

CUIRASSES ET RELIEFS DE L'OUEST CAMEROUN
S. MORIN*

RESUME

Cuirasses et reliefs cuirassés sont ubiquistes sur les Hautes Terres de l'ouest-Cameroun, mais présentent des faciès et des modelés différents selon les données de la lithologie et l'étagement en altitude. On distingue ainsi :

- des hauts bowé bauxitiques (1800-2200 m), dans les Grassfields,
- des bowé bauxitiques adoucis, 1680-1920 m, en Bamiléké,
- des cuirasses ferrallitiques gravillonnaires moulant des modelés polyconvexes en Bamoun et autour de Mbengwi (1200-1350 m),
- des bauxites de hauts versants sur les Bambouto (2500 m),
- des chapes gravillonnaires sur versants à replats indurés,
- des cuirasses ferrallitiques ou ferritiques sur pédiments et glacis.

Ces formations se développent surtout sur les basaltes et trachytes éocènes, ainsi que sur les ignimbrites de base. Le socle n'a conservé de véritables cuirasses que lorsque ses altérites ont été contaminées par des produits et matériaux issus de celles des vulcanites voisines. Les cuirasses sur alluvions sont nettement plus ferritiques.

Les plus anciennes de ces formations remontent au Paléocène, mais c'est à l'Eocène moyen et supérieur que s'élaborent de vraies bauxites, lesquelles, reprises à l'Oligocène, dégradées et épandues à la surface de glacis et de pédiplains tranchant indifféremment socle et basalte, sont ensuite re-indurées au Miocène inférieur. Ces bauxites arment les hauts bowé. Puis, au Miocène supérieur, le compartimentage tectonique de la région induit une vigoureuse incision linéaire et ces cuirasses sont alors démantelées et en partie épandues.

Au Pliocène moyen et supérieur se manifestent deux types divergents d'évolution : sur les secteurs portés en altitude se conservent les bowé, dans les régions déprimées se modèle un paysage de collines convexes à tunique de cuirasse gravillonnaire. Partout, les gradins étagés sur les versants et les vallées suspendues portent témoignage d'une incision linéaire saccadée incapable de s'ajuster aux mouvements tectoniques rapides.

* Département de Géographie, Université, BP 755 YAOUNDÉ CAMEROUN
 Laboratoire de Géomorphologie du CEGET/CNRS, 33405 TALENCE FRANCE

Les formations cuirassées qui se développent ensuite dérivent de ces bauxites primitives, cuirasses ferralitiques armant pédiments et hauts glacis au Pléistocène inférieur, indurations ferritiques de nappes sur les bas glacis au Pléistocène moyen.

De nos jours, au-dessous de 1300 m, altération kaolinique et cuirassement semblent persister, alors que plus haut, le socle ne livre que des arènes et que régressent les bauxites des hauts bowé.

Au total, constatons l'existence d'un vieux continuum bauxitique du Paléocène à l'Holocène.

- INTRODUCTION

Organisées en une série de plateaux étagés, compartimentées et brisées par une tectonique peut-être encore active, et hérissées de grands appareils volcaniques, ou nappées de coulées et pyroclastites, les Hautes Terres de l'ouest-Cameroun n'en comportent pas moins de nombreuses cuirasses bauxitiques ou ferrallitiques. Entre 750 et 2500 m, ces formations s'étagent au gré des divers plateaux, Bamoun Bamiléké et Grassfields.

La compréhension de leur génèse et de leur évolution représente le meilleur des guides pour suivre les étapes de la morphogénèse régionale.

I - RELIEFS ET MODELES CUIRASSES

1) - Les hauts Bowé

De vrais bowé se développent sur les Grassfields orientaux, mais également, entre Bambili et Fundong, et en Bamiléké, sur le plateau de Bangam, le piémont des Bambouto, autour de Dschang et Fongo Tongo, ainsi qu'au centre du Pays, vers Bamendjou, ou sur ses marges orientales, aux alentours de Bangou.

Ces reliefs cuirassés s'établissent toujours en position fautive sur des lignes de partage des eaux : entre 1923 et 1800 m à Bangou, 1755 et 1680 à Bangam et Fongo Tongo, 2000 et 2200 sur les Grassfields de Ndu et Kumbo. Ils s'organisent en lignes de crêtes, en échines douces ou en croupes molles convergeant vers des buttes sommitales, ou, plus souvent, en des séries de buttes étroites à surface plane ou faiblement inclinée, peuplées d'une prairie rase à Loudetia, voire en simples gradins aux versants de grands escarpements, comme à Bambili.

Ces bowé affectent deux grands types de modelé. En Bamiléké, autour de Fongo Tongo, des croupes cuirassées offrent des versants convexes ou convexo-concaves et se bordent rarement de corniches ; tout au plus observe-t-on quelques renflements vers les hauts de pente. Croupe et buttes s'élèvent ici entre vallées à fond plat hydromorphe, et aux creux de deux échines convergentes se nichent des dépressions suspendues.

Vers Bangam et sur les high Grassfields, les modelés se font plus tendus ; de véritables buttes à sommet plat ou légèrement incliné, à dalles de cuirasses subaffleurantes que limitent des corniches de 2 à 5 m de puissance. Les versants deviennent convexo-concaves à franchement concaves, et conduisent à de larges vallées à fond plat hydromorphe, certaines d'entre-elles, suspendues ceintes de corniches cuirassées ne s'ouvrant vers l'aval que par des chutes ou de petites reculées.

Partout ces bowé s'étagent en trois ou quatre niveau ainsi que le résume le tableau suivant.

!	très	!	!	!	!
! Localisation	! haut niveau	! haut niveau	! bas niveau	! gradins	!
!	! buttes résid.	! buttes croupes	! ancien	!	!
!	! bauxite	! bauxite	! plancher	!	!
!	! autochtone	! remaniée	! gravillons	! gravillons	!
!Ndu-Kakar	! 2080 -2120m	!2040-2080 m	!	! 1960	!1880-1800m
!Tadu Sanyere	! 2117-2163 m	!2040-2076 m	!	! 1960	! -
!Bambili	! 2100	!2000-1920 m	!	!	! -
!BANGAM	!1720 -1755 m	!1680-1700 m	!	! 1660	! 1580
!Bamandjou	! 1620 m	! 1580 m	!	! 1560 m	!1540-1520m
!Fongo Tongo	!1680-1720 m	! 1660 m	!	!1640-1620 m	!1600-1620m
!Bangou	!1900-1923 m	!1860-1880 m	!	!1800-1820 m	! 1760 ?
!	!	!	!	!	!

Tabl. 1 : Etagement des bowé dans l'Ouest-Cameroun

Mais des bowé existent également en dehors de ces secteurs de relief étagé, comme à Azong, au sud de Dschang, ou sur le piémont des Bambouto.

L'ensemble de ces reliefs s'arme d'une cuirasse bauxitique parfois très épaisse (près de 10 m), rose à rouge en profondeur, grise ou brune sur les corniches et dalles subffleurantes, plus ou moins démantelée et souvent nappée d'une couverture gravillonnaire de même composition : plus de 50% d'Alumine, 6 à 20% de fer, et seulement 1 à 5% de silice combinée.

Les formations indurées des plus hauts niveaux offrent des structures massives riches en gibbsite, les autres présentent toujours des caractères remaniés.

2) - Les demi-oranges cuirassées

En Bamoun et Bamiléké, ainsi que sur les Grassfields de Bamenda, se déroule un monde de croupes polyconvexes surbaissées, et de demi-oranges séparées par de larges vallées hydromorphes peu encaissées. Ces croupes et collines se drappent de formations gravillonnaires bauxitiques à ferrallitiques, emballant des résidus de vieilles cuirasses démantelées, mais peu dérangées sur les pentes, ou masquant des horizons indurés autochtones, comme à Mbengwi. Leur teneur en alumine varie de 30 à 50%.

A l'ouest et au sud de Foumban le modelé cuirassé se distribue en niveaux étagés :

- des collines culminantes (1240 m) à corniche limitrophe et cuirasse bauxitique ensevelie sous des gravillons,
- des croupes allongées entre 1180 et 1200 m, à corniches et chape gravillonnaire,
- un gradin à vallons secs vers 1160 m,
- un bas niveau à gravillons, vers 1120 m.

A Mbengwi, au nord de Bamenda les cuirasses en place et les horizons gravillonnaires moulent littéralement l'ensemble des demi-oranges.

3) - Les cuirasses de versant.

Les versants des bowé, des croupes ou des demi-oranges portent presque partout une livrée gravillonnaire plus ou moins indurée qui enrobe en général des blocs d'une vieille bauxite épandus à courte distance. L'épaisseur de ces chapes varie beaucoup mais peut atteindre plus de 10 m à Fongo Tongo. Colluviales mais à forte teneur en alumine (42-47%), elles s'enrichissent en argiles vers leur base, et recèlent des passées indurées, des ferruginisations en bandes dérangées par tassement et reptation.

Remaniées et affectées de mouvements de masse, ces chapes sont tronquées, parfois jusqu'à la lithomarge et affectent alors un caractère discontinu. Autour de Tatum dans les Grassfields de Kumbo elles s'interrompent ainsi le long des versants au gré d'affleurements de basaltes frais, étagés en gradins sur la pente.

Ailleurs, les versants s'accidentent également de marches d'escalier qu'induisent des corniches ou des dalles bauxitiques. A Tadu San-yere, de tels gradins se succèdent entre 2040 et 1960 m. Ces affleurements cuirassés marquent la plupart des flancs et croupes à chape gravillonnaire, et certains d'entre eux semblent correspondre à des reliques d'anciens planchers de vallée, ou de glacis démantelés.

Enfin, si les hautes pentes des Bambouto portent une telle livrée gravillonnaire très remaniée, une cuirasse bauxitique, vers 2500m couronne l'escarpement caldeirique, et s'achève en biseau sur son revers. Elle semble avoir capé la majeure partie des plats sommitaux.

4) - Glacis et cuirasses étagés

Des cuirasses bauxitiques arment également les pédiments qui cernent les massifs deu Nkogam et du Mabn, en Bamoun. Secondaire, mais riches en alumine, elles enrobent des blocs scoriacés hérités dans une matrice gravillonnaire.

De véritables cuirasses de glacis apparaissent dans le Bamoun cristallin, en particulier au pied des monts Mbarpara. A tendance ferrallitique, discontinues ou démantelées, elles se résolvent souvent à une mince couverture de gravillons.

Dans la plaine Tikar, au-dessous d'un vieux pédiment modelé en collines arrondies portant une livrée d'altérites kaoliniques rouges à résidus de cuirasse démantelée, se déroule un glacis alluvial, sur lequel, en bordure des petites vallées qui l'incisent, affleurent des carapaces de nappe, jaunâtres et quartzeuses, mais pauvres en hydroxydes : 14,4% de fer, 17,8% d'alumine.

Dans la vallée de la Donga, de petites cuirasses de nappe cimentent par endroits les arènes des glacis, occupent le fond des marigots saisonniers ou le sommet d'interfluves surbaissés, voire se développent de manière discontinue dans les basses terrasses.

Au sud des Hautes Terres, autour de Tonga, des cuirasses arment également un glacis entre 900 et 850 m. Ferrallitiques et très remaniées, elles contiennent tessons de poteries et artefacts lithiques.

En résumé on observe les formations indurées suivantes ;

- une très vieille bauxite autochtone, capant les hauts bowé,
- une cuirasse secondaire, bauxitique mais allochtone, arment une ancienne topographie de glacis (bowé des Grassfields et de Fongo Tongo-Bangam),

- une formation bauxitique à ferrallitique, cohérente à gravillonnaire et franchement colluviale qui moule les croupes polyconvexes,
- des chapes de versant,
- des indurations localisées sur glacis et terrasses, ferrallitiques ou ferritiques.

Dès lors se pose le problème du rapport de ces cuirasses avec leur substratum, celui de leur âge et des modalités de leur élaboration.

II - LA DEPENDANCE LITHOLOGIQUE

Les formations cuirassées des Hautes Terres se localisent de préférence sur des épanchements volcaniques fissuraux éocènes, basaltes et trachytes.

1) - Les cuirasses sur basaltes

Sur les basaltes, les cuirasses qui arment les bowés présentent une grande homogénéité. Il s'agit toujours de bauxites à 40-50% d'alumine, contenant moins de 20% de fer, 1 à 6% de titane et moins de 5% de silice combinée. Alcalins et alcalino-terreux n'y figurent la plupart du temps qu'à l'état de traces. La gibbsite en constitue la phase majeure, parfois exclusive comme sur les cuirasses blanches de Fongo Tongo, mais le plus souvent associée à un peu de kaolinite, d'anatase, de goethite, voire à de l'hématite, de la maghémite ou du rutile. La boehmite fait défaut.

Leur faciès présente également une forte homogénéité qui tient à la couleur, mais surtout à la structure, souvent massive à finement poreuse, voire alvéolaire et percée de tubules remplis de kaolinite et de goethite.

En profondeur, on remarque souvent des organisations lamellaires à feuilletées qui semblent calquer la fluidalité originelle des basaltes. Vers le sommet la caractéristique alvéolaire s'accroît et on passe même à des faciès scorifiés ou bréchiques. Mais, à la différence des bauxites de l'Adamaoua, la structure pisolithique est absente de ces cuirasses. A l'affleurement, dalles et corniches présentent seulement un aspect nodulaire de surface et portent une patine noire en voie de régression ou des colonies de lichens gris qui activent les processus de "pitting".

Les analyses en lame mince montrent que la nodulation à partir d'un plasma gibbsitique asépique imprégné de goethite reste incipiente et n'affecte que les horizons supérieurs. En profondeur, la texture basaltique reste reconnaissable grâce aux microlites de plagioclases épigénisés par la gibbsite, aux fantômes d'olivines et aux amas de grains opaques caractéristiques.

Les faciès restent plus homogènes sur les buttes résiduelles des très hauts bowés, alors que le niveau inférieur affiche une structure remaniée emballant des galets de bauxite, des plaquettes de lithomarge, d'anciens conduits de dégazage etc...

Ces traces de ramaniements subaériens s'affirment sur les cuirasses des croupes et collines polyconvexes caractérisées par une grande hétérogénéité. Une masse de gravillons ferrallitiques à passées plus cohérentes y enrobe en effet des éléments hérités, blocs alvéolaires, caverneux voire pseudo-pisolithiques ou bréchiques. Tubules et vacuoles s'y développent et parallèlement les cutanes de kaolinite ou goethite. L'alumine représente en général 20 à 50% de ces formations, le fer 15

à 20%, mais ce dernier peut atteindre 66,5 dans les horizons lamellaires ferritisés. La silice combinée varie de 1,3% dans les cuirasses les plus consolidées à 30,5 dans les plus gravillonnaires. Le quartz toujours rare (moins de 1%) peut cependant atteindre 10% du poids de certains gravillons. Les cuirasses sur les pédiments basaltiques du Mbam et du Nkogam restent plus bauxitiques que celles-ci quoique toujours nettement secondaires.

Au total, les cuirasses sur basaltes relèvent d'un long continuum bauxitique.

2) Les cuirasses sur laves différenciées

Les ignimbrites, trachytes, rhyolites et phonolites portent des cuirasses dont les caractères varient plus en fonction de l'âge de ces épanchements que de leur composition chimique.

Les ignimbrites infra-basaltiques emballent parfois des éléments d'une vieille bauxite, mais surtout, en Bamoun, se capent d'une cuirasse ferrallitique rose à violette à faciès vacuolaire à lobé qui détermine au pied des croupes, un replat vers 1150-60 m. Très homogène, elle agglomère des oolithes d'hématite dans un plasma kaolinique asépique. Son analyse chimique révèle 1% de quartz, 39,9% de silice combinée, 35,7% d'alumine, et seulement 6 et 4% de fer et titane. Dans les faciès cavernaux s'accroît la teneur en fer (45,5 %) comme s'affirme la kaolinite.

- Les trachyte éocènes de Fongo Tongo, contemporains des premiers épanchements basaltiques, portent de vraies bauxites que seule l'étude des éléments traces ou l'observation en lame mince permettent de distinguer de celles des basaltes voisins, tant les faciès et la morphologie externe diffèrent peu. En profondeur on remarque la même épigénisation des baguettes de sanidine et des pyroxènes par la gibbsite, mais les grains opaques conservés dans le plasma lattisépique sont plus fins. La même tendance à la nodulisation apparaît vers la surface accompagnant l'accroissement de la teneur en goethite, hématite et maghémite. Les corniches se composent essentiellement de gibbsite (jusqu'à 82,5%) alors qu'à l'inverse à la base des profils abonde la kaolinite.

On distingue ici aussi des cuirasses primaires et secondaires, l'évolution des profils et la composition avoisinent ceux des basaltes: 42 à 55% d'alumine, 13,8 à 30% de fer, moins de 2% de silice combinée, et peu de quartz, mais quelques traces de cristobalite - pas de boehmite.

- Les trachytes à sanidine des Bambouto et de Santa, les cinérites et phonolites des sommets, plus récents ne portent que des indurations en dalles, peu épaisses, discontinues voire démantelées et réduites à des éléments éolisés épars sur les croupes, au-dessus de 1700m. Il s'agit de phénomènes banals d'épigénisation de lithomarges.

3) Les cuirasses sur socle.

Les cuirasses se font beaucoup plus rares sur le socle, granites et gneiss ne portent qu des reliques de formations indurées, très souvent de simples éléments de lithomarge à texture conservée, mais épigénisés par le fer et l'alumine. Ces résidus jonchent, la plupart du temps, des pentes à allure de glacis.

Et encore s'agit-il le plus souvent de formations induites ou contaminées par la présence de la couverture volcanique qui incluent des microreliques à texture basaltique ou trachytique. Sur les marges des épanchements fissuraux, cette couverture très altérée a disparu, mais a induit le cuirassement du socle sous-jacent en fournissant les hydroxydes nécessaires. S'élabore ainsi une carapace ou cuirasse peu épaisse, claire à plasma gibbsitique constellée de grains de quartz. Et même lorsque, comme à l'ouest de Foumban, l'enfoncement du front d'altération a profondément entamé le socle, se rencontrent encore, au-dessus, des reliques basaltiques. On observe ainsi des profils indurés hérités, à texture basaltique conservée reposant directement sur des filons de quartz pourris.

Ailleurs, près de Wum, des pyroclastites altérées fossilisent le socle et jouant le rôle de compresse ont entraîné la formation d'horizons indurés à 40% d'alumine et 6% de fer.

La plupart de ces formations sur socle sont ferrallitiques plus riche en kaolinite et en quartz que celles développées sur vulcanites.

Il est inutile d'insister sur leur caractère polyphasé et polygénique.

4) les cuirasses sur alluvions

Les cuirasses, carapaces ou indurations locales décrites dans les vallées alluviales ou les régions basses, sont avant tout des formations ferrallitiques à ferritiques, riches en quartz. Dans la plaine Tikar, celui-ci représente jusqu'à 47% de la carapace et jamais moins de 26% la silice combinée 23 à 27%, l'alumine 14 à 19 et le fer 7,5 à 25. Kaolinite et goethite en sont les composants essentiels. Il s'agit de cuirasses de nappe n'appartenant plus au continuum bauxitique évoqué ci-dessus.

III - L'ELABORATION DES CUIRASSES ET DES RELIEFS CUIRASSES

Les formations cuirassées bauxitiques relèvent d'un long passé.

1) - Les cuirasses paléocènes

Les premiers indices de cuirassement nous sont fournis par les galets bauxitiques contenus dans les rhéo-ignimbrites anté-basaltiques de Fongo Tongo. Il s'agirait donc de résidus d'une formation fini-crétacée.

Au Paléocène, le "relief infra-basaltique" (MORIN 1985) connaît avant son récurement une intense altération qui affecte le socle et les ignimbrites des éruptions initiales. Des cuirasses se développent dont on ne rencontre des témoins que sur les ignimbrites du Bamoun et sur les tufs de base du volcan de Bangou. Très vite, cuirasses et altérites furent en effet démantelées et exportées vers le bassin de Douala où elles constituent une bonne partie de la série de Dizangué.

2) - Les bauxites autochtones des très hauts bowé

Des bauxites se sont ensuite élaborées sur la couverture de basaltes et trachytes éocènes, par épigénéisation directe par de la gibbsite. L'altération allitique et l'accumulation de l'aluminium se sont effectuées dans les points bas d'un modelé doucement vallonné en milieu

forestier chaud et humide (C. GRANDIN, 1975 - M. SALARD-CHÉBOLDAEFF, 1972). Cette phase biostasique pourrait intervenir à l'Eocène moyen, et l'induration des altérites se placerait de ce fait à la charnière Eo-Oligocène, bénéficiant de climats plus secs. De ces formations originelles, il ne subsiste que peu de témoins, bauxites blanches de Fowondji'i, de Tsenkeng en Bamiléké, très hauts bowé des Grassfields.

3) Les bauxites remaniées

L'essentiel des bowé se cape en effet d'une cuirasse bauxitique secondaire à éléments allochtones dont la surface évoque celle de reliques de glacis.

C'est à l'Oligocène, période d'érosion intense sous un climat à saisons très contrastées, que sont démantelées les bauxites précédentes, puis épandues sur des glacis qui tranchent socle et vulcanites et s'appuient sur des reliefs aujourd'hui disparus ou sur des appareils volcaniques en cours d'édification. Puis, au Miocène inférieur, sous une forêt dense ayant recolonisé la région, se parachève une surface bauxitisée qui tient autant de la pénéplaine que de la pédiplaine. Cette surface fondamentale se rencontre actuellement entre 2040 et 2080 m sur les Grassfields, 1680-1700 autour de Bangam et Fongo Tongo, 1800-1820 vers Bangou, et 1240 m en Bamoun.

4) - Les cuirasses moulantes gravillonnaires

Au Miocène supérieur comme s'accroît l'instabilité tectonique, cette surface se brise alors en une série de blocs qui préfigurent l'étagement actuel. S'ouvre ainsi une période d'intense érosion qui autorise la mise en inversion de relief des cuirasses, l'incision saccadée des cours d'eau et les gradins concomitants aux flancs des versants, les vallées suspendues etc... l'érosion linéaire se révélant incapable de s'adapter à la rapidité des mouvements tectoniques. Les cuirasses se démantèlent, recurage et épandage dominant, le socle est décapé jusqu'à sa lithomarge, et ce d'autant plus, que la grande régression du Pliocène inférieur exaspère ces processus. La surface bauxitique se réduit des lors à des échines résiduelles au faite des lignes de partage des eaux, ou résiste dans des secteurs protégés de l'érosion (Bangam, Fongo Tongo).

C'est alors, et surtout au Pliocène moyen que divergent les évolutions des secteurs portés en altitude et celles des plateaux moins soulevés.

Les premiers, high Grassfields par exemple, bénéficient de conditions climatiques plus fraîches et jouissent d'une sorte d'immunité vis à vis de l'altération, et donc de l'érosion : les résidus de bauxites anciennes s'y conservent. Les seconds, Bamoun, Bamenda, au-dessous de 1600m, subissent au contraire une reprise de l'altération sous couvert forestier qui aboutit au modelé polyconvexe que nous leur connaissons. Les cuirasses résiduelles y subissent le contre-coup de l'enfoncement des profils d'altération et en moulent les pentes. On peut rattacher ces formes au "relief intermédiaire" décrit en Afrique occidentale par P. MICHEL. Cette évolution persiste probablement jusqu'au Pliocène supérieur.

5) - Les cuirasses de glacis et des régions déprimées

Au Pléistocène, l'altitude ne permet plus aux phénomènes de bauxitisation de se développer, sauf conditions particulières comme au

sommet des Bambouto. Le Pléistocène inférieur à tendance sèche, préside à l'élaboration de glacis et versants-glacis que nappe une mince pellicule de gravillons ferrallitiques lorsqu'ils sont modelés sur le socle, ou qu'arne une cuirasse ferrallitique à bauxitique sur les basaltes du pied du Nkongam et du Mabm.

Les indurations ferritiques plus localisées des régions basses et des plaines alluviales semblent relever du Pléistocène moyen voire supérieur. Des ferruginisations locales actuelles sont connues.

On constate donc que, jusqu'au Pléistocène moyen, le vieux stock bauxitique eocène est repris dans de nouvelles cuirasses ou dans des chapes de versant, remaniées à chaque oscillation climatique et lors de chaque pulsation tectonique. Se pose alors la question de l'évolution actuelle de cet héritage.

IV - LES PROCESSUS ACTUELS

1) - La régression des cuirasses

La plupart des cuirasses portées en altitude subit des processus de régression physico-chimiques décrits ailleurs par divers auteurs, et sur lesquels nous ne reviendrons que brièvement. C'est ainsi que la surface bowé, souvent hydromorphe en saison des pluies, se tavelle de cuvettes circulaires de dissolution, que la suffosion s'exerce sur les corniches par des tubulures et cavités. Lixiviation, lessivage et suffosion préparent le recul des corniches par désagrégation, éboulements et glissements de matériaux qui engraisent les chapes de versants de blocs et gravillons, mais également de solutions qui autorisent des re-indurations locales.

Sur les versants des demi-oranges, la cuirasse moulante, les gravillons et les altérites sont animés d'un lent mouvement de reptation qui entraîne le fauchage de la lithomarge basaltique (MORIN, 1982).

Parallèlement les structures des vieilles bauxites évoluent vers un faciès nodulaire, prélude à leur démantèlement. Des "ensembles glébulaires" (G. BOCQUIER et al. 1984) nappent un peu partout la surface des dalles indurées. Mais en l'absence de boehmite, nous n'observons pas de véritable faciès pisolithique.

Actuellement les processus de nodulation semblent se manifester selon les modalités suivantes :

- au départ, bauxite gibbsitique massive à texture "poivrée" et lithoreliques à microlithes identifiables,
- évolution vers un faciès pseudo-brèche par départ de gibbsite et de fer, juxtaposition de plages à plasma aseptique, lithorelique, éléments originels gibbsitiques "poivrés",
- développement de tubules et imprégnation de goëthite, films et glébules de goëthite et kaolinite, cristallites dans tubules et fissures,
- développement de grandes fissures où cristallisent kaolinite et goëthite, parfois de la gibbsite, pâte de kaolinite ferrifère dans les canaux, abondance des glébules sans structures concentriques.

La cuirasse est alors prête au démantèlement.

Ces cuirasses semblent donc évoluer par débauxitisation et substitution de la goëthite à la gibbsite. Hydroxydes de fer et kaolinite apparaissent donc secondaires, mais la kaolinite abondante de la ba-

se des profils est un produit de néogénèse subactuel développé au front d'altération sans rapport avec les bauxites supérieures. Il faut donc distinguer ces héritages et leur évolution, des processus et des produits de l'altération actuelle.

2) - L'altération actuelle

Dans les conditions climatiques actuelles, l'altération des roches se poursuit, mais le compartimentage topographique et l'altitude introduisent de fortes différences voire des limites, entre les diverses régions.

- L'altération des vulcanites anciennes est isovolumétrique et kaolinique. Au front d'altération basaltes et trachytes se débitent en plaquettes enrobées dans une gangue kaolinique à 60%, issue surtout des néogénèses corrélatives de l'hydrolyse. Les bases sont exportées ainsi que de la silice. Au front des basaltes de Fouban apparaît de la montmorillonite qu'accompagne une goethite désordonnée. La kaolinite ne se manifeste que plus haut, au niveau des plaquettes jaunies.

Sur le socle les altérites sont ferrallitiques et rouges dans les régions basses et passent à des arènes plus ou moins délavées en altitude. L'altération des granites de Dschang débute par l'apparition de chlorite, puis devient kaolinique, les niveaux supérieurs pouvant compter, en outre un peu de gibbsite dans un squelette quartzeux. Les profils d'altération sont classiques lorsqu'ils ne sont pas tronqués, écaillés, boules, argiles bariolées etc..., mais mieux développés sur les gneiss sombres que sur les granites porphyroïdes leucocrates.

3) - Les limites de l'altération actuelle

Les processus de l'altération fonctionnent sur le Bamoun comme le montrent de nombreux profils étudiés, et aboutissent à napper le modelé d'une compresse kaolinique et ferrallitique, argileuse sur basalte, quartzo-argileuse sur socle. Sur les Grassfields, et les secteurs élevés du Bamiléké, on ne rencontre plus sur les granitoïdes, que des arènes claires très quartzueuses. Ces différences s'expliquent par le jeu de certains facteurs :

- la topographie : La vigueur de la dissection commande le drainage hypodermique, et donc la vitesse de l'altération et l'exportation des phases en solution ou pseudo-solution. Cette vitesse est minimum dans le monde des demi-oranges : Bamoun, Bamiléké central, Bamenda

- les climats : l'altitude induit un net rafraîchissement climatique, et ralentit les processus dans les régions hautes, l'exposition favorise les versants au vent de mousson.

- la tectonique : des mouvements récents ont pu stopper l'évolution des processus ferrallitisants, comme sur les monts Oshie.

- Les formations superficielles : des héritages jouent souvent le rôle de compresse qui auto-entretiennent l'altération sous-jacente.

Ces conditions réunies, l'analyse de nombreux profils, la reconnaissance de certains seuils écologiques comme celui que souligne la limite supérieure de l'Elaeis au sud des Hautes Terres, permettent d'avancer que l'hydrolyse totale fonctionne actuellement en deça de 1300 m, alors qu'elle est incomplète au-delà et subordonnée à des processus de délavage d'altérites héritées. Cependant, sous les bauxites héritées, elles s'entretiennent par rétroaction positive à partir des vieux profils, même au-dessus de cette altitude.

- CONCLUSION

Il existe ainsi un vieux continuum bauxitique particulier aux Hautes Terres de l'ouest-Cameroun (on ne le retrouve pas sur les bordures), qui témoigne de l'évolution morphologique et tectonique de la région.

Mais, l'altitude atteinte par ces plateaux, leur compartimentage, ne lui permettent plus de se maintenir. Les bauxites se dégradent, et si l'altération actuelle est kaolinique, elle ne fonctionne bien qu'au-dessous de 1300 m.

Reste le potentiel économique que représentent les bauxites des Grassfields orientaux et du Bamiléké.

BIBLIOGRAPHIE

- BARDOSSY, G.Y. - 1981 - Palaeoenvironments of laterite and laterite bauxite. Effects of global tectonism on bauxite formation. - IUGS, proc. Int. Sem. on lateritisation. Balkema Rotterdam, pp. 287-294.
- BELINGA, SM. E. - 1972 - L'altération des roches basaltiques et les processus de bauxitisation dans l'Adamaoua. - Thèse Doct. Et. Sci. Univ. Paris VI, 571 p.
- BOCQUIER, G., MULLER, JP., BOULANGE, B. - 1984 - Les latérites, connaissance et perspectives nouvelles sur les mécanismes de leur différenciation. AFES. livre jubilaire, pp. 123-138.
- BOULANGE, B. - 1984 - Les formations bauxitiques latéritiques de Côte d'Ivoire, les faciès, leur transformation, leur distribution et l'évolution du modelé. - Trav. Doc. ORSTOM. n° 175, 363 p.
- GENSE, C. - 1976 - L'altération des roches volcaniques basiques sur la côte orientale de Madagascar et à la Réunion. - Thèse. Doct. Et. Sci. ULP. Strasbourg, 176 p.
- GEZE, B. - 1943 - Géographie physique et géologie du Cameroun occidental. Mem. Mus. Hist. Nat. Paris, T. 17, 271 p.
- GRANDIN, C. - 1975 - Aplainissements cuirassés et enrichissement des gisements en manganèse dans quelques régions de l'Afrique de l'ouest. Mem. ORSTOM. n° 82, 275 p.
- HIERONYMUS, B. - 1972 - Etude géologique de quelques types d'altération dans l'ouest Cameroun. Ann. Fac. Sci. Univ. Yaoundé, n° 10, pp. 37-69.
- HIERONYMUS, B. - 1985 - Etude de l'altération des roches éruptives de l'ouest Cameroun. - Mem. Sci. Terre. n° 85, Univ. Paris VI.
- MICHEL, P. - 1978 - Cuirasses bauxitiques et ferrugineuses d'Afrique occidentale, aperçu chronologique. - Trav. Doc. CEGET, n°33, pp. 181-196.
- MORIN, S. - 1980 - Apport des images Landsat à la connaissance de la structure des Hautes Terres de l'ouest-Cameroun. Rev. Geog. Cam, n° pp. 181-196
- MORIN, S. - 1982 - Types d'évolution des versants dans l'ouest-Cameroun. - Trav. Labo. Geog. Phys. appli. Univ. Bordeaux III, n°6, pp. 39-95.
- MORIN, S. - 1985 - Le volcanisme des Hautes terres de l'ouest-Cameroun, essai de synthèse. - Bull. Ass. Geog. Fr. n°2, pp. 135-139.
- MORIN, S. - 1985 - Les surfaces étagées de Cameroun occidental et leur évolution. - T. Spencer : Intern. Geomorpho. Manchester, p. 421.
- PASCUAL, JF. - 1980 - Exemples d'accumulations de fer et aluminium en Afrique Tropicale. - Thèse Univ. Bordeaux III, 364 p.
- SALARD-CHEBOLDAEFF, M. - 1972 - Paléopalynologie du bassin sédimentaire littoral du Cameroun, dans ses rapports avec la stratigraphie et la paléocologie. - Thèse Doct. Et. Sci. Univ. Paris VI.
- TCHOUA, F. - 1974 - Contribution à l'étude géologique et pétrologique de quelques volcans de la ligne du Cameroun. - Thèse Doct. Et. Sci. Univ. Clermont Fd. 340 p.