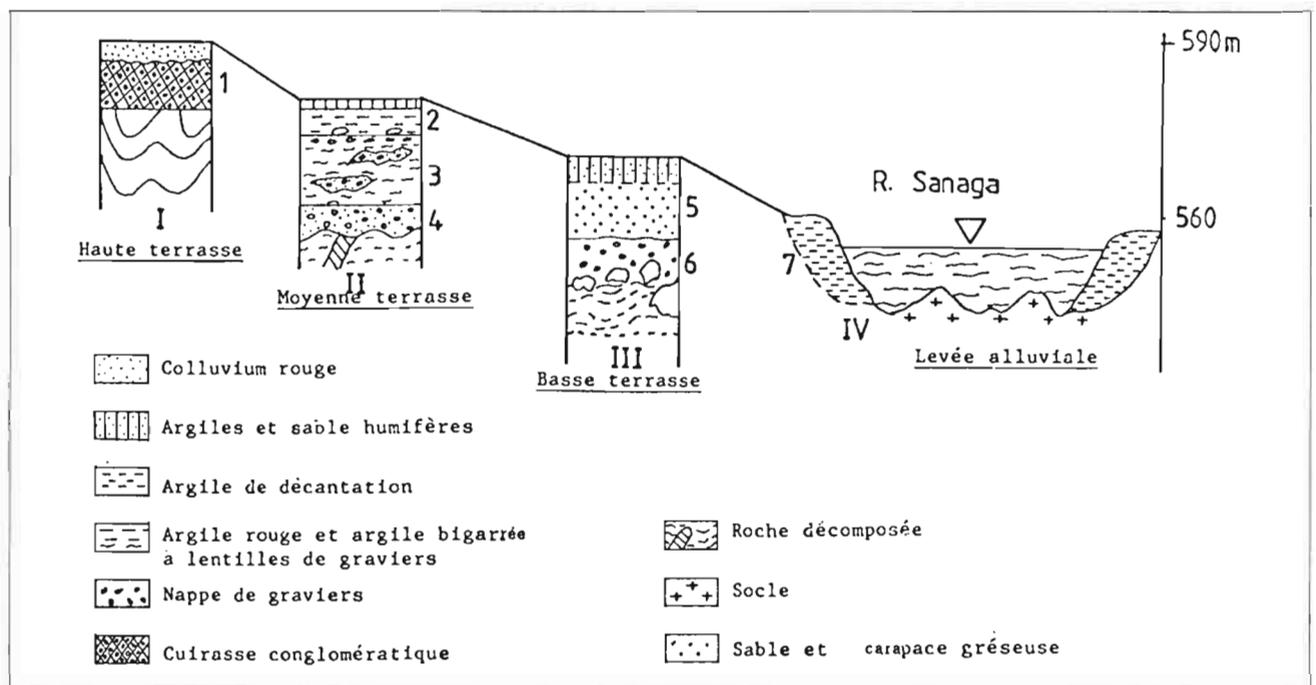


Figure 2 : Coupe schématique des terrasses de la Sanaga.

Plusieurs éléments confortent l'idée d'une allochtonie au moins partielle de cet horizon. Gravillons ferrugineux, fragments de cuirasse, graviers de galets de quartz hérités de crises morphogénétiques antérieures se mêlent au quartz filoniens fauchés des altérites sous-jacentes. Une différence dans la composition de la stone-line apparaît selon la position topographique des sols. Ainsi, sur le bassin versant sud de la Sanaga, les hauts niveaux (800, 760 et 560 m) comportent essentiellement des niveaux grossiers à éléments ferrugineux dominants. Les bas niveaux quant à eux sont caractérisés par des horizons grossiers plus hétérogènes, où galets et graviers de quartz prédominent. La texture des produits des horizons de recouvrement varie aussi des hauts niveaux vers les zones plus basses, traduisant une origine colluviale avec tri pendant le transport.

Une industrie préhistorique grossière, taillée dans du quartz jalonne souvent la partie supérieure de cet horizon, les artefacts ont des formes variées (Omi et al., 1984). Ces auteurs rapportent l'essentiel de ces artefacts au Sangoen et au Lupembien final (Omi et al., 1984, p. 111). La formation de cette stone-line est alors forcément anté-Holocène et pourrait remonter jusque c. 40 000 B.P. ou plus au vu de la présence du Sangoen. Ceci est à rapprocher des épisodes relevés un peu plus au sud, dans la région de Ouessou (Congo) par Lanfranchi et Schwartz (p. 248 de cet ouvrage), où la formation des stone-lines est rapportée à l'avant dernière grande période sèche du Quaternaire (70 000?-40 000 B.P.) grâce à la présence, là aussi, d'une industrie du Middle Stone Age. La présence du Lupembien dans la stone-line peut s'expliquer soit par la formation du recouvrement à l'Holocène soit par des remaniements localisés au sein d'un ensemble déjà en place voire la formation de stone-lines au Léopoldvillien.

L'épaisseur des horizons de recouvrement varie entre 0,5 et 5 m. On y trouve fréquemment des blocs de quartz isolés, d'un diamètre de 15 à 20 cm. On recense également, tout particulièrement dans le dernier mètre supérieur de nombreuses traces d'activité humaine : éclats de quartz, industrie microlithique, meules et molettes, charbon de bois, fragments de poterie... d'âges variés, puisque compris entre 8000 B.P. et 350 B.P. (Hori, 1977, 1982).

III - ESSAI DE RECONSTITUTION CHRONOLOGIQUE ET CONCLUSION

Les héritages morphoclimatiques sous forêt camerounaise sont nombreux ; décapages, glacis, terrasses alluviales n'en constituent qu'une partie. Ces formes ne se façonnent pas actuellement ; elles ont une origine paléo-

climatique. Le maximum de transfert de matériau des zones hautes vers les zones basses, piémonts ou vallées, n'a été possible que pendant les périodes de transition humide-sec, ou plus vraisemblablement sec-humide, lorsque les versants dénudés offrent les meilleures conditions à l'érosion. Ainsi, glacis, terrasses alluviales sont considérés comme des formes des régions à longue saison sèche, à végétation de savane ou de forêt claire, situation qui a certainement prévalu au sud Cameroun au moment de leur formation.

Trois glacis d'épandage, trois terrasses alluviales correspondent à autant de périodes sèches dont on peut encore observer les stigmates dans une zone actuellement forestière. Dans la région de Mbandjock, les glacis sont topographiquement prolongés par les terrasses de la Sanaga, ce qui permet d'établir un synchronisme entre leur formation. Ceci concorde également avec les observations de Fritsch (1969, 1970) sur le piémont de l'Adamoua dans la région de Kontcha (8°N) et dans la plaine Tikar (6°N).

Il est pour l'instant difficile d'établir une chronologie précise des faits. La datation de différents outillages préhistoriques collectés au sommet des stone-lines, dans les horizons de recouvrement ou encore dans les terrasses alluviales permet cependant de poser les étapes d'une chronologie. Il semble ainsi que la formation de la stone-line et de la basse terrasse puisse être rapportée à la dernière grande période sèche qui a précédé l'Holocène. La moyenne terrasse est rapportée à l'avant dernière grande période sèche (80000?-40000 B.P.). Les matériaux de cette terrasse ont été profondément altérés pendant l'épisode humide intermédiaire qu'il est difficile de dater précisément en l'absence de données locales. Si on se réfère aux travaux effectués plus au sud au Congo, il faudrait le mettre en parallèle avec le Njilien (40000-30000 B.P.), si on se réfère aux travaux effectués plus au nord, au Tchad, c'est avec la deuxième transgression du lac (30000-21350 B.P.) qu'il faut le comparer. Haute terrasse, haut glacis sont antérieurs à 80000 B.P. A l'Holocène, et plus particulièrement au début de cette période, alors que les sols n'étaient pas encore protégés de l'érosion par le retour de la forêt, il convient sans doute de rapporter la formation des niveaux colluviaux qui recouvrent la stone-line. Au fur et à mesure que l'on se rapproche de nos jours, on constate l'existence de petites phases d'érosion et de colluvionnement, sans qu'il soit possible de faire la part de l'action climatique de celle de l'homme.

BIBLIOGRAPHIE

- BOURGEAT F. et PETIT M., 1966.- Les "stone-lines" et les terrasses alluviales des hautes terres malgaches. Cah. ORSTOM, sér. Pédol., IV, 2, 3-20.
- CHAMPETIER de RIBES G. et REYRE D., 1959.- Carte géologique de reconnaissance du Cameroun au 1/500000. Feuille Yaoundé-Ouest, avec notice explicative, 31 p., Paris.
- COLLINET J., 1969.- Contribution à l'étude des "stone-lines" dans la région du Moyen-Ogooué (Gabon). Cah. ORSTOM, sér. Pédol., VII, 1, 3-42.
- DE PLOEY J., 1964.- Nappes de gravats et couvertures argilo-sableuses au Bas-Congo, leur genèse et l'action des termites. In : A. Bouillon (éd.), Etudes sur les termites africains. Editions de l'Université, Léopoldville, p. 400-414.
- DJENG E., 1978.- Etude sédimentologique des niveaux à galets et à sables du sud de l'Adamaoua. Thèse 3^e cycle, Univ. Dijon, 115 p.
- FRITSCH P., 1969.- Note préliminaire sur la morphologie du piémont nord de l'Adamoua, dans la région de Kontcha (Cameroun). Ann. Fac. Sci. Cameroun, 3, 101-111.
- FRITSCH P., 1970.- Reconnaissance morphologique de la plaine Tiker. Ann. Fac. Sci. Cameroun, 4, 35-51.
- HEINZELIN J. de, 1955.- Observations sur la genèse des nappes de gravats. Publ. INEAC, Bruxelles, sér. Science, 64, 9-37.
- HORI N., 1977.- A note of the geomorphological implications of implements and potsherds found in the forest and savanna areas of Cameroon. In : H. Kadomura (éd.), 1977 (cf. infra), p. 73-79.
- HORI N., 1982.- Formation and chronology of superficial deposits in the forested south Cameroon. In : H. Kadomura (éd.), 1982 (cf. infra), p. 13-27.
- KADOMURA H. (éd.), 1977.- Geomorphological studies in the forest and savanna areas of Cameroon. Hokkaido Univ., Sapporo, 109 p.
- KADOMURA H. (éd.), 1982.- Geomorphology and environmental changes in the forest and savanna Cameroon. Hokkaido Univ., Sapporo, 133 p.
- KADOMURA H. (éd.), 1984.- Natural and man-induced environmental changes in tropical Africa. Case studies in Cameroon and Kenya. Hokkaido Univ., Sapporo, 144 p.
- KADOMURA H. (éd.), 1986.- Geomorphology and environmental changes in tropical Africa. Case studies in Cameroon and Kenya. Hokkaido Univ., Sapporo, 299 p.
- KUETE M., 1982a.- Les formations superficielles du plateau camerounais au sud de la Sanaga. In : H. Kadomura (éd.), 1982 (cf. supra), p. 29-43.
- KUETE M., 1982b.- Les terrasses alluviales du sud Cameroun forestier. In : H. Kadomura (éd.), 1982, p. 45-65.
- KUETE M., 1986.- Palaeoforms and superficial deposits : evolution of footslope and river valleys in the West-Central part of the Cameroon plateau. In : H. Kadomura (éd.), 1986 (cf. supra), p. 11-30.
- LEVEQUE A., 1969.- Le problème des sols à nappes de gravats. Observations et réflexions préliminaires pour le socle granito-gneissique au Togo. Cah. ORSTOM, sér. Pédol., VII, 1, 43-69.
- OMI G., KADOMURA H. et HORI N., 1984.- A brief note on implements collected in Cameroon during the 1982/1983 season field research work. In : H. Kadomura (éd.), 1984 (cf. supra), p. 105-111.
- PIAS J., 1970.- Les formations sédimentaires, tertiaires et quaternaires de la cuvette tchadienne et les sols qui en dérivent. Mémoire n° 43, ORSTOM, Paris, 408 p.
- RIQUIER J., 1969.- Contribution à l'étude des stone-lines en région tropicale et équatoriale. Cah. ORSTOM, sér. Pédol., VII, 1, 71-112.
- SERVANT M., 1983.- Séquences continentales et variations climatiques : évolution du bassin du Tchad au Cénozoïque supérieur. Travaux et Documents n° 159, ORSTOM, Paris, 574 p.
- VOGT J. et VINCENT P.L., 1966.- Terrains d'altération et de recouvrement en zone intertropicale. Bull. BRGM, 4, 1-111.