

QUELQUES ASPECTS DES ZONES DE PASSAGE ENTRE SURFACES D'APLANISSEMENT DU CENTRE-CAMEROUN

par D. MARTIN*

RÉSUMÉ

L'auteur s'est efforcé, par une étude des zones de passage entre les différentes surfaces d'aplanissement reconnues dans le Centre-Cameroun, d'esquisser une reconstitution paléogéomorphologique de la région. Cette reconstitution est cependant en partie hypothétique car de nombreuses données manquent et les principaux épisodes d'érosion active sont très anciens et en partie masqués par la morphogénèse plus récente. A propos de cas locaux quelques problèmes sont abordés : la formation des inselbergs en liaison avec l'érosion régressive et la mise en place des surfaces d'aplanissement ; les modalités de l'érosion (abaissement, recul des versants) selon le climat, le relief et la lithologie ; le remaniement et la formation des stone-lines. Dans l'ensemble la région se caractérise par une grande stabilité et une faible activité morphogénétique, au moins depuis mi-tertiaire.

ABSTRACT

By the study of transition zones between various planed down surfaces known in Central Cameroon, the author has tried to outline a paleogeomorphological reconstitution of the area. This reconstitution is partly hypothetical, however, because of the lack of much data and because the chief stages of active erosion are very old and are partly hidden by a more recent morphogenesis. As to what concerns some local examples, some problems are considered : the building of inselbergs due to headward erosion and the making of planed down surface ; characteristics of the erosion (lowering, retreating of slopes) according to the climate, land-forms and lithology ; the reworking and building of stone-lines. On the whole, the area is characterized by a great stability and a weak morphogenic activity, at least since Tertiary.

* Directeur de Recherches, Centre ORSTOM de Libreville (Gabon).

PLAN

1. INTRODUCTION
2. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DE LA RÉGION
3. GÉOMORPHOLOGIE RÉGIONALE
4. ETUDE DES ZONES DE PASSAGE
 - 4.1. Secteur Yoko.
 - 4.2. Secteur Nord-Est Bertoua.
 - 4.3. Secteur Nanga-Eboko - Bertoua.
5. DISCUSSION ET INTERPRÉTATION D'ENSEMBLE
 - 5.1. Surfaces d'aplanissement et potentiel d'érosion.
 - 5.2. Modalités de l'érosion.
 - 5.3. Erosion régressive et remaniement.
6. CONCLUSION
7. BIBLIOGRAPHIE

1. INTRODUCTION

Des études récentes sur la géomorphologie du Cameroun (SEGALEN, 1967a) et du Centre-Cameroun (MARTIN, 1967) ont mis en évidence dans cette région l'existence de plusieurs surfaces d'aplanissement d'âges variés et dont la couverture superficielle est uniquement formée de sols ferrallitiques. Il a paru intéressant d'étudier, sur des exemples concrets, les zones de passage entre ces surfaces, pour en tirer des conclusions sur les processus qui ont pu présider à leur mise en place.

2. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DE LA RÉGION

Les différents secteurs étudiés s'étendent entre les parallèles 4 et 6° N à des altitudes comprises entre 600 et 1 200 m. Le climat actuel y est du type subéquatorial au sud (1 500 mm en 120 jours de pluie, étalés sur 10 mois, température moyenne de 24 à 25 °C) et présente des tendances tropicales vers le nord (1 400 à 1 600 mm en 150 jours de pluie, étalés sur 8 à 9 mois, température moyenne de 23 à 24 °C).

La végétation passe de la forêt dense humide semidécidue à Sterculiacées et Ulmacées au sud, à la savane arborée au nord (LETOUZEY, 1966), avec une nette tendance actuelle à la reforestation naturelle.

Toute la région est caractérisée géologiquement par la présence de roches métamorphiques et granitiques du vieux socle africain : leur composition chimique est assez constante et du type mésocrate,

pour n'avoir en général que peu d'influence sur la géomorphologie et la pédologie. Il faut signaler cependant que les massifs de syénite et de granite syntectonique tardif peuvent plus facilement donner lieu à des types de relief particuliers.

3. GÉOMORPHOLOGIE RÉGIONALE

Le Centre-Cameroun est occupé par deux surfaces d'aplanissement principales (SEGALIN, 1967a). La première occupe la plus grande partie de l'Adamaoua à partir du 5° N, son altitude varie de 850 à 1 200 m et les sols qui la recouvrent sont essentiellement des sols ferrallitiques indurés : surface de l'Adamaoua. La deuxième surface s'étend au sud de la précédente à des altitudes comprises entre 600 et 800 m :

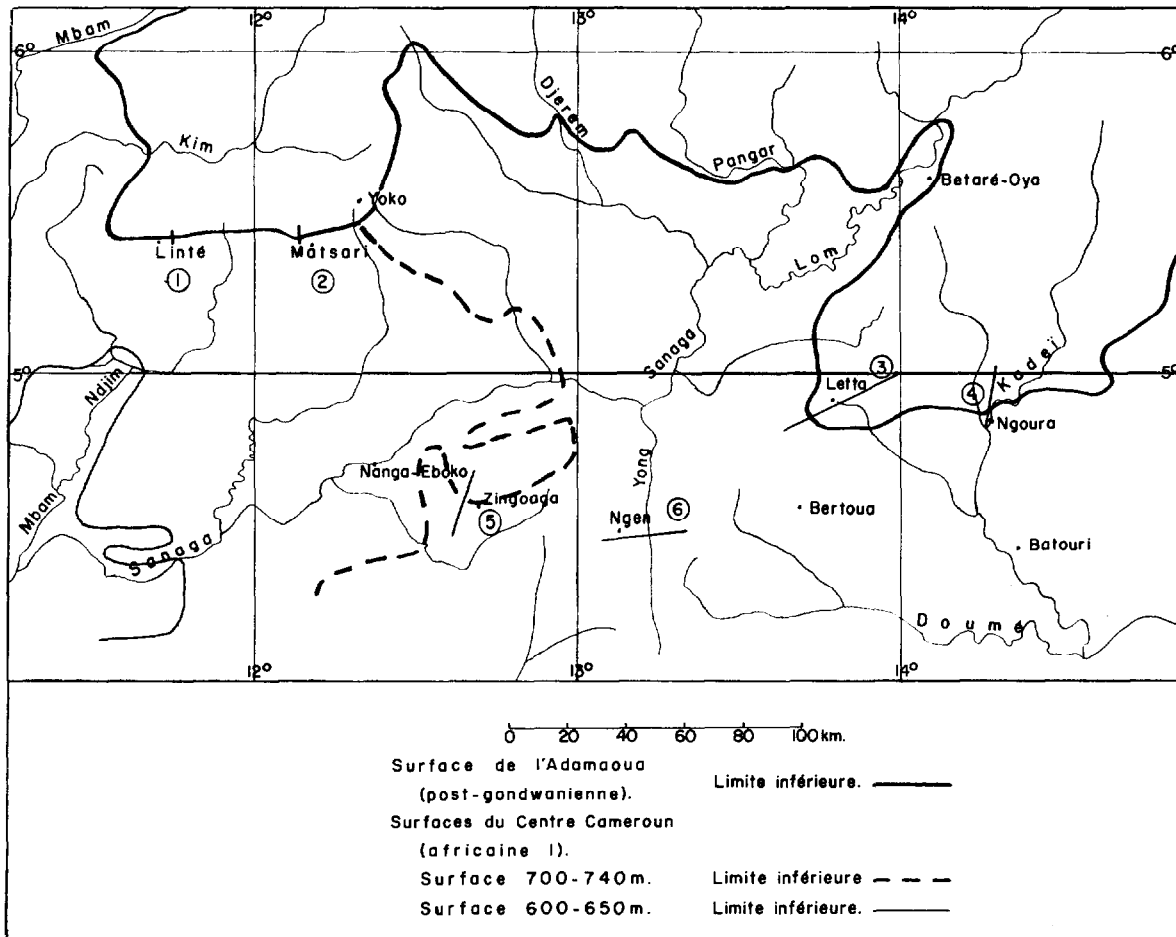


FIG. 1. — Esquisse géomorphologique

surface du Centre-Cameroun. MARTIN (1967) y a reconnu deux épisodes distincts dont la limite se situe, approximativement, à l'altitude 700 m. Les sols y sont aussi en majorité des sols ferrallitiques indurés.

Le passage de la surface de l'Adamaoua à la surface Centre-Cameroun est suffisamment brutal dans la partie ouest de la région pour former ce qu'on appelle localement la « falaise » de Yoko : la dénivellation y atteint 400 à 500 m. Au contraire, au nord-est de Bertoua, la dénivellation est beaucoup moins forte (150 à 200 m) et beaucoup moins nette et il existe une zone de transition de 8 à 40 km de large entre les deux surfaces.

En dehors de la région étudiée, la dénivellation entre ces deux surfaces est aussi très variable : elle atteint encore 500 m à l'ouest (plaine Tikar) et à l'est (région de Bouar), mais ne dépasse pas 100 m au niveau des vallées du Djerem, du Pangar et du Lom. La dénivellation reconnue entre les deux ensembles distincts du Centre-Cameroun est de l'ordre de 75 à 100 m.

L'existence de ces surfaces et l'explication globale de leur genèse ont été récemment étudiées par SEGALIN (1967a). Pour SEGALIN, ces surfaces sont mises en place essentiellement sous l'action des eaux courantes et des changements de niveau de base sont à l'origine de leur ablation, le phénomène ayant pu jouer à plusieurs reprises au cours des temps, occasionnant à chaque fois un nouveau cycle d'érosion, suivi d'une stabilisation et d'un aplanissement. Parmi les causes possibles de ces changements de niveau de base, citons d'après SEGALIN : « la dislocation du continent de Gondwana, le contrecoup des mouvements tectoniques qui ont affecté le continent, des contrecoups lointains des mouvements alpins, des gauchissements, mouvements épirogéniques, gondolements, etc. »

Le problème de la datation de ces surfaces ne sera pas traité. Aucun élément nouveau n'est en effet venu infirmer les conclusions de SEGALIN, qui, après confrontation des études réalisées dans les pays voisins du Cameroun, a proposé les équivalences suivantes :

Surface de l'Adamaoua = Surface post-gondwanienne = Fin crétacé.

Surface du Centre-Cameroun = Surface Africaine I = Début tertiaire.

Dans le cours de l'exposé, on admettra au départ l'hypothèse générale d'une mise en place des surfaces par l'action des eaux courantes (SEGALIN, 1967) et les discussions permettront de savoir si les faits observés sont compatibles avec cette hypothèse.

4. ÉTUDE DES ZONES DE PASSAGE

L'étude porte sur trois secteurs, dont deux au passage de la surface post-gondwanienne à la surface africaine I : deux coupes sont étudiées dans chacun des secteurs de la « falaise » de Yoko et du nord-est Bertoua. Le troisième secteur se trouve dans la région Nanga-Eboko/Bertoua et comprend deux coupes au passage entre les deux épisodes distincts de la surface africaine I (localisation des coupes, fig. 1).

4.1. SECTEUR DE YOKO

4.1.1. Coupe Linté (fig. 2)

Il faut d'abord noter l'importance de la dénivellation qui dépasse 500 m. Au point de vue géologique, la surface supérieure est formée de syénite, qui se limiterait assez strictement à l'escarpement (WEEKSTEN, 1957) tandis que la surface inférieure est en granite syntectonique ancien : la profondeur

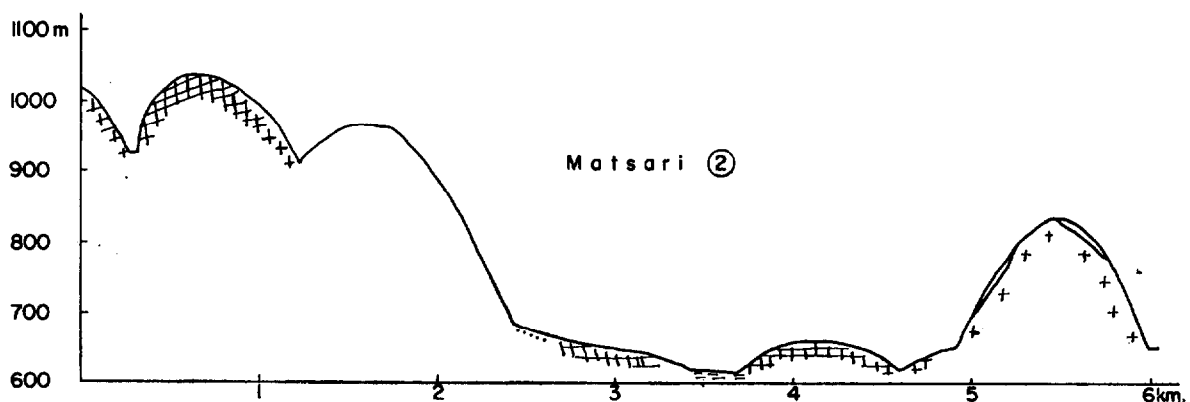
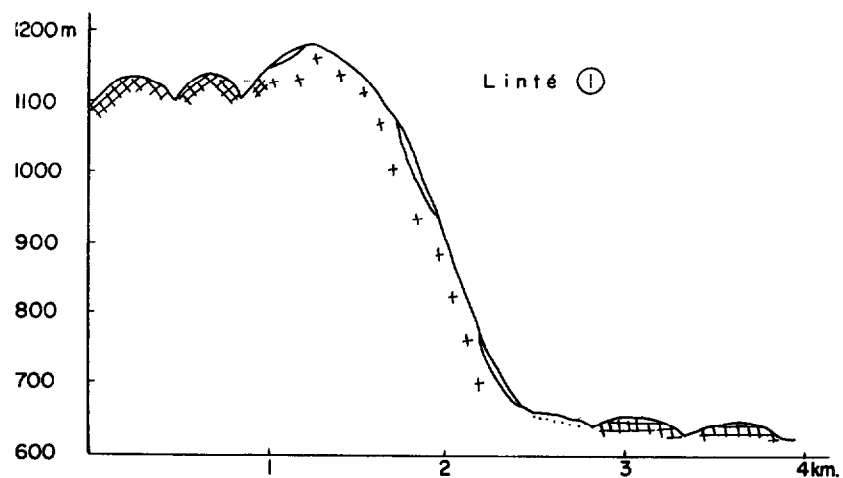


FIG. 2. — « Falaise » de Yoko

LEGENDE

- | | | | | | |
|--|--|---------------------------------------|--|---------------------------------------|--|
| Rochers nus. | | Sols peu évolués d'apport. | | Sols ferrallitiques remaniés indurés. | |
| Rankers et sols peu évolués d'érosion. | | Sols ferrallitiques typiques indurés. | | Sols ferrallitiques pénévlués modal. | |
| | | Sols hydromorphes peu humifères. | | | |

d'altération sur la surface inférieure n'a pas permis d'observer si cette limite géologique, coïncidant avec une limite géomorphologique, est réelle ou non. Pour GAZEL (1955) la syénite de Linté est très mélanocrate.

Les divers éléments de la coupe se succèdent ainsi :

Surface supérieure (photo 2). Le paysage se présente sous forme de collines étroites fortement disséquées (dénivellation de 100 à 150 m), à une altitude voisine de 1 150 m ; l'alignement du sommet des collines présente une légère pente vers le Nord, donc à l'opposé du front de l'escarpement ; les sols sont du type ferrallitique remaniés et indurés, avec une faible épaisseur de terre meuble au-dessus de l'horizon de blocs et débris de cuirasse de toutes tailles. Il est vraisemblable qu'il y a eu démantèlement très poussé de plateaux assez fortement cuirassés : un paysage et des sols voisins s'observent autour de Fouban (SEGALEN, 1958) où des basaltes anciens recouvrent à la même altitude la même surface post-gondwanienne.

Escarpement (photos 1 et 3). Il est caractérisé par ses très fortes pentes ; les roches nues de syénite y affleurent très fréquemment, surtout dans sa partie supérieure où les sommets rocheux sont souvent plus élevés que les collines en sols ferrallitiques situés plus au nord (photo 3) ; les sols, quand ils existent, y sont en général peu épais de type rankers (20 à 40 cm de sols peu évolués sur roche dure) ou de sols peu évolués ou bruns eutrophes un peu plus profonds et pouvant montrer une tendance à l'altération ferrallitique.

Pied de l'escarpement. Les petits bassins qui s'y succèdent au débouché des principales rivières, sont formés d'alluvions et colluvions récentes arrachées à l'escarpement proprement dit ; les sols sont du type sols peu évolués d'apports dans lesquels les minéraux non altérés, en particulier les feldspaths caractéristiques de la syénite de Linté, sont fréquents.

La granulométrie du dépôt est hétérogène, plus riche en sable grossier en profondeur et sable fin en surface, les teneurs sont moyennes en argile (20 à 25 %) et relativement élevées en limon (12 à 20 %).

Surface inférieure. Le paysage est nettement aplani à 630/640 m et les dénivellations ne dépassent pas 30 à 40 m ; les interfluves sont, le plus souvent, du type en demi-oranges ou parfois en petits plateaux ; les sols y sont ferrallitiques typiques indurés, sans qu'on puisse déceler de remaniements.

4.1.2. Coupe de Matsari (fig. 2)

La coupe de Matsari, située à 50 km à l'est de celle de Linté, s'en rapproche assez nettement ; cependant la dénivellation n'y est plus que de 400 m. Au point de vue géologique, la surface supérieure et l'escarpement sont formés de granites syntectoniques anciens et d'anatexites, tandis que la surface inférieure est occupée par des granites syntectoniques tardifs, mais cette distinction ne s'observe que pour un secteur limité et n'est donc pas généralisable.

La succession des éléments est la suivante :

Surface supérieure. Le paysage se présente toujours comme une succession de collines en demi-oranges assez disséquées (dénivellation de 80 à 120 m) ; les sols y sont de type ferrallitiques typiques indurés, mais la profondeur des horizons indurés ne permet pas de se rendre compte s'il y a eu remaniement important comme dans l'exemple précédent, ou simple dislocation d'un niveau cuirassé par soutirage chimique : il n'est en effet pas rare de trouver 4 à 6 m de terre meuble au-dessus de l'horizon induré.

Escarpement. Les pentes sont en général moins fortes que dans le cas précédent ; les affleurements rocheux se limitent à quelques boules granitiques dans les secteurs les plus en pente ; les sols y sont du type ferrallitiques pénévulés, sans horizon induré ou graveleux : l'épaisseur des horizons A+B ne dépasse souvent pas 1 m, mais l'horizon d'altération peut atteindre plusieurs mètres.

Pied de l'escarpement. Les colluvions et alluvions s'accumulent peu au pied même de l'escarpement, mais s'étendent assez loin le long des rivières, où elles forment de larges zones de sols hydro-morphes peu humifères ; l'origine de ces alluvions et colluvions, souvent très sableuses et ne contenant pas de minéraux non altérés, est nettement à placer dans l'escarpement où les sols, beaucoup plus évolués que dans la coupe Linté, ne peuvent fournir que des matériaux quartzeux, tandis que la fraction argileuse est évacuée par le réseau hydrographique.

Surface inférieure. Le paysage et les sols sont pratiquement les mêmes que dans le cas précédent ; les sols ferrallitiques indurés paraissent bien en place et non remaniés.

Inselbergs (photo 4). Tout ce secteur de la falaise de Yoko se caractérise par la présence, en avant de celle-ci, d'assez nombreux inselbergs toujours formés de granites syntectoniques tardifs ; ces inselbergs sont le plus souvent en rochers nus ou portent quelques plaques de rankers.

4.1.3. Discussion et interprétation

Dans les deux coupes les éléments du relief sont bien séparés et les sols qu'ils supportent sont nettement caractérisés. Quelle interprétation peut-on en donner ?

S'agit-il bien d'abord de deux surfaces distinctes et d'âge différent ? L'examen des sols et des horizons indurés ne permet pas de trancher : sur les deux surfaces séparées par 4 à 500 m d'altitude, les sols paraissent aussi vieux et aussi évolués et l'âge des surfaces est sans commune mesure avec la différence d'âges qui peut les séparer. Le caractère remanié ou non de l'horizon induré et l'aspect morphologique de cet horizon, où l'on reconnaît généralement les caractéristiques des cuirasses de plateaux, n'apportent pas non plus d'arguments à l'existence de deux surfaces d'âge différent. En l'absence de collines isolées à niveau cuirassé en avant de l'escarpement, seule la présence d'inselbergs peut faire admettre l'existence de deux surfaces suivant les schémas proposés par OLLIER (1960) et PUGH (1966).

Pour OLLIER, en Ouganda les inselbergs se forment par déblaiement d'un régolite profondément mais irrégulièrement altéré, par abaissement du régolite mais sans érosion régressive de la roche fraîche : OLLIER appelle pédiplanation le processus de formation des plaines qui accompagne ce déblaiement et explique ainsi le passage de la surface de Gondwana à la surface africaine (African Surface). Les schémas de PUGH pour la Nigeria font appel à la même explication générale : les inselbergs rocheux parsèment irrégulièrement les surfaces inférieures et sont particulièrement nombreux au contact de deux surfaces. Cette possibilité de formation d'inselbergs, par suite de l'irrégularité de l'altération des roches en profondeur, a bien été mis en évidence par THOMAS (1966) au Nigeria. Celui-ci note en particulier, que les épaisseurs d'altération très variables sont souvent liées au réseau de diaclases. Les futurs inselbergs seraient ainsi préformés en profondeur, car, au cours d'une période d'ablation la vitesse d'altération des zones déjà moins profondément altérées ne sera jamais assez rapide pour les maintenir au même niveau que les zones plus profondément altérées. Bien que PUGH observe que ces inselbergs peuvent ou non dépendre d'une variation pétrographique de la roche, il faut admettre la notion globale de résistance à l'altération. Celle-ci serait due à une combinaison de facteurs : le caractère pétrographique de la roche et sa composition chimique qui peuvent influencer sur les caractéristiques des horizons d'altération ; sa structure et sa texture qui peuvent agir sur sa vitesse d'altération ; le système de diaclases plus ou moins denses et bien

marquées, qui peuvent orienter l'altération selon des axes privilégiés. Par exemple HURAUULT (1963), en Guyane, a observé que les inselbergs à rochers nus se trouvent presque exclusivement sur les « granites galibis » qui sont les plus récents et les plus pauvres en ferromagnésiens, et que le réseau hydrographique est parfaitement adapté au système de diaclases.

Cette explication, déblaiement d'un régolite épais qui laisse en relief les parties non altérées pouvant correspondre à des différences topographiques, est donc valable pour les inselbergs de Matsari, que l'on sait en granites syntectoniques anciens. Elle le serait aussi, en partie, pour expliquer les rochers nus de l'escarpement de Linté : le massif de syénite, particulièrement homogène, aurait une vitesse d'altération nettement différente de celle des granites syntectoniques anciens de la surface inférieure et le néblaiement serait venu buter sur ce môle résistant : l'altération, surtout mécanique, de la syénite à nu d'aurait permis qu'un recul très limité de l'escarpement depuis la mise en place de la surface inférieure.

Si l'on retient cette explication de la formation des inselbergs, il est donc très possible que les deux surfaces de la région étudiée soient bien distinctes : cela n'implique cependant pas que l'une dérive de l'autre *uniquement* par un processus de pédiphanation comme il est proposé par OLLIER. On ne voit pas, en effet, quelle autre explication on pourrait donner de ces deux ensembles morphologiques. Une explication *uniquement* tectonique, dans l'hypothèse d'une seule surface, est difficilement concevable : elle impliquerait une très importante dénivellation par faille (500 m à Linté), inhabituelle dans ce pays, mais surtout un tracé extrêmement irrégulier si on considère l'extension des zones de passage entre les deux surfaces (fig. 1), zones qui sont au contraire parfaitement adaptées aux bassins des principaux fleuves régionaux (Mbam et les affluents de la Sanaga).

Un deuxième problème est d'expliquer l'importance de l'escarpement et son rôle. Le mot « escarpement » a été choisi pour utiliser la terminologie de KING (1962), mais en fait, dans son état actuel et malgré son importance dans le paysage, l'escarpement ne joue pas le rôle qui est le sien dans le schéma de KING et il n'est pas possible de dire s'il a joué ce rôle lors du déblaiement qui a précédé la mise en place de la surface inférieure et donc s'il y a bien eu pédiphanation. Les sols ferrallitiques indurés très évolués et très anciens viennent en effet buter presque au pied de l'escarpement qui, surtout dans le secteur de Linté, n'a pratiquement pas reculé depuis sa mise en place. Ce n'est que très récemment, et peut-être encore actuellement mais d'une façon peu active, que l'escarpement a fourni des éléments alluviaux et colluviaux qui se sont déposés à son pied : la jeunesse des sols de piedmont dans le secteur de Linté en fait un phénomène très récent, qui est peut-être à mettre en relation avec une crise climatique quaternaire accentuant les possibilités d'érosion.

Si l'escarpement ne joue pas ou n'a pas joué un rôle essentiel, celui prévu dans le schéma de KING, dans la mise en place des surfaces, comment expliquer son importance ? Il faut d'abord tenir compte du fait déjà mis en évidence (MARTIN, 1967), que la surface inférieure comprend en fait deux épisodes séparés par 75 à 100 m et parfaitement caractérisés par l'étagement des niveaux cuirassés, qu'il y a donc eu deux périodes de déblaiement et que la région étudiée se trouve sur le deuxième niveau, le premier niveau n'étant visible qu'à l'est de Matsari. Il n'en reste pas moins que la dénivellation atteint 500 m à Linté, qu'elle diminue déjà à Matsari et qu'elle est presque toujours plus faible tout le long de la zone de passages, en particulier à l'est. La seule possibilité d'explication est de faire intervenir un mouvement tectonique, non sous la forme d'une faille à l'emplacement de l'escarpement, mais d'un bombement ou d'un gondolement qui aurait amené une surrection de la surface supérieure. Le mouvement aurait d'ailleurs été complexe, si l'on tient compte des différences de dénivellation entre Linté et Matsari et du fait qu'à Linté la surface supérieure présente même une légère pente vers le nord : ce mouvement aurait été très lent et se serait étalé sur une longue période de temps.

Un dernier problème concerne l'âge des niveaux cuirassés. Une étude antérieure (MARTIN, 1967) a montré qu'en paysage et modelé ferrallitique typique le cuirassement se fait indépendamment dans chaque élément du relief, colline en demi-orange ou plateaux, qu'il nécessite un aplanissement assez

prononcé (dénivellation du relief inférieure à 20 à 30 m) et qu'il peut s'arrêter si le relief s'accroît, par exemple par approfondissement des vallées et augmentation de la pente des collines. Aussi les deux surfaces étudiées étant caractérisées par un cuirassement continu, ce dernier ne peut être que contemporain de l'aplanissement : il était en particulier déjà réalisé sur la surface supérieure au moment du premier déblaiement qui seul aurait pu l'arrêter par suite de la possibilité d'un approfondissement des vallées. Que sont devenus ces niveaux cuirassés depuis leur mise en place ? Il semble que sur la surface inférieure et sur la surface supérieure au niveau de Matsari ils n'ont pu subir qu'un remaniement interne par déformation des collines sous l'influence du soutirage chimique. Par contre, sur la surface supérieure au niveau de Linté, beaucoup plus en relief par suite de l'ampleur du mouvement tectonique, la cuirasse aurait été entièrement remaniée par un processus que nous étudierons plus loin (§ 5.2.).

Malgré les hypothèses que l'on est obligé d'avancer, on doit pouvoir expliquer essentiellement le relief régional par l'effet conjugué de la formation de surfaces d'aplanissements par déblaiements successifs et de mouvements tectoniques et proposer le schéma d'interprétation suivant :

— aplanissement post-gondwanien, qui se termine par une induration généralisée des sols ferrallitiques de la surface supérieure;

— ablation de la surface post-gondwanienne sur une épaisseur d'au moins 200 m : cette ablation a dû se propager jusqu'à une distance relativement proche de l'escarpement actuel, mais elle a « oublié » — en partie — les noyaux non altérés du granite tardif de Matsari,

— aplanissement et induration de la surface 700 m (premier épisode africain I),

— ablation de la surface 700 m qui se propage jusqu'au massif syénitique altéré moins profondément, ou déjà en voie de lent soulèvement, et continue à « oublier » les inselbergs de Matsari,

— aplanissement et induration du deuxième épisode africain I,

— poursuite du soulèvement de la surface supérieure, plus important à l'ouest qu'à l'est. La dénivellation introduite ainsi à l'ouest est suffisante pour y provoquer une destruction des plateaux fortement cuirassés établis sur la syénite et un remaniement complet des sols,

— suite à ce soulèvement et, plus récemment à l'occasion d'une crise climatique agissant sur un milieu en déséquilibre altitudinal, ablation des sols de l'escarpement, ce qui fournit des alluvions et colluvions au piedmont et laisse à nu la syénite dont l'altération en profondeur a dû être moins rapide que celle des roches granitiques voisines.

4.2. SECTEUR NORD-EST BERTOUA

Il s'agit toujours du passage entre la surface post-gondwanienne et la surface africaine I, mais ici la dénivellation n'est plus que de 150 à 200 m et il n'existe pas d'escarpement véritable, mais une zone de transition de largeur variable.

4.2.1. Coupe Letta (fig. 3)

La dénivellation ne dépasse pas 150 m. La carte géologique indique la présence de granites syntectoniques anciens et récents, sans que la limite géologique corresponde à la limite géomorphologique.

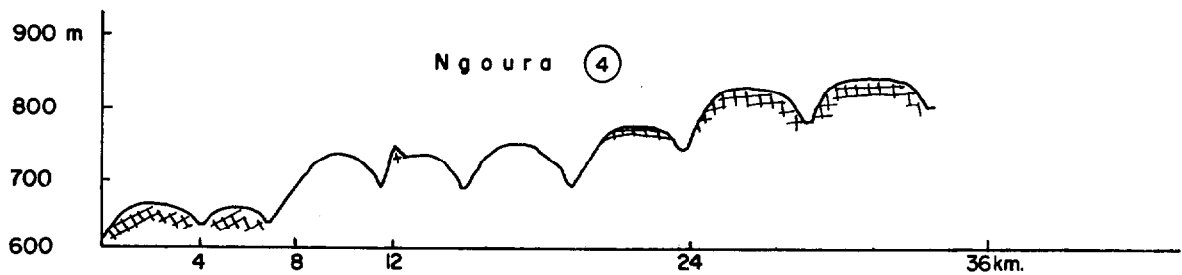
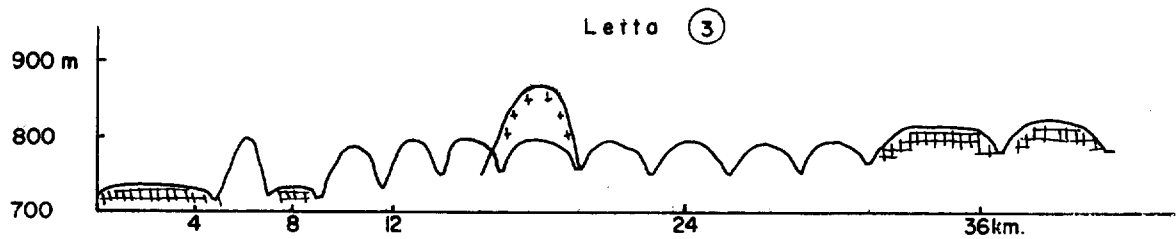


FIG. 3. — Secteur Nord-Est Bertoua

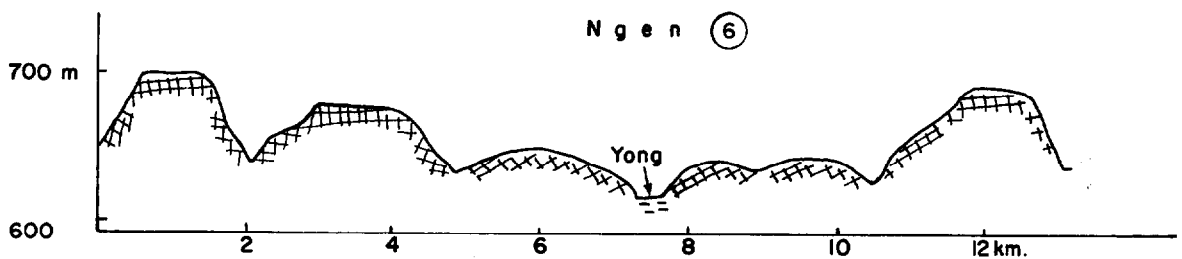
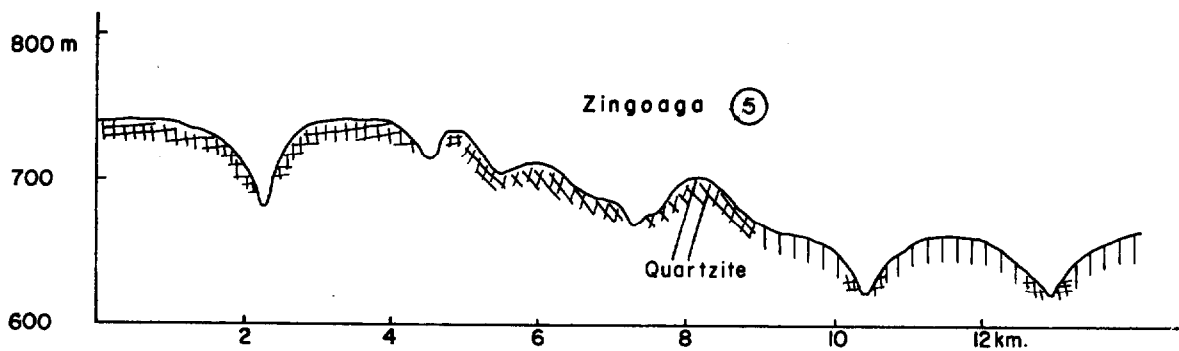


FIG. 4. — Secteur Nanga Eboko-Bertoua

LEGENDE

- | | | | | | |
|------------------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------|--|-------------------------|
| Rochers nus et rankers | +++ | Sols ferrallitiques typiques indurés. | [Grid pattern] | Sols ferrallitiques re-maniés modal et indurés | [Cross-hatch pattern] |
| Sols hydromorphes humiques à gley. | [Wavy line pattern] | Sols ferrallitiques pénévulés modal. | [Empty box] | Sols ferrallitiques typiques modal. | [Vertical line pattern] |

Les divers éléments de la coupe sont les suivants :

Surface supérieure. Le paysage bien aplani est formé de collines en demi-oranges de dénivellation moyenne (40 à 60 m) puis de petits plateaux quand on s'éloigne vers le nord : l'altitude passe de 840 à 900 m; les sols y sont du type ferrallitiques indurés généralement rouges ; le niveau cuirassé paraît bien en place et continu : il affleure fréquemment aux ruptures de pentes et, parfois, sur les plateaux et sa profondeur excède rarement 2 à 3 m; on n'observe pas de corniche de cuirasse en voie de démantèlement; la pente de la surface, qui s'étend d'une façon continue jusqu'à Garoua-Boulaï, est de l'ordre de 2 à 2,5 ‰.

Zone de transition. Son altitude est voisine de 800 m et sa largeur est variable (20 à 40 km); le paysage se présente sous la forme de collines en demi-oranges étroites, très dissequées et à forte dénivellation (60 à 100 m); les sols y sont du type ferrallitiques pénévolués peu profonds : l'épaisseur des horizons A + B ne dépasse pas 1 à 2 m, ce qui n'exclut pas des horizons d'altération de plusieurs mètres ; les horizons graveleux (lits de cailloux) sont généralement absents, sauf en bordure de la surface supérieure; les affleurements rocheux sont fréquents sous forme de boules granitiques, quelques collines en rochers nus dominant la zone de 50 à 80 m ; il est difficile de donner une pente à la surface que représente cette zone de transition, qui, dans ce secteur, joue le rôle de ligne de partage d'eau entre les bassins de la Sanaga et du Congo (par l'intermédiaire de la Kadeï et de la Sangha).

Surface inférieure. Le paysage, parfaitement aplani à l'altitude de 700 à 740 m, se présente comme une succession de plateaux typiques divisés par le réseau hydrographique ; les pentes sont fortes sur les flancs des plateaux, qui présentent des dénivellations de 40 à 60 m ; les sols ferrallitiques indurés rouges sont absolument typiques de tout ce secteur de la surface africaine I ; le niveau cuirassé paraît bien en place, tout au moins sur les plateaux, et l'épaisseur de terre meuble atteint facilement 5 à 7 m ; la pente de la surface est nettement plus faible que celle de la surface supérieure et est comprise entre 0,5 et 0,8 ‰.

Inselbergs. A la limite avec la zone de transition, quelques collines dominant la surface inférieure de 50 à 100 m; elles sont en sols ferrallitiques pénévolués avec quelques rares affleurements de rochers nus et de rankers associés.

4.2.2. Coupe Ngoura (fig. 3)

Cette coupe ne diffère pas sensiblement de la précédente : la dénivellation y atteint près de 200 m. La carte géologique indique un affleurement de granite syntectonique tardif au milieu de granite syntectonique ancien, mais il n'y a pas de correspondance entre limites géologique et géomorphologique.

Surface supérieure. Le paysage de collines et petits plateaux à l'altitude 800/840 m et les sols ferrallitiques indurés rouges sont identiques au cas précédent.

Zone de transition. Elle est nettement moins large que dans la coupe Letta (8 à 12 km) et les sols y sont toujours ferrallitiques pénévolués ; à la limite avec la surface supérieure on observe sur quelques sommets de collines des reliques de sols ferrallitiques indurés en place, tandis que les flancs de collines sont en sols ferrallitiques pénévolués : de même les lits de cailloux sont fréquents dans cette zone.

Surface inférieure. L'altitude y varie entre 660 et 720 m ; les sols y sont toujours des sols ferrallitiques indurés rouges, mais ils sont fréquemment remaniés ; le paysage est en effet complexe et la surface

semble avoir subi une assez forte attaque par l'érosion : affleurements fréquents de cuirasse en sommets ou sur les flancs de collines complexes à éléments convexes et concaves, possibilités de colluvionnements en bas de pente ; la pente de la surface est assez nettement plus prononcée que dans la coupe Letta et de l'ordre de 0,8 à 1,2 ‰. Cette coupe est située dans le bassin du Congo où le niveau de base est plus bas et l'érosion plus active que dans celui de la Sanaga ; de plus la végétation actuelle est une savane peu arborée, alors que c'était la forêt dans le cas précédent ; le climat peut et a pu être aussi à tendance plus tropicale et donc plus agressive, par suite de l'éloignement vers l'est et l'intérieur du continent.

4.2.3. Discussion et interprétation

Le même problème se pose de la réalité de l'existence de deux surfaces distinctes et il est résolu dans les mêmes conditions que sur le secteur précédent. Il n'existe pas non plus, tout au moins au niveau des deux coupes étudiées, de témoin cuirassé en avant de la surface supérieure. Seule la présence d'inselbergs, surtout nombreux sur la coupe Ngoura, permet d'avancer l'hypothèse du déblaiement et donc de l'existence de deux surfaces. L'examen des pentes des deux surfaces, sans exclure totalement un léger basculement pour la surface supérieure, rend difficile la possibilité d'une cassure franche ou même d'une simple flexure au passage entre les deux surfaces ; là encore la complexité en plan de la zone de passage exclut une explication uniquement tectonique.

Supposant admise l'existence de deux surfaces d'âge différent, il faut d'abord remarquer que leur contact n'est plus ici un escarpement mais une zone de transition, qui prend par endroits (coupe Letta) l'aspect d'une surface intermédiaire. L'existence d'une telle surface s'accorde beaucoup mieux avec l'hypothèse du déblaiement qu'avec une explication tectonique : la succession des surfaces paraît parfaitement normale.

Les sols ferrallitiques indurés des deux surfaces supérieure et inférieure se sont formés après la mise en place de ces surfaces et sont donc très vieux, alors qu'au contraire les sols de la surface intermédiaire (zone de transition) sont des sols ferrallitiques pénévulés. Ce caractère n'est d'ailleurs pas dû à ce qu'ils sont récents, mais surtout à ce qu'ils sont constamment rajeunis. On peut supposer que depuis le dernier épisode d'ablation (celui qui a précédé l'aplanissement 700/740 m) tout ce secteur est resté en relief et que l'enfoncement des vallées par érosion mécanique ou soutirage chimique est resté suffisamment rapide pour provoquer une érosion superficielle renouvelant constamment le sol et l'empêchant de s'approfondir.

La présence des inselbergs, qu'ils soient en rochers nus dans la zone de transition ou en sols ferrallitiques pénévulés à la limite de la surface inférieure, ne nécessite pas d'explications spéciales : ce sont toujours des éléments « oubliés » par suite d'un retard dans l'altération due le plus souvent à des différences pétrographiques.

Comme autres remarques, il faut noter que la surface post-gondwanienne n'est plus ici qu'à 800/900 m, contre 1 000/1 100 m dans le secteur Yoko, pourtant plus près de la mer, et cette observation peut confirmer la réalité d'un mouvement tectonique dans cette région.

Il faut noter aussi, bien que l'interprétation géomorphologique fasse appel à l'action des eaux courantes et au déblaiement successif d'épaisseur d'altérites donnant naissance à des surfaces d'aplanissement, qu'il n'existe aucun élément du relief qui puisse s'apparenter à l'« escarpement » de KING, dont le schéma ne paraît pas valable pour le secteur étudié.

On peut ainsi proposer le schéma d'interprétation suivant :

— aplanissement post-gondwanien se terminant par une induration généralisée,

— ablation de la surface post-gondwaniennne : celle-ci est de l'ordre de 50 à 100 m sur la plus grande partie de la région, mais à la fin de cette période, les possibilités d'ablation ont diminué d'intensité, par suite de l'arrêt du phénomène général cause du changement de surface et de l'éloignement du point d'origine de ce phénomène : un secteur de largeur variable reste en relief, après avoir cependant subi l'ablation complète de sa partie supérieure en particulier des horizons indurés, ce qui permet d'envisager l'enlèvement d'une tranche de sol d'au minimum 10 m si on considère l'épaisseur d'un sol ferrallitique induré, et d'au maximum 20 à 30 m si on compare les altitudes de la zone de transition et de la surface supérieure,

— aplanissement africain I et induration généralisée de la surface inférieure ; pendant le même temps l'érosion n'est plus suffisante pour aplanir la zone de transition mais seulement pour y permettre un rajeunissement constant des sols, qui restent au stade de sols ferrallitiques pénévulés,

— début d'attaque de la surface inférieure dans sa partie est (Ngoura), provoqué en partie par une érosion plus importante dans le bassin du Congo, à niveau de base plus bas et en partie par un climat moyen plus agressif dans les périodes récentes.

4.3. SECTEUR NANGA-EBOKO-BERTOUA

Dans ce secteur sont étudiées deux coupes au passage entre les deux épisodes que nous avons décelés (MARTIN, 1967) dans la surface d'aplanissement africaine I. Ces deux épisodes ont été parfaitement mis en évidence par l'étagement de deux niveaux cuirassés : on peut les observer aussi bien au nord des deux coupes étudiées où une zone de reliefs à cuirasses de plateaux domine de 40 à 60 m des collines en demi-oranges entièrement ou partiellement cuirassées, qu'à l'ouest de Nanga-Eboko où des collines témoins cuirassées et à des stades divers de démantèlement rompent la monotonie de collines en demi-oranges le plus souvent entièrement indurées.

4.3.1. Coupe Zingoaga (fig. 4)

La dénivellation entre les deux surfaces est de l'ordre de 75 à 80 m. Les roches mères des sols sont variées, puisqu'on note successivement du sud au nord : un petit massif de grano-diorite, des passages de quartzite dans des gneiss à deux micas, puis des gneiss à deux micas.

Surface supérieure. Le paysage se présente sous forme de larges plateaux à 720/740 m en sols ferrallitiques indurés, morphologie de plateau qu'il faut attribuer à la présence de granodiorite, roche plus mélanocrate que la normale, ce qui induit une intensité et une épaisseur d'induration plus importantes ; ces plateaux sont bien en relief puisque la dénivellation y atteint 40 à 60 m, mais cependant les affleurements de cuirasses sont rares ou nuls.

Zone de transition. Celle-ci est assez complexe puisqu'on y trouve des restes de petits plateaux à niveau cuirassé démantelé à la même altitude que ceux situés plus au sud et des collines à pentes convexe et concave encore compliquées par la présence de filons de quartzite ; en dehors des restes de plateaux cuirassés, les sols y sont du type ferrallitiques remaniés à lit de cailloux de matériau induré ou quartzeux.

Surface inférieure. Le paysage est bien aplani à 640/660 m et les collines en demi-oranges particulièrement typiques présentent des dénivellations de 25 à 35 m ; les sols sont du type ferrallitiques typiques modaux et ne présentent un début de cuirassement qu'en bas de pente.

4.3.2. Coupe Ngen (fig. 4)

La coupe est assez simple, car elle ne comprend pas la surface inférieure mais s'arrête à la zone de transition et la dénivellation entre ces deux surfaces ne dépasse pas 30 à 40 m. Le passage, noté sur la carte géologique, entre embréchite à deux micas et granite à biotite ne se marque pas sur la géomorphologie et les sols.

Surface supérieure. Le paysage de plateaux étroits à 700 m est attaqué par une érosion en ravines (photos 5 et 6) avec formation de petits glacis à profil concave, mais les bas de pente sont de nouveau à profil convexe; les plateaux sont en sols ferrallitiques indurés, qui semblent parfaitement en place, tandis que les pentes ont des sols ferrallitiques remaniés indurés; on n'observe pas de corniche de cuirasse en démantèlement, mais la rupture de pente du plateau est assez brutale pour amener l'affleurement de blocs de cuirasse.

Surface inférieure (Zone de transition). Le paysage est bien aplani à 670 m d'altitude et les interfluves sont formés de collines en demi-oranges typiques, dont la dénivellation ne dépasse pas 30 m; les sols sont pratiquement identiques à ceux de la surface supérieure, excepté le fait que le niveau induré est remanié et non en place.

4.3.3. Discussion et interprétation

Par la faible différence de niveau qui sépare les surfaces, les coupes de ce secteur sont intéressantes car elles permettent de mieux saisir les phénomènes. En particulier, la coupe Zingoaga où l'on observe successivement le niveau cuirassé en place sur la surface supérieure, puis disloqué et remanié dans la zone de transition et enfin complètement enlevé sur la surface inférieure, nous montre les différents stades d'ablation d'une surface d'aplanissement et l'importance de la dénivellation pour en expliquer les modalités.

Ces stades d'ablation sont en fait au nombre de deux :

Forte dénivellation. L'ablation complète d'une épaisse tranche d'altérite ne laisse aucun élément résiduel induré et il se forme une pédogenèse nouvelle : surface inférieure de la coupe Zingoaga.

Dénivellation moyenne. L'ablation ne porte que sur une épaisseur limitée du profil du sol ferrallitique et les éléments résiduels (quartz et éléments indurés) sont repris dans le nouveau sol en formation et restent dans le profil sous la forme de lit de cailloux : zone de transition de la coupe Zingoaga et de la coupe Ngen.

On peut ainsi proposer le schéma d'explication suivant :

- aplanissement et induration généralisée du premier épisode de la surface africaine I (surface 700 m),
- ablation de cette surface sur une épaisseur maximale de 75 à 100 m; des sols remaniés se forment à la fin de la période d'ablation et à la limite des deux surfaces,
- aplanissement du deuxième épisode africain I et début d'induration des sols de la surface; celle-ci se fait en commençant par le bas de la pente à l'échelon local et à partir des grands axes de drainage à l'échelon régional (MARTIN, 1967),
- enfoncement des vallées, qui provoque une augmentation de la pente des collines et un arrêt de l'induration, qui se limite aux bas de pentes quand on se rapproche de la limite des deux surfaces.

5. DISCUSSION ET INTERPRÉTATION D'ENSEMBLE

Des observations et discussions qui précèdent on peut tirer un certain nombre de conclusions sur les processus et modalités de mise en place des surfaces d'aplanissement.

5.1. SURFACES D'APLANISSEMENT ET POTENTIEL D'ÉROSION

Nous avons déjà dit que la destruction d'une surface d'aplanissement se fait par érosion régressive, suite à un changement du niveau de base. Ce changement de niveau de base, quelle qu'en soit la cause réelle — mais le plus souvent d'origine tectonique — se traduit par l'apparition d'une dénivellation et les sols et altérites vont être soumis à un potentiel d'érosion que l'on peut exprimer en mètres. Par suite de la non-concordance entre la tectogenèse et la morphogenèse (TRICART, 1965), ce potentiel va varier dans le temps et dans l'espace. Au moment de l'arrêt de la tectogenèse, la morphogénèse va continuer moins active, puis se stabiliser au stade extrêmement lent où nous l'observons actuellement, et ceci sur des positions dans l'espace qui ne seront pas forcément identiques partout et pourront varier avec des facteurs locaux.

Il est vraisemblable qu'au départ d'un nouvel épisode d'ablation, les sols et altérites, soumis au potentiel d'érosion élevé introduit par un changement rapide du niveau de base, vont subir une érosion plus ou moins catastrophique. Mais au fur et à mesure de la progression de l'érosion à l'intérieur du continent, le potentiel d'érosion va avoir une tendance normale à diminuer, sauf si le phénomène à l'origine de la nouvelle surface se poursuit mais plus lent. Ainsi au départ, l'érosion va porter sur une épaisse tranche d'altérites (50 à 100 m par exemple) et enlever toute l'épaisseur du sol, y compris les éléments indurés. Au moment de l'arrêt de la tectogenèse, les secteurs amont de la surface n'ont été soumis qu'à des potentiels d'érosion moins élevés. Dans une première zone à partir de l'aval, l'ablation n'a pu porter que sur une épaisseur plus faible (30 à 50 m par exemple) et il va se former un secteur en relief par rapport à la surface déjà dégagée, secteur de largeur variable qui va s'assimiler à une surface d'aplanissement intermédiaire : dans ce secteur le potentiel d'érosion ne s'annulera cependant jamais complètement, mais il n'est pas suffisant pour parfaire l'aplanissement et les sols y sont continuellement rajeunis. Dans une deuxième zone plus en amont, le potentiel d'érosion a été encore plus faible (15 à 25 m par exemple) : les produits de l'érosion ne peuvent plus s'évacuer totalement par le réseau hydrographique et, en particulier, les éléments grossiers, résiduels ou indurés, vont rester sur place et participer à la formation du nouveau sol. Ainsi s'expliquerait la présence aux zones de passage entre surfaces d'aplanissement, de sols remaniés, qui seraient caractéristiques des secteurs où l'ablation s'est faite avec un faible potentiel d'érosion.

Le schéma de la figure 5 essaye de rendre compte de cette succession : il suppose un changement de niveau de base de 100 m étalé sur une certaine période et ce n'est qu'à partir de sa stabilisation que la diminution du potentiel d'érosion entraîne la formation d'une surface intermédiaire, d'abord débarrassée de tous les éléments de la vieille pédogenèse, puis conservant ceux-ci en lits de cailloux dans des sols remaniés. C'est là un schéma simple, mais il peut évidemment être perturbé par de nombreux facteurs, par exemple le basculement de l'ancienne surface elle-même ou la présence d'un massif homogène d'une roche à modalités d'altération différentes, facteurs que nous avons été obligés d'invoquer pour l'explication de la « falaise » de Yoko.

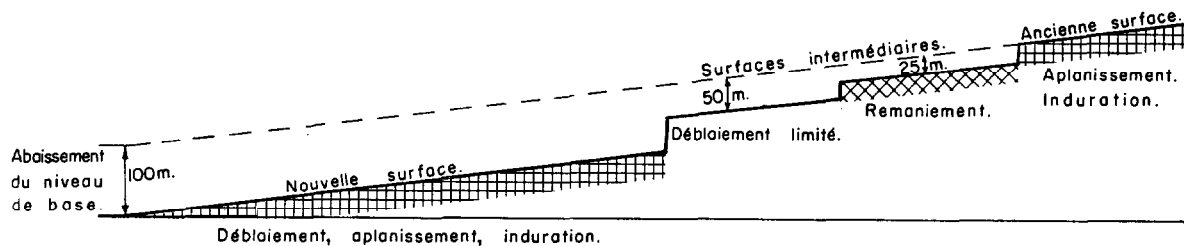


FIG. 5

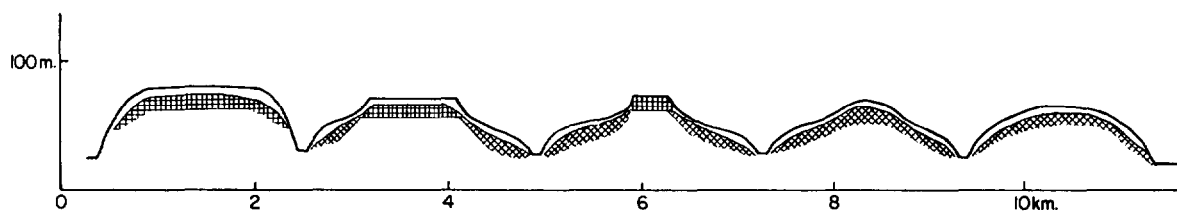


FIG. 6

L E G E N D E

Soils ferrallitiques
typiques indurés.



Soils ferrallitiques
remaniés indurés.



Il est évident que l'ablation de telles tranches d'altérites est grandement facilitée par l'épaisseur des altérations ferrallitiques, elle-même dépendante de la constance de climats tropicaux humides ou équatoriaux pendant de longues périodes.

On peut se demander si se passerait en climat moins ferrallitisant, donc à altération moins épaisse : il y aurait certainement beaucoup plus de chances que se forme un grand nombre d'inselbergs et ceux-ci, une fois exhumés, seront beaucoup plus difficiles à araser et pourront au contraire voir croître leur altitude relative, si plusieurs épisodes d'ablation se succèdent. Ce serait le cas du nord-Cameroun (ROCH, 1952) entre la falaise nord de l'Adamaoua et les Monts Mandara : les inselbergs ou reliefs résiduels y sont beaucoup plus fréquents qu'au Centre-Cameroun, ils peuvent ou non être dus à des différences pétrographiques et leur altitude relative atteint facilement 300 à 600 m (1 200 m pour les Monts Atlantika).

5.2. MODALITÉS DE L'ÉROSION

Un deuxième problème que l'on peut se poser est de savoir quelles ont été les modalités réelles de l'érosion dans le cas de l'ablation d'une surface à la suite d'un changement de niveau de base. En fait, le phénomène ne peut s'observer qu'à la limite de deux surfaces, là où il s'est stabilisé comme c'est le cas dans la région, mais il faut remarquer qu'à cette stabilisation déjà ancienne ont pu succéder d'autres

phénomènes moins actifs masquant en partie les premiers. Les modalités possibles d'érosion sont au nombre de deux.

Une première remarque est valable pour les deux modalités d'érosion : l'attaque de l'érosion ne se produit pas selon une ligne pouvant former un escarpement continu, mais dans une zone de largeur variable où chaque colline est attaquée individuellement. Le phénomène est visible aussi bien pour les collines de la surface intermédiaire du nord-est Bertoua que pour les plateaux des coupes du secteur Nanga-Eboko (voir photos aériennes 5 et 6). La « falaise » de Yoko, surtout dans sa partie rocheuse (coupe Linté), constitue bien une exception à cet égard.

La première modalité d'érosion peut s'observer sur la surface intermédiaire du nord-est Bertoua : les collines, le plus souvent en demi-oranges, sont fortement disséquées avec des dénivellations de 60 à 100 m. Le changement de niveau de base se traduit par un enfoncement du réseau hydrographique et l'érosion va attaquer en fait toute la surface de la colline : les processus peuvent être variés, ruissellement, creeping, glissement de masse, mais il n'y a jamais accumulation en bas de pentes. A l'érosion mécanique superficielle s'ajoute d'ailleurs le soutirage chimique dû à l'altération ferrallitique, qui contribue aussi bien à accentuer l'enfoncement des vallées qu'à provoquer un abaissement général de la colline. Un tel processus ne peut se poursuivre identique à lui-même, que si l'altération est aussi rapide que l'érosion mécanique, sinon il y aurait exhumation de roches non altérées et formation d'inselbergs. Dans un tel type de relief la végétation ne joue pas un rôle fondamental : les phénomènes d'érosion mécanique sont évidemment fortement accélérés sous savane, mais avec le temps le résultat final est le même. Les collines du nord-est Bertoua sont actuellement sous savane et cela ne semble pas les avoir beaucoup affectées, mais il est vrai que ces savanes sont peut-être récentes.

Cet abaissement par érosion superficielle ou mouvements de masse sur l'ensemble du relief est particulièrement bien adapté aux climats équatoriaux : l'enfoncement des vallées par soutirage chimique ne permet jamais l'accumulation en bas de pente. Ce processus doit être le seul en cause dans les zones à forte dénivellation et il aboutit au moutonnement des collines en demi-oranges du climat équatorial.

Une deuxième modalité s'observe aussi dans la région, mais elle semble liée à l'existence d'un niveau dur, qui ne peut être ici qu'un niveau cuirassé. Un tel niveau introduit une discontinuité sur la colline ou le plateau et il va se former un décrochement qui aura tendance à s'accroître. Le processus d'érosion est alors totalement différent et s'apparente à la pédiplanation des géomorphologues et le schéma de KING (1962) est parfaitement valable : le décrochement dû à la présence de la cuirasse représente l'escarpement (scarp) qui recule parallèlement à lui-même et les fragments de cuirasse et matériaux meubles s'étendent par colluvionnement en glacis à pente concave au pied de celle-ci. C'est exactement le schéma récemment proposé par SEGALIN (1967 *b*) pour l'explication du remaniement des sols et de la mise en place de la stone-line.

Des exemples d'un tel processus sont parfaitement visibles sur les deux coupes du secteur Nanga-Eboko/Bertoua (fig. 4), où l'on trouve des sols remaniés. Cependant dans la région le phénomène doit être ancien (sauf peut-être, sur la surface inférieure de la coupe Ngoura, fig. 3) car la présence de nouveau en bas de pente, d'un versant convexe implique le retour à une évolution de climat équatorial avec dominance de l'enfoncement des vallées par soutirage chimique.

L'existence dans la région étudiée des deux principaux processus d'évolution du relief, abaissement et recul des versants, nous fait donc rejoindre le point de vue de HURAUULT (1967) : il n'y a pas de processus universel d'évolution des formes du relief. Celui-ci s'adapte toujours au climat, au relief et à la lithologie. Dans la région on peut tenter les correspondances suivantes :

— abaissement sous climat équatorial et avec des dénivellations variables, mais peut-être aussi sous climat tropical humide en cas de forte dénivellation.

— recul des versants et pédiphanation en cas de dénivellation moyenne et présence d'un niveau dur, sans doute sous climat tropical humide.

— la « falaise » de Yoko présente les deux cas possibles selon la lithologie :

— recul actuel très lent de l'escarpement rocheux de Linté avec formation de glacis à sa base (fig. 1).

— sur la coupe Matsari (fig. 2) le recul de l'escarpement se produit en fait réellement par un abaissement généralisé des collines à forte dénivellation et couverture pédologique épaisse qui forment la « falaise ».

5.3. ÉROSION RÉGRESSIVE ET REMANIEMENTS

Nous avons soulevé plus haut (§ 5.2), à propos du recul des versants sur une colline à niveau induré, le problème du remaniement et de la mise en place des stone-lines. La succession dans le temps de deux processus d'érosion différents (recul des versants avec pédiphanation et colluvionnement expliquant le remaniement des sols, puis abaissement et fonte des collines) pourrait expliquer certaines contradictions que l'on peut relever dans la théorie du remaniement proposée par SEGALIN (1967 *b*) et déjà signalées par VOGT (1966) : l'existence d'une couverture au sommet des collines, qui ne peut s'expliquer par un apport, ni à partir d'un relief plus élevé, qui n'existe pas dans la région, ni à partir d'une colline voisine, parce que nous avons vu nettement que chaque colline évolue pour son propre compte. Avec la succession de deux processus, une fois la colline fortement abaissée par la pédiphanation, les produits grossiers qui doivent persister à son sommet s'enfouissent par un processus propre au climat équatorial, qui est en fait la théorie autochtoniste d'explication des stone-lines que VOGT (1966) appelle « la différenciation in situ ». Une telle combinaison de processus est d'ailleurs mise en avant par VOGT dans la conclusion de son chapitre.

L'absence de coupes artificielles n'a permis que des observations ponctuelles, qui sont nettement insuffisantes. Examinons cependant plus en détail la succession des collines dans la zone de transition de la coupe Zingoaga (fig. 4). Après les plateaux en sols ferrallitiques indurés de la surface supérieure à 750 m environ, la première colline de la zone de transition est formée par un reste de plateau cuirassé d'à peine 100 m de diamètre, à 740 m d'altitude : le sommet de la colline est nettement plat et jonché de gravillons provenant de la désagrégation d'un niveau induré, on y accède par une forte pente, mais sans affleurements cuirassés en place, et adoucie par un éboulis d'éléments indurés de diamètre variable ; le versant se poursuit par un court passage concave, puis une nette convexité en bas de pente. La colline immédiatement voisine vers l'aval est déjà plus basse (710 m), a un sommet convexe et présente une stone-line de gravillons et blocs cuirassés à 170 cm ; le versant se poursuit légèrement concave, puis nettement convexe en bas de pente.

Dans le premier cas l'abaissement de la colline n'a pas été suffisant et le niveau induré n'a pas été suffisamment disloqué pour que les éléments qui en proviennent aient pu s'enfouir dans le sol. Au contraire, dans le deuxième cas le processus s'est achevé par un enfouissement in situ des matériaux grossiers qui se trouvaient primitivement au sommet de la colline : cette colline présente encore un versant à partie concave, qui n'a pas encore été complètement effacée par la nouvelle morphogénèse.

La figure 6 reprend les différents types de collines empruntés aux deux coupes du secteur Nanga-Eboko : nous y observons, des collines les plus hautes aux collines les plus basses, les effets de l'abaissement sur une zone de passage où l'arrêt, sans doute brutal, d'un processus de recul de versants avec

pédiplanation y avait laissé les collines à des stades différents de morphogenèse. On y voit ainsi se succéder divers aspects de cette combinaison de processus :

— interfluve entièrement induré représentant le plateau original non touché par la pédiplanation, mais dont la dénivellation a été accentuée par l'enfoncement des vallées essentiellement sous l'action du soutirage chimique propre au climat équatorial.

— interfluve complexe partiellement touché par la pédiplanation, suivie d'un enfoncement des vallées.

— interfluve à sommet résiduel, presque entièrement abaissé par la pédiplanation, toujours suivie par un enfoncement des vallées.

— interfluve complètement abaissé par la pédiplanation avec enfouissement des éléments grossiers, mais régularisation incomplète vers le type de colline en demi-orange caractéristique du climat équatorial.

— interfluve parfaitement abaissé et à profil convexe entièrement régularisé de colline en demi-orange.

Dans la région aucune observation n'a pu être faite concernant ce phénomène d'enfouissement ou d'apparente descente des éléments grossiers dans les sols. Après le travail de LAPORTE (1962) au Congo et la mise au point de VOGT (1966) qui cite des études au Brésil et à Madagascar, aucune explication entièrement satisfaisante des processus en cause n'a encore été donnée : tout ce que l'on peut dire c'est qu'il s'agit d'un processus propre aux climats équatoriaux.

6. CONCLUSION

L'étude des zones de passage entre les surfaces d'aplanissement du Centre-Cameroun a permis d'esquisser une reconstitution paléogéomorphologique de la région en se basant sur des observations locales et en utilisant les corrélations avec les pays voisins. Il ne faut cependant pas se leurrer sur la validité de cette reconstitution qui demeure, en partie, hypothétique. L'absence en particulier de tout dépôt continental daté n'a pas permis de préciser la chronologie proposée par SEGALIN en 1967.

D'un point de vue général on ne peut manquer d'être frappé de la grande stabilité de la région : après le deuxième épisode d'aplanissement de la surface africaine I, on ne décèle plus, au moins depuis la mi-tertiaire, d'érosion superficielle importante mais un simple enfoncement des vallées. En particulier les variations climatiques quaternaires, confirmées par les reconstitutions paléobotaniques (AUBREVILLE, 1962), n'ont pas dû être assez importantes ou assez longues pour avoir une action visible en dehors des zones à fort relief (« falaise » de Yoko). Cette stabilité a été signalée récemment, après d'autres, par KOVDA (1965) comme caractéristique de la zone intertropicale et contraste avec ce qui s'est passé dans les pays tempérés, où les glaciations quaternaires ont bouleversé les reliefs antérieurs et apporté des matériaux qui n'ont eu qu'une courte évolution pédologique comparée à celle des sols des vieilles surfaces africaines. Cette stabilité est d'ailleurs beaucoup plus valable pour la région que nous venons d'étudier que pour les pays situés plus au nord (bassin tchadien), où les variations climatiques quaternaires ont donné lieu à des phénomènes d'une certaine ampleur (PIAS, 1967 et HERVIEU, 1967).

BIBLIOGRAPHIE

- AUBERT (G.), SEGALIN (P.), 1966. — Projet de classification des sols ferrallitiques. *Cah. ORSTOM sér. Pédol.*, IV, 4, pp. 97-112.
- AUBREVILLE (A.), 1962. — Savanisation tropicale et glaciations quaternaires. *Adansonia*, I, 16-84.
- BACHELIER (G.), CURIS (M.), MARTIN (D.), 1957. — Les sols de savanes du Sud-Cameroun. *Bull. Inst. Et. Centrafr.*, pp. 13-14, 7-27.
- DERRUAU (M.), 1965. — Précis de géomorphologie. *Masson*, Paris, 415 p.
- GAZEL (J.), 1955. — Notice explicative sur la feuille Batouri-Ouest. *Impr. nat.*, Paris, 44 p.
- GAZEL (J.), GERARD (G.), 1954. — Notice explicative sur la feuille Batouri-Est. *Impr. nat.*, Paris, 43 p.
- GUIRAUDIE (Ch.), 1955. — Notice explicative sur la feuille Ngaoundéré-Ouest. *Impr. nat.*, Paris, 23 p.
- HERVIEU (J.), 1967. — Sur l'existence de deux cycles climatosédimentaires quaternaires dans les Monts du Mandara et leurs abords (Nord-Cameroun). *C.R. Acad. Sci.*, D, t. 264, 23, pp. 2624-2627.
- HURAUULT (J.), 1963. — Recherches sur les inselbergs granitiques nus en Guyane Française. *Rev. Géomorphol. dynam.* XIV, 4-5-6, pp. 49-61.
- HURAUULT (J.), 1967. — L'érosion régressive dans les régions tropicales humides et la genèse des inselbergs granitiques. *Inst. géogr. nat.*, Paris, 68 p., 30 pl.
- KING (L.C.), 1962. — Morphology of the earth. Oliver and Boyd, Edinburgh and London, 696 p.
- KOCH (P.), 1953. — Notice explicative sur la feuille Banyo. *Impr. nat.*, Paris, 47 p.
- KOVDA (V.A.), 1965. — Common features and differences in the history of the soils of the continents. *Sov. Soil Sci.*, 1, pp. 1-11.
- LAPORTE (G.), 1962. — Reconnaissance pédologique le long de la voie ferrée COMILOG. *I.R.S.C.*, Brazzaville, 149 p. multigr.
- LETOUZEY (R.), 1966. — Etude phytogéographique du Cameroun. *Adansonia*, VI, 2, pp. 205-215.
- LÉVÊQUE (A.), 1967. — Le problème des sols à nappes de gravats. Observations et réflexions préliminaires pour le socle granito-gneissique au Togo. *ORSTOM*, Lomé, 37 p. multigr.
- LÉVÊQUE (A.), 1968. — Les principaux événements géomorphologiques et les sols sur le socle granito-gneissique au Togo. *ORSTOM*, Lomé, 25 p. multigr.
- MARTIN (D.), 1966. — Etudes pédologiques dans le Centre-Cameroun (Nanga-Eboko à Bertoua). *Mém. ORSTOM n° 19*, Paris, 92, 46 p.
- MARTIN (D.), 1967. — Géomorphologie et sols ferrallitiques dans le Centre Cameroun. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, V, 2, pp. 189-218.
- MARTIN (D.), SEGALIN (P.), 1966. — Notice explicative de la carte pédologique du Cameroun Oriental à 1/1 000 000. *ORSTOM*, Yaoundé, 133 p.
- OLLIER (C.D.), 1960. — The inselbergs of Uganda. *Z. Géomorph.*, 4, 1 pp. 43-52.
- OLLIER (C.D.), 1967. — Landform descriptions without stage names. *Austral. geogr. Stud.*, 5, 1, 73-80.
- PIAS (J.), 1967. — Chronologie du dépôt de sédiments tertiaires et quaternaires dans la cuvette tchadienne. *C.R. Acad. Sci.*, D, t. 264, 21, pp. 2432-2435.
- PUGH (J.C.), 1954. — High level surfaces in the eastern highlands of Nigeria. *S. Afr. géogr.*, 1, 36, pp. 31-42.
- PUGH (J.C.), 1966. — The landforms of low latitudes. In : *Essays in geomorphology*. Ed. by G.H. Dury. American Elsevier. *Publ. co*, New-York, pp. 121-138.
- ROCH (E.), 1952. — Les reliefs résiduels ou inselbergs du bassin de la Bénoué (Nord-Cameroun). *C.R. Acad. Sci.*, 234, pp. 117-119.

- SEGALEN (P.), 1958. — Les sols de l'Ouest-Cameroun. 6-Notice sur les feuilles Fouban et Massagam. *I.R.C.A.M.*, Yaoundé, 32 p. multigr.
- SEGALEN (P.), 1967a. — La géomorphologie et les sols du Cameroun. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, V, 2, pp. 137-187.
- SEGALEN (P.), 1967b. — Le remaniement des sols et la mise en place de la stoneline. ORSTOM, S.S.C., Bondy, 22 p. multigr.
- THOMAS (M.F.), 1966. — Some geomorphological implications of deep weathering patterns in crystalline rocks in Nigeria. *Inst. brit. Geogr. Trans.*, 40, pp. 173-193.
- TRICART (J.), 1965. — Principes et méthodes de la géomorphologie. *Masson*. Paris, 496 p.
- TRICART (J.), CAILLEUX (A.), 1965. — Traité de géomorphologie. V, Le modelé des régions chaudes. Forêts et savanes. *SEDES*, Paris, 322 p.
- VOGT (J.), 1966. — Le complexe de la stone-line. Mise au point. *Bull. B.R.G.M.*, 4, pp. 1-51.
- WEECKSTEEN (G.), 1957. — Notice explicative de la feuille Douala-Est. *Libr. Thomas*, Paris, 39 p.

PLANCHE I

Cliché D. Martin

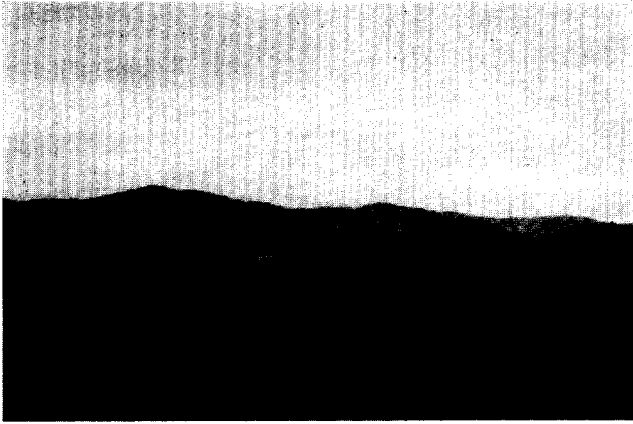


Photo 1. — Coupe LINTE : l'escarpement du village de Linte.

Cliché D. Martin



Photo 2. — Coupe LINTE : vue de la surface supérieure.

Cliché D. Martin

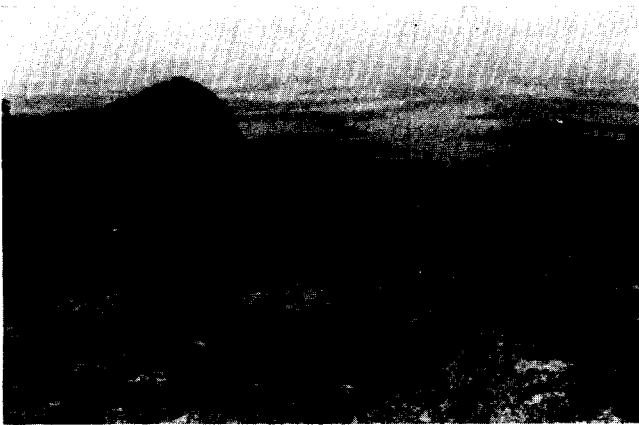


Photo 3. — Coupe LINTE : rochers nus de l'escarpement et vue sur la surface inférieure.

Cliché D. Martin

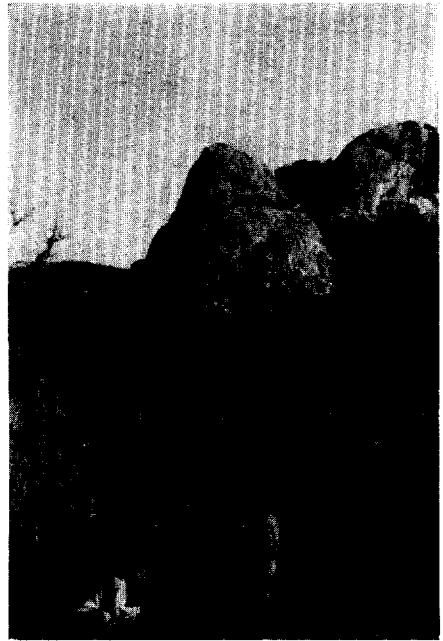


Photo 4. — Coupe MATSARI : Inselberg de Fouy.

(cliché IGN)



Photo 5. — AEF 51-52, 017, n° 209



Photo 6. — AEF 51-52, 017, n° 208

Stéréogramme Coupe Ngen