

NOTE SUR LA PRÉSENCE DE CUIRASSES TEMOINS  
DES NIVEAUX BAUXITIQUES ET INTERMÉDIAIRES  
PLATEAU DE JOS (NIGERIA)

par B. BOULANGÉ et V. ESCHENBRENNER (1)

Résumé

La morphologie du plateau de Jos est marquée par une surface principale dominée par des inselbergs granitiques et par des buttes à sommet tabulaire constitué d'une épaisse cuirasse ferrugineuse. Les caractéristiques morphologiques et minéralogiques de cette cuirasse permettent de l'attribuer au *niveau intermédiaire*.

En bordure du plateau, une de ces buttes résiduelles a le sommet couvert d'une cuirasse alumino-ferrugineuse correspondant au *niveau bauxitique*.

La présence, sur les formations fluvio-volcaniques datées fin Tertiaire, d'une cuirasse à faciès intermédiaire et son absence sur les Jeunes Basaltes (2 MA à 0,5 MA), permet d'assigner à ce niveau des limites d'âge absolu.

Summary

The morphology of the Jos Plateau is characterized by a main surface overlain by granite inselbergs and by flat topped hills with thick ferruginous crust. Morphological and mineralogical characteristics of these crust allowed to attribute it to the *niveau intermédiaire*.

On the margin of the Jos Plateau, one of these residual hills has his summit capped by an alumino-ferruginous crust which correspond to the *niveau bauxitique*.

The fact that the crust with "intermédiaire" facies is present on the Fluvio-volcanic Serie (end-Tertiary) and absent on the Newer Basalt (2 M.Y to 0,5 M.Y), allow to set absolute age limite to this *niveau intermédiaire*.

## INTRODUCTION

Le plateau de Jos, d'altitude moyenne 1200 m, domine d'une hauteur de 600 m les vastes pénéplaines du Nord du Nigeria (BURKE, DUROTOYE, 1970). Il est situé à la limite des bassins du Nigeria, du Tchad et de la Bénoué.

Le substratum du plateau est essentiellement constitué par des roches du Complexe de base précambrien (migmatites, gneiss, Vieux Granites) dans lequel des intrusions de Jeunes Granites (granites, microgranites, rhyolites) se sont mises en place au Jurassique (MAC LEOD, TURNER, WRIGHT, 1966).

Après une longue période d'altération et d'érosion, des formations alluviales anciennes se déposent, recouvertes à la fin du Tertiaire par les Vieux Basaltes (série fluvio-volcanique) (PURI, 1965).

A ces dépôts, fit suite une période d'altération et d'érosion qui permit la mise en place, au Quaternaire, d'une nouvelle série alluviale.

Postérieurement à l'altération de la série fluvio-volcanique, des coulées de basaltes (Jeunes Basaltes) se répandent localement sur le plateau. Leur datation les situe de 2 MA à 0,5 MA (BURKE, DUROTOYE, 1970).

La morphologie du plateau est marquée par une surface principale, faiblement ondulée, d'altitude 1400 m au Sud à 1100 m au Nord, dont les sommets d'interfluves sont fréquemment cuirassés (cuirasse ferrugineuse peu épaisse). Cette surface est dominée de 50 m à 600 m par des inselbergs (altitude maximum 2000 m associés aux Jeunes Granites, par des buttes dont le sommet tabulaire est constitué d'une épaisse cuirasse ferrugineuse développée sur les Vieux Basaltes et par les édifices volcaniques des Nouveaux Basaltes.

Les sommets d'interfluve de la surface principale sont localement constitués d'une cuirasse ferrugineuse, vacuolaire avec des gravillons et des quartz ferruginisés. La position topographique et la morphologie de la cuirasse sont très semblables à celles de la cuirasse du niveau *haut glacié* de l'Ouest africain de nombreuses fois observé en Côte d'Ivoire, Haute-Volta (GRANDIN, DELVIGNE, 1969).

Cette note concerne plus particulièrement les niveaux cuirassés des buttes témoins dominant ce *haut glacié*. Les uns sont formés d'une cuirasse ferrugineuse, d'autres d'une cuirasse alumino-ferrugineuse, reliquat probable du niveau bauxitique.

## TEMOINS DU NIVEAU INTERMEDIAIRE

Réparties sur l'ensemble du plateau, de nombreuses buttes, nettement individualisées, dominent le paysage d'environ 30 à 100 m. Leur sommet tabulaire, à rebords francs, est constitué d'une épaisse cuirasse ferrugineuse (5 à 10 m) développée sur les Vieux Basaltes.

Au Sud du plateau, une ancienne exploitation minière d'étain entail-

lant une de ces buttes cuirassées, permet d'observer une coupe complète de la série fluvio-volcanique montrant de haut en bas :

- 6 m de cuirasse ferrugineuse
- 50 à 60 m de basaltes complètement altérés
- 0,50 à 2 m de sables grossiers fluviatiles contenant une forte proportion de cassitérite
- granite altéré.

La cuirasse ferrugineuse sommitale observée sur plusieurs de ces témoins présente des faciès relativement constants dont les plus caractéristiques sont :

- *faciès gravillonnaire* (NIA 11b, fig. 2) : cuirasse ferrugineuse dense, fortement indurée, peu vacuolaire, contenant 50 à 60 % de gravillons ferrugineux arrondis, rouge violacé, de 5 à 10 mm de diamètre, compacts, avec de rares petits cristaux de quartz. Ces gravillons ont un cortex brun jaune, compact, de 1 à 2 mm d'épaisseur. La matrice est formée d'une association de parties brun jaune, compactes, semblables au cortex des gravillons et de parties jaunes finement vacuolaires avec de petits cristaux de quartz.

Au microscope les gravillons apparaissent brun rouge, arrondis, finement cristallins (hématite) avec cortex rubané brun jaune de goethite cristallisée présentant localement des plages prismatiques tapissant des pores et fissures. A l'intérieur des éléments hématitiques se développent des plages amiboïdes jaunes de goethite.

La matrice est formée de plages irrégulières jaunes et rouges et de plages jaunes de goethite finement cristallisée. De petits quartz corrodés sont disséminés dans l'ensemble.

- *faciès tubulaire* (NIA 11a, fig. 1) : cuirasse ferrugineuse indurée, dense, peu vacuolaire, brun jaune foncé avec de nombreuses grosses tubulures de 4 à 30 mm de diamètre ; ces tubulures ont des parois épaisses, à structure concentrique, qui présentent de fines alternances de couleur brun jaune et brun foncé. Le canal central est fait d'un matériau finement poreux jaune brunâtre, parfois taché de rouge, contenant de petits cristaux de quartz. Ces tubulures sont souvent groupées et entourées d'une zone concentrique sinueuse semblable aux parois. Ces groupements de tubulures isolent des plages de matrice jaune brunâtre, finement poreuse avec de petits cristaux de quartz.

Au microscope, les tubulures ont un aspect rubané, elles sont formées de goethite très finement cristallisée, enserrant des quartz anguleux intensément corrodés ; pores et fissures sont tapissés de goethite bien cristallisée perpendiculairement aux parois, rubané, brun jaune en lumière naturelle, à extinction ondulante en lumière polarisée. Localement, à l'intérieur de ces bandes de goethite, présence de linéaments de petits cristaux d'hématite.

Les diagrammes de rayons X indiquent essentiellement la présence de

NIA 11a

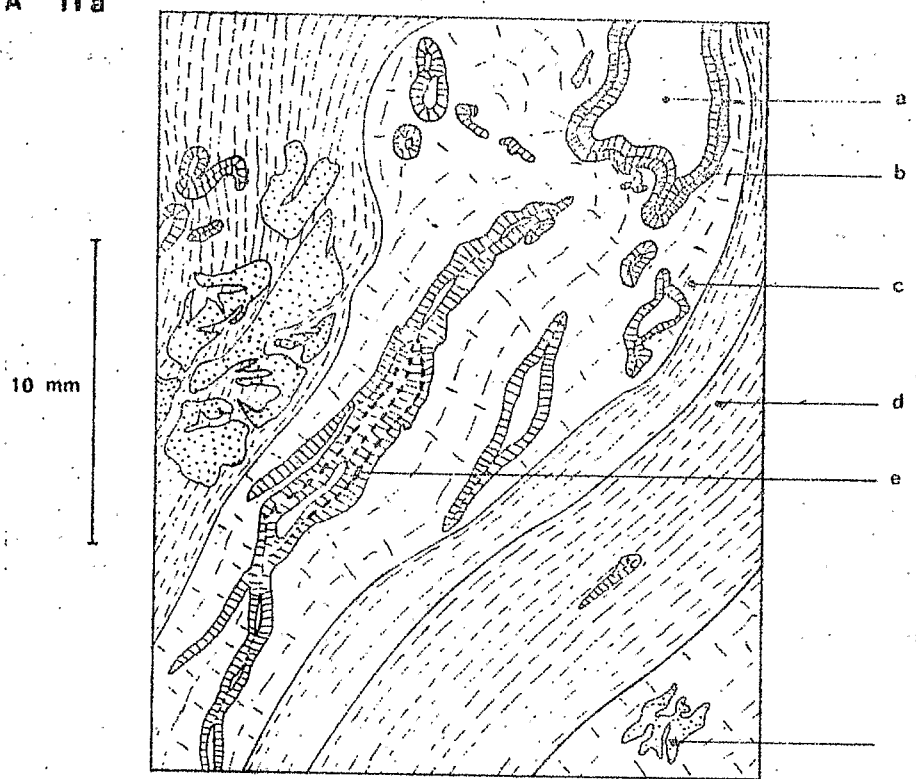


Fig. 1.

NIA 11b

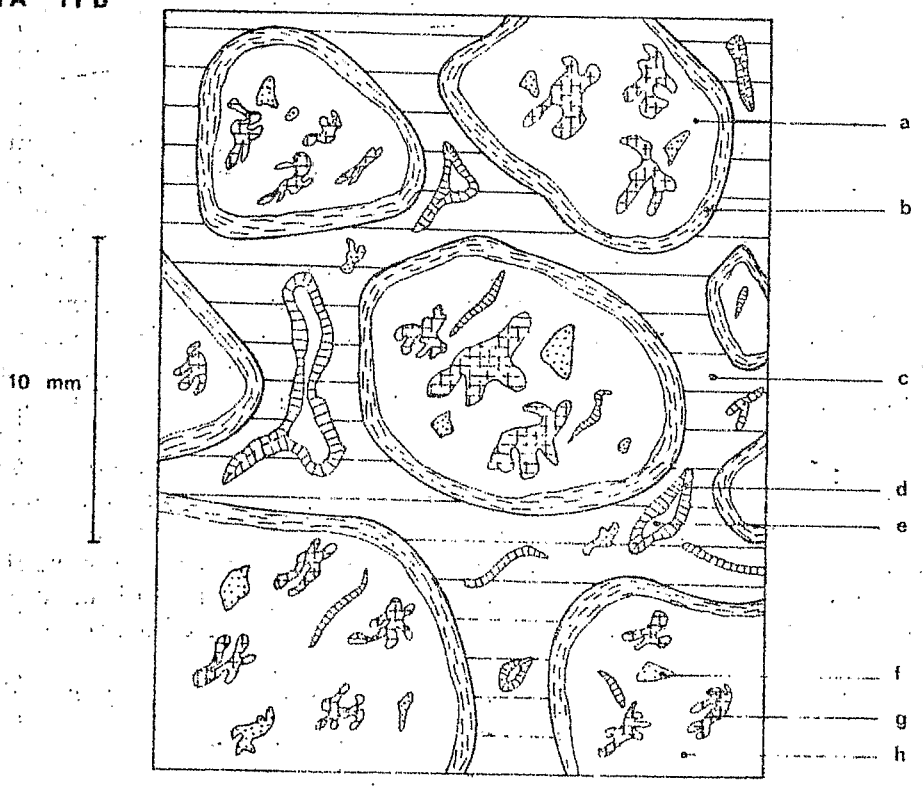


Fig. 2

FIGURE 1 : NIA 11a

a : pore.- b : goethite bien cristallisée.- c : goethite mal cristallisée.- d : goethite finement cristallisée, rubanée.- e : linéament de cristaux d'hématite.- f : quartz corrodé.

FIGURE 2 : NIA 11b

a : éléments figurés (gravillons).- b : cortex rubané.- c : matrice.- d : goethite bien cristallisée.- e : pore.- f : quartz.- g : goethite mal cristallisée.- h : hématite finement cristallisée.

goethite avec un peu d'hématite, de kaolinite et de quartz (fig. 3, NIA 10-NIA 11a).

Les dosages (attaque triacide) indiquent une teneur de 50 à 60 % de fer total ( $Fe_2O_3$ ).

La position morphologique de ces cuirasses ferrugineuses en buttes témoins dominant le niveau haut-glacis, semblable à celle des cuirasses du niveau intermédiaire décrites en Côte d'Ivoire et dans les pays avoisinants (ESCHENBRENNER, GRANDIN, 1970), leurs identités de faciès et de composition minéralogique, montrent que ces formations sont les vestiges d'un même épisode morphoclimatique.

Ce niveau intermédiaire est attribué en Côte d'Ivoire et dans l'Ouest africain à la fin du Tertiaire. Or, d'une part, les dépôts fluvio-lacustres sous-jacents aux Vieux Basaltes seraient d'âge fini-Tertiaire (BURKE, DUROTOYE, 1970), d'autre part les Nouveaux Basaltes, qui eux ne portent pas de cuirasse à faciès du niveau intermédiaire, ont des âges compris entre 0,5 à 2 MA (K/Ar) (BURKE, DUROTOYE, 1970).

La mise en place de ces formations cuirassées du niveau intermédiaire se situerait donc à la fin du Pliocène.

TEMOIN DU NIVEAU BAUXITIQUE

Sur la bordure sud du plateau, dans la région de Kwi, une butte témoin, d'altitude identique à celles de la série fluvio-volcanique coiffées par la cuirasse du niveau intermédiaire est couverte d'une cuirasse démantelée à faciès bauxitique. Au pied de cette butte affleure une granodiorite.

La cuirasse bauxitique sommitale présente des faciès variés (pl. III).

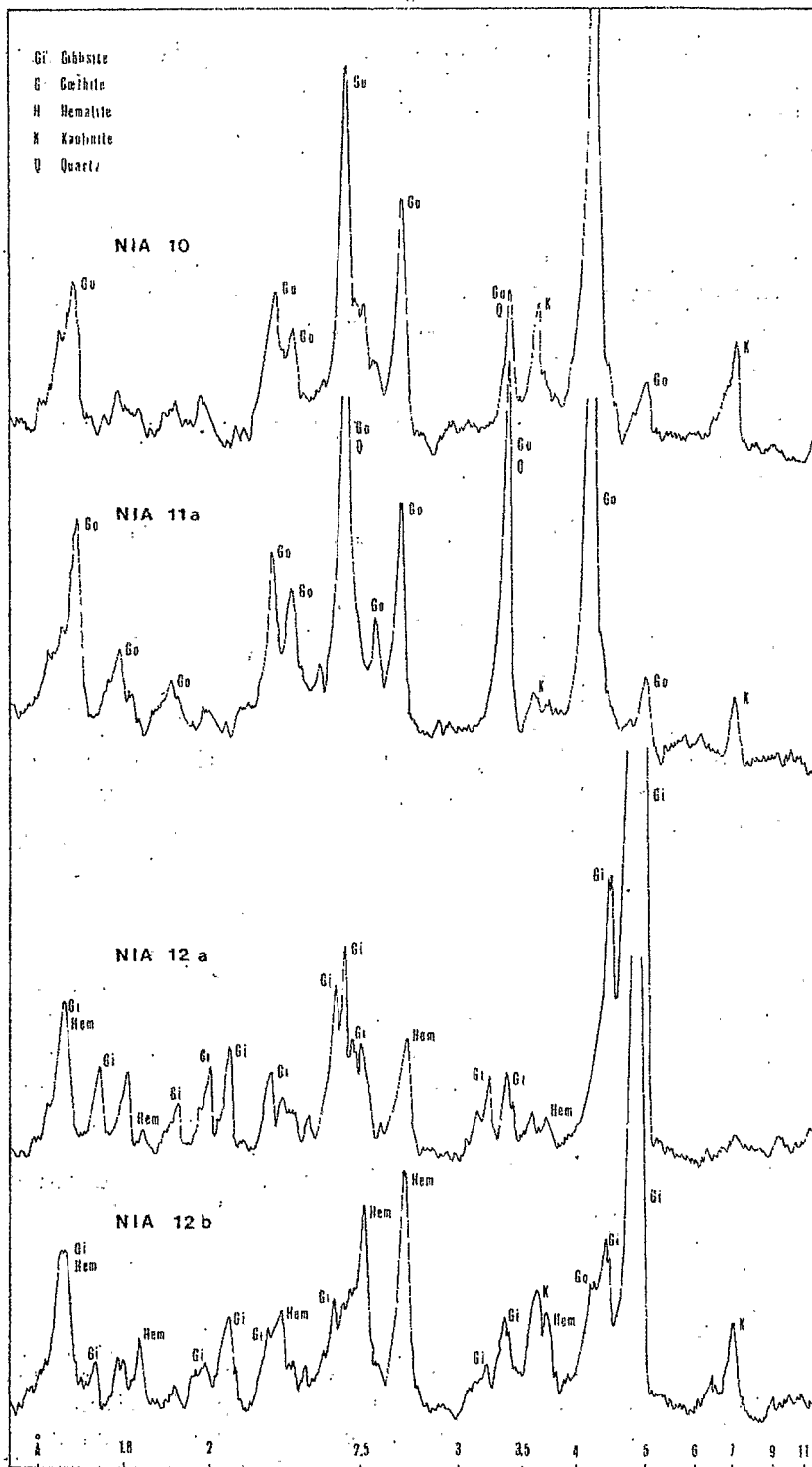


Fig. 3

- *faciès poreux* (NIA 12a, fig. 4) : cuirasse poreuse, homogène rouge, fortement indurée, moyennement dense, finement cristallin ; sur cassure fraîche, on remarque de nombreux petits cristaux brillants de gibbsite.

Au microscope, les pores présentent une fine pellicule de goethite intérieure à un épais liseré de gibbsite en grands cristaux perpendiculaires aux parois. La matrice est constituée d'une trame de gibbsite cristalline enserrant des plages d'hématite mal cristallisée.

- *faciès pseudobréchique* (NIA 12b, fig. 5) : cuirasse compacte, peu poreuse, hétérogène, présentant des éléments (50 %) rouge sombre, anguleux à arrondis, de 2 à 5 mm de diamètre, dans une matrice rouge clair à rose avec des filonnets millimétriques, blancs, cristallins.

Au microscope, les éléments rouges sont constitués d'hématite mal cristallisée avec de fines mouchetures de gibbsite. La matrice est une association de plages gibbsitiques bien cristallisées et de plages ferrugineuses (hématite) avec de nombreux filonnets de gibbsite, localement coalescents, pouvant pénétrer dans les éléments ferrugineux. Les rares pores sont auréolés de gibbsite.

- *faciès à trame gibbsitique* (NIA 12c) : cuirasse compacte, homogène, brun jaune, fortement indurée, dense ; de nombreux filonnets de gibbsite, blanche, bien cristallisée formant un réseau isolant des parties ferrugineuses (éponge gibbsitique).

Les diagrammes de rayons X (fig. 3) indiquent la présence essentiellement de gibbsite et d'hématite (NIA 12a), de gibbsite d'hématite et d'un peu de kaolinite (NIA 12b).

	SiO <sub>2</sub> rés.	SiO <sub>2</sub> comb.	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> total	TiO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	Total
NIA 12 a	0.2	2.7	54.5	15.0	2.68	26.25	101.33
NIA 12 b	0.3	9.1	36.6	34.5	2.81	18.10	101.41

Tableau I. Analyses chimiques.

La composition minéralogique virtuelle, calculée d'après les analyses chimiques est la suivante :

NIA 12 a

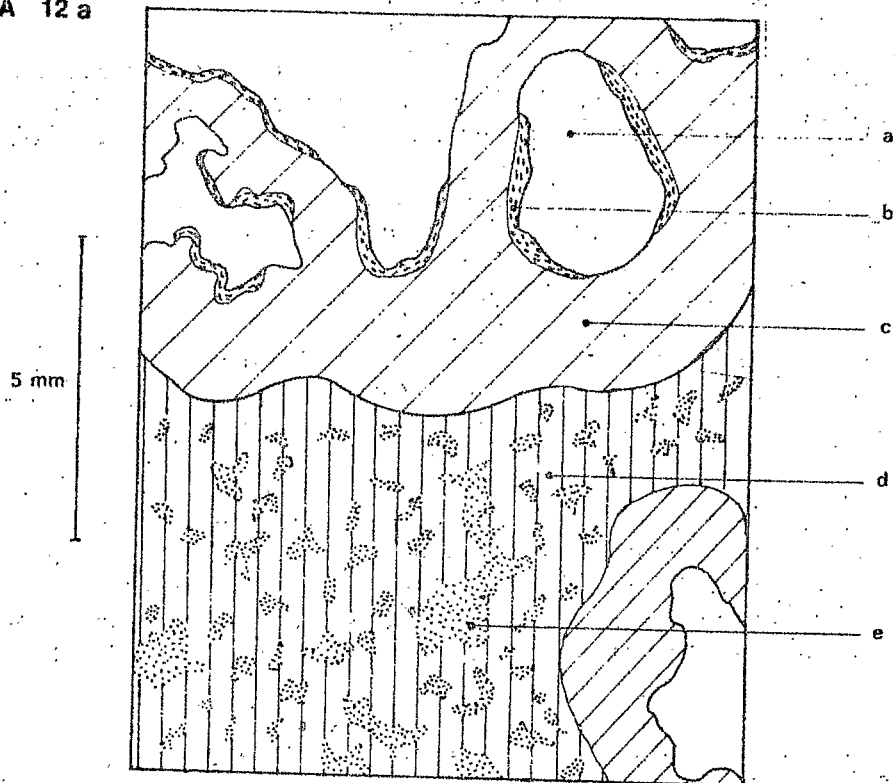


Fig 4

NIA 12 b

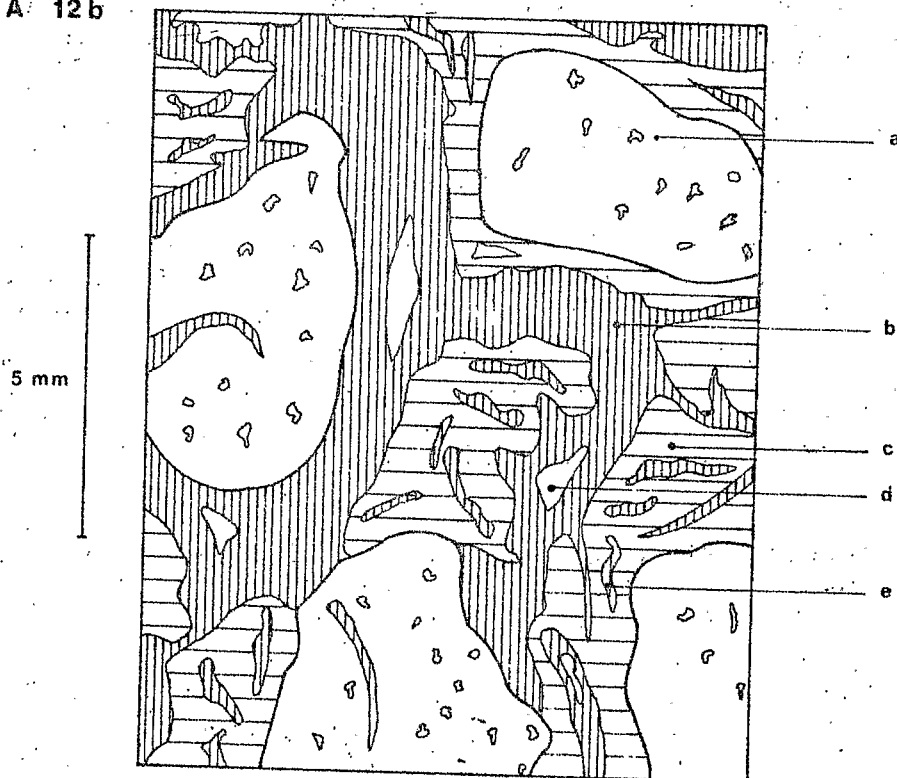


Fig. 5



FIGURE 4 : NIA 12a

a : pore.- b : pellicule de goethite.- c : grands cristaux de gibbsite.-  
d : petits cristaux de gibbsite.- e : hématisation mal cristallisée.

FIGURE 5 : NIA 12b

a : éléments figurés (hématisation mal cristallisée et mouchetures de gibbsite).- b : gibbsite bien cristallisée.- c : hématisation mal cristallisée.-  
d : pore.- e : filonnet de gibbsite.

	NIA 12a	NIA 12b
quartz .....	0.2	0.3
kaolinite .....	5.8	19.5
gibbsite .....	77.7	44.2
ilménite .....	5.05	5.3
goethite .....	-	1.3
hématisation .....	12.5	30.9

Les analyses confirment le caractère gibbsitique de ces échantillons, ce qui les distingue nettement de ceux du niveau intermédiaire précédemment décrit. Les grandes analogies entre cette cuirasse gibbsitique et celle du niveau bauxitique de Côte d'Ivoire (BOULANGÉ, 1970) et de l'Ouest africain permettent de considérer la cuirasse alumino-ferrugineuse du plateau de Jos comme témoin de la "*grande surface africaine*" (Eocène).

INTERPRETATION

La présence à une altitude équivalente de témoins cuirassés de niveaux d'âges différents peut s'expliquer ainsi :

- développement d'une surface d'aplanissement (Crétacé-Eocène) qui correspondrait à la "*surface africaine*".
- incision de cette surface et cuirassement bauxitique.
- dépôt dans les vallées de formation détritique fluviales.
- émission des Vieux Basaltes (Pliocène) comblant la morphologie précédente, l'ensemble formant une nouvelle surface.
- altération des Vieux Basaltes et formation sur ceux-ci d'une cuirasse ferrugineuse à faciès intermédiaire.
- incision de cette nouvelle surface et mise en relief des buttes

témoins du niveau intermédiaire sur fluvio-volcanique et localement de quelques buttes témoins du niveau bauxitique.

- cette dernière période est marquée par les coulées de jeunes Basaltes (2 MA à 0.5 MA).

### CONCLUSION

L'analogie des cuirasses des niveaux bauxitique et intermédiaire décrites sur le plateau de Jos et de celles rencontrées dans l'Ouest africain, confirme l'originalité de ces niveaux et leur vaste répartition géographique.

De plus, l'absence du niveau intermédiaire sur les jeunes Basaltes assigne à celui-ci un âge absolu antérieur à 2 MA.

Une datation précise de la série fluvio-volcanique sur laquelle le niveau intermédiaire est bien représenté permettrait d'en fixer l'âge maximum.

### BIBLIOGRAPHIE

- BOULANGÉ B. (1970). - Le massif basique de l'Orumbo Bocca et sa cuirasse bauxitique (Côte d'Ivoire). - *Cah. Off. Rech. sci. techn. outre-mer, Géol., Fr.*, vol. 11, n° 2, p. 85-203.
- BURKE K., DUROTOYE B. (1970). - The Quaternary in Nigeria : A review. - *Ass. sénégal. Et. Quatern. Ouest afr., Bull. Liaison, Sénégal*, n° 27-28, p. 70-96.
- ESCHENBRENNER V., GRANDIN G. (1970). - La séquence de cuirasses et ses différenciations entre Agnibélékrou (Côte d'Ivoire) et Diebouyou (Haute-Volta). - *Cah. Off. Rech. sci. techn. outre-mer, Géol., Fr.*, vol. 11, n° 2, p. 205-245.
- GRANDIN G., DELVIGNE J. (1969). - Les cuirasses de la région birrimienne volcano-sédimentaire de Toumodi : Jalons de l'histoire morphologique de la Côte d'Ivoire. - *C.R. Acad. Sci., D, Fr.*, t. 269, p. 1474-1477.
- MAC LEOD W.N., TURNER D.C., WRIGHT E.P. (1966). - The geology of Jos Plateau. Vol. 1 General Geology. - *Bull. Geol. Surv., Nigeria*, n° 32.
- PURI G.S. in REYMENT R.A. (1965). - Aspects of the Geology of Nigeria. - Ibadan University Press, 145 p.