

## APLANISSEMENTS CUIRASSÉS DE LA PÉNINSULE DE FREETOWN (SIERRA-LEONE)

G. GRANDIN\* et D.F. HAYWARD\*\*

\* Mission ORSTOM La Mariscal, 115, Lima-27 Pérou

\*\* 27 Cunningham Avenue St Albans, Hertfordshire  
AL 1 1JJ England

### RÉSUMÉ

Les aplanissements cuirassés de la péninsule de Freetown se regroupent en systèmes distincts. Les deux plus anciens, vers 520 et 350 m d'altitude, sont les équivalents de la surface bauxitique et du système intermédiaire décrits en Côte d'Ivoire ou en Haute-Volta. Le plus récent est un système de glacis à cuirasse ferrugineuse qui s'étend du pied des reliefs de la péninsule jusqu'en bordure de mer et est comparable aux hauts-glacis ou aux moyens-glacis des autres pays d'Afrique de l'Ouest.

### ABSTRACT

Armoured plane surfaces of the Freetown peninsula.

The armoured plane surfaces of the Freetown peninsula may be divided into separate systems. The two oldest, at heights of about 520m and 350m, are the equivalent of the bauxite surface and the intermediary system as recognized in the Ivory Coast or Upper Volta. The most recent system is an inclined surface with ironcrete plating which stretches from the foot of the high ground of the peninsula as far as the sea. This glacis surface may be compared to the high or middle-glacis surfaces found in other West African countries.

### ВЫРОВНЕННЫЕ ПАНЦИРЕВЫЕ ПОВЕРХНОСТИ ПОЛУОСТРОВА ФРИТАУН (СЬЕРРА ЛЕОНЕ)

### РЕЗЮМЕ

Выровненные панциревые поверхности полуострова Фритаун распределяются по различным системам.

Cah. ORSTOM, sér. Géol., vol. VII, n° 1, 1975 : 11-16

Древнейшие две, на высоте примерно 520 и 350 м, являются аналогами бокситовой поверхности и промежуточной системы, описанных в Верхней Вольте. Самая недавняя же представляет собой систему склонов с железистым панцирем, простирающуюся от подножия возвышений полуострова до побережья, которую можно сравнить с высокими и средними склонами остальных стран западной Африки.

### OBSERVATION DES MODELÉS CUIRASSÉS

Des observations rapides du modelé et des matériaux associés de la péninsule de Freetown ont montré l'ampleur spectaculaire du cuirassement. Celui-ci concerne toutes les zones de pente faible : sommets aplanis des collines de roches basiques, petits replats de leurs flancs, glacis de piémont développés sur des surfaces libérées par la régression de la mer sur le pourtour de la péninsule (fig. 2). Nous avons noté :

1. la présence sur les hauteurs dominant la ville de Freetown, entre 500 et 540 m, d'un système

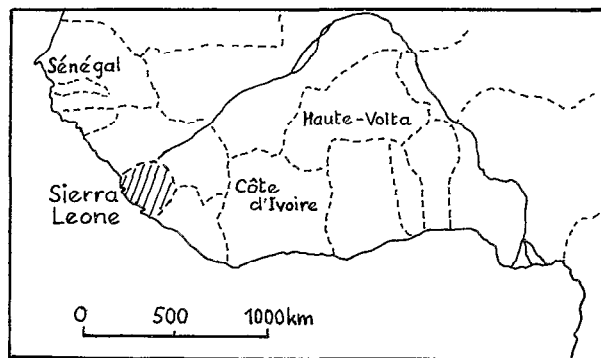


FIG. 1. — Carte de situation.

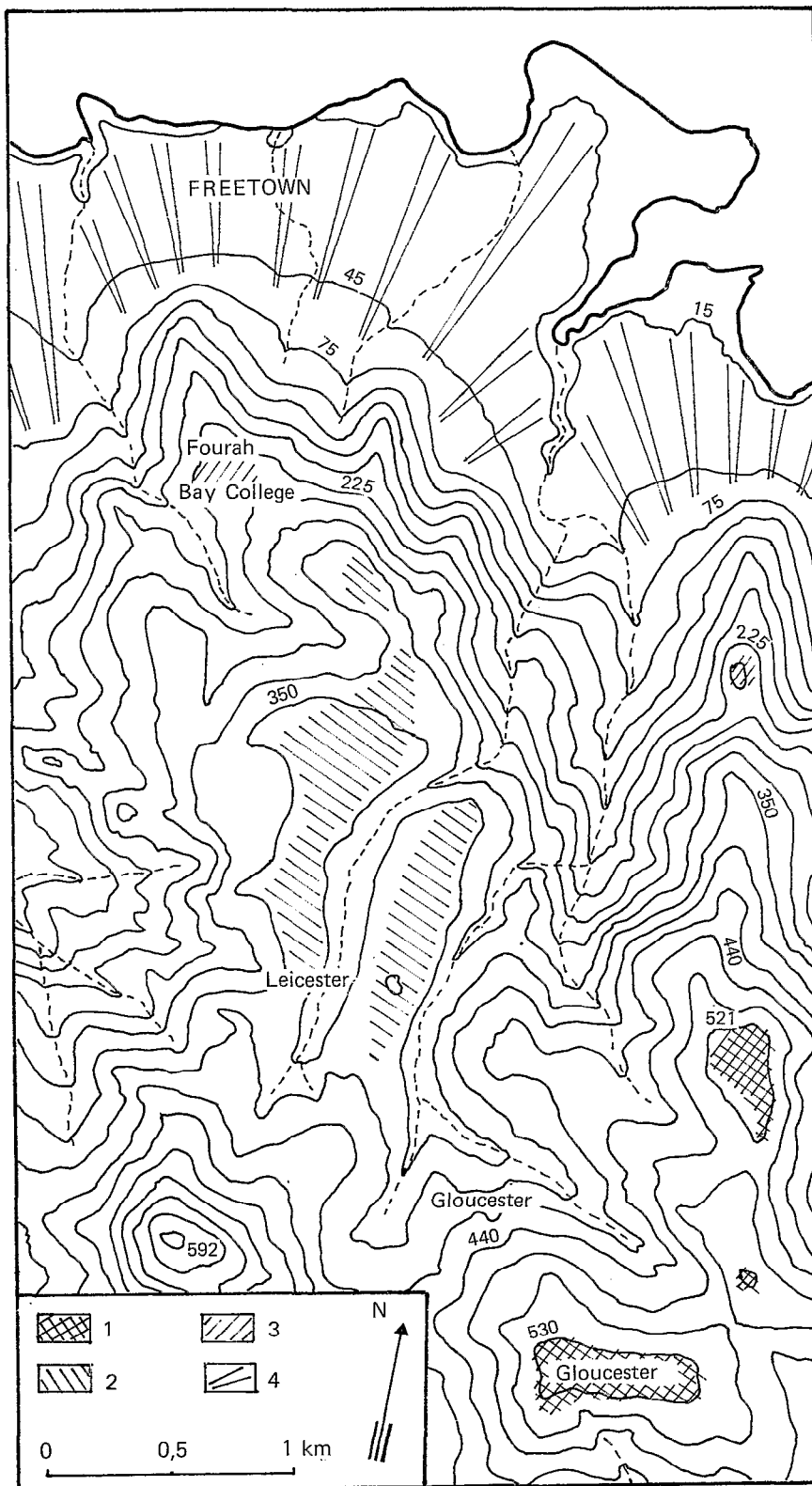


FIG. 2. — Aplansissements cuirassés près de Freetown.

1. Témoins de la surface bauxitique. 2. Aplansissements intermédiaires. 3. Autres aplansissements cuirassés. 4. Glacis de piémont correspondant à l'Upper raised beach. Fond topographique d'après la carte à 1/10 000 DOS 219 séries G 841 Freetown peninsula sheet 2. Altitudes en mètres.

d'aplanissements cuirassés bien individualisé. Le sommet de Gloucester Hill en est un témoin. La cuirasse, partiellement démantelée en blocs, est bauxitique, avec un faciès dominant rouge clair à rose et orangé, finement vacuolaire, très riche en alumine (SL 1). Un faciès subordonné, plus ferrugineux, avec des teintes rouge violacé et jaune verdâtre et des ferranes bien développées de goethite, forme des revêtements sur la cuirasse et parfois des blocs entiers près du rebord de celle-ci. Des éboulis de cette cuirasse bauxitique sont présents sur les pentes, notamment au-dessus du cimetière de Gloucester ;

2. la présence, à des altitudes voisines de 350 m d'un autre système d'aplanissements cuirassés bien individualisé, auquel appartiennent les plateaux situés entre Fourah Bay College et Leicester. Sur le plateau le plus au sud, la cuirasse est ferrugineuse (SL 2), bien indurée, alvéolaire (alvéoles partiellement remplis d'argile jaune) avec des ferranes sinueuses anastomosées de goethite brune, isolant des plages rouge sombre et tapissant les alvéoles. Cette cuirasse remanie des débris de cuirasse bauxitique du niveau supérieur ;

3. la présence à des altitudes inférieures (250 à 100 m) de replats ou de buttes cuirassés. Au pied du Kennedy Building de Fourah Bay College par

Echantillon	Perte au feu	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	Total
SL 1	25,9	1,1	47,1	21,1	5,20	100,4
SL 2	18,9	2,0	28,9	47,4	2,30	99,5

— Analyses effectuées à l'Institut de Géologie de Strasbourg.

NOTE : Des débris hérités de cuirasse bauxitique sont à l'origine de la forte teneur d'alumine de l'échantillon SL 2.

exemple, un profil tronqué montre la base d'une cuirasse ferrugineuse à structure feuilletée, reposant sur le gabbro en place. Celui-ci est altéré en grosses boules à cœur sain et à épaisses croûtes d'altérites brunes ferruginisées ;

4. l'existence, sur le pourtour de la péninsule, d'un système de glacis de piémont s'inclinant vers la mer. Ces glacis, largement cuirassés, ont une pente assez forte à l'amont, jusqu'à 6° (10 %). La transition aux versants des reliefs dominants est assurée par un raccord concave non incisé, généralement entre 45 et 70 m d'altitude. Les glacis occupent également les vallées principales, jusqu'à quelques

kilomètres à l'intérieur du massif de roches basiques. La plus grande partie de la ville de Freetown est bâtie sur ce système de glacis, notamment à l'est où les pentes sont faibles et très régulières et où la cuirasse est profondément incisée par les cours d'eau descendant des reliefs situés à l'amont.

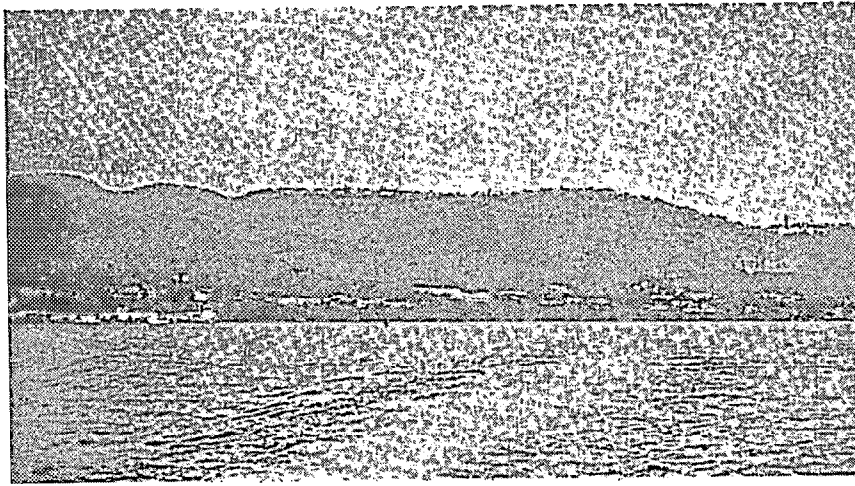
La cuirasse de ces glacis, ferrugineuse, remanie fréquemment des débris des cuirasses supérieures. Ces débris forment localement, à l'amont des glacis, des épandages non consolidés de blocs et de gravillons. A l'aval, la cuirasse se termine par un rebord abrupt. Elle peut s'avancer jusqu'à proximité de la mer, à une altitude de 15 à 20 m. Elle couronne alors une ancienne falaise taillée dans les matériaux connus sous le nom de « Bullom sediments » ;

5. l'existence locale, entre le rebord aval des glacis précédents et la mer, d'un bas-niveau aplani, entaillé sur quelques mètres par la plage actuelle. Les profils d'entailles montrent un matériau sablo-argileux grossièrement stratifié, à sables peu usés, remaniant dans sa partie supérieure des cailloux et graviers de cuirasse ferrugineuse hérités des glacis et localement indurés en carapace.

#### DONNÉES ANTÉRIEURES

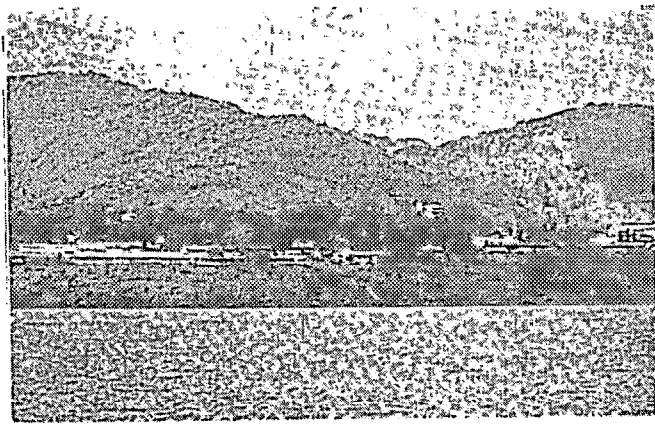
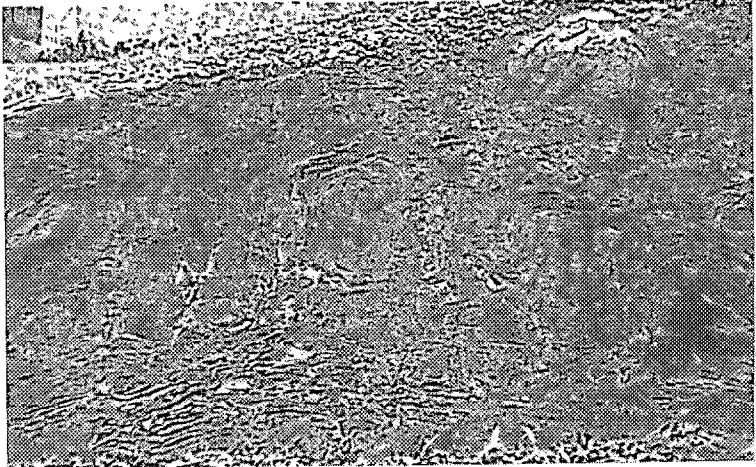
Les études menées à Fourah Bay College ont distingué, dans la partie montagneuse de la péninsule de Freetown, trois ensembles étagés de formes planes, dénommés surfaces d'érosion. Les altitudes respectives sont : 330-360 m, 240-260 m, 100-120 m. Les biefs séparés par des rapides ou des chutes, qui marquent le tracé de nombreuses rivières (Orugu et Congo notamment) ont été associés à ces surfaces (Gregory, 1961). Une quatrième surface, plus haute, vers 530 m, était envisagée.

Dans la zone côtière de la péninsule, deux plages soulevées portant des cuirasses ferrugineuses étaient décrites : Main Raised Beach, d'altitude 43-49 m, et Lower Raised Beach, d'altitude 11-12 m. Ces plages soulevées étaient considérées comme le résultat d'une érosion marine des « Bullom sediments ». Ceux-ci sont décrits par Odell et Dijkerman (1967) comme des graviers sables et argiles d'origine tantôt lagunaire ou deltaïque, tantôt fluviale. Gregory (1962) précise : « Borings have shown them (The Bullom sediments) to be virtually horizontal and to extend to depths of at least 330 feet (100 m) below present sea level in some places, while around the Peninsula gabbroid complex they extend up to between 200 and 250 feet (60 à 76 m) above sea level. Although conclusive dating has not yet so far proved possible,



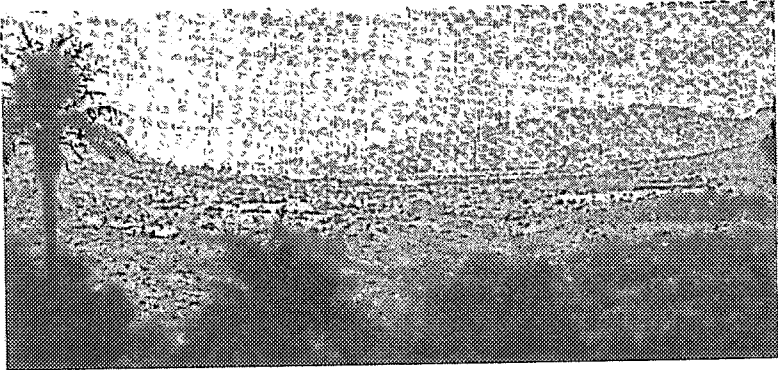
1. Etagement des aplanissements dans la péninsule de Freetown.  
 — A l'extrême gauche : sommet issu du démantèlement de la surface bauxitique.  
 — Au centre : crête rectiligne formée par les aplanissements intermédiaires.  
 — A droite : aplanissements de Fourah Bay College.  
 — Au pied des reliefs : glacis sur lequel est construite la majeure partie de la ville de Freetown.

2. Altération en boules des norites avec induration en carapace ferrugineuse près de Kennedy building de Fouray Bay Collège



3. Glacis de piémont cuirassé s'étendant jusqu'au rivage au sud-est de Freetown

4. Glacis cuirassés bien développés dans la vallée de la rivière Guma



distinctive phases of sedimentation are apparent. The limited fossil remains indicate an Eocene date for the larger part of the beds... while a thin surface covering is assumed to be of Pleistocene origin (Wilson, 1959) ».

Cette interprétation des aplanissements de la péninsule de Freetown correspond à l'interprétation fournie par Dixey (1922) pour l'ensemble de la Sierra-Leone. En effet Dixey distinguait des plaines côtières emboîtées témoignant de soulèvements successifs du continent et un haut-pays, séparé des plaines précédentes par des escarpements ou des séries de collines. Les plateaux observés dans le haut-pays provenaient de la dissection de surfaces d'érosion étagées :

- plateaux inférieurs (420-510 m dans la région de Koinadugu) ;
- plateaux supérieurs avec généralement deux niveaux (660-780 m et 840-960 m dans la région des Sources du Niger).

#### CORRÉLATIONS POSSIBLES AVEC LES APLANISSEMENTS CUIRASSÉS D'AUTRES PAYS D'AFRIQUE DE L'OUEST

Les observations présentées, qui concernent les cuirasses associées aux formes planes, permettent de tenter une comparaison des aplanissements de la péninsule de Freetown avec les aplanissements décrits dans d'autres régions d'Afrique de l'ouest, au Sénégal (Michel, 1970), en Haute-Volta (Boulet, 1970), ou en Côte d'Ivoire (Grandin, 1973).

1. Ainsi les plateaux les plus élevés, avec leurs cuirasses bauxitiques, seraient les équivalents de la « surface de Fantofa » du Sénégal, ou de la « surface bauxitique » de Haute-Volta et de Côte d'Ivoire, plus généralement des vastes aplanissements formés et cuirassés au début du Tertiaire, au cours d'une longue période dominée par des climats tropicaux humides.

2. Le système d'aplanissements cuirassés suivant, présent 150-200 m en contrebas, serait l'équivalent de la « surface pliocène » du Sénégal ou du « système d'aplanissements intermédiaire » de Haute-Volta et de Côte d'Ivoire. Les cuirasses ferrugineuses, d'altitude voisine de 350 m près de Freetown, ont d'ailleurs un faciès comparable à celui, très spécifique, des cuirasses intermédiaires des autres pays. On retrouve l'association de deux types de couleur des matériaux indurés, rouge sombre à violacé et brun jaune, les belles ferranes de goéthite, l'individualisation de nodules ou pseudo-gravillons dans le fond matriciel. On retrouve aussi à Freetown la pré-

sence, sur la cuirasse bauxitique, de ferruginisations, interprétées en Côte d'Ivoire comme des remobilisations du fer des cuirasses bauxitiques à l'époque du cuirassement intermédiaire (Grandin, *op. cit.*), c'est-à-dire à la fin du Tertiaire.

3. Les aplanissements cuirassés du pourtour de la péninsule de Freetown, entre le pied des montagnes et le littoral, se sont développés sur les « Bullom sediments », qui sont des épandages fluviatiles et des dépôts deltaïques apportés depuis l'arrière-pays lointain par les rivières qui se jettent dans la baie de Freetown. Ces matériaux ont un aspect proche de celui des sables argileux du Continental Terminal, tels qu'on les observe en basse Côte d'Ivoire par exemple. Les variations du niveau marin au cours du Quaternaire sont à l'origine des traits dits plages soulevées, avec les petites falaises mortes en avant de la place actuelle. Les surfaces exposées au cours des périodes de régression ont subi des climats contrastés permettant la formation de modelés aplanis (Tricart, 1969), du type des hauts-glacis ou des moyens-glacis rencontrés dans de nombreuses autres régions d'Afrique de l'ouest (Vogt, 1959). Les matériaux superficiels de ces glacis, issus des reliefs de gabbros et de norites de la péninsule et remaniant des débris des cuirasses anciennes, étaient riches en fer, ce qui a permis un ample cuirassement. Celui-ci, accompagné d'une première entaille des glacis, a suivi de près l'aplanissement. En effet il est intervenu avant le retour de la mer à de hauts niveaux de transgression comme le prouve la présence de cuirasse ferrugineuse sur le plateau continental, notamment en bordure d'incisions étroites situées dans le prolongement des rivières actuelles (*communication orale* du Dr Lang, directeur du Service Géologique de Sierra-Leone).

Ainsi les aplanissements du pourtour de la péninsule de Freetown peuvent être intégrés à la séquence continentale. Leur place exacte dans cette séquence reste toutefois à déterminer :

— considérer les glacis de piémont cuirassés comme des hauts-glacis rendrait compte de leur large développement et de l'encaissement assez fort des rivières qui les incisent. Les aplanissements localement observés entre leur rebord aval et la mer apparaîtraient alors comme des moyens-glacis. En revanche les aplanissements de la partie montagneuse de la péninsule, entre les altitudes 250 et 120 m n'auraient pas d'équivalents dans les autres pays où les hauts-glacis succèdent aux aplanissements intermédiaires ;

— considérer les glacis de Freetown comme des

moyens-glacis rendrait compte de leur bon état de conservation (absence de dépression à l'amont, dissection encore limitée à l'aval) et de la forte dénivelée entre ces glacis et les témoins de cuirasse intermédiaire (200 à 300 m). Si, en Côte d'Ivoire, les moyens-glacis sont pratiquement inexistant dans les régions proches de la mer, il faut noter que Freetown est à une latitude plus forte que celle de Katiola, dans les savanes du centre-nord de la Côte d'Ivoire, où les moyens-glacis sont déjà des formes de relief importantes. Les aplanissements cuirassés situés entre 250 et 120 m d'altitude pourraient alors être considérés comme les témoins d'un système de hauts-glacis très disséqués. Les altitudes de ces aplanissements se situent dans une fourchette de plus de 100 m et Gregory (1961) les classait en deux niveaux distincts, si bien qu'il resterait une génération de plus que dans de nombreux autres pays d'Afrique de l'ouest. Mais il faut noter que les hauts-glacis ont souvent des altitudes diversifiées et que le jeu récent de failles, ayant pu décaler des aplanissements contemporains, n'est pas exclu dans la péninsule de Freetown.

#### CONCLUSIONS

Si des observations rapides ne peuvent prétendre résoudre les problèmes posés par les aplanissements cuirassés de Freetown, elles suggèrent quelques réflexions. Ces aplanissements cuirassés, dans l'en-

semble, s'intègrent dans la séquence des aplanissements cuirassés établie dans d'autres pays d'Afrique de l'Ouest. On retrouve les traces de la surface bauxitique (qui est ainsi signalée pour la première fois à une altitude de 500 m en bordure immédiate de la mer) et du système d'aplanissements intermédiaire avec sa cuirasse ferrugineuse spécifique. On retrouve également des glacis de piémont cuirassés assez bien conservés, dont la place dans la séquence reste toutefois incertaine.

Dans le détail, des aspects particuliers apparaissent, notamment, dans la partie montagneuse de la presqu'île, une diversité d'aplanissements à cuirasse ferrugineuse entre 250 et 100 m d'altitude. Leur interprétation demanderait une étude minutieuse du terrain prenant en compte les caractères locaux pétrographiques (roches riches en fer), tectoniques (possibilité de jeu récent de failles) et climatiques (domaine guinéen maritime).

Enfin la présence en bordure de mer de glacis cuirassés dont des traces subsistent sur le plateau continental confirme la conjonction de périodes de climat à pluviosité faible et mal répartie et de périodes de régression. La cuirasse se forme avant le retour de la mer à un haut niveau, ce qui tend à prouver que le cuirassement a lieu sans délai après l'aplanissement, dès qu'interviennent des climats plus humides.

*Manuscrit reçu au SCD de l'ORSTOM le 27 janvier 1975*

#### BIBLIOGRAPHIE

- BOULET (R.), 1970. — La géomorphologie et les principaux types de sols en Haute-Volta septentrionale. *Cah. ORSTOM Sér. Pédol.*, 8 : 245-271.
- DIXEY (F.), 1922. — The physiography of Sierra Leone. *Geogr. J.*, 40 : 41-61.
- GRANDIN (G.), 1973. — Aplanissements cuirassés et enrichissement des gisements de manganèse dans quelques régions d'Afrique de l'ouest. Thèse Sci. Strasbourg *multigr.* 410 p. (À paraître dans les *Mém. ORSTOM*).
- GREGORY (S.H.), 1961. — The study of landforms. *The Bull., Jrl. Sierra Leone Geogr. Assoc.*, 5 : 5-9.
- GREGORY (S.H.), 1962. — The raised beaches of the peninsula area of Sierra Leone. *Trans. Inst. Br. Geogr.*, 31 : 439-459.
- KING (L.C.), 1948. — On the ages of African surfaces. *Quat. Jrl. Geol. Soc. London*, 104 : 439-459.
- MICHEL (P.), 1970. — Les bassins des fleuves Sénégal et Gambie, étude géomorphologique. *Mém. ORSTOM*, n° 63, 752 p.
- ODELL (R.T.) et DIKERMAN (J.C.), 1967. — Properties, classification and use of tropical soils, with special reference to those of Sierra Leone. Njala University College, Sierra Leone. 137 p.
- TRICART (J.), 1969. — Le modelé des régions sèches. Sedes Paris, 472 p.
- VOGT (J.), 1959. — Aspects de l'évolution morphologique récente de l'ouest africain. *Ann. Geogr. Fr.*, 68, 367 : 193-206.
- WILSON (N.W.), 1959. — Project for prospecting coastal and offshore Sierra Leone for oil and natural gas. Government Printer, Freetown.