

CENTRE D'ADIPODOUME

Laboratoire de Pédologie

COMPTE RENDU D'UNE TOURNEE DANS LE NORD DE LA COTE D'IVOIRE

(18 avril au 18 mai 1974)

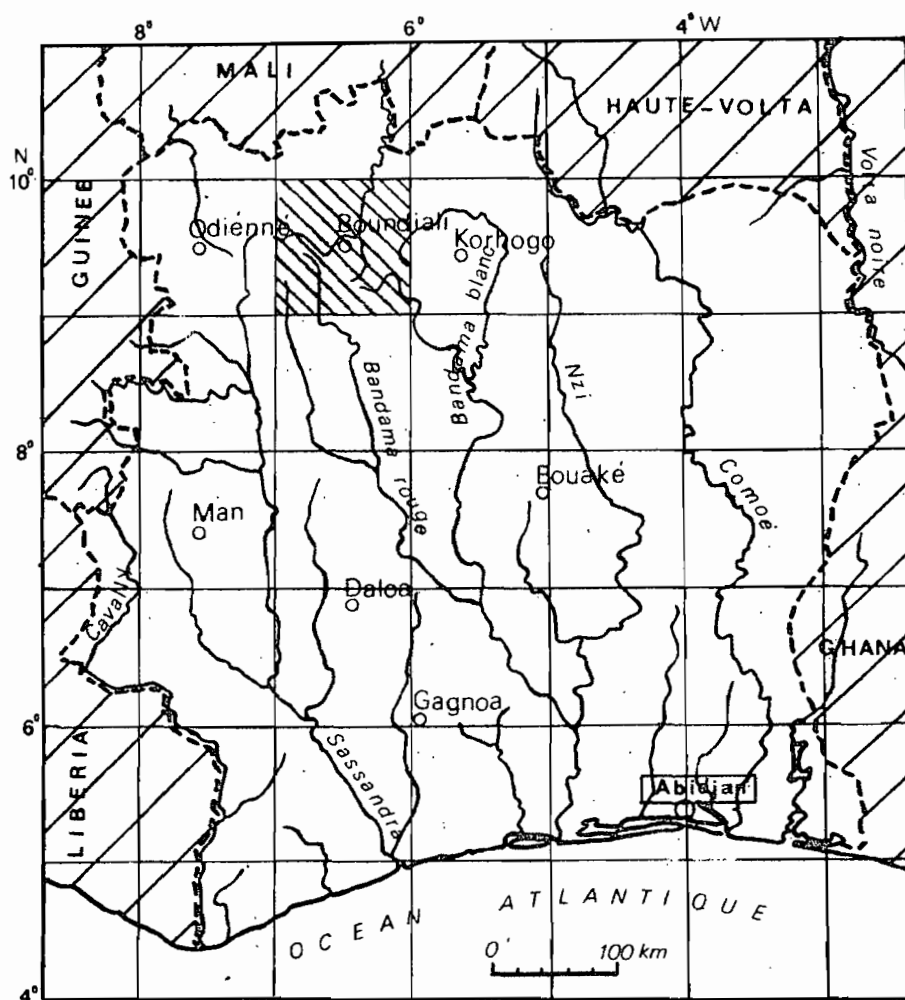
Etude de quelques toposéquences représentatives des
relations pédogénèse - morphogénèse dans la région
de Boundiali

par

J. COLLINET

S O M M A I R E

INTRODUCTION	1
1ère partie : RAPPEL DES CARACTERISTIQUES DU MILIEU NATUREL	2
1.1. Climat	2
1.2. Végétation	2
1.3. Géologie	2
1.4. Rappel bibliographique des conceptions actuelles sur l'évolution des modelés en Côte d'Ivoire ; application à la région de Boundiali.	3
1.4.1. Côte d'Ivoire	
1.4.2. Région de Boundiali	
1.4.2.1. Le compartiment montagneux	
1.4.2.2. Le compartiment "plateau"	
2ème partie : ETUDE MORPHOLOGIQUE DE QUELQUES SEQUENCES DE SOLS REPRESENTATIVES	10
2.1. Compartiment "plateau"	10
2.1.1. Séquences de sols sur séricitoschistes, chloritoschistes (sequ. pélitique)	
2.1.1. 1. Morphologie, 2. Interprétation, 3. Caractéristiques physiques, 4. Succes- sion des unités et variations possibles.	
2.1.2. Séquences de sols sur arkoses et roches apparentées (sequ. arénacée)	
2.1.2. 1. Morphologie, 2. Interprétation, 3. Caractéristiques physiques, 4. Succession des unités et variations possibles.	
2.1.3. Séquence des sols sur granites et roches de la même famille.	
2.1.3.1. Morphologie	
2.1.3.1.1. Partie amont constituée par des affleurements rocheux	
2.1.3.1.2. Partie amont constituée par un plateau cuirassé	
2.1.3.2. Interprétations.	
2.1.4. Séquence des sols sur roches vertes s.l.	
2.1.4. 1. Morphologie, 2. Interprétation, 3. Caractéristiques physiques, 4. Succession des unités et variations possibles.	
2.2. Compartiment montagneux	46
CONCLUSION	48
BIBLIOGRAPHIE	54
Annexe	57



Localisation de la zone étudiée

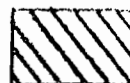


Fig. I

OBJET DE LA TOURNEE.

Pédologue récemment affecté en Côte d'Ivoire, il m'a été possible, en avril et mai de cette année de me familiariser sur le terrain avec le milieu pédologique ivoirien.

Ne collaborant pas, tout au moins dans l'immédiat, à un quelconque programme de cartographie, je m'étais fixé comme objectif la caractérisation rapide des différents types de pédogénèses ; ceci m'a amené à essayer de comprendre et dégager les relations morphogène - pédogénèse, ce qui semble primordial dans une région où existent de nombreux reliquats d'anciennes formes de modelé.

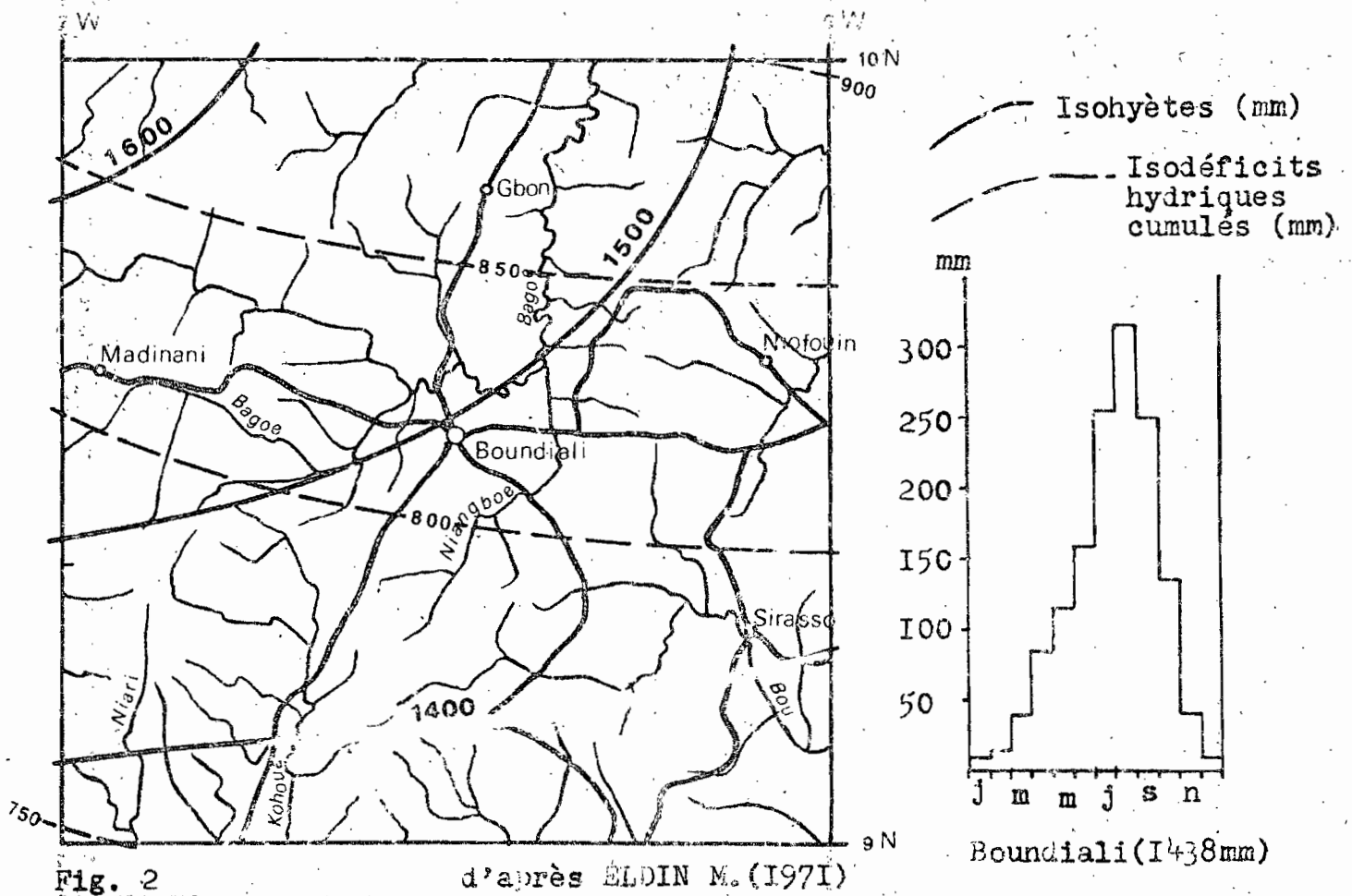
Un programme concernant l'inventaire des sols du Nord de la Côte d'Ivoire est actuellement en cours de réalisation, la feuille de Boundiali étant la deuxième restitution cartographique prévue, il m'a été possible d'effectuer des observations sur les nombreuses toposéquences implantées par MM. SAYOL⁽¹⁾, SUTH et KEO⁽²⁾.

Dans la première partie de ce compte rendu figurent des rappels surtout bibliographiques concernant l'environnement du secteur étudié, il y est fait mention des conceptions actuelles sur l'évolution géomorphologique de la Côte d'Ivoire ce qui m'a permis de mieux situer historiquement la région étudiée.

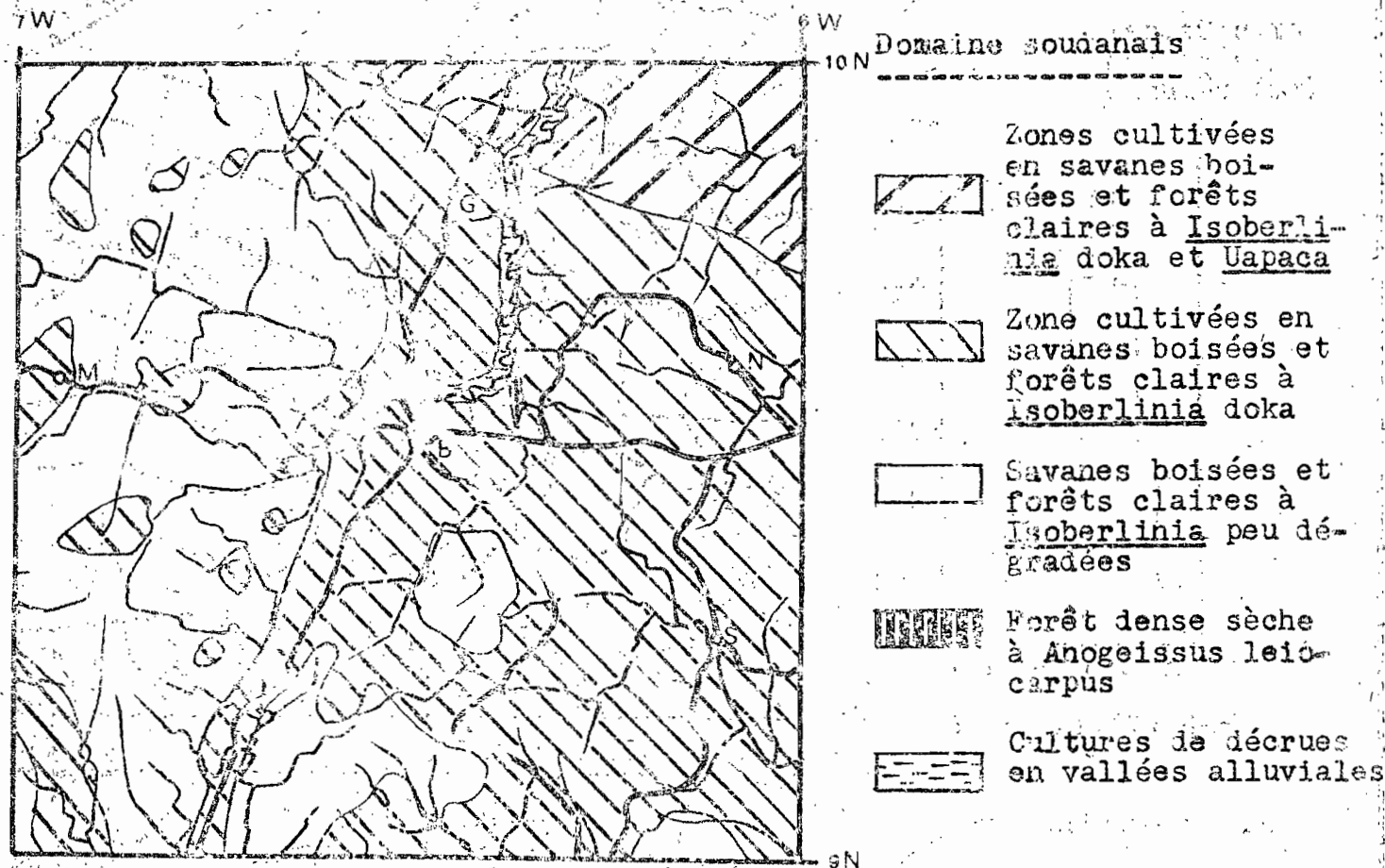
Dans une deuxième partie j'ai tenté, par l'étude détaillée d'un certain nombre de toposéquences de sols, de dégager les déterminismes de leurs formations, ceux-ci sont complexes mais logiques et ne peuvent de toutes façons s'envisager qu'en considérant conjointement les évolutions des formes de modelé ; ceci m'a amené en conclusion à résumer les principaux types de pédogénèses observés dans les limites d'une caractérisation des sols qui ne put être que morphologique.

(1) Prospecteur pédologue.

(2) Elèves pédologues effectuant leur stage en Côte d'Ivoire.



PLUVIOMETRIE



VEGETATION

1ère partie

RAPPEL DES CARACTERISTIQUES DU MILIEU NATUREL

La zone prospectée (cf. figure n°1) correspond approximativement à la feuille IGN à 1/200.000e de Boundiali (9° à 10° de latitude Nord et 6° à 7° de longitude Ouest).

1.1. Climat. (cf. figure n°2)

Un condensé des études climatologiques antérieures (ELDIN 1971) indique que ce secteur appartient à la zone sub-soudanaise soumise à un climat tropical sub-humide avec une seule saison des pluies centrée sur le mois d'août et une longue saison sèche⁽¹⁾ d'octobre à mai.

Pour la région de Boundiali la moyenne des précipitations oscille entre 1400 mm (Sud-Est) et 1600 mm (Nord-Ouest) le déficit hydrique cumulé⁽¹⁾ y est extrêmement sévère (750 mm au Sud-Ouest passant à 900 mm au Nord-Est) et se fait sentir sur 8 mois de l'année.

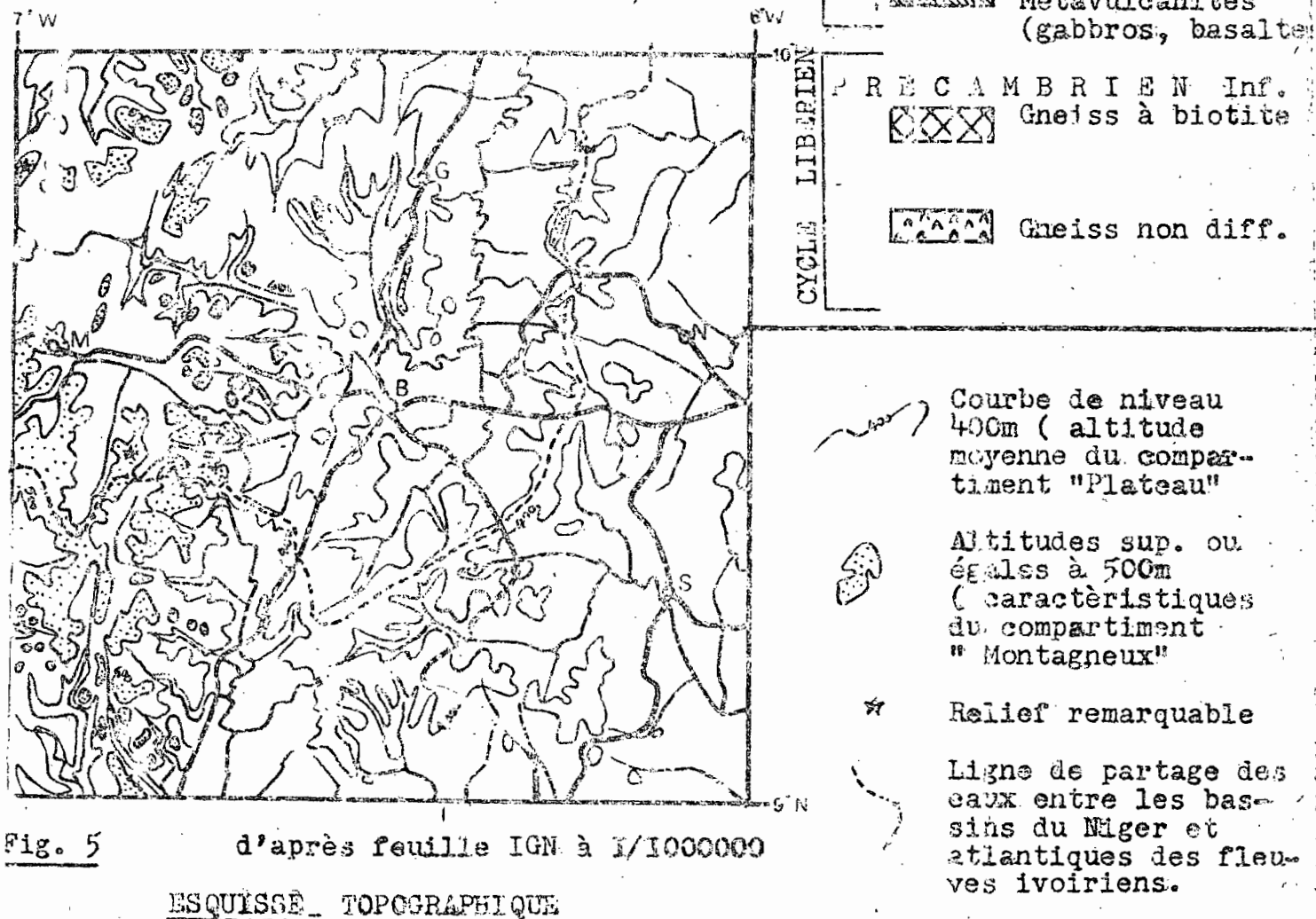
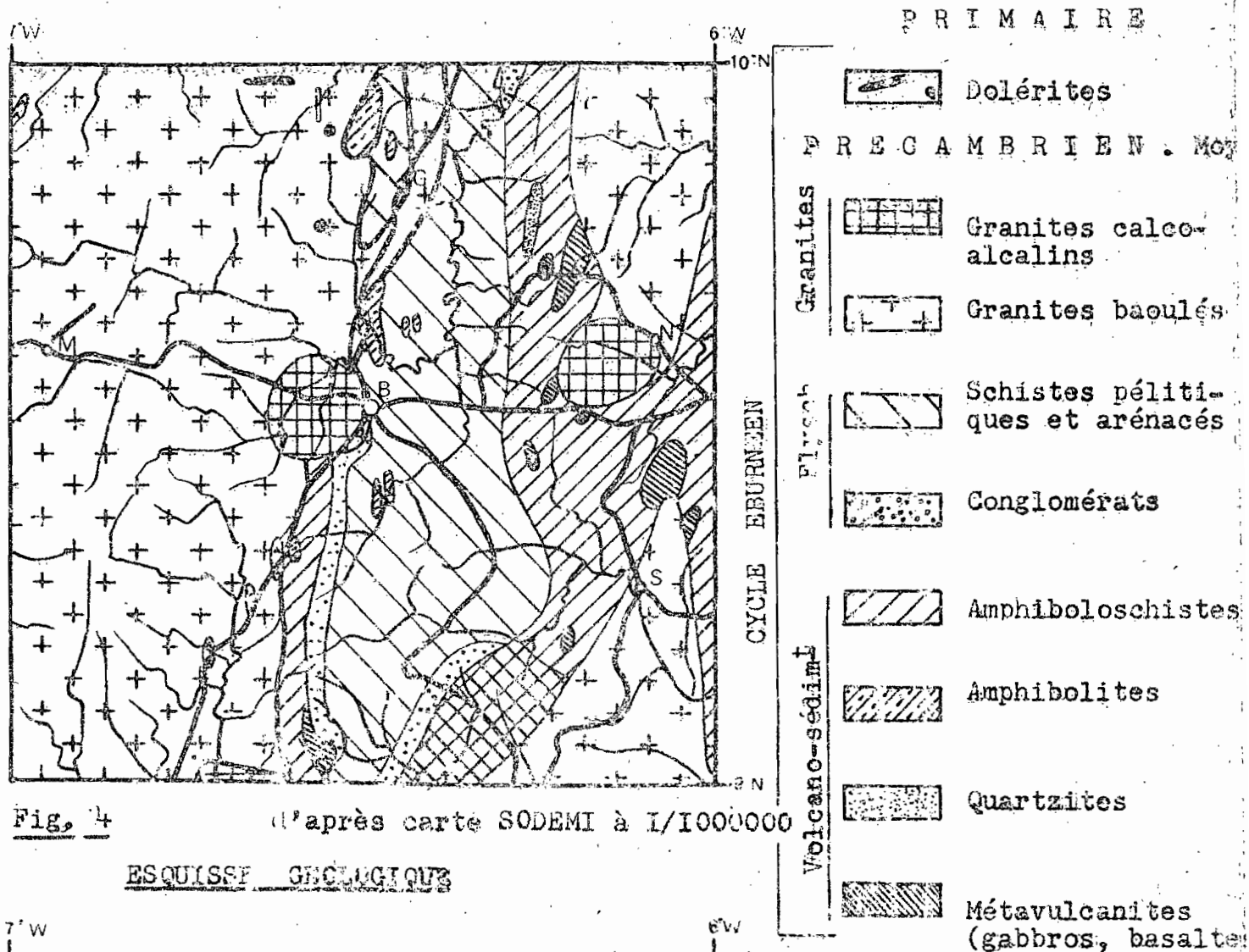
1.2. Végétation. (cf. figure n°3)

Elle est caractérisée par une juxtaposition de savanes arborées ou arbustives et d'îlots de forêts claires. Ces formations végétales sont plus ou moins dégradées par des cultures surtout étendues dans la moitié Est où les densités de population sont les plus fortes. Enfin, des galeries forestières soulignent assez exactement le réseau hydrographique. Les vallées alluviales des plus importants cours d'eau (Bagoé, par exemple) supportent des savanes herbeuses interrompues par quelques cultures de décrues et des rizières.

1.3. Géologie. (cf. figure n°4)

Sur la moitié est de la feuille affleurent surtout de très anciennes formations métamorphiques ou sédimentaires peu transformées, provenant de l'élaboration et du comblement du géo-

(1) Saison sèche (ELDIN 1971): "suite de périodes consécutives présentant un déficit hydrique climatique" (D), c'est à dire période pendant laquelle $ETP > P$ donc pendant laquelle $D > 0$.



synclinal éburnéen; ces formations ont été granitisées par endroit lors des différentes phases de plissements qui ont suivi le comblement du géosynclinal. L'affleurement de ces granites constitue les reliefs bien représentés sur la moitié Ouest de la feuille.

A l'Est dans la partie non ou peu granitisée on repère assez facilement par exemple le long des routes Boundiali-Korhogo et Boundiali-Kani, quelques affleurements rocheux appartenant au groupe "volcano sédimentaire" des géologues (TAGINI 1972) : schistes sériciteux, chloriteux, amphiboloschistes sont les plus fréquents. On passe aux formations suivantes "groupe de comblement" par des bancs assez continus d'arkose, puis des alternances parfois rapides de roches de séquences pélitiques et arénacées caractéristiques d'un faciès flysch dont la succession des composantes pétrographiques est difficile à distinguer sur le terrain.

Granites et roches de la même famille sont surtout représentés sur la moitié Ouest du secteur en massifs d'inselbergs ou d'affleurements chaotiques de granites à biotites, alignés Nord-Nord-Ouest, Sud-Sud Ouest selon les axes tectoniques éburnéens. Les formations métamorphiques furent aussi traversées par des intrusions granitiques plus tardives qui ont formé des stocks parfaitement circonscrits avec (à l'Est de Boundiali) ou sans métamorphisme de contact.

Nous ne détaillerons pas davantage ces formations; nous serons amené par la suite à préciser parfois l'influence de la tectonique et de la pétrographie de ces différents types de roches sur le modelé et la pédogénèse.

1.4. Rappel bibliographique des conceptions actuelles sur l'évolution des modelés en Côte d'Ivoire; application à la région de Boundiali.

1.4.1. En Côte d'Ivoire.

De nombreux auteurs⁽¹⁾ ont repéré du Nord au Sud de la Côte d'Ivoire plusieurs niveaux d'aplanissements que l'on retrouve actuellement en témoins étagés dont la superficie est souvent en

(1) GRANDIN, DELVIGNE (1962) - ESCHENBRENNER, GRANDIN (1970) BOULANGE (1970) - BONVALLOT, BOULANGE (1970) - AVENARD (1971) FILLERON, RICHARD (1972) - ESCHENBRENNER, FILLERON, RICHARD (1974).

relation étroite avec la protection qu' a pu leur fournir le cuirassement ferrugineux et (ou) alumineux. Le résultat de ces différentes phases d'érosions s'inscrit dans le paysage et l'on suppose qu'en première approximation les processus mécaniques d'érosion ont prédominé dans le Nord alors que les processus chimiques d'altération ont bien souvent estompé les transformations de paysage résultant de l'érosion mécanique, au Sud.

A l'échelle de la Côte d'Ivoire ces différents auteurs distinguent :

- La Haute Surface Africaine, ou niveau bauxitique, ou surface I ou surface eocène : (Crétacé supérieur - Eocène),

. elle atteint 600 à 700 m dans le Nord-Est de la Côte d'Ivoire, par exemple dans la région de Bondoukou, où elle a surtout été repérée sur des schistes et roches volcaniques basiques en plateau de quelques km².

. son altitude n'atteint plus que quelques 450, 500 m dans le Centre de la Côte d'Ivoire (région de Toumodi, Bongouanou), la cuirasse y est toujours à dominance bauxitique et recouvre des schistes arkosiques et des amphibolites.

. en basse Côte d'Ivoire elle existe encore dans la région de Mokta où elle ne culmine plus qu'aux environs de 200 m.

- Le niveau intermédiaire ou surface II (Mio-Pliocène) où la cuirasse ferrugineuse souvent disloquée se présente soit en reliquats de plateaux isolés comme dans le cas de la surface supérieure, soit en lambeaux de glacis à pendage monoclinal, encore adossés à des reliefs de commandement.

. dans le Nord de la Côte d'Ivoire (région de Bondoukou) les altitudes oscillent entre 400 et 500 m.

. au Centre (Toumodi) cette surface constitue le niveau 300 surtout repérable sur les affleurements de roches basiques plus résistantes alors que sur schistes la cuirasse s'est fragmentée en gravillons disposés en niveau plus ou moins épais.

. en Basse Côte d'Ivoire, exception faite des rares reliquats de surface I, il semble illusoire de retrouver les mêmes étagement qu'au Nord et qu'au Centre, en effet, en zone guinéenne plus humide et forestée, l'approfondissement des sols est plus important du fait de l'altération ferrallitique, la prédominance de grandes épaisseurs de matériau meuble se traduit par un moutonnement de collines à versants surtout convexes, l'érosion n'y

prend un caractère différentiel affirmé que sur des matériaux ou très résistants (massifs montagneux sur roches ultrabasiques), ou très peu cohérent (plateaux profondément incisés sur sables tertiaires).

- Le Haut-glacis (quaternaire ancien, première grande régression du Mindel) ne subsiste qu'au Nord de la limite forêt-savane.

. dans le Nord (Bondoukou) les reliquats de haut-glacis culminent à des cotes variant entre 250 et 450 m cependant, comme nous le verrons pour le caractériser, il est préférable de tenir compte des dénivellations entre ces témoins et les différents cours d'eau faisant office de niveau de base locaux; selon la nature du substratum et leur localisation dans un bassin versant ces dénivellations oscillent entre 30 et 50 m; dans tous les cas la forme "ancien glacis" est facilement reconnaissable.

. dans la région de Toumodi, Centre Côte d'Ivoire, il ne subsiste de ces glacis que les anciennes parties amont séparées des reliefs de commandement, les anciennes parties aval sont surtout gravillonnaires; l'évolution ultérieure de ce niveau 200 est assez compliquée du fait de la différence de comportement des rivières Bandama et N'Zi, conséquence de la mise à l'affleurement d'obstacles rocheux importants dans le lit de la Bandama pendant la phase active d'érosion; le haut-glacis a donc été plus fortement démantelé à l'Est, où ne subsistent que des collines gravillonnaires culminant à quelque 100-150 m (Bassin versant de Sakassou par exemple), tandis qu'à l'Ouest l'érosion régressive, plus limitée a permis le maintien de niveaux cuirassés non ou peu démantelés entre 150 et 250 m.

- Le Moyen-Glacis. (quaternaire ancien, 2ème régression ou Würm I).

Pour les surfaces les plus récentes, les corrélations à grandes distances tiennent de plus en plus difficilement et certaines nuances apparaissent dans les interprétations des auteurs:

. ce niveau est très bien représenté en bordure des grands fleuves au Sud-Ouest de la Haute-Volta et dans l'extrême Nord de la Côte d'Ivoire (région de Téhini). (ESCHENBRENNER, GRANDIN, 1970) où il se trouve souvent emboîté en contre bas des hauts glacis, son cuirassement est rarement total.

. entre Bouna et Bondoukou la forme glacis existe encore mais le cuirassement devient très sporadique, il s'y repère surtout un carapacement des niveaux supérieurs des horizons altéritiques; au Sud de Bondoukou ESCHENBRENNER et GRANDIN pensent que le moyen glacis n'est plus représenté, tout au plus pourrait-il exister çà et là des replats interrompant le talus du haut-glacis.

. BONVALLOT et BOULANGE, interprétant une coupe dans la vallée du N'Zi (6°50' Nord) assimilent la partie aval du haut-glacis (+ 100 à 105 m) à une haute terrasse tirant argument de la présence fréquente d'éléments roulés cimentés dans la cuirasse ; le niveau inférieur situé à quelques 10 m en contre bas prend alors le nom de "moyenne terrasse" plus ou moins carapacée.

. GRANDIN et DELVIGNE ont aussi repérés dans la vallée du Kan entre le haut-glacis (niveau 200) et la plaine alluviale un replat (niveau 130) avec des sols présentant sous quelques dizaines de centimètres de matériau meuble un horizon fortement carapacé pouvant évoluer en cuirasse lorsqu'il arrive à l'affleurement.

. à Sakassou, l'équivalent de cette moyenne terrasse serait représenté par le discret replat du "versant de raccord" également carapacé ou cuirassé (RIEU, 1972).
L'érosion contemporaine de la 2ème régression Würm y a amené à l'affleurement, en certains endroits, des horizons altéritiques qui se ferruginisent (lessivage du fer provenant du haut-glacis), en d'autres endroits l'affouillement a été tel que la roche mère saine a pu être atteinte et affleure actuellement.

- Le Bas-glacis ne s'est vraiment individualisé qu'en Haute-Volta. En Côte d'Ivoire il s'agit d'entailles plus ou moins envoyées actuellement sous des matériaux grossiers pédologiquement peu évolués (sables riches en feldspaths) localement indurés et à contaminations alluviales souvent importantes. Induration, coluvionnement, alluvionnement correspondent à des processus récents ou actuels; les carapaces de nappes alluviales ne sont mises à l'affleurement qu'à l'occasion du déplacement des méandres de cours d'eau.

En résumé il apparaît que le socle précambrien éburnéen a été modelé par de nombreux cycles d'érosion dont il n'est possible de repertorier les effets qu'à partir de l'éocène (haute surface africaine). Qu'il s'agisse du Nord (proximité de la dorsale

guinéenne) ou du Sud (proximité du niveau de base atlantique, les dernières pulsations paléoclimatiques commandant les périodes transgressives ou régressives n'ont pas eu les mêmes conséquences sur l'évolution ou la conservation des vieux modelés et sur la pédogénèse.

- Dans le Nord de la Côte d'Ivoire les périodes sèches l'ont emporté sur les périodes humides, du point de vue pédologique on remarque qu'à côté d'altérations ferrallitiques faibles peuvent coexister d'autres types de pédogénèse compatible avec l'existence de climat à saisons contrastées ; l'érosion d'autre part s'attaque à un modelé encore protégé par un cuirassement jadis plus généralisé.

- Vers le Centre, phases humides et phases sèches ont pu avoir des importances équivalentes, pendant la phase humide les altérations furent profondes mais le matériau meuble en résultant fut le plus souvent déblayé pendant les phases de transition et les phases sèches ; les reliquats des indurations anciennes sont rarement très irrégulièrement conservés : buttes gravillonnaires sur roches ignées acides et lambeaux cuirassés exigus sur roches métamorphiques basiques plus résistantes.

- Au Sud les phases humides furent plus durables, il en a résulté des altérations profondes et une disparition quasi totale des formes héritées de morphogénèses antérieures, les profils tronqués ont réévolué plus rapidement qu'au Nord, nouvel approfondissement et pédoplasation des horizons supérieurs, adaptation des niveaux d'éléments grossiers résiduels peu altérables à ce nouveau modelé élaboré autant par des processus d'altération chimique que d'érosion mécanique qui sont d'efficacité égale sous ces latitudes.

1.4.2. Région de Boundiali.

La région de Boundiali est située à la limite de deux zones distinguées par AVENARD (1971): "compartiments montagneux" à l'Ouest faisant partie de la "retombée orientale de la dorsale guinéenne" et "plateaux du Nord" à l'Est. Par commodité nous garderons cette nomenclature bien qu'elle semble peu précise et peu adaptée à l'étude de petites régions.

1.4.2.1. Compartiments montagneux.

Dans le secteur étudié ce "compartiment" s'étend approximativement à partir des 6-8 km Ouest de la route nationale A5 (Tingréla-Boundiali) et correspond à un alignement de chaînons (souvent d'inselbergs) orientés N.N.E-S.S.W au Nord et s'infléchissant plutôt selon une direction N-S vers le bas. La limite entre les deux compartiments est très nette, en effet bien des auteurs⁽¹⁾ s'accordent à penser que l'exhaussement de ce massif formant plus ou moins barrière entre les régions d'Odienné et de Boundiali serait d'origine tectonique (mouvement épirogénique positif).

Certains monts culminent à des altitudes avoisinant celles de la "surface I" mais il ne semble pas que l'on y ait repéré des structures compatibles avec le maintien de cuirasses bauxitiques, par contre des replats (FILLERON-RICHARD, 1972) existent sur les flancs de certains inselbergs entre 600 et 680 m ceux-ci pourraient correspondre au raccordement de la surface II. La base des inselbergs repose sur la surface 400-440 m, les ruptures de pente sont brutales au Sud et au Centre dans les zones de bordure séparant les deux compartiments mais ce raccord est plus progressif au Nord et d'une façon générale dans le cœur du massif où il s'effectue par l'intermédiaire de versants étalant leur concavité entre 550 et 440 m.

1.4.2.2. Compartiment "plateau".

A l'Est de la limite précédente, on découvre un paysage beaucoup plus monotone de plateaux et de buttes à sommet souvent cuirassé délimités par de longs versants surtout rectilignes. Le découpage du réseau hydrographique aboutit à la formation d'interfluvies de 3 à 4 km de largeur, les formes allongées parfois en lanières divergentes prédominent au Sud où les indurations sont les plus fréquentes par contre les témoins cuirassés semblent moins étendus dans le Nord.

Par comparaison avec ce qui existe sous les mêmes latitudes et en tenant compte de l'étagement des niveaux supérieurs inventoriés de part et d'autre de cette zone, les plateaux cuirassés pourraient correspondre à la surface III (ou haut-glacis) culminant ici entre 400 et 440 m.

(1) Communication orale: ESCHENBRENNER - FILLERON - RICHARD.

Les reliefs surplombant cette surface III sont rares, s'il s'agit des reliquats de relief de commandement il faut supposer que l'érosion a été assez forte, ou assez durable, pour aboutir presque partout à une inversion des reliefs; on peut citer par exemple :

- . les pointements d'amphibolite de la forêt du Nyangboé (+561 m) et le chaînon culminant à l'Est de la route Boundiali-Kolia (+ 570 m), il en existe bien d'autres de plus faible extension au Nord de Kasséré, à l'Ouest et au Nord-Ouest de Kouto :
- . affleurements de gneiss au Nord de Kébi (+ 480 m)
- . crêtes de quartzite au Sud et à l'Ouest de Kasséré (+ 630 m)
- . Les inselbergs des stocks granitiques des environs de Boundiali (+680 m) constituent peut être un cas particulier si l'on tient compte des conditions de formations de ces massifs granitiques et de la possibilité d'une tectonique bien ultérieure peut être contemporaine de celle ayant provoqué l'exhaussement de la bordure orientale des compartiments montagneux.

Le temps des prospections a été trop court pour nous permettre d'observer d'éventuels adossements de cuirasse à ces reliefs résiduels, les reliquats de glacis cuirassé nous ont semblé en être toujours séparés par des entailles de quelques centaines à quelques milliers de mètres de largeur. Les plateaux cuirassés sont parfois un peu pentu (0,5 à 2 %), la dénivellation entre les sommets de plateau et le thalweg est de l'ordre de quelques 25-30 m sur granite et roches apparentées et de 40 à 45 m sur schistes, les versants ont des pentes rectilignes dépassant rarement 5 %, parfois interrompue à plusieurs niveaux par de très discrets replats correspondant à des affleurements cuirassés ; le rebord cuirassé du niveau 400-440 m est situé entre 800 et 1500 m des lits majeurs du cours d'eau.

Il existe également des collines surbaissées à sommet gravillonnaire culminant entre 380 et 400 m, il pourrait s'agir de formes plus démantelées équivalentes aux plateaux cuirassés du niveau haut-glacis, elles se répartissent surtout de part et d'autre de l'échancrure creusée par la large vallée de la Bagoué

2ème partie

ETUDE MORPHOLOGIQUE DE QUELQUES SEQUENCES DE SOLS TYPES

La visite de quelques 20 toposéquences ainsi que des prospections rapides effectuées sur 3 itinéraires ont permis de sélectionner et d'étudier d'une façon détaillée une série de profils de sols dont les différenciations pédogénétiques semblent les plus caractéristiques du secteur.

Etant donné le temps imparti, il n'était pas question d'adopter la démarche plus logique qui aurait consisté à repérer tant au laboratoire que sur le terrain les zones morphologiquement homogènes⁽¹⁾ avant de faire l'inventaire et d'étudier la répartition des sols paysage par paysage. Nous avons procédé de façon inverse : choisir parmi les facteurs conditionnants l'évolution celui qui nous semblait le plus susceptible de différencier les sols, c'est ainsi que nous avons distingué plusieurs catégories de roche mère ayant le plus nettement influencé l'évolution des sols, les relations morphogénèse - nature du substratum nous sont apparues seulement par la suite tantôt d'une façon évidente (cas général des roches basiques) tantôt d'une façon plus lâche (granite par exemple).

Le compartiment "plateau" a été plus systématiquement visité que le compartiment "montagneux", les exemples de toposéquences proviendront ainsi exclusivement du premier.

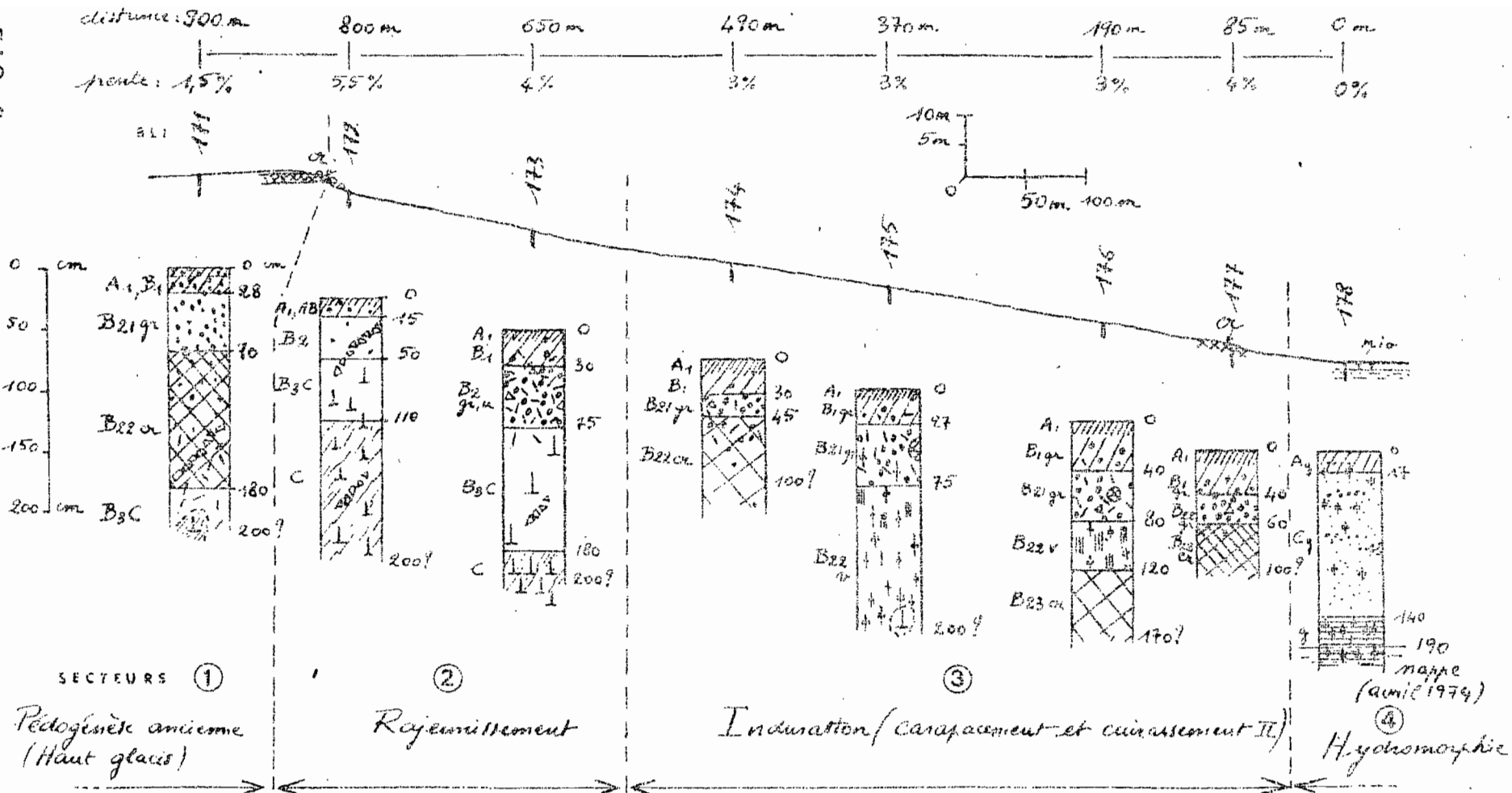
2.1. Compartiment "plateau".

4 catégories de séquences furent distinguées.

- séquence de sols sur séricitoschistes, chloritoschistes (flyschs éburnéens)
- séquence des sols sur arkoses, conglomérats, schistes arkosiques (flyschs éburnéens)
- séquence des sols sur granites et roches de la même famille
- séquence des sols sur amphibolites, amphiboloschistes, (roches vertes s.l.) du complexe volcano-sédimentaire.

(1) ESCHENBRENNER - CHATELIN - présentation orale d'une méthode de cartographie adaptée à l'inventaire des sols dans le Nord de la Côte d'Ivoire.

FIG. 6



BLI 17

	Horizons humifères A ₁ , AB, B ₁		H. carapacé . B ₂ or		Accumulation argileuse
	H. gravillonnaires (gravelleux) B ₂ gr		H. tacheté en voie d'induration B ₂ , B ₃ V		H. colluvionné
	H. gravillonnaires (pseudocorrélations) B ₂ gr		H. tacheté non induré B ₂ v, g et "Pseudogley" "g" B ₃ - 1/2		H. vertigineuse (H. lamellaire cubique)
	H. graveleux (quartz) B ₂ u		H. d'altération B ₃ , B ₃ C		Fragmente rocheux { basiques acides
	Fragmente de cuirasse B ₂ gr		Matériau original altéré en place		Matériau meuble, non taché, non induré
	H. cuirassé - B ₂ or		Accumulation sableuse		

LEGENDE

2.1.1. Séquences des sols sur sericitoschistes, chloritoschistes. (séquence⁽¹⁾ pélitique)

2.1.1.1. Morphologie⁽²⁾

1er exemple : toposéquence BLI 17 (cf. figure n° 6)

9°14'50" Nord - 6°21'40" Ouest - BLI 171 à + 400 m environ 7 km au Sud-Ouest de Nganaoni. Séricitoschistes.

BLI 171

- 0/70 cm : gravolite dont phase secondaire appumite sur 10 cm, 60 % d'éléments grossiers dont 2/3 de gravillons très arrondis 1/3 aux formes très irrégulières, rares graviers de quartz, matériau meuble rouge foncé, argileux, grumoclode passant à anguclode.
- 70/180 cm : petrostérite à phase secondaire gravillonnaire passant vers 150 cm à un fragisterite de moins en moins gravillonnaire.
- au-delà de 180 cm: allotérite, rouge, non taché, avec plages d'isaltérite balichrome de plus en plus nombreux en profondeur.

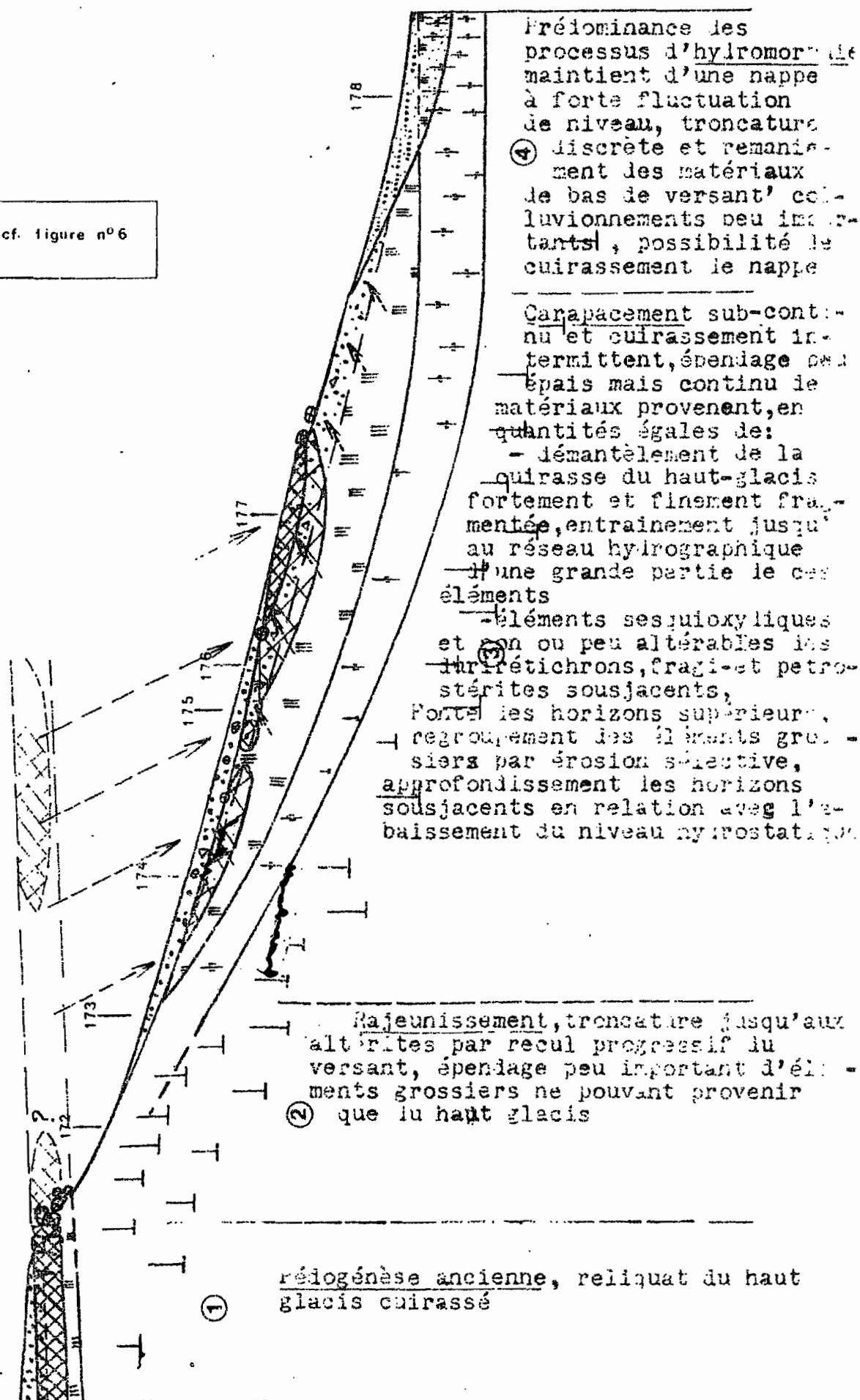
BLI 172

- 0/15 : appumite gravillonnaire, brun rougeâtre, argilo-sableux, grumoclode à pauciclode.
- 15/50 cm: structichron légèrement gravillonnaire et graveleux à phase tertiaire altéritique en plages peu étendues, rouge, argilo limoneux, pauciclode.
- 50/120 cm: structi-altérite, phase structichrome homogène rouge, argilo-limoneuse, amérode, phase altéritique pardichrome, grise, rouge, jaune vif.
- 120/200 cm: isaltérite pardichrome, jaune dominant sericito-schistes altérés tarandés de canalicules emplis d'une phase structichrome rouge.

(1) Au sens géologique du terme.

(2) La description élémentaire des différents profils des sols cités constitue un dossier "cartographie" non annexé à ce rapport.
Pour les sols ferrallitiques les caractères morphologiques des horizons majeurs sont transcrits d'une façon plus synthétique en diagnostics typologiques. Cette nouvelle terminologie est définie et présentée dans le Cahier de Pédologie, ORSTOM vol. X, N° 1, 1972 - Y. CHATELIN et D. MARTIN.

Legende: cf. figure n°6



BLI 173

- 0/10 cm : appumite gravillonnaire, 15 % d'éléments grossiers dont 2/3 de gravillons irrégulièrement arrondis, 1/3 de gravillons plus petits très arrondis sans cuticule, matériau meuble brun foncé, argilo-sableux, pauciclode à amérode.
- 10/75 cm: gravolite dont une phase secondaire structichron dyscrophe (10/30 cm), matériau meuble argileux pauciclode à anguclode, pseudoconcrétions abondantes à partir -40 cm.
- 75/180 cm: structi-altérite, phase structichrome rouge tachée jaune pâle, argileuse, pauciclode à amérode, en larges trainées dans une phase altéritique (isaltérite) violette ponctuée de jaune.
- 180/200 cm?: isaltérite violet ponctué jaune, canalicules orthogonaux de phase structichrome rouge.

BLI 174

- 0/30 cm: appumite légèrement gravillonnaire, brun foncé, argilo-sableux, amérode.
- 30/45 cm: structi-gravolite, 40 % d'éléments grossiers gravillons irrégulièrement arrondis et aplatis (pseudoconcrétions), matériau meuble rouge jaunâtre, argileux.
- 45/100 cm?: fragistérite à phase secondaire gravillonnaire par induration de l'horizon supérieur.

BLI 175

- 0/8 cm : appumite, brun grisâtre, argileux, amérode
- 8/80 cm: structi-gravolite dont, de 8 à 30 cm, phase secondaire de structichron dyscrophe, brune, argileuse, pauciclode; de 30 à 80 cm rouge jaunâtre légèrement taché jaune, 40 % d'éléments grossiers dont des gravillons arrondis et aplatis, rares blocs de cuirasse, matériau meuble argileux, pauciclode.
- 80/200 cm: rétichron, rouge, jaune, localement durirétichron en sommet.
- 200/220 cm?: réti-altérite.

BLI 176

- 0/10 cm : appumite, brun grisâtre, argilo-sableux, grumoclode.
- 10/80 cm : gravolite, dont phase secondaire de structichron dyscrophe de 10 à 40 cm, argileux, angoclode localement tendance aliatode.
- 80/120 cm: duri-rétichron, jaune pale et rouge, taches rouges indurées non jointives.
- 120/170 cm?: fragistérite, vacuolaire, phase indurée rouge, vacuoles emplies de matériau meuble jaune pale.

BLI 177

- 0/10 cm : appumite gravillonnaire, brun grisâtre foncé, argilo-sableux, amérode à pauciclode.
- 10/70 cm : gravolite, brun foncé sur 10-40 cm, 50 % d'éléments grossiers dont 3/4 de gravillons ferrugineux de 5 mm, très arrondi, à cuticule noire, 1/4 de gravillons irrégulièrement arrondis, 5 à 15 mm, rares graviers de quartz.
- 70/100 cm?: pétrostérite massif, gravillonnaire.

N.B. : aux environs de BLI 177 affleurements épars discontinus de pétrostérite.

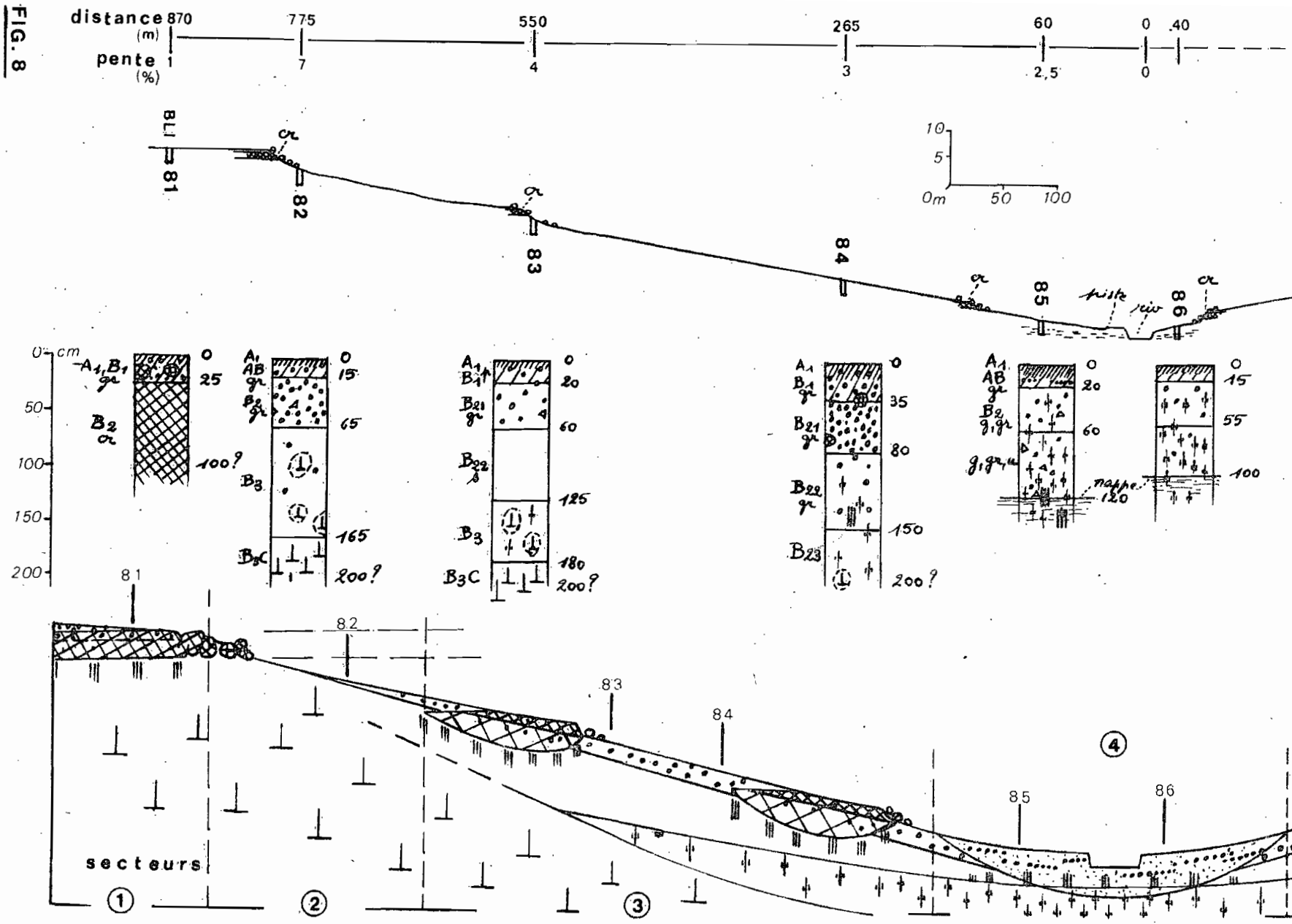
BLI 178 Sol hydromorphe minéral à pseudogley (cf. description en annexe).

2ème exemple : Toposéquence BLI 8 (cf. figure n° 8) 9°24'25" Nord - 6°09'00" Ouest - BLI 81 à environ + 400 m - cours d'eau à environ + 365 m. Chloritoschistes.

BLI 81

- 0/25 cm : gravolite, nombreux cailloux et blocs de cuirasse, brun rougeâtre argilo-sableux.
- 25/80 cm?: pétrostérite, massif.

FIG. 8



BLI 8

INTERPRETATION

Par rapport à BLI 17: même succession des processus pédogénétiques figurés par les secteurs 1 à 4:

- 1 reliquat de pédogénèse ancienne, (haut glacis)
- 2 rajeunissement au pied du haut glacis
- 3 induration discontinue dans le cas de BLI 8, où, dans le secteur 3, deux phases d'induration successives apparaissent sur chaque versant.

BLI 82

- 0/65 cm : gravolite dont 0/15 cm phase secondaire appumite et 15/60 gravolite s.s., 1/3 de gravillons arrondis à cuticule noire épaisse (1 à 2 mm) à 2/3 de gravillons irrégulièrement arrondis sans cuticule, argileux (60 %), anguclode.
- 65/165 cm : réti-altérite, brun jaunâtre foncé et jaune rougeâtre, rares gravillons, argileux (60 %) anguclode à pauciclode.
- 165/190 cm? : allotérite passant à isalterite vers 180 cm.

N.B. - Affleurement de pétrostérite 30 m en amont de BLI 83.

BLI 83

- 0/7 cm : appumite gravillonnaire, perturbé par cultures, argileux, grumoclode.
- 7/20 cm : structichron dyscrophe gravillonnaire, brun rougeâtre, argileux, grumo- à pauciclode.
- 20/60 cm : structi-gravolite, 35 à 40 % d'éléments grossiers, gravillons ronds à cuticule en haut passant à des formes plus irrégulières et adjonction de pseudoconcrétions vers la base, rouge, argileux anguclode.
- 60/125 cm : hypostructichron, pénévolué, argileux, anguclode.
- 125/180 cm? : structi-altérite à réti-altérite, rouge sombre et jaune pâle, phase isaltéritique grise et jaune traversée de canalicules, poches remplies de matériau structichrome jaune et rose.

BLI 84

- 0/80 cm : gravolite s.l. dont 0/13 cm phase secondaire appumite, 60% d'éléments grossiers, argilo-sableux, grumoclode; 13/35 cm phase secondaire structichron dyscrophe brun rougeâtre, 65% d'éléments grossiers: 3/4 de gravillons ferrugineux très arrondis, 5-10 mm de diamètre, 1/4 gravillons plus aplatis cimentant des petits fragments de schiste, rares cailloux de cuirasse, argileux, anguclode associé à aliatode.
- 80/150 cm : structi-gravolite, rouge, 40% de gravillons ferrugineux, prédominance des formes aplaties, argileux, anguclode.
- 150/190 cm? : hypo-structichron à phase secondaire altéritique rouge foncé, sans fragments de schistes altérés, argileux, anguclode.

N.B. - affleurement discontinu de pétrostérite 200 m en amont de BLI 85.

BLI 85 : Sol hydromorphe minéral à pseudogley (cf. description en annexe).

2.1.2. Interprétation

Ces deux exemples sont assez représentatifs de ce que l'on peut observer sur les schistes de la séquence pélitique. On peut généralement subdiviser ces séquences en 4 secteurs (cf. fig. n° 7 et 8).

a) - Secteur 1 : Sommet tabulaire ou à faible déclivité (0,5 - 1 %) :

Il est occupé par des sols résiduels de pédogénèses antérieures, il s'agit des reliquats de sols qui constituaient la surface "haut-glacis" cuirassée sur 100, 150 cm d'épaisseur, souvent banc continu, passant en profondeur à des horizons tachetés ou directement à des horizons d'altération; cette cuirasse est surmontée d'un horizon gravillonnaire peu épais (25-50 cm) provenant autant de démantèlement sur place de la partie supérieure de la cuirasse que de la "fonte" d'anciens horizons plus épais qui la surmontaient, par perte des éléments fins et rassemblement des éléments grossiers. Sur les plateaux les plus étendus il peut se maintenir 60 à 80 cm de matériau meuble recouvrant le mince niveau gravillonnaire puis la cuirasse.

En tenant compte de l'adaptation ivoirienne du "projet de classification des sols ferrallitiques" (AUBERT-SEGALEN 1966) ces sols devraient pouvoir se classer de la façon suivante :

- soit sols ferrallitiques (plus ou moins désaturés) remaniés, indurés si l'on considère la totalité du profil pédologique,

- soit sols peu évolués, non climatique, d'érosion lithiques, sur cuirasse ferrugineuse lorsque l'on ne considère que le profil tronqué où la cuirasse fait alors office de matériau originel; on reconnaît alors implicitement qu'il y a eu plusieurs cycles d'évolutions pédogénétique .

- la dalle cuirassée, plus ou moins fissurée, déblayée de son recouvrement gravillonnaire affleure très souvent en un liseré de quelques mètres de largeur juste avant le rebord abrupt ; toujours selon la deuxième conception, on aurait alors affaire à des sols minéraux bruts d'érosion (lithosols) sur cuirasse ferrugineuse.

Secteur 2 : 1/3 supérieur du versant.

Celui-ci est délimité en amont par la corniche subverticale et le cône d'éboulis de cuirasse. On y trouve surtout des sols rajeunis où les horizons B₃, B₃C ou C sont rarement à plus de 80 cm de profondeur, les teneurs en limons fins restent importantes dès les horizons de surface. La faible extension des éboulis de gros fragments de cuirasse sur ces premières pentes est surprenante de même qu'il ne semble pas que ce soit produit un épendage important de fragments plus petits sur les pourtours de ces plateaux, de buttes cuirassées; nous avons souvent constaté que dans les profils situés en contrebas (secteur 3) les éléments grossiers d'allochtonie incontestable étaient peu abondants. Pour tenter d'expliquer la disproportion entre les importants volumes cuirassés en amonts et la médiocrité des épendages en aval on peut supposer:

- que l'ancien haut-glacis s'est cuirassé d'une façon hétérogène, les limites actuelles des reliquats de reliefs cuirassés pourraient correspondre approximativement à d'anciens replats plus ou moins étagés tout au long des glacis et s'étant indurés préférentiellement.

- que le cuirassement du haut-glacis de déclivité régulière était général et que la ou les phases d'érosion qui ont suivi ont pu démanteler, fragmenter finement et finalement entraîner la majeure partie des éléments résiduels de cette cuirasse le long d'axes correspondant plus ou moins au réseau hydrographique actuel.

Dans ce secteur 2, en fait de rajeunissement de sol, il peut aussi s'agir d'une non ou très faible évolution d'altérites amenés à l'affleurement par dégagement de la couverture cuirassée; les conditions climatiques sont actuellement limitées pour provoquer une évolution ferrallitique rapide se traduisant, sous d'autres latitudes, par une forte argillification et un important approfondissement des sols.

Les sols qui y furent décrits sont :

- des sols ferrallitiques rajeunis avec érosion et remaniement (BLI 172).

- des sols ferrallitiques remaniés, rajeunis ? (BLI 82) ou rajeunis faiblement remaniés (BLI 173).

c)- Secteur 3 :

A mi-pente, les sols deviennent plus profonds et présentent des horizons plus nombreux et plus différenciés, cependant les premiers horizons altéritiques n'apparaissent guère au-delà de 200 cm. Tout au long de cette portion de versant se produit, ou s'est produit récemment, une induration ferrugineuse d'intensité assez variable, le carapacement qui en résulte intéresse souvent la partie supérieure du structirétichron, du rétichron (B₂ s ou B₂g) vers l'aval et semble-t-il plus souvent les structi-altérites et altérites (B₃ et B₃C) en amont.

L'extension et l'épaisseur de ces zones indurées doivent être en relation d'une part avec les quantités de fer mobilisable à la "source" et d'autre part, dans la "zone d'immobilisation" avec le volume de matériau poreux imprégnable, autrement dit ces conditions de mobilisation, entraînement, immobilisation doivent dépendre :

- . à la "source" : des caractéristiques pétrochimiques de la cuirasse du haut-glacis, de la quantité et de la nature des agents susceptibles de complexer le fer ou éventuellement de le réduire, dans certains cas où la cuirasse est peu épaisse, discontinue, la nature de la roche mère intervient plus directement,

- . dans la "zone d'immobilisation" longueur du versant, configuration de la pente, différenciation des horizons entrent en ligne de compte.

Dans bien d'autres cas, sur schiste, cette ferruginisation a pu aussi s'effectuer au dépend de fragments rocheux que l'on retrouvera en pseudo-concrétions aplaties regroupées en niveaux pouvant être recimentés en carapace ou en cuirasse.

Enfin on peut supposer que par lessivage se produit une accentuation de la ségrégation du fer déjà caractéristique des horizons tachetés (rétichrons, altérites et horizons intergrades), il se forme alors, in situ, un horizon concrétionné où les éléments indurés ne deviennent jamais coalescents. Il s'agit dans les gravolites, de ce qui est décrit comme des gravillons "irrégulièrement arrondis", formes qui sont presque toujours dominantes et très différentes de celles des gravillons beaucoup plus émoussés dont l'origine est plus difficile à élucider.

Tous ces éléments autochtones et éventuellement allochtones répartis jadis plus lâchement dans des horizons plus épais ont pu se regrouper par élimination d'une partie du matériau meuble intersticiel; actuellement tous les stades de la "fonte" de ces horizons sont représentés depuis le structichron faiblement gravillonnaire jusqu'au gravolite s.s. . Au crédit de l'autochtonie d'une bonne partie des matériaux de ce secteur signalons, dans bien des gravolites, les alignements de graviers et cailloux de quartz figurant d'anciens filons fragmentés mais dont les éléments se sont peu déplacés les uns par rapport aux autres.

Tout au long du versant la carapace peut rester enfouie sous quelques décimètres de matériau meuble ou au contraire affleurer sur quelques m² et évoluer alors très rapidement en cuirasse. Dans la plupart des cas la répartition de ces affleurements de cuirasse est anarchique et correspond au dégagement de bancs carapacés discontinus par l'effet du ruissellement en nappe, on n'observe dans ce cas peu ou presque pas de rupture de pente à l'aplomb de ces affleurements.

Dans quelques cas les affleurements cuirassés sont plus linéaires et parfois symétriques d'un versant à l'autre (cf. deuxième exemple : BLI 8, fig. n° 8) les ruptures de pente restent discrètes mais plus perceptibles, on est alors en droit de se demander s'il ne s'agit pas d'une influence très atténuée de petits cycles d'érosion, peut être contre coup de ceux qui, en d'autres endroits, ont entaillé plus nettement le modelé (moyen glaciaire?); cette atténuation des effets des cycles d'érosion peut être une conséquence de la proximité de la limite séparant les bassins versants du Niger des bassins versants atlantiques ivoiriens.

Ce secteur 3 est surtout caractérisé par l'extension des sols suivants :

- sols ferrallitiques remaniés, indurés (induration en cuirasse à moins de 80 cm)(1),
- sols ferrallitiques remaniés, faciès indurés (induration en carapace à moins de 80 cm),
- sols ferrallitiques remaniés, modaux (moins de 40 cm de recouvrement au-dessus d'un gravolite faisant au moins 60cm d'épaisseur)
- sols ferrallitiques remaniés, rajeunis (horizon altéritique ou intergrade à moins de 120cm) plus rares dans le secteur 3.

(1) Il conviendrait peut être de distinguer ces sols à cuirassement secondaire, s'il s'agit effectivement d'une accumulation absolue, de ceux, classifiés de la même façon, qui s'étendent sur les reliquats de haut-glaciaire.

a)- Secteur 4.

Les larges vallées alluviales du réseau hydrographique primaire n'ont pas été prospectées, les séquences étudiées aboutissent presque toutes au réseau secondaire en tenant compte de cette restriction, ce quatrième secteur est représenté par des bas de versant (cf. figures n° 6, 7, 8) parfois discrètement concave et se raccordant alors sans rupture de pente notoire avec le lit mineur du cours d'eau, parfois sub-rectiligne et alors le raccordement s'effectue par un petit abrupt de 100-150 cm correspondant à l'entaille actuelle des cours d'eau.

Ce secteur qui dépasse rarement 100 m de largeur est caractérisé par la prédominance du processus d'hydromorphie avec ou sans concrétionnement; les colluvionnements avals ne sont jamais importants sur schistes pélitiques.

L'évolution des sols y est commandée par un engorgement temporaire du milieu, consécutif à la présence de nappes alluviales et, éventuellement⁽¹⁾ suspendues provenant des versants. En tenant compte des données climatiques l'engorgement en bas de pente du réseau II ne devrait pas durer plus de trois mois ce qui est cependant suffisant pour provoquer l'apparition d'un horizon de pseudogley à quelques 50-60 cm de profondeur surmonté par un horizon plus discrètement tacheté. Dans quelques cas les périodes de désiccation sont suffisamment longues pour que se produise en "g" un concrétionnement assez lâche de sesquioxides (fer et souvent Mn).

Les colluvionnements restent discrets et se traduisent plus par une répartition hétérogène sur les quelques décimètres supérieurs des éléments grossiers en lits interstratifiés au sein des matériaux meubles plutôt que par des recouvrements épais de matériau à texture grossière faisant transition nette avec les horizons sous jacents.

(1) La possibilité d'existence de nappes temporaires suspendues est très controversée sur schistes dans lesquels il s'agirait plutôt d'une imprégnation des altérites non limitée vers la base par un "plancher" imperméable. Les profondeurs d'altération sont en effet énormes pour peu que ces schistes soient très redressés ; chaque averse ferait apparaître un flux d'eau libre saturante, perché et fugace plutôt qu'une nappe à circulation lente.

On trouvera dans ce secteur 4 :

- des sols hydromorphes minéraux à pseudogley plus largement représentés que les sols à gley,
- lorsque cet horizon de pseudogley est situé au delà de 80 cm, l'hydromorphie est mentionnée au niveau des sous groupes d'autres groupes et classes de sols, il s'agit alors surtout de sols ferrallitiques remaniés hydromorphes, faciès colluvionné (éventuellement).

2.1.1.3. Caractéristique physique des sols sur schiste.

- Texture : argileuse, avoisine 55 % d'argile + limon fin en B₂, le taux de limon fin peut augmenter considérablement dans le secteur 2, l'appauvrissement en colloïdes argileux des horizons de surface ne mérite d'être signalé que dans le secteur 4 et, comme cela a été vu, il peut tout aussi bien s'agir d'apports de matériaux plus grossiers par colluvionnement et alluvionnement.
- Structure - Porosité : la structure est nettement développée dans les structichrons où elle est polyédrique moyenne et fine et peut rester discernable dans des gravolites contenant moins de 50% d'éléments grossiers, elle s'y affine cependant pour devenir polyédrique très fine associée à grenue très fine.

Comme bien souvent sur schistes, la porosité résulte plus des vides interagrégats et parfois des fissures verticales que des cavités tubulaires ou vésiculaires qui sont peu nombreux et de toutes les façons fines et très fines; l'impression générale est qu'il s'agit de sols à très bon drainage interne; le gravolite du fait de la structure plus fine du matériau emballant les éléments grossiers pourrait constituer un niveau à meilleure circulation d'eau.

2.1.1.4. Résumé sur la succession des unités et variations possibles.

Sur schistes pelitiques les séquences les plus fréquemment observées se présentent de la façon suivante :

- Secteur 1.

Sols peu évolués d'érosion lithique sur cuirasse (ou, selon conception, sol ferrallitique remanié induré), pouvant être parfois juxtaposé à des sols hydromorphes minéraux correspondant au pourtour de quelques mares disséminées sur les plus vastes plateaux.

Sur la route Nyapligué-Solofono le recouvrement de matériau meuble peut atteindre 80 cm au dessus d'un mince gravolite et du petrostérile; ces sols plus ou moins nettement appauvris pourraient être classés en appauvris, indurés ou en remaniés appauvris.

- Affleurement de cuirasse du haut-glacis, sur quelques dizaines de mètres souvent en limite de la corniche ou alors plus étendue lorsque la transition entre le secteur 1 et 2 s'effectue sans rupture de pente très marquée, plutôt selon une flexure accompagnée de démantèlement de la cuirasse haut-glacis. Il s'agit alors de sols minéraux bruts non climatiques d'érosion (lithosols) sur cuirasse.

- Secteur 2, étendu sur quelques 100 m lorsque le rebord cuirassé est net, peut être discontinu et de superficie plus restreinte lorsque le passage surface cuirassée → premier versant est progressif.

. si les éboulis de fragments de cuirasse sont peu importants (cuirasse du haut glacis peu épaisse et premières pentes du versant faibles) → sols ferrallitiques rajeunis avec érosion et remaniement,

. si les éboulis sont plus étendus (pour toutes raisons inverses), → sols ferrallitiques rajeunis, faiblement remaniés ou alors remaniés, rajeunis ?

- Secteur 3, lieu du cuirassement secondaire, peut être subdivisé en deux ou trois sous séquences :

. il y a affleurement de cuirasse: (de haut en bas de versant) sols ferrallitiques remaniés modaux → remaniés, faciès indurés remaniés indurés → lithosols sur cuirasse → de nouveau remaniés modaux etc...

. il n'y a pas d'affleurement de cuirasse: sols ferrallitiques remaniés modaux → remaniés, faciès induré.

- Secteur 4, où prédominent les sols hydromorphes minéraux à pseudogley éventuellement à taches et concrétions, sur les sols ferrallitiques remaniés, faiblement colluvionnés, hydromorphes.

2.1.2. Séquence des sols sur arkoses et roches apparentées. (séquence arénacée)

2.1.2.1. Morphologie.

Exemple: toposéquence BLI 29 (cf. figure n°9) 9°17'15" Nord - 6°31'00" Ouest - BLI 291 à environ +410 m - cours d'eau limitant la séquence en aval à environ +370 m - route Ouezomon Nyapligué - à 16 km au Sud de Ouezomon-Arkose ou grés feldspathique.

BLI 291

- Sol hydromorphe minéral à pseudogley, soit sur cuirasse, soit à accumulation de fer en carapace (profil insuffisamment creusé pour pouvoir départager ce qui est actuel de ce qui est hérité). horizon de pseudogley à -80 cm, carapace ferrugineuse à -175 cm (cf. description en annexe).

N.B. - affleurement de cuirasse formant léger abrupt à quelques 40 m en amont de BLI 292.

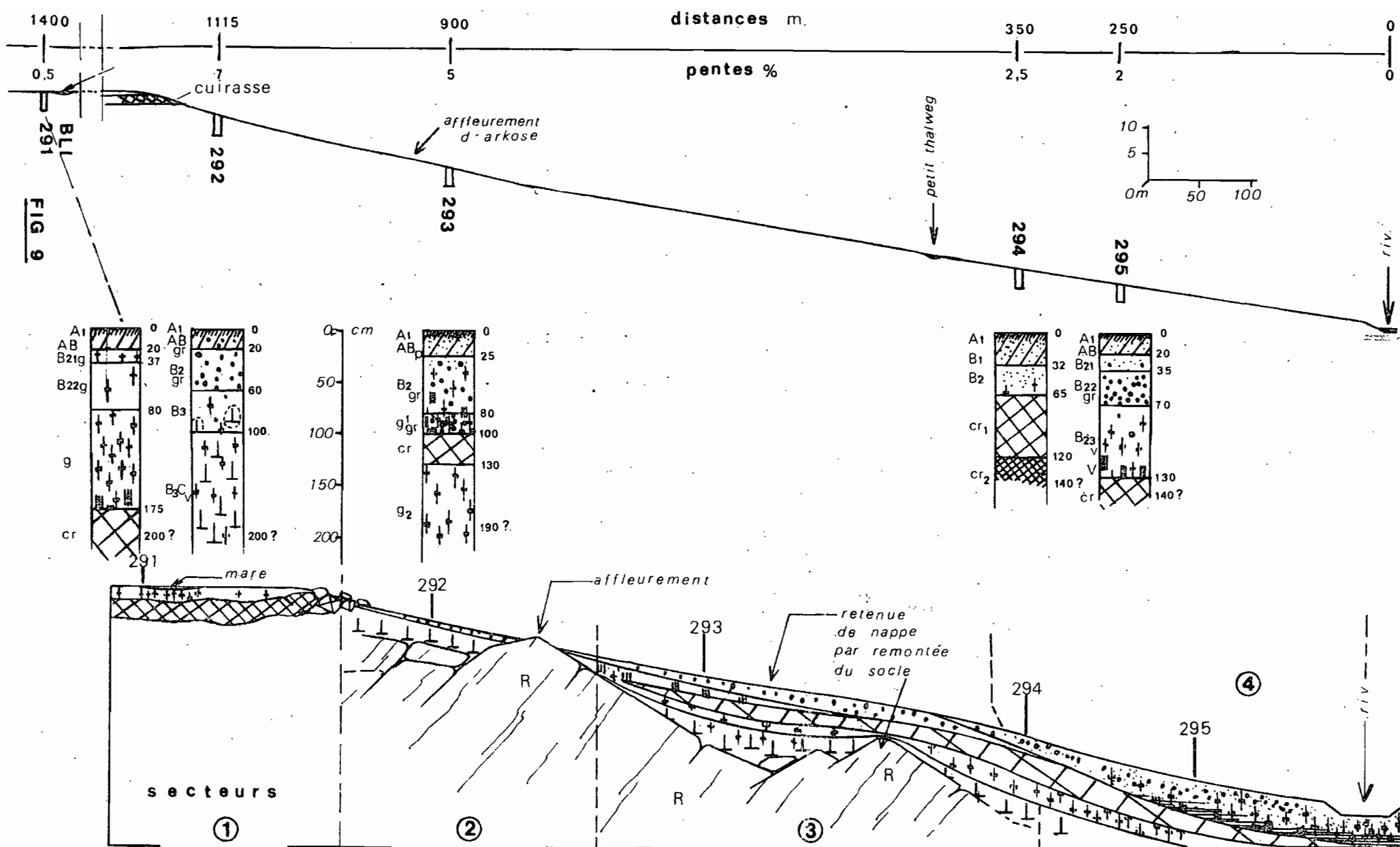
BLI 292

- 0/20 cm: appumite gravillonnaire (30% d'éléments grossiers) brun grisâtre à brun rougeâtre, sablo-argileux, grumoclode à pauciclode.
- 20/60 cm : structi-gravolite (40% d'éléments grossiers), prédominance de gravillons très irrégulièrement arrondis cimentant de nombreux quartz, pas de cuticule, matériau d'emballage brun jaunâtre, argileux, pauciclode.
- 60/100 cm : structi-altérite, rouge taché jaune, argileux pauciclode.
- 120/190 cm?: réti-altérite, rouge, jaune, blanc, limono-argileux, amérode.

BLI 293

- Sol hydromorphe minéral à accumulation de fer en carapace - concrétionnement dès 50 cm dans un horizon B₂fe - horizon de pseudogley concrétionné de 80 à 100 cm - carapace de 100 à 130 cm - de nouveau pseudogley en voie de concrétionnement de 130 à 190 cm? (cf. description en annexe).

N.B. - quelques affleurements d'arkoses, épars, au voisinage de BLI 293.



BLI 29

INTERPRETATION

- 1- Reliquat du haut glacis parsemé de mares et supportant souvent des sols hydromorphes
- 2- Sols tronqués, affleurements fréquents d'arkoses.
- 3- Induration s'effectuant au dépend de réticrons et, localement, de pseudogley, formation de durirétichrons et de fragistériles continus jusque dans le bas fond; nappe de concrétions dont l'épaisseur est surtout fonction de l'importance des indurations sousjacentes.
- 4- Colluvionnement fournissant un matériau grossier, lessivage oblique d'argiles, hydromorphie généralisée.

BLI 294

- 0/10 cm : appumite, brun grisâtre, argilo-sableux, amérode.
- 10/32 cm : structichron dyscrophe, brun foncé, argilo-sableux, pauciclode.
- 32/65 cm : structichron, rouge jaunâtre quelques taches jaunes, argileux, pauciclode, tendance aliatode.
- 65/120 cm : fragistérite, vacuolaire, cimentant de rares gravillons.
- 120/150 cm?: pétrostérite, légèrement vacuolaire, cimentant de rares gravillons.

BLI 295

- 0/20 cm : appumite brun foncé à brun rougeâtre, sablo-argileux à argilo-sableux, amérode.
- 20/35 cm: structichron dyscrophe, brun rougeâtre, argilo-sableux amérode.
- 35/70 cm : gravolite, gravillons ronds à cuticule (5-10 mm) et irrégulièrement arrondis (10-20 mm) matériau meuble brun vif, argileux.
- 70/130 cm: rétichron, jaune et rouge, argileux, amérode passant à duri-rétichron vers le bas par induration des taches rouges.
- 130/150 cm?: fragistérite, évolution de l'horizon sus-jacent.

2.1.2.2. Interprétation.

La forme générale du modelé rappelle celle des schistes de la séquence pélitique, la succession des processus est voisine mais les modes de gisement, d'altération, la composition pétrographique de la roche mère sont différents, les matériaux résultant de l'altération évolueront donc d'une autre façon.

a)- Secteur 1 : le sommet tabulaire est moins intensément cuirassé que sur schistes pélitiques; les arkoses s'altérant plus difficilement il peut se constituer des "planchers" plus ou moins imperméables permettant l'installation de nappes, la surface du plateau est ainsi souvent parsemée de mares ou de zones épisodiquement engorgées. L'ancien sol meuble recouvrant la cuirasse du haut glacis évolue en sol hydromorphe dans lequel une redistribution du fer de la cuirasse peut se produire (surtout alternance: réduction→réoxydation) aussi peut-il se former au dessus de cette ancienne cuirasse des horizons concrétionnés ou carapacés secondairement.

Selon le pendage du plateau cuirassé l'épaisseur des recouvrements meubles on observera la prédominance de l'un ou de l'autre de ces sols :

- sols ferrallitiques, appauvris, hydromorphes,
- sols hydromorphes minéraux à accumulation de fer en carapace (ou concrétions) sur cuirasse ancienne,
- les sols ferrallitiques remaniés indurés sont plus rares.

b)- Secteur 2 : le rebord cuirassé est souvent discret, on ne retrouve plus les corniches caractéristiques des cuirasses sur schistes pelitiques, les éboulis de fragments sont tout aussi peu denses et peu étendus, comme dans le cas précédent les sols de ce secteur sont fréquemment rajeunis par troncature (BLI 292), il s'y adjoint par contre un appauvrissement important des horizons supérieurs. Ce secteur 2 portera surtout des sols :

- ferrallitiques remaniés, rajeunis,
- ferrallitiques rajeunis avec érosion et remaniement tous deux plus ou moins appauvris en colloïdes argileux.

c)- Secteur 3 : il s'étend sur toute la partie rectiligne du versant et est caractérisé également par une immobilisation du fer en carapace. Cette induration semble se faire d'une façon continue tout au long du versant, les horizons indurés s'épaississent de plus en plus vers l'aval ; par comparaison avec les sols sur matériaux des séquences pelitiques on n'observe plus en effet ces étagements d'affleurements carapacés ou cuirassés. Ce carapacement, s'effectue soit à partir d'un rétichron évoluant en duri-rétichron et enfin en fragistérite affleurant rarement, soit à partir d'un pseudogley concrétionné. Les éléments sesquioxydiques semblent le plus souvent autochtones, il s'agit presque toujours de concrétions, leur agencement en nappe (remaniement) n'est vraiment nette qu'en bas de pente. Tous ces sols sont, comme le secteur 1, appauvris en colloïdes argileux.

On trouvera ainsi :

- jusqu'à mi-pente, des sols ferrallitiques, appauvris, faciès indurés,
- plus bas, des sols ferrallitiques remaniés modaux, faciès indurés,

Les manifestations de l'hydromorphie sont fréquentes même sur des pentes permettant un bon drainage externe, ce processus peut être signalé au niveau du sous groupe ou de la classe (BLI 293) et reste associé à des processus d'induration.

d)- Secteur 4 : dans les concavités de bas de versant les dépôts sableux sont fréquents sur quelques 30-40 cm où les interstratifications éléments fins - éléments grossiers peuvent être interprétées, sans trop de risques d'erreur, comme des dépôts résultant de colluvionnement ; en profondeur le matériau meuble redevient argilo-sableux ou argileux. Il s'agirait de sols ferrallitiques remaniés, colluvionnés, appauvris ou appauvris colluvionnés lorsque les éléments grossiers deviennent rares.

Plus bas on retrouve des sols hydromorphes minéraux à pseudogley et, pour les plus forts gradients texturaux, des sols hydromorphes minéraux à gley ou pseudogley, lessivés.

2.1.2.3. Caractéristiques physiques des sols sur arkoses et roches apparentées de la séquence arénacée.

- Texture : argilo-sableuse à argileuse, elle devrait se situer aux environs de 40 % d'argile avec des sables fins dominants les coefficients d'entraînement en colloïdes argileux dans le secteur 3 avoisinent $1/1,5$ avec des appunités contenant approximativement 25-30 % d'argile, l'appauvrissement y est généralisé mais reste encore modéré. En reprenant les normes de MULLER 1970⁽¹⁾ l'appauvrissement n'entre en ligne de compte qu'au niveau du sous groupe dans la classification des sols ferrallitiques; dans le secteur 4 celui-ci est beaucoup plus important mais se complique par des processus de colluvionnement qui deviennent prépondérants en aval.

- Structure. Porosité : la structure est surtout massive, parfois fragmentaire peu nette, la porosité est moyenne mais résulte surtout de la prédominance des tubes et vacuoles fins sur les vides inter-agrégats. Ces deux caractères et une texture argilo-sableuse à sables fins dominants ne constituent pas des facteurs susceptibles de favoriser le drainage interne, on trouve d'ailleurs des sols hydromorphes sur des pentes de 5 %.

(1) Horizon A ap avec moins de 35 % d'argile → coefficient entre $1/1,6$ et $1/1,4$.

2.1.2.4. Succession des unités et variations possibles.

Les tendances évolutives sont identiques à celles qui permirent la différenciation des unités de sol sur schistes péli-tiques cependant les caractéristiques du matériau originel sensiblement différentes interviennent sur les intensités et les extensions des manifestations de ces processus évolutifs :

- dissection moins importants des reliquats de haut-glacis, les plateaux sont plus étendus
- indurations secondaires sub-continues mais peu épaisses
- colluvionnement plus important en val.

On distingue alors surtout les répartitions suivantes :

- Secteur 1 : sur plateaux très vastes (exemple: route Nyapligué-Katyali), juxtaposition de sols ferrallitiques appauvris hydromorphes, faciès induré (ces sols sont concrétionnés vers 100-110 cm), et de sols hydromorphes minéraux à accumulation de fer en carapace sur cuirasse ancienne.

Vers les limites du plateau, possibilité de trouver des sols ferrallitiques remaniés, indurés (ou peu évolués) sur cuirasse, enfin, liseré de lithosols sur cuirasse juste avant le rebord.

- Secteur 2 : éboulis peu important, sols ferrallitiques remaniés, rajeunis voisinant avec des sols rajeunis avec érosion et remaniement, tous faiblement appauvris en colloïdes argileux.

- Secteur 3 : en amont, surtout des sols ferrallitiques appauvris (faiblement) faciès induré, en aval, des sols ferrallitiques remaniés modaux, faciès induré, également faiblement appauvris.

- Secteur 4 : sols ferrallitiques remaniés colluvionnés, appauvris passant par l'intermédiaire de sols à hydromorphie de profondeur (hydromorphie mentionnée en sous-groupe d'autres groupes) à des sols hydromorphes minéraux à pseudogley juxtaposés à des sols ayant l'aspect de sols lessivés hydromorphes (développement d'un sol lessivé à partir de matériaux colluvionnés de texture grossière ou apport continu de colluvions sur des sols hydromorphes ?).

2.1.3. Séquence des sols sur granites et roches de la même famille.

Sur granite deux cas peuvent se présenter :

- paysage rappelant les modelés précédents c'est à dire : plateau délimité par des rebords cuirassés et de longs versants rectilignes (toposéquences BLI 14 et GBON n° 4 par exemple).
- dans d'autre cas, la partie amont de la toposéquence correspond à des affleurements rocheux plus ou moins importants (toposéquences GBON n° 6 et GBON n° 3 par exemple).

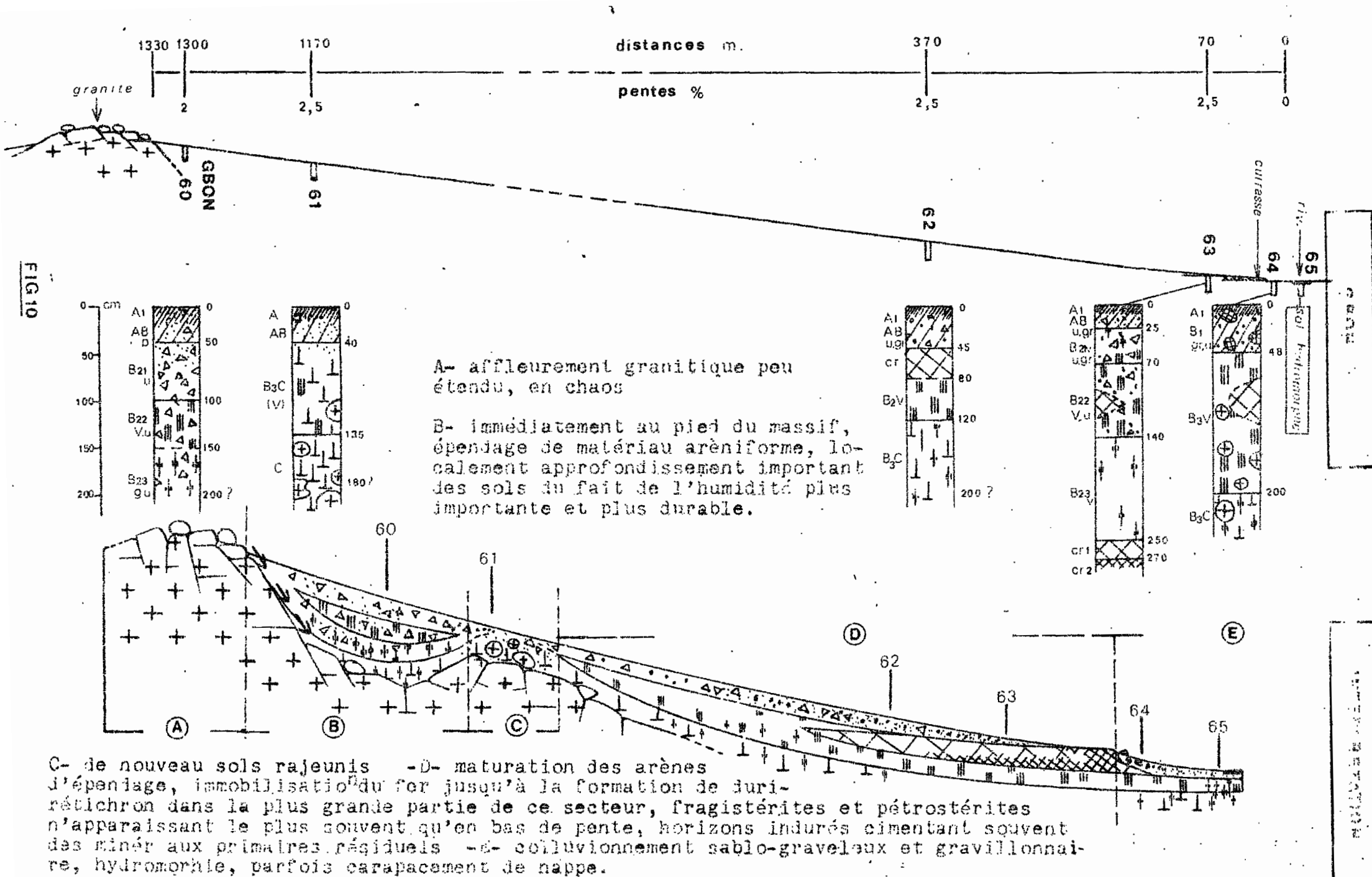
2.1.3.1. Morphologie.

2.1.3.1.1. Toposéquence sur granite, partie amont constituée par des affleurements rocheux.

1er exemple : toposéquence GBON n° 6 (cf. figure n° 10)
9°50'30" Nord - 6°25'30" Ouest - +400 m au pied de l'affleurement rocheux (amont) et +360 m environ au niveau du lit mineur du cours d'eau. - 3 km à l'Est de Gbon - affleurement chaotique de boules de granite porphyroïde à biotite.

GBON 60

- 0/20-25 cm : appumite devenant graveleux (10%) vers 15 cm, brun grisâtre foncé passant à brun, non taché, sablo-argileux, amérode à pauciclude.
- 20-25/50 cm: structichron dyscrophe homogène, graveleux (25%) brun vif non taché, argilo-sableux amérode.
- 50/100 cm: structichron graveleux (30% graviers de quartz), faiblement régoïque (graviers, cailloux de granite), jaune rougeâtre, non taché, argileux, amérode à aliatode.
- 100/200 cm?: retichron graveleux dont :
 - . 100/150 cm: duri-rétichron graveleux (30%), rouge et jaune pâle, argileux, amérode.
 - . 150/200 cm?: rétichron graveleux (40 %), rouge et gris blanchâtre, argileux, amérode, nombreux tubes et vacuoles à revêtements argileux (forte circulation d'eau, forte illuviation).



GBON 61

- 0/10 cm: appumite, brun grisâtre foncé, sableux, amé-
rode.
- 10/35 cm: structichron dyscrophe, légèrement gravil-
lonnaire en amas lenticulaires, sablo-argileux, amé-
rode.
- 35/135 cm: structi-altérite pardichrome, jaune et
rouge à phase fragistérîte localisée, faiblement ré-
goliques, argileux, amérode.
- 135/180 cm?: allotérîte balichrome faiblement régoli-
que argileux, amérode.

GBON 62

- 0/15 cm: appumite graveleux et gravillonnaire (30%),
brun grisâtre foncé, sablo-argileux, amérode.
- 15/45 cm: structichron dyscrophe graveleux et gravil-
lonnaire (25%), brun vif, argilo-sableux, amérode.
- 45/120 cm: fragistérîte passant plutôt à duriréti-
chron vers 80 cm, rouge et jaune.
- 120/200 cm?: réti-altérîte, rouge et jaune à phase
structichrome beige claire en trainées irrégulières.

GBON 63

- 0/10 cm: appumite gravillonnaire et graveleux (30%),
argilo-sableux, amérode.
- 10/25 cm: structichron dyscrophe gravillonnaire et
graveleux (30%), argilo-sableux, amérode.
- 25/50-70 cm: réti-chron passant à duri-réti-chron gra-
villonnaire et graveleux, rouge et jaune, argilo-
sableux, amérode.
- 50-70/140 cm: duri-réti-chron graveleux (20%) à phase
fragistérîte discontinue, rouge et jaune.
- 140/250 cm: réti-chron s.s., rouge, jaune pale et gris
clair, argileux, revêtements argileux dans porosités.
- 250/270 cm?: fragistérîte passant à petrostérîte
massif.

N.B. - affleurement de cuirasse sur quelques m², discrète, rup-
ture de pente 10 m avant GBON 64.

GBON 64

- 0/18 cm: appunite gravillonnaire (35%) dont quelques fragments de la cuirasse affleurant en amont, sablo-argileux, amérode.
- 18/48 cm: structichron dyscrophe gravillonnaire et graveleux (30%) argilo-sableux, amérode.
- 48/200 cm: duri-rétichron passant localement à fragistérite, jaune et rouge, faiblement régolique (fragments de granite, cristaux d'orthose très altérés).
- 200 cm?: réti-altérite balichrome, régolique.

GBON 65

Sol hydromorphe minéral à pseudogley.

2ème exemple : toposéquence GBON n° 3 (cf. figure n° 11)

9°45'00" Nord - 6°27'00" Ouest - +440 m au pied de l'affleurement rocheux (amont) et +400 m au niveau du lit mineur du cours d'eau.
-2 km au Sud-Est de Kolia - Inselberg granitique culminant à 563 m (granite porphyroïde à biotite).

GBON 30

Sol peu évolué non climatique d'érosion régosolique sur arène granitique.

- 0/10 cm A : gris brunâtre clair (sec), sableux grossier quartzeux, massif
- 10/30 cm AC: brun jaunâtre clair (sec), sableux grossier quartzeux (5 % d'argile), massif.
- 30/130 cm.C1: brun très pale (sec), sableux grossier quartzeux et feldspathique (5% d'argile), massif, bouillant, 1 caillou de granite peu altéré.
- 130/200 cm.C2: blanc (sec), sableux grossier quartzeux et feldspathique (moins de 5% d'argile), particulaire, bouillant.
- 200 cm?.C3: gris brunâtre clair (frais) sableux grossier quartzeux et feldspathique (5% d'argile), massif.

GBON 31

- 0/20 cm: appumite, brun, sablo-argileux, amérode
- 20/120 cm: structichron, rouge jaunâtre, argileux, pauciclode.
- 120/160 cm: structi-rétichron, jaune rougeâtre taché rouge, argileux, pauciclode.
- 160/180 cm: fragisterite à phase altéritique et graveleuse par place (feldspaths $\pm$ cimentés), rouge vif.

GBON 32

- 0/15 cm: appumite, brun foncé, sablo-argileux (20% d'argile), amérode.
- 15/40 cm: structichron dyscrophe, brun, argilo-sableux (35%) faiblement régoïque (cristaux d'orthose), amérode.
- 40/115 cm: structichron, orthique, rouge, argileux (45-50 %) pauci- à anguclode.
- 115/160 cm: structi-rétichron, rouge et jaune, argileux à argilo-sableux (45 %), anguclode.
- 160/180 cm?: duri-rétichron passant à fragistérîte, rouge jaunâtre à jaune rougeâtre, massif.

GBON 33

Sol hydromorphe minéral à caractères vertiques et éventuellement recouvrement sur 40-50 cm de colluvions sableux.

- 0/60 cm: A et AB: sablo-argileux (20%) passant à argilo-sableux (30%), massif, transition nette, régulière.
- 60/170 cm. II(B)s,g: rouge taché jaune, quelques concrétions sesquioxydiques noirâtres, argileux (70 %), structure fragmentaire nette prismatique à sous-structure cubique, sans face de glissement, très cohérent.
- 170/200 cm? - II g,gr : jaune et gris blanchâtre, concrétions noirâtres identiques à celles de II(B)s,g, argileux (60 %) structure fragmentaire nette polyédrique grossière et moyenne, très cohérent.

GBON 34

- 0/10-20 cm: appumite, brun pale, sableux (15 % d'argile), psammoclude.
- 10-20/45 cm: structichron dyscrophe, brun clair, argilo-sableux, (25-30 %), amérode.
- 45/90 cm: structichron, orthique, jaune rougeâtre, argileux (45 %), pauciclude.
- 90/170 cm: structi-gravolite, jaune rougeâtre, 40 % de concrétions ferrugineuses cimentant de nombreux quartz, argileux, pauciclude à aliatode.
- 170/200 cm?: structi-rétichron gravillonnaire, jaune brunâtre, légèrement taché rouge, argileux (45 %), pauciclude.

N.B. - Carapacement de berge visible sur entaille du lit majeur du cours d'eau.

GBON 35 - à proximité du lit mineur du cours d'eau ; sol hydro-morphe minéral à pseudogley sur alluvions hétérogènes interstratifiées, dominante limoneuse, circulation d'eau libre souterraine vers 150 cm en fin de la saison des pluies laissant des dépôts limoneux, blanchis, déliés dans les tubes et vacuoles moyens à larges entre 100 et 175 cm.

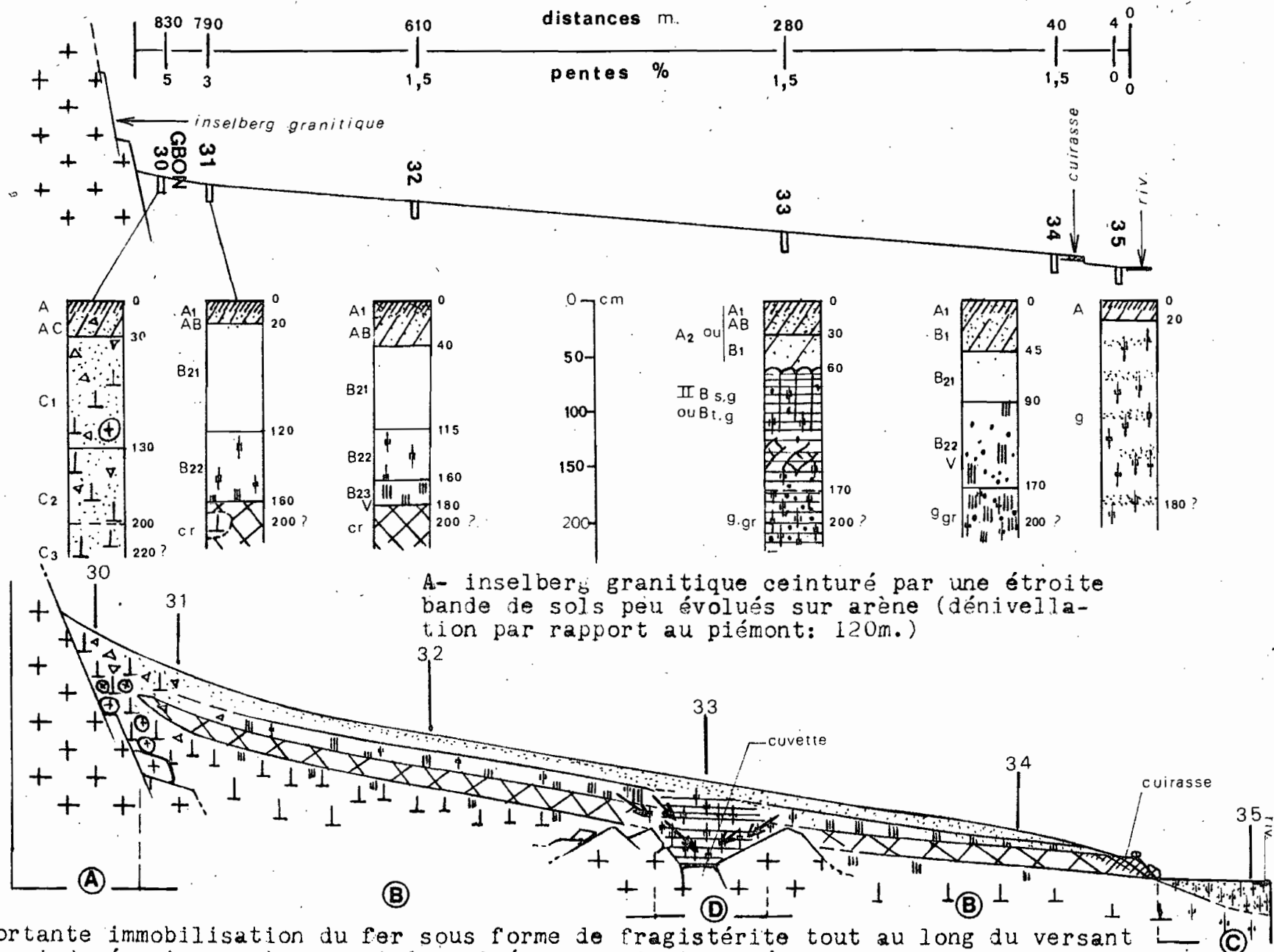
2.1.3.1.2. Toposéquence sur granite, partie amont
constituée par un plateau cuirassé.

Exemple : toposéquence BLI 14 (cf. figure n° 12) 9°17'30" Sud 6°02'55" Ouest - rebord cuirassé à +410 m - lit mineur du cours d'eau à +378 m - 2 km à l'Est du Nganaoni (piste de Zangaha) R.M: granite circonscrit dans les formations métamorphiques précambriennes.

BLI 141

- 0/30 cm: appumite gravillonnaire (25% d'éléments grossiers), brun grisâtre, sableux, psammoclude
- 30/50 cm: structichron dyscrophe gravillonnaire (25%), concrétions ferrugineuses cimentant de nombreux quartz brun rougeâtre, sableux, psammoclude
- 50/65 cm: gravolite (50%) - concrétions ferrugineuses mamelonnées (20 à 40 mm de diamètre)
- 65 cm?: pétrostérite très vacuolaire, matrice ferrugineuse cimentant de nombreux quartz.

FIG. 11



GBON 3

INTERPRETATION

B- importante immobilisation du fer sous forme de fragistérite tout au long du versant horizons indurés cimentant souvent des minéraux primaires résiduels, appauvrissement en argile et colluvionnement sableux grossier dès le tiers supérieur des versants sur une faible épaisseur, pas d'épandage gravillonnaire mais concrétionnement en place
C- sols hydromorphes sur colluvions-alluvions D- sol hydromorphe à caractère vertical (abaissement du socle granitique ou panneau de roche basique), taux d'argile important dès 60cm. (argillification ou illuviation?)

BLI 142

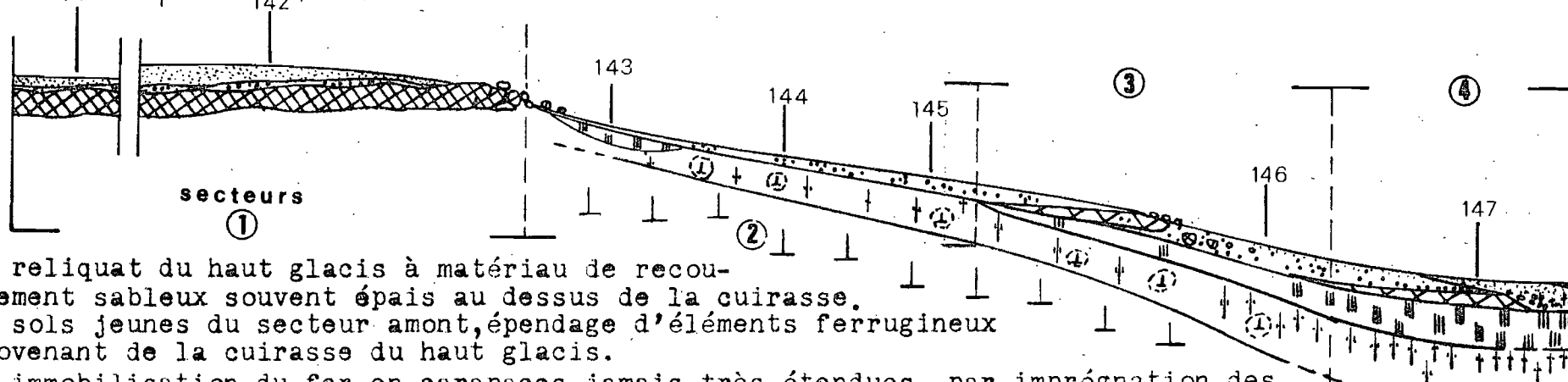
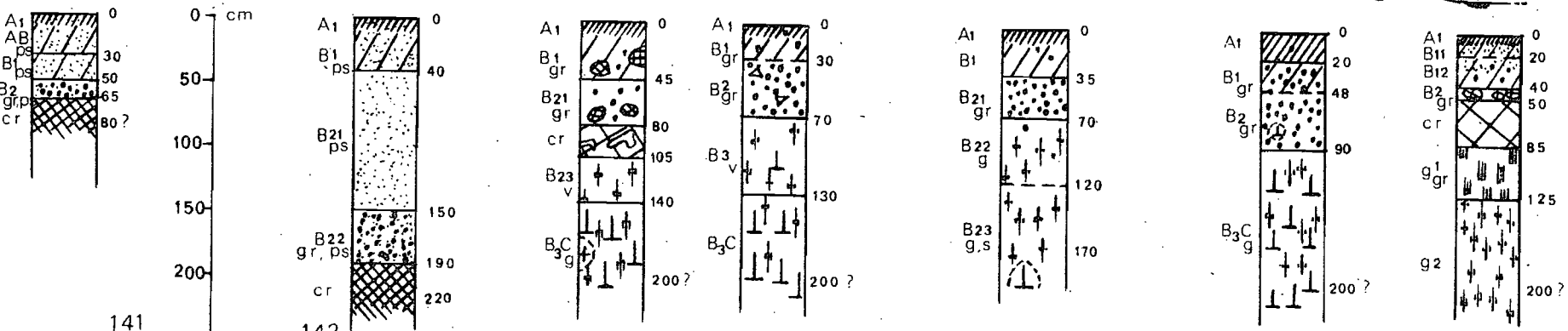
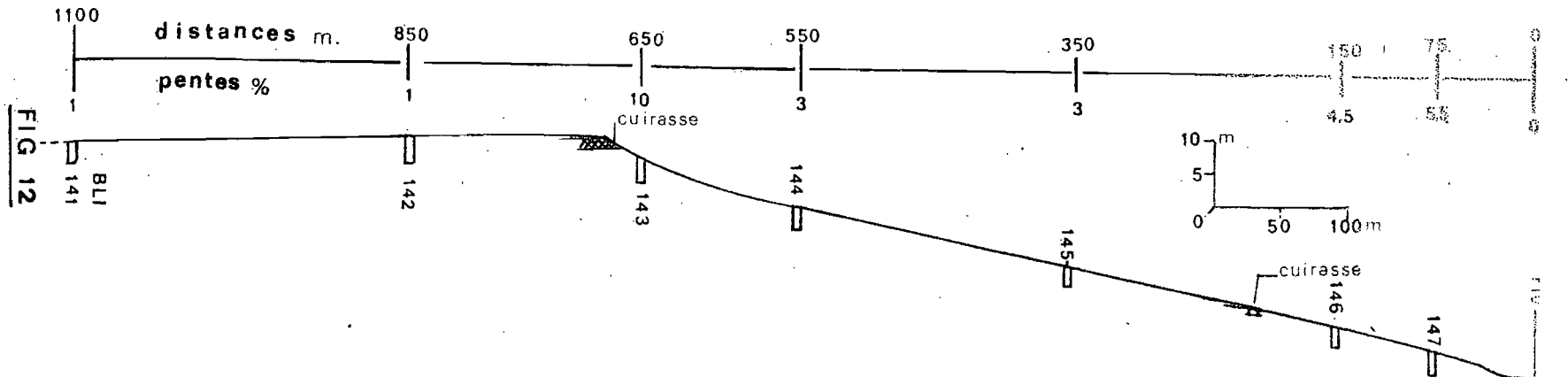
- 0/10 cm: appumite, brun grisâtre, sableux (5% d'argile), psammoclude
- 10/40 cm: structichron dyscrophe, brun rougeâtre, sableux (5 %) psammoclude
- 40/150 cm: structichron psammitique, rouge jaunâtre, sableux (10 %), psammoclude
- 150/190 cm: gravolite (50 % d'éléments grossiers) - concrétions ferrugineuses mamelonnées de 20 à 40 mm de diamètre, matrice ferrugineuse cimentant de nombreux quartz, phase structichrome identique à celle de 40/150 cm.
- 190/220 cm?: pétrostérite vacuolaire, pores de 10 à 20 mm de diamètre, matrice ferrugineuse identique à celle des concrétions susjacentes.

BLI 143

- 0/10 cm: appumite, brun grisâtre foncé, sableux (10% d'argile), psammoclude
- 10/45 cm: structichron dyscrophe, gravillonnaire (20% d'éléments, grossiers) - gravillons et cailloux, blocs de cuirasse, sablo-argileux (25 %) amérode.
- 45/80 cm: structichron gravillonnaire (20%), rouge jaunâtre, argileux (45 %), pauciclude
- 80/105 cm: fragisterite, rouge avec phase structichrome brun très pale en remplissage des canalicules.
- 105/140 cm: rétichron, brun jaunâtre, rouge et rares trainées verticales gris clair, argileux (50%), pauciclude à anguclide.
- 140/200 cm?: réti-altérite, gris clair taché brun vif et rose (granite altéré friable), argilo-limoneux, pauciclude.

BLI 144

- 0/70 cm: appumite gravillonnaire (30% d'éléments grossiers) sur les 10 premiers cm puis gravolite au delà - gravillons ferrugineux et rares graviers de quartz, phase structichrome rouge jaunâtre, argileuse.
- 70/130 cm: réti-altérite, rouge jaunâtre taché de rouge et ponctuation blanche ("fantome" de fragments de granite), argileux, parfois micacé, pauciclude.
- 130/200 cm?: alté-rétichron, juxtaposition d'une phase réti-chrome et d'une phase altéritique, argileux, micacé, un peu feldspathique, amérode.



- 1- reliquat du haut glaciais à matériau de recouvrement sableux souvent épais au dessus de la cuirasse.
- 2- sols jeunes du secteur amont, épendage d'éléments ferrugineux provenant de la cuirasse du haut glaciais.
- 3- immobilisation du fer en carapaces jamais très étendues, par imprégnation des réticrons.
- 4- hydromorphie, concentrations ferrugineuses en limite supérieure de la zone de battement de la nappe: carapaces formées au dépend de pseudogley concrétionnés.

BLI 14

INTERPRETATION

BLI 145

- 0/10 cm: appumite, brun grisâtre très foncé, sablo-argileux (20 %), amérode.
- 10/35 cm: structichron dyscrophe, gravillonnaire, brun, argilo-sableux (30 %), pauciclode.
- 35/70 cm: gravolite (55% EG) 2 aspects de gravillons ferrugineux très arrondis et irrégulièrement, phase structichrome brune, argileuse.
- 70/170 cm?: réti-chron, légèrement gravillonnaire, brun très pâle et brun vif, adjonction de taches gris clair au-delà de 110 cm, argileux (50 %), pauciclode devenant anguclode en profondeur.

N.B. - affleurement de cuirasse épais, sur quelques m² ne déterminant pas de rupture de pente, 50 m en amont de BLI 146.

BLI 146

- 0/20 cm: appumite, gravillonnaire, brun grisâtre très foncé, sablo-argileux (25 %), amérode et tendance grumoclode
- 20/90 cm: gravolite dont une phase de structichron dyscrophe de 20 à 48 cm, au-delà brun, argileux (45-50 %), pauciclode passant à anguclode.
- 990/200 cm: réti-altérite, gris clair, taché de rouge, argileux (50 %), anguclode.

BLI 147 - Sol hydromorphe minéral à accumulation de fer en carapace: A₁(0/6) - B₁₁(6/20) - B_{12gr}(20/40) - B_{21gr}(40/45) par fragmentation de la carapace sous jacente - g, cr (45/85) induration en carapace de la partie supérieure d'un horizon de pseudogley - g¹, gr (85/125) pseudogley concrétionné - g₂(125/180?) : pseudogley classique non concrétionné.

2.1.3.2. Interprétations.

- a) Deux premiers types de paysage : séquences délimitées en amont par des affleurements rocheux.

Les deux premiers exemples (région de Kolia et Gbon), illustrent un type de pédogénèse que l'on peut aussi repérer dans certains "bassins" étendus circonscrits par les massifs d'inselbergs du "compartiment montagneux".

Tant à Kolia (GBON n° 3) qu'à Gbon (GBON n° 6) on peut concevoir la différenciation des sols de la façon suivante :

- épandage d'un matériau aréniforme en piémont des affleurements rocheux, qu'il s'agisse d'affleurements chaotiques (érosion plus avancée ou alors mouvement tectonique positif de faible amplitude ou encore plus grande extension des réseaux de diaclase) ou d'importants inselbergs: ce matériau est surtout sablo-grossier et graveleux, ce qu'il est normal de constater étant donné la structure porphyroïde des granites. On trouve surtout du quartz, des fragments de cristaux d'orthose bien altérés, des paillettes de muscovite mais biotite et ferro-magnésiens ont déjà disparu.

De l'amont à l'aval des séquences on observe une "maturation" progressive de ce matériau, ceci se traduisant par :

- . une argillification rapide mais incomplète puisqu'il subsiste souvent vers 100 cm de gros cristaux d'orthose parfois juxtaposés à des fragments de granite altérés.
- . une différenciation d'horizons du fait d'un appauvrissement (ou d'un lessivage) de colloïdes argileux parfois sur quelques 30 cm tandis qu'apparaissent en dessous des horizons présentant assez souvent des figures d'illuviation (revêtements argileux sur les plus grosses porosités).
- . des immobilisations de fer : les eaux ruisselant sur les massifs rocheux affleurant ou circulant dans les diaclases entraînent des complexes ferrugineux qui transitent facilement dans le matériau de piémont très poreux; plus en aval il se produit une imprégnation uniforme des horizons argillifiés (néogénèse et illuviation?) assez souvent suivie d'une induration sous forme de concrétions, carapaces évoluant cependant rarement en cuirasse; ce processus doit être rapide puisque dans certains fragistériens on trouve encore des phénocristaux d'orthose incomplètement altérés. C'est alors qu'il faut considérer deux tendances :

.. versants courts délimités en amont par des massifs rocheux importants (GBON n° 3) → les processus d'immobilisation du fer sont plus intenses car les volumes de sol imprégnables sont plus restreints tandis que les quantités de fer mobilisables à la source sont plus grandes, même s'il s'agit d'une roche acide il faut tenir compte de la concentration en fer obtenue à partir des très importants volumes d'eau lessivant le massif.

. versants longs commandés par des affleurements rocheux médiocres — concrétionnements et cuirassements sont plus discrets (Gbon n° 6) pour toutes raisons inverses.

- Texture : la quasi totalité des sols se succédant sur ces séquences sont appauvris en colloïdes argileux (et en fer ?), les appumites contiennent de 15 à 20 % d'argile, les coefficients d'entraînement oscillent entre 1/2 et 1/3 avec des zones d'inflexion sur 30, 40 cm sous lesquels on trouve des structichrons ou des structi-rétichrons contenant 45 à 50 % d'argile. Ces hétérogénéités texturales peuvent autant provenir d'authentiques appauvrissements ou lessivages que de recouvrements par des matériaux colluvionnés; ces colluvionnements sont morphologiquement, plus faciles à mettre en évidence vers l'aval où les zones d'inflexions sont plus minces et les interstratifications matériaux fins - matériaux grossiers plus fréquentes.

- Structure - Porosité : d'une façon générale, en exceptant les sols hydromorphes parfois vertiques (cf. plus loin), on passe d'un matériau à structure massive de sable (psammoclude) en surface à une structure fragmentaire peu nette moyenne et fine dans les horizons dépourvus d'éléments grossiers et plutôt fine et très fine lorsque, dans ces horizons se produit une accumulation de graviers de quartz ou de gravillons ferrugineux. La répartition et l'importance de la porosité sont une conséquence de la maturation des matériaux et de la différenciation des horizons: dans les sols plus évolués de mi-versant, par exemple, la porosité surtout intentionnelle sur 30 cm devient faible dans le structi-rétichron où elle résulte essentiellement de la présence de tubes et vacuoles fins, elle se hiérarchise ensuite dans les rétichrons et réti-altérites non indurés profonds, tubes et vésicules y sont peut être moins nombreux mais s'élargissent considérablement tandis que les revêtements argileux s'y déposent un peu partout; dans les matériaux moins évolués du piémont, la porosité reste surtout intentionnelle, il apparaît en profondeur toute une succession d'horizons éluviés (à comportement de A₂) et illuviés (à comportement de B_t), cette distribution laminaire des colloïdes argileux peut être une conséquence des fortes circulations souterraines, étagées en fonction des saisons ou, plus vraisemblablement, des averses dans des horizons filtrants insuffisamment argillifiés pour se colmater d'une façon continue et irréversible.

En résumé, au pied de l'affleurement rocheux, sur quelques 50 m et sur des pentes d'environ 5 %, on trouve des sols peu évolués, non climatiques, d'érosion, régosoliques, plus fréquents que lithiques, sur arène granitique :

. on passe ensuite rapidement (10-15 cm) à des sols ferrallitiques rajeunis, appauvris ou typiques faiblement rajeunis dans lesquels les horizons altéritiques ou intergrades apparentés apparaissent vers 50 cm.

. l'induration en duri-rétichron en fragistérite se produit à une plus ou moins grande distance des affleurements rocheux, comme cela a été suggéré précédemment celle-ci est peut être fonction de la longueur de versant et de la quantité de fer mobilisable en amont ; quoi qu'il en soit, des carapaces cimentant des cristaux d'orthose furent repérées à moins de 100 m. des affleurements rocheux, ces indurations discontinues tout au long du versant se produisent selon les transitions d'horizons suivantes : à la base, duri-rétichron - gravolite ; duri-rétichron - fragistérite évoluant en pétrostérite sur les affleurements discontinus de bas de versant peu avant l'entaille actuelle des cours d'eau ; dans tout ce secteur on observe ainsi les juxtapositions suivantes :

- type GBON n° 6 : sols ferrallitiques appauvris (ou typiques faiblement appauvris) faiblement remaniés (GBON 62-63-64 p. ex.)

- type GBON n° 3 : sols ferrallitiques appauvris faciès indurés plus fréquents que modaux ; en bas de versant affleurent souvent en une bande étroite des sols ferrallitiques remaniés indurés puis des lithosols sur cuirasse.

. l'entaille actuelle du cours d'eau est occupée par des sols hydromorphes, minéraux, à pseudogley ou par des sols peu évolués, non climatique, d'apport alluvial, hydromorphe.

Remarque : il a été repéré sur un versant sans replat une "tache" de sols hydromorphes à caractère vertique en profondeur et à recouvrement de matériau sableux (GBON 33) - sa présence, insolite de par sa situation, peut éventuellement s'expliquer par un abaissement local du plancher hydrostatique (limite du granite sain ou peu altéré avec les matériaux non rigides, meubles susjacents), il se constitue ainsi une "cuvette souterraine" où se produit une stagnation et un enrichissement en bases des solutions percolant dans le sol qui permettraient la formation d'agiles gonflantes (cf. figure n° 11) ; cette conception qui tend à rendre compte de

certaines irrégularités du régime des nappes et justifier par conséquent les particularités dans la différenciation des sols a déjà été émise par LENOIR (1972) cité par CHATELIN (1973). Ou alors il faut supposer la présence d'un panneau de roches basiques encaissé dans le massif granitique.

b) Deuxième type de paysage : séquences limitées à l'amont par un plateau cuirassé.

On retrouve avec cette séquence une forme assez classique du "compartiment plateau" (cf. figure n°12). La roche mère est un granite discordant, post tectonique séquant dans les séries des flyschs éburnéens voisins. Bien que représentative la séquence prise pour exemple présente quelques particularités accréditant l'hypothèse d'une évolution des modelés par inversion, ou tendance à l'inversion, des reliefs. Les quatre secteurs illustrant les quatre tendances évolutives sur d'autres roches mères peuvent être de nouveau distingués ici.

a)- Secteur 1 : les profils BLI 141 et 142 représentent les anciens sols exceptionnellement peu tronqués du haut glacis, le matériau de recouvrement de texture nettement plus grossière que celle des sols du versant pourrait correspondre à d'anciens colluvions ou alluvions presque entièrement débarrassés d'argiles éliminées latéralement dans un réseau hydrographique contemporain de la formation du haut glacis ou encore lessivées verticalement en profondeur dans des horizons correspondant à l'actuel pétrostérile. La cuirasse extrêmement vacuolaire cimentant de nombreux grains de quartz a un faciès très caractéristique des processus d'induration dans des matériaux très poreux à texture grossière.(1)

b)- Secteur 2 : alors que ce secteur était peu étendu dans les séquences sur schiste il peut constituer sur granite jusqu'aux deux tiers du versant, les horizons altéritiques ou intergrades apparentés y apparaissent en effet à moins de 120-150 cm, l'induration ne s'y manifeste que sporadiquement et sur une faible épaisseur (10-20 cm) en limite des horizons structichrons et réti-chrons, elle ne deviendra vraiment sensible que dans les 2 secteurs suivants. Par contre les recouvrements gravillonnaires sur 70-80 sont fréquents, la morphologie des gravillons rappelle celle de concrétions ou de fragments de la cuirasse "haut glacis"; dans ce secteur l'allochtonie de ces éléments semble peu discutable.

(1) les concrétions surmontant la cuirasse ressemblent beaucoup aux "concrétions hérissées" de RIEU (1972).

c)- Secteur 3 : concrétionnement et carapacement secondaires récents ne prennent de l'importance qu'à partir du tiers inférieur des versants ; on repère surtout des fragistériles cimentant des gravillons plus anciens (fragments de quelque chose de plus volumineux ou concrétions résiduelles de pédogénèses antérieures); ces fragistériles s'indurent plus intensément lorsqu'ils affleurent en dalles de quelques m² de superficie.

d)- Secteur 4 : à quelque 100-150 m avant l'entaille actuelle du cours d'eau on retrouve des sols dont l'évolution est conditionnée par un engorgement temporaire, la partie supérieure du pseudogley se carapace souvent sur 30-40 cm, les colluvionnements sableux sont presque partout importants sur des épaisseurs de 20 à 40 cm.

- Texture - Structure - Porosité : ces sols sont nettement moins argileux que ceux développés sur schistes pélitiques, il peut par contre y avoir confusion avec les sols développés sur arkoses; les structichrons contiennent de 45 à 50 % d'argile, l'appauvrissement est toujours important (coefficient souvent inférieur à 1/2), les appunites contenant rarement plus de 20 % d'argile, on constatera de ce fait une porosité surtout intersticielle sur les 20-30 premiers centimètres puis tubulaire et vésiculaire fine et moyenne dans les structichrons, reti-structichrons s'élargissant dans les horizons sous-jacents.

- En résumé, dans le secteur 1 ; si le recouvrement de matériau meuble sableux est épais il pourra s'agir de sols psammoferallitiques concrétionnés et indurés sur anciens colluvions ou alluvions granitiques, sur un tel matériau les possibilités d'existence de sols lessivés (ferrugineux) tropicaux ne sont pas à négliger.

. si le recouvrement sableux s'amincit on passe plutôt à des sols ferrallitiques (ou lessivés tropicaux) remaniés modaux (ou avec recouvrement) sur cuirasse ancienne.

- A proximité de la rupture de pente : juxtaposition habituelle de sols peu évolués non climatiques d'érosion lithiques et de lithosols sur cuirasse.

- Dans le secteur 2 : juxtaposition de sols ferrallitiques remaniés appauvris et remaniés rajeunis.

- Dans le secteur 3, le plus souvent exigü on a la succession: sols ferrallitiques remaniés faciès induré → indurés → lithosols sur cuirasse secondaire.

- Secteur 4 : après l'affleurement cuirassé délimitant assez souvent le secteur 3 vers l'aval les unités de sols se répartissent souvent de la façon suivante : sols ferrallitiques remaniés colluvionnés → remaniés hydromorphes → sols hydromorphes minéraux à pseudogley juxtaposés à des sols hydromorphes à accumulation de fer en carapace.

2.1.4. Séquence des sols sur roches vertes s.l.

(amphiboloschistes - amphibolites)

Sur un tel substratum deux types de pédogénèse prédominent : brunification et vertisolisation.

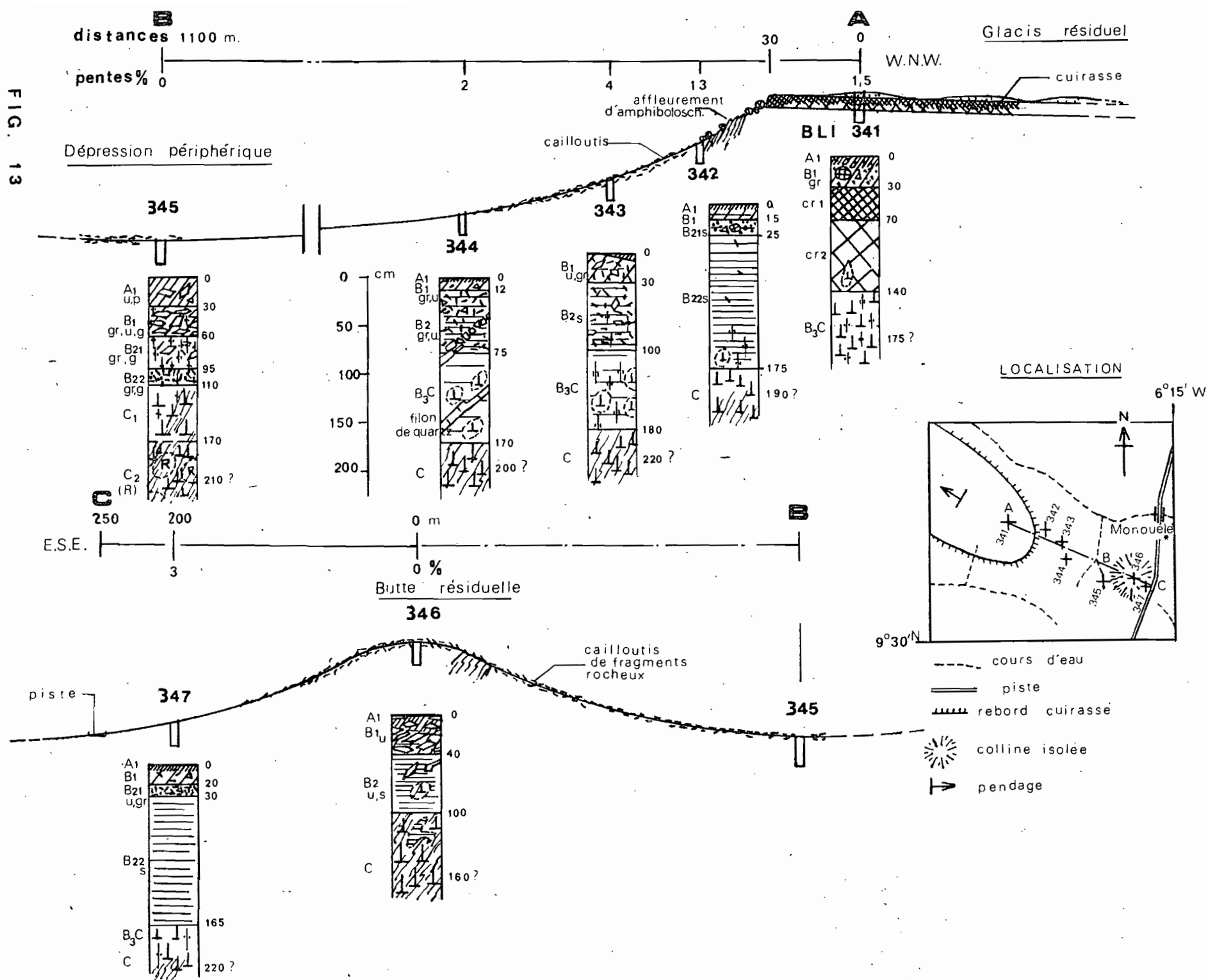
2.1.4.1. Morphologie.

Dans un premier exemple (BLI 34) illustrant la brunification nous avons repris l'étude d'une séquence de sols jadis implantée par SOUBIES. Le type de modelé sur roches vertes a déjà été maintes fois repréré en d'autres régions du Nord de la Côte d'Ivoire, la succession de ses formes confirme bien souvent la théorie de l'évolution des paysages par inversion du relief ; on y retrouve en effet (cf. figure n°13) le reliquat du glacis cuirassé à pendage monoclinal séparé par une importante zone déprimée (dépression circulaire) de son ancien relief de commandement qui ne subsiste plus qu'à l'état de butte non cuirassée ni gravillonnaire mais parsemée de fragments rocheux faiblement altérés.

1er exemple : toposéquence BLI 34 (cf. figure n° 13)

9°29'40" Nord - 6°15'30" Ouest - plateau cuirassé culminant à environ 410 m - sommet de la butte à affleurements rocheux d'altitude légèrement inférieure - piste de Monouele, à environ 3 km de son embranchement sur la route Boundiali-Korhogo (nationale A12). Roche mère : amphiboloschistes prédominant.

FIG. 13



BLI 34 (ITINÉRAIRE)

a) Plateau cuirassé.BLI 341

- 0/30 cm : gravolite (40 à 50 % d'éléments grossiers), gravillons ferrugineux, graviers et blocs de cuirasse massive parfois finement vacuolaire, parfois à pisolithiques, cimentation de rares graviers de quartz, phase structichrome rouge foncé, argileuse.
- 30/65 cm : pétrostérîte massif à passées pisolithiques et cimentant quelques fragments de quartz.
- 65/140 cm : fragistérîte rouge, massif, régolique (amphibolite) et gravillonnaire vers sa base.
- 140/175 cm : réti-altérîte rouge foncé et jaune rougâtre, phase isoaltérîte par place, jaune vif à enduits noirâtres entre les feuilletts.

N.B. - Important rebord cuirassé (150-250 cm)

- Entre ce rebord cuirassé et BLI 342 épandage de blocs cuirassés et de lames d'amphibolite altérées en auréoles jaune vif et beige mais encore rigides ; affleurement d'un mince panneau d'amphibolite en léger relief.

b) Pentes délimitant le plateau cuirassé (cf. descriptions élémentaires de ces sols en annexe).

BLI 342 - Sol brunifié des pays tropicaux, vraisemblablement eutrophe, modal (ou proposition: faiblement remanié).

BLI 343 - même classification: horizon d'altération moins profond, envahissement plus important du profil par des lamelles de schiste ferruginisées.

c) Premières pentes de la dépression périphérique.

BLI 344 - Probablement sol intergrade: brun eutrophe tropical ferruginisé → ferrallitique faiblement désaturé jeune avec érosion et remaniement.

- 0/10 cm : A₁ et B₁ gr, u
- 10/75 cm : B₂gr, u - 60 % d'éléments grossiers dont des quantités équivalentes de gravillons ferrugineux arrondis et des pseudoconcrétions lamellaires, rares graviers et cailloux de quartz alignés figurant d'anciens filons.
- 75/170 cm: B₃ c - nombreuses plages de schistes encore géologiquement structurés, filons de quartz peu fragmentés.

170 cm : C - en place.

Par rapport à BLI 342, 343 on observe une ferruginisation plus importante en pseudoconcrétions dans B₂ gr, u; la structure des horizons meubles perd considérablement de sa netteté et s'affine tandis que les teneurs en argile diminuent (55 % A+LF).

d) Axe de la dépression périphérique.

BLI 345 - Ce profil caractérise les sols occupant l'axe des zones déprimées : jusqu'à 60 cm le développement du profil est identique à celui des sols bien drainés observés précédemment au-delà de 60 cm apparaissent des taches d'hydromorphie, vers 100 cm au dessus des horizons d'altération on repère un niveau de pseudoconcrétions qui sont en fait des fragments de roche mère fortement imprégnés par des sesquioxides noir bleutés (Mn- ?), le drainage interne est mauvais mais le confinement n'est pas total, cet axe de dépression faisant office de col entre deux thalwegs ne constitue en effet pas un bassin de réception fermé où pourrait se produire une bisialitisation en milieu alcalin : on continue à trouver des sols bruns eutrophes mais ceux-ci sont plus ou moins hydromorphes et ferruginisés du fait de cette hydromorphie.

e) Sommet de butte résiduelle pouvant correspondre à l'emplacement de l'ancien relief de commandement.

BLI 346 - Sol peu épais très caillouteux (fragments de roche mère), il faut remarquer une nette différence de l'altération :

- . des bancs de la roche mère en place : encore géologiquement structurée mais très altérée, friable, sans rigidité,

- . des fragments rocheux lamellaires disséminés dans le profil ou épendus en surface : peu altérés rigides, contenant parfois encore un noyau de roche saine, à légère ferruginisation périphérique.

Il s'agit d'un sol brun eutrophe tropical que l'on peut qualifier de "remanié, colluvionné" (proposition) si l'on conçoit qu'il a pu se produire un épendage de fragments rocheux actuellement difficilement altérable en contrebas d'affleurements aujourd'hui disparus. La classification en "sols peu évolués" convient peu si l'on tient compte de la forte altération du substratum.

Il est aussi possible que les altérites contiennent des proportions importantes de talc.

f) Versants de la butte résiduelle précédente.

BLI 347 - On y observe une forte diminution du taux d'éléments grossiers et un net approfondissement du profil, un horizon B structural s'y développe ; il s'agit d'un sol brun eutrophe tropical modal (proposition: faiblement remanié pour justifier de la présence d'un niveau de 10 cm de fragments rocheux ferruginisés).

2ème exemple.

Dans ce deuxième cas l'évolution aboutit à la formation de vertisols que l'on trouve souvent dans des paysages à deux formes : une colline de roches vertes supportant sur le sommet et ses versants des sols bruns eutrophes tropicaux plus ou moins rajeunis (ou remaniés), dominant une cuvette peu étendue plus ou moins fermée constituant un milieu confiné recevant silice et bases et où se différencient de très beaux vertisols.

GBON 322 - 323 - 324.

9°54'00" Nord - 6°27'10" Ouest - sommet de colline à +440 m environ - centre de la cuvette à +400 m environ - piste Kouto - Syanhala, à 4,5 km de Kouto - Roche mère : amphibolite dominant.

Le profil GBON 322 (cf. description élémentaire en annexe) est un vertisol à structure arrondie sur les 15 premiers centimètres, on n'observe pas à sa surface de microreliefs gilgai, par contre les fissurations sont importantes et se poursuivent profondément dans le profil ; à partir de 80 cm apparaît une structure très nette en plaquettes obliques se fragmentant en cubes délimités par des faces de glissement très caractéristiques. Au fur et à mesure que l'on s'approche du bas de versant des modifications apparaissent : les teintes qui étaient gris très foncé dans le centre de la cuvette deviennent plus brunes, il peut s'accumuler quelques minces niveaux de pseudoconcrétions ou de fragments rocheux colluvionnés, cependant les horizons sous-jacents gardent d'indéniables caractères vertiques (-40 cm pour GBON 323 - 100 cm pour GBON 324) ; dans certains cas il a été trouvé dans les horizons (B) quelques nodules calcaires.

2.1.4.2. Interprétation.

Les affleurements de roches basiques fournissent souvent des modelés du type illustré par la figure n° 13, d'autres exemples présentant la même répartition des formes furent observés sur amphibolischistes et amphibolites dans la région de Kasséré (séquence GBON 9) ; l'élaboration de ces 3 formes de modelé a été développée par TRICART et CAILLEUX (1965) qui reprirent d'ailleurs certaines explications de G. ROUGERIE (1961)

- l'ancien modelé correspond à un relief vigoureux ceinturé de glacis cuirassés, le cuirassement est plus important dans la partie aval des glacis

- lors d'une reprise de l'érosion, les infiltrations d'eau sont les plus importantes (volume, profondeur) dans la partie amont des glacis où l'altération progresse le plus profondément constituant ainsi d'épaisses formations meubles non ou moins bien protégées par le cuirassement et s'affouillant donc préférentiellement, la partie aval protégée reste en relief.

Les cuirasses de haut glacis y sont les plus épaisses et les plus continues que l'on ait pu observer dans toute cette région, le faciès massif est fréquent de même que les passées pisolithiques (soudures de concrétions parfaitement rondes à cuticule épaisse) qui se rencontrent souvent lorsque les indurations s'effectuent dans un milieu non parfaitement désaturé en base.

Les versants de ces reliquats de glacis et ceux des buttes résiduelles des anciens reliefs de commandement sont parsemés d'un cailloutis de fragments de roche mère d'où peuvent émerger çà et là des pointements de roche en place en lames, panneaux étroits d'importance médiocre; les fragments rocheux peu altérés formant une nappe de quelque 70 cm d'épaisseur ne peuvent pas provenir du délitage du bed-rock actuellement très altéré⁽¹⁾ mais résulteraient de la fragmentation d'affleurements jadis plus étendus.

La brunification qui est observée dans toutes ces zones peut se concevoir par la juxtaposition des conditions de formation suivantes :

(1) Nos observations n'ont pas confirmé dans ce secteur celles de A. PERRAUD (1971) qui indique que "l'altération de la roche basique est à faible profondeur et se produit sur une épaisseur réduite" ; p. 308.

- milieu riche en base et végétation graminéenne fournissant d'importantes quantités de racines favorisent la synthèse de composés organiques bien polymérisés susceptibles de former avec le fer et l'argile des complexes stables à dégradation lente et se répartissant d'une façon homogène dans la majeure partie du profil,

- les pentes étant le plus souvent fortes, ces sols sont continuellement moins humides que les sols ferrallitiques voisins sur d'autres matériaux et sur pentes moins déclives ; c'est une raison supplémentaire pour que le fer soit moins longuement mobilisable et susceptible de déplacement, autant de circonstances qui favoriseront par contre son piégeage dans des complexes peu mobiles - argile - matière organique - fer,

- l'altération des schistes riches en micas ou sericitites fournit des proportions importantes d'illite qui est donc vraisemblablement héritée et accompagne la kaolinite dans la fraction argileuse.

Sur même roche mère, dans les zones déprimées à drainage temporairement déficient peuvent s'accumuler silice et bases entraînées depuis les sommets avoisinants; si le bassin de réception est étroit la bisialitisation aboutit à la formation de montmorillonite et (ou) de vermiculite et les caractères vertiques s'affirment dans la majeure partie du profil, on trouve alors surtout :

- des vertisols
- des sols hydromorphes vertiques,

lorsque le bassin de réception est plus large, la dilution des éléments illuviés est plus importante, les caractères vertiques s'affirment moins et l'on observera surtout des sols :

- brunstropicaux vertiques
- brunstropicaux hydromorphes.

Enfin rappelons que si les conditions climatiques sont dans cette région, marginales pour la ferrallitisation, elles commencent par contre à être compatibles avec la vertisolisation et la brunification (8 mois de saison sèche).

2.1.4.3. Caractéristiques physiques des sols bruns tropicaux et vertisols.

- Texture : les sols bruns tropicaux observés sont tous très argileux en B₂ s et devraient contenir 60 à 65 % d'argile + limon fin, les sables fins dominant toujours ; l'appauvrissement en colloïdes argileux y est insignifiant, nous avons signalé la présence d'un cailloutis de fragments rocheux pouvant représenter 40 % du poids de terre sur les pentes et sommet, certains bas de versant bien drainés peuvent par contre en être dépourvu. La texture des vertisols pourrait avoisiner 75 % d'argile + limons fins.

- Structure, porosité:

. Sols bruns - la présence de l'illite accompagnant la kaolinite détermine une structuration très nette polyédrique fine à vides interagrégats importants sur les 30-40 premiers cm, elle reste toujours très nette mais s'élargit en profondeur pour y devenir moyenne et grossière, des luisances peuvent apparaître sur les faces des agrégats des caractères vertiques peuvent s'y manifester lorsque se développent des lamelles obliques à sous-structure cubique mais on n'y observe pas de faces de glissement. Ces sols sont généralement meubles dans les horizons les plus finement structurés, leur cohésion devient moyenne dès que leur structure s'élargit, les agrégats sont peu fragiles à l'état sec et restent vraisemblablement peu ou non friables à l'état humide.

. Vertisols - les horizons (B) présentent une structure en lamelles striées sur les deux faces et se débitant en une sous-structure cubique ou prismatique, les horizons supérieurs sont moyennement polyédriques et de ce fait restent meubles à l'état sec, la cohésion augmente par contre fortement dans les horizons (B) plus profonds à cause de l'extrême engrènement des agrégats. Dans les deux cas la macroporosité est importante pendant la saison sèche, se maintient à un niveau moyen pendant la période humide dans les sols bruns mais devient vraisemblablement nulle dans les vertisols.

2.1.4.4. Succession des unités et variations possibles.

- Sur le plateau cuirassé : sols peu évolués non climatique d'érosion lithique sur cuirasse ferrugineuse ou encore sols ferrallitique remanié induré.
- En bordure de plateau : lithosols sur éboulis
- Sur les premières fortes pentes : sol peu évolué non climatique d'apport colluvial sur éboulis rocheux (amphibolite, cuirasse).
- Pentes moins fortes : sols bruns tropicaux remaniés colluvionnés ? plus fréquents que bruns tropicaux modaux (ou faiblement remaniés) s'il se développe un horizon B_{2s} peu ou non caillouteux profond.
- Bas de versant : il y a deux possibilités selon le caractère plus ou moins endoreïque de la zone d'infiltration
 - . Vertisols, sols hydromorphes vertiques.
 - . Sols bruns tropicaux vertiques, sols bruns tropicaux hydromorphes.
- Colline résiduelle de l'ancien relief de commandement : presque toujours des sols bruns tropicaux remaniés colluvionnés.

2.2. Compartiment "montagneux".

Le compartiment montagneux a été jusqu'alors peu prospecté, nous l'avons seulement parcouru durant quelques journées et y avons effectué des sondages à la tarière. Les deux tiers de sa superficie sont occupés par des affleurements granitiques généralement importants qu'il s'agisse d'inselbergs, de massifs culminant à quelques 7-800 m, ou d'affleurements plus modestes en "dos de baleine" à surface lisse dépourvue de végétation ou enfin de chaos rocheux colonisés par une strate arborée et arbustive rabougrie.

Entre ces formations s'encaissent des vallées étroites vraisemblablement en relation avec des systèmes de failles et zones de broyage plus ou moins comblées par des colluvions supportant des sols jeunes très graveleux et caillouteux.

De part et d'autre du Nyari et dans la région centrale de Madinani par exemple s'étendent des vallées plus larges et des bassins plus importants qui peuvent dans certains cas s'interpréter comme étant des zones effondrées. Ils supportent des matériaux plus évolués rappelant ceux qui furent étudiés sur les séquences GBON n° 3 et n° 6.

Il pourrait être intéressant dans cette région accidentée de comparer plusieurs séquences en commençant par les versants les plus courts et les plus pentus jusqu'aux versants des bassins supportant les matériaux les plus évolués. Sur les versants les plus courts (50-100 m) il nous est souvent arrivé, d'observer en bas de pente dans un matériau aréniforme, colluvionné, très filtrant un début d'immobilisation du fer en durirétichron. Il devrait être ainsi possible de suivre tous les stades de la maturation des matériaux épendus et éventuellement de proposer une chronologie des différenciations pédogénétiques.

C O N C L U S I O N

Les observations consignées dans ce rapport concordent à quelques exceptions près, avec celles d'études contemporaines ou antérieures effectuées dans des régions limitrophes; les conclusions qui s'en dégagent seront vraisemblablement en partie remaniées dès que le programme de cartographie intéressant tout le Nord de la Côte d'Ivoire aura suffisamment progressé.

Sans prétendre avoir pu passer en revue toutes les différenciations pédogénétiques du Nord du pays, quelques enseignements ont pu être tirés de cette prospection.

Dans le compartiment "plateau" qui a été le plus étudié la majorité des formes sommitales a été assimilée à un ensemble de reliquats de la surface "haut glacis". Ces reliefs résiduels, plus ou moins tabulaires sont souvent cuirassés et sont, dans une bonne proportion, affectés d'un léger pendage monoclinal (0,5 à 1,5 %) ce qui accrédite la théorie de leur ancienne élaboration par glaciplanation. Ces hauts glacis en pente douce se repèrent surtout sur les schistes de la séquence pélitique.

Dans d'autres cas ce pendage n'apparaît pas sur le terrain, nous pensons par exemple aux larges plateaux cuirassés empruntés par la piste Kébi-Nyapligué - Katyali et reposant sur des schistes de la séquence arénacée (schistes quartzeux, arkosiques, arkoses).

Si le cuirassement de la surface haut glacis a été général à une certaine époque (quaternaire ancien?) il est possible que cette immobilisation du fer dans le paysage ait pu s'effectuer de la même façon en différents sites : s'il subsistait un certain nombre de reliefs commandant ces cuirassements de glacis il a pu également se produire des cuirassements de nappe sur de grandes étendues planes modelées à la même époque et culminant donc à des altitudes voisines.

FIG. 14

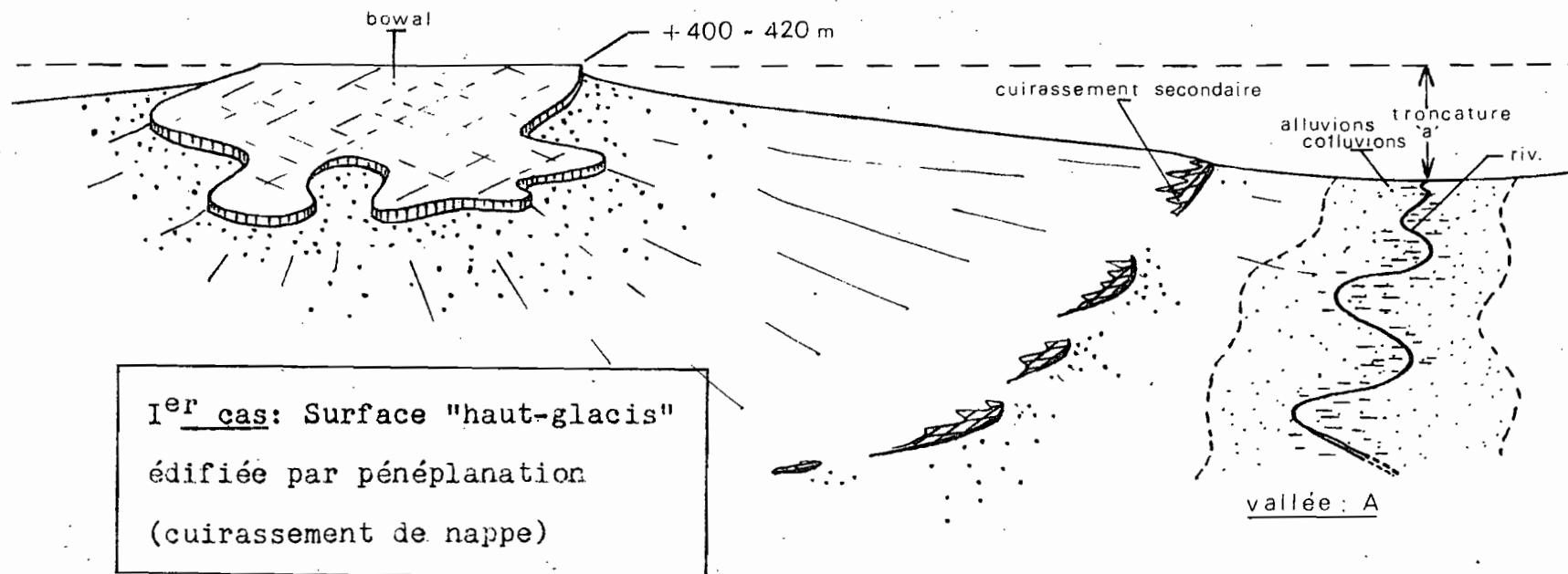
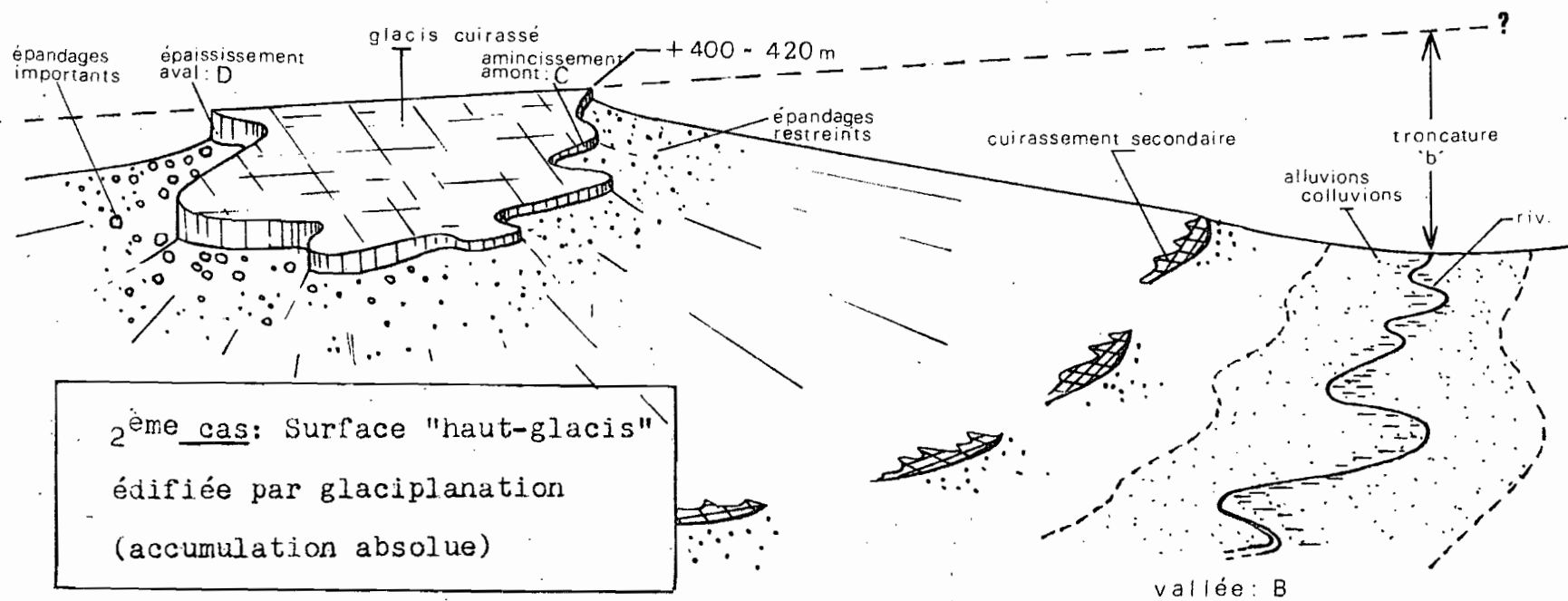


FIG. 15



Ces deux types de morphogénèse semblent coexister et sont schématisés sur les figures 14 et 15 : premier cas (figure n° 14), surface "haut glacis" plane (pénéplanation) → la troncature à envisager pour aboutir au modelé actuel est faible ; celle-ci est nécessairement plus importante dans le deuxième cas (figure n° 15), surface du "haut glacis" en pente douce, (pédiplanation). Si dans ces deux cas on aboutit à une édification de modelés équivalents, il faut obligatoirement supposer que les durées d'évolution des sols qui les couvrent furent différentes.

Les reliquats de haut glacis sont entourés de versants sub-rectilignes à faible pente (3 à 5 % en moyenne) que l'on est tenté d'assimiler aux "moyens glacis" inventoriés et décrits en d'autres régions de la Côte d'Ivoire. Alors qu'une cuirasse couvre d'une façon assez homogène le haut glacis qu'elle a protégé contre l'érosion, nous avons vu que les indurations sur les versants étaient le plus souvent de médiocre importance : qu'il s'agisse de l'épaisseur des horizons concernés, de l'extension latérale, ou de l'intensité de ces indurations. Ce cuirassement secondaire apparaît à l'affleurement en formant un discret replat en bordure des cours d'eau les plus importants et dans la partie aval des cours d'eau du réseau secondaire ; c'est ainsi que l'on observe souvent dans ce que nous avons appelé le secteur 3 des séquences étudiées un ou deux liserés cuirassés s'étageant d'une façon discontinue et parfois symétrique d'un versant à l'autre. Il s'agit en fait d'une accentuation de l'induration de fragistérites provenant eux même souvent d'une imprégnation plus homogène de durirétichrons.

D'une façon générale, il semble que vers l'amont des bassins versants, les manifestations visibles des différents cycles d'érosion s'estompent, aussi l'appellation "moyen glacis" pour désigner ces versants épisodiquement cuirassés nous semble-t-elle hasardeuse dans la région de Boundiali.

Sur ces versants les altérations sont faibles (intensité et profondeur) mais les matériaux qui en résultent sont assez diversifiés ; à côté d'une évolution de type ferrallitique qui est peu affirmée apparaissent d'autres processus se caractérisant par des exportations moins importantes d'éléments minéraux aussi que par des néosynthèses ou des maintiens dans les profils d'argiles 2/1 héritées, phénomènes compatibles avec la permanence d'un climat plus sec.

Morphogénèse et Pédogénèse sont liées mais, quel schéma peut-on proposer pour rendre compte de la configuration actuelle des modelés et expliquer le stade final de différenciation des sols qui les couvrent. Reprenons pour ce faire les figures 14 et 15 :

- dans le premier cas (figure 14) représentant des buttes résiduelles de ce qui pouvait être un bowal (pénéplanation), la troncature amenant la formation de la vallée "A" a été faible, la dénivellation maximale ne peut atteindre que la hauteur "a" si l'on néglige les quelques décimètres d'épaisseur de colluvion de part et d'autre du cours d'eau ; "a" atteint ainsi environ 35-40 m.

- dans le deuxième cas (figure 15) en tenant compte du pendage du haut glacis (1,5 % par exemple) et de l'actuelle distance entre la limite d'affleurement de la cuirasse et le cours d'eau (environ 1500 m) on arrive à des dénivellations "b" pouvant atteindre 60 m et ceci en supposant l'existence d'une pente rectiligne sur l'ancien modelé ce qui n'était vraisemblablement pas le cas. Le déblaiement des matériaux a ainsi dû être de 2 à 3 fois plus important que dans le premier cas pour en arriver au profil de vallée actuel avec, dans les deux cas, des rebords cuirassés culminant à des altitudes identiques (420 m en moyenne).

Dans les deux cas les versants semblent avoir atteint des stades de différenciations identiques avec des horizons altéritiques situés à moins de 1 m en amont et guère au-delà de 2 m en aval → il faut donc supposer que dans le premier cas les sols sont plus vieux et qu'ils ont évolués beaucoup plus lentement que ceux qui s'étendent sur les versants dominés par les glacis en pente.

S'il y a effectivement eu glacioplanation il serait intéressant de comparer la puissance des cuirassements en "C" et en "D" (figure 15) pour éventuellement y détecter les épaisissements avals des anciens modelés, de même qu'il serait intéressant d'étudier sur un grand nombre de formes les superficies couvertes en contre-bas de C et D, par les épendages de fragments de cuirasse du haut glacis.

D'une façon générale ces épendages sont peu importants et semblent hors de proportions avec les volumes de matériaux cuirassés s'étendant en amont ; cette appréciation peut être évidemment influencée par ce que nous avons eu l'occasion d'observer dans un autre pays en des situations analogues. Quelques hypothèses

tendant à expliquer cet état de chose avaient été proposées pour les séquences BLI 8 et 17) il y avait été fait mention de l'interruption de cuirassement dans le haut glacis ou alors de l'élimination en suspension ou solution des résidus de cette cuirasse jadis épendus plus largement.

L'approfondissement des vallées, conséquence de la succession des différents cycles d'érosion, a provoqué le déblaiement de la cuirasse (bowal de pénéplanation ou haut glacis), des altérites sousjacentes et peut être aussi des matériaux rocheux non altérés. Si l'on tient compte de l'éloignement du niveau de base il est possible que cette érosion se soit faite d'une façon assez continue car les alternances des cycles transgressifs et régressifs devaient être considérablement atténuées.

Sur roches acides ignées, ou métamorphiques on observe actuellement en amont des versants soit "ce qu'il reste d'anciens horizons altéritiques décapés" (secteur n° 2) soit "ce qui s'est altéré sur une profondeur faible" au dépend de matériaux rocheux sains jadis affleurants.

Vers l'aval (secteur n° 3) le fer migrant depuis le haut glacis cuirassé s'immobilise saisonnièrement dans la partie supérieure des horizons altéritiques et apparentés, le climat actuel est en effet trop sec pour que le fer puisse être, en majeure partie, entraîné dans le réseau hydrographique. Plus bas (secteur n° 3 et n° 4) les fluctuations du niveau la nappe sont susceptibles de répartir d'une façon plus homogène les solutions ferrugineuses dans les réticrons et pseudogley en quantités plus ou moins importantes en fonction de l'extension et de la porosité des matériaux colluvionnés et du régime de la nappe. En amont le carapacement interesse donc surtout les altérites qui acquièrent une résistance accrue vis à vis de l'érosion; sur schiste il peut se produire un délitage de ces isaltérites ferruginisées en pseudoconcrétions qui, s'épendant en contre bas, se mélangeront aux éléments plus anciennement fragmentés provenant du haut glacis. En bas, des horizons entiers se carapacent, sont continuellement affouillés, déblayés de leur mince couverture meuble et peuvent ainsi arriver à l'affleurement où ils se cuirassent sur quelques mètres carrés.

Carapacement, cuirassement sont-ils des processus cycliques ? Nous n'avons pas disposé de suffisamment de temps pour multiplier les observations. Dans certains cas il semble que se soient produits un ou plusieurs légers ressauts en bas de versants; dans d'autres cas l'entaille du cours d'eau actuelle a été suffisamment importante pour faire affleurer en tranchée cette cuirasse secondaire sur 100-150 cm.

Plusieurs ressauts ou replats sur les plus longs versants correspondent-ils aux repercussions de cycles érosifs bien distincts ? Là encore nos observations ont été trop peu nombreuses pour trancher :

- il peut s'agir de carapacement continu dont les limites supérieures sont ondulées, les affouillements ultérieurs faisant ensuite affleurer les sommets d'ondulation qui se cuirassent,

- les "carapacements en coin" pourraient par contre être la conséquence de petits cycles érosifs locaux dont les déclenchements seraient à attribuer à des mouvements tectoniques de faible amplitude.

Nous avons maintes fois pu constater qu'altération et carapacement étaient, sinon contemporains, tout au moins devaient se succéder rapidement si l'on en juge par la présence de minéraux primaires ou de fragments rocheux imparfaitement altérés cimentés dans certaines carapaces (orthose dans les carapaces des séquences de GBON).

Sur roches basiques on retrouve assez souvent les 3 formes de modelé décrites par différents auteurs en d'autres endroits:

- reliquat de l'ancien relief de commandement souvent délimité par des pentes fortes,
- dépression périphérique plus ou moins étendue
- glacis subsistant à l'état de lambeau cuirassé résiduel.

L'érosion a mis la roche à nu et provoqué un épendage de ses fragments souvent lamellaires.

Sur les plus fortes pentes (relief de commandement) aucune stagnation d'eau n'est possible, les altérations sont limitées, sous le cailloutis de fragments rocheux, le bed rock reste peu altérable.

Sur les pentes plus faibles l'humidité persistante permet une argillification qui s'effectue dans un milieu non entièrement désaturé en bases ; en profondeur les horizons altéritiques se développent et il faut bien avouer que morphologiquement on retrouve des caractères de matériaux ferrallitiques ; s'agit-il d'un début de ferrallitisation ou alors du reliquat d'un processus jadis à peine entamé ?

Dans le bas fond (cuvette ou cours d'eau), en fonction des possibilités de drainage externe il se constitue un milieu plus ou moins confiné recevant bases et silice lessivant depuis les sommets ; dans des conditions extrêmes la básiallitisation peut devenir le processus dominant.

Sur de tels modelés nous n'avons pas observé de carapacement secondaire de fer, celui-ci est piégé dans les matériaux meubles argillifiés sous forme de complexes édifiés avec les colloïdes minéraux et organiques, il lui est alors impossible de migrer, de s'accumuler et de s'immobiliser à l'état élémentaire en contre bas ; une certaine partie peut cependant ferruginiser discrètement les fragments rocheux les plus poreux qui s'altèrent, dès lors, de plus en plus difficilement.

BIBLIOGRAPHIE

- AUBERT (G.) et SEGALIN (P.) - 1966 - Projet de classification des sols ferrallitiques.
Cah. ORSTOM, sér. Pédol. IV, pp. 97-112.
- AVENARD (J.M.) - 1971 - Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire.
Aspect de la géomorphologie.
Mém. ORSTOM, n° 50, pp. 11-68.
- BONVALLOT (J.) et BOULANGE (B.) - 1970 - Note sur le relief et son évolution dans la région de Bongouanou (Côte d'Ivoire).
Cah. ORSTOM, sér. Géol., II, 2, pp. 171-183.
- BOULANGE (B.) - 1970 - Le massif basique de l'Orumbo-Bocca (Côte d'Ivoire) et sa cuirasse bauxitique.
Cah. ORSTOM, sér. Géol. II, 2, pp. 185-203.
- CHATELIN (Y.) et MARTIN (D.) - 1972 - Recherche d'une terminologie typologique applicable aux sols ferrallitiques.
Cah. ORSTOM, sér. Pédol., vol. X, n°1, pp. 25-43, bibliogr. (25 réf.).
- DELVIGNE (J.) et GRANDIN (G.) - 1969 - Etude des cycles morphogénétiques et tentatives de chronologie paléoclimatique dans la région granitique de Toumodi, en Côte d'Ivoire.
C.R. Acad. Sc. Paris, t. 269, pp. 1372-1375, série D.
- ELDIN (M.) - 1971 - Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire.
Le climat. Mem. ORSTOM, n° 50, pp. 77-108.
- ESCHENBRENNER (V.) et GRANDIN (G.) - 1970 - La séquence de cuirasses et ses différenciations entre Agnibilékrou (Côte d'Ivoire) et Diébougou (Haute-Volta).
Cah. ORSTOM, sér. Géol. II, 2, pp. 205-245.
- FILLERON (J.C.) et RICHARD (J.F.) - 1974 - Recherche sur les paysages subsoudanais. Les géosystèmes de la région d'Odienné (Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire).
Univ. Abidjan, Institut de Géographie Tropicale, Pub. provis. n° 10, 94 p. + 1 carte à 1/200.000

FILLERON (J.C.) et RICHARD (J.F.) - 1973 - Quelques observations géomorphologiques dans le Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire (région d'Odienné).
Ann. Univ. Abidjan, série G. (Géographie), tome IV, pp. 263-297, + 1 carte à 1/100.000.

Glossaire de Pédologie, description des horizons en vue du traitement informatique.

ORSTOM, Initiation, documentations techniques n°13, 1969.

GRANDIN (G.) et DELVIGNE (J.) - 1969 - Les cuirassements de la région birrimienne de Toumodi : jalons de l'histoire morphologique de la Côte d'Ivoire.
C.R. Acad. Sc. Paris, t.269, pp. 1474-1477, série D.

GRANDIN (G.) et DELVIGNE (J.) - 1969 - Traits généraux de l'évolution du réseau hydrographique dans la région du confluent Bandama-Nzi (Côte d'Ivoire).
Bull. Ass. sénég. ét. Quatern. Ouest afric. Dakar, n°23, pp. 7-14.

GUILLAUMET (J.L.) et ADJANOHOOUN (E.) - 1971 - Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire - La végétation de la Côte d'Ivoire.
Mem. ORSTOM, n° 50, pp. 161-262.

MULLER (J.P.) - 1972 - Etude macromorphologique de sols ferrallitiques appauvris en argiles du Gabon.
Cah. ORSTOM, sér. Pédol., vol. 10, n° 1, pp. 77-93, 4 fig., bibliogr. (24 réf.).

PERRAUD (A.) - 1971 - Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire. Les sols. - Mem. ORSTOM, n° 50, pp. 269-390.

RIEU (M.) - 1972 - Etude pédologique et morphologique du bassin versant de Sakassou.
ORSTOM, Abidjan, 231 p., multigr.

ROUGERIE (G.) - 1960 - Le façonnement actuel des modelés en Côte d'Ivoire forestière.
Mem. IFAN, Dakar n° 58, 542 p.

ROUGERIE (G.) - 1961 - Modelés et dynamiques de savanes en Guinée Orientale.
Et. Afric. (Conakry), n° 4, pp. 24-50.

TAGINI (B.) - 1972 - Notice explicative à la carte géologique de la Côte d'Ivoire à 1/2.000.000.
SODEMI, Abidjan, Rapport n° 279, 19 p. + 1 carte géologique.

TRICART (J.) et CAILLEUX (A.) - 1965 - Le modelé des régions chaudes (forêts et savanes).
Traité de Géomorphologie, t. V; SEDES, Paris 322 p.

A N N E X E

Profils :	BLI	178
	BLI	85
	BLI	291
	BLI	293
	BLI	342
	BLI	343
	BLI	345
	BLI	346
	BLI	347
	GBON	322

PROFIL : BLI 178

Sol hydromorphe, minéral, à pseudogley, lessivé, sur alluvion et colluvion provenant de schistes.

- 0/17 cm Sec, 10 YR 5/1 (sec) gris, 10 YR 3/1 (humide)
Ag gris très foncé. Taches 7,5 YR 5/8 brun vif en fines
trainées associées aux porosités et aux passages de
racines, d'autres irrégulières, petites sont sans
relation; tranchées, limites nettes. Très peu d'élé-
ments grossiers: gravillon ferrugineux, quartz plus
ou moins disposés en lits. Approximat. 10 % d'argile
avec SG dominant, texture sableuse. Structure massi-
ve à éclats émoussés. Cohérent. Très poreux inters-
ticiel. Fragile. Transition graduelle, régulière.
- 17/50 cm Sec, 10 YR 7/2 (sec), gris clair, 10 YR 5/4
C₁ gr,u (humide), brun jaunâtre. Taches 7,5 YR 5/8 brun vif,
10 mm de diamètre, irrégulière sans relations,
tranchées, limites peu nette.
Elements grossiers (30%): 2/3 gravillons ferrugineux,
5-10 mm de diamètre, jaune pâle à patine sombre, ou
rouille, très indurés + 1/3 graviers de quartz peu
fissurés légèrement ferruginisés en surface.
Approximativement 25 % d'argile à sables gros-
siers dominants. Massif. Cohérent très poreux.
Fragile, Transition distincte régulière.
- 50/90 cm Sec 10 YR 8/1 blanc; 10 YR 7/2 humide gris clair.
C₂ gr,u Quelques taches rouilles associées aux éléments
grossiers. Approximativement 1 à 2% d'argile. Sables
grossiers dominants, texture sableuse. Structure
particulière, lits de gravillon et quartz séparés
par du matériau sans ou presque sans éléments gros-
siers. Très poreux bouillant. Transition diffuse ré-
gulière.
- 90/140 cm Même matériau mais taché rouille et plus cohé-
C₃ g rent. Massif. Transition distincte régulière.
- 140/190 ?
g Frais 5 Y 7/1 gris clair humide, très nombreu-
ses taches 7,5 YR 5/8 en trainées de 10-20 mm de
large; sans relations plus cohérentes très peu
d'éléments grossiers, quartz (graviers). Approxima-
tivement 55% d'argile avec SF, texture argileuse.
Structure massive à débit anguleux. Très cohérent.
Non poreux, Fentes verticales dans les parties
exondées. Nappe à -167 cm (avril).

PROFIL : BLI 85

Sol hydromorphe, minéral, à pseudogley, sur matériaux en partie colluvionnés provenant de schistes de séquence pélitique.

- 0/6 cm Sec, 10 YR 5/2 (sec) brun grisâtre, 10 YR 3/2 (humide) brun foncé. aux taches. Eléments grossiers peu abondants (15%): gravillons ferrugineux irrégulièrement arrondis à patine brune et rougeâtre. Approximativement 40% d'argile avec SF, texture argilo-sableuse. Structure fragmentaire nette grumelleuse moyenne associée à grenue très fine parfois surstructure polyédrique subanguleuse grossière. Meuble. Très poreux fin à moyen tubulaire et vacuolaire. Fragile. Très nombreuses racines fines, chevelu abondant: Transition nette régulière.
- 6/20 cm Sec, vers 10 YR 5/3 (sec) brun, vers 7,5 YR 3,5/2 (humide) sans taches. Eléments grossiers: (20%): gravillons ferrugineux disposés en lits de teneur variable (colluvionnement?). Approxim. 55% d'argile avec SF texture argileuse. Structure fragmentaire, nette, polyédrique subanguleuse fine à moyenne. Cohérent. Poreux très fin tubulaire. Peu fragile. Racines fines. Transition nette légèrement ondulée.
- 20/60 cm Sec, fond 5 YR 5/6 (sec) rouge jaunâtre. Taches, 7,5/ YR 6/8 (sec) jaune rougeâtre étendus irréguliers. Approxim. 30% d'éléments grossiers: gravillons ferrugineux arrondis, 5 mm de diamètre. Approximativement 65% d'argile, texture argileuse. Structure fragmentaire très nette polyédrique fine et très fine. Meuble. Poreux. Peu fragile. Quelques racines fines. Transition diffuse, régulière.
- 60/120 cm Sec fond: 5 YR 5/8 (sec) rouge jaunâtre. Nombreuses taches 10 YR 6/1 grises en trainées plus ou moins orthogonales associées aux fissures, faces d'agrégats et porosités, autres taches 10 R 5/8 peu étendues sans relation aussi cohérentes. Vers base horizon prédominance en couleur de fond de 10 YR 6/1 constituant la masse des agrégats. Approximativement 70% d'argile, texture argileuse, structure fragmentaire nette polyédrique grossière. Cohérent. Pores peu nombreux fins et moyen tubulaire et vacuolaire. Revêtements argileux minces 10 YR 7/1 sur porosités. Non fragile. Pas de racines.
- A₁ gr
- AB gr
- B_{2g}, gr
- g, gr, u

PROFIL : BLI 291

Sol hydromorphe, minéral, à pseudogley, concrétionné et induré, sur schistes arkosiques (séquence arenacée).

- 0/5 cm Sec 10 YR 5,5/1 (sec) 10 YR 3/1 (humide) sans taches. A matière organique non directement décelable. A₁ Sans éléments grossiers. Texture sablo-argileuse. Approximativement 20% d'argile à sable fin. Structure massive à éclats émoussés. Très cohérents. Très poreux. Non fragile. Nombreuses racines fines dans masse horizon. Chevelu. Transition nette régulière.
- 5/20 cm Sec. Vers 10 YR 5/3 (sec). Vers 10 YR 4/5 (humide) AB Taches rouilles en fines trainées verticales associées aux racines et aux vides. Aux limites peu nettes. Contrastées. Aucune autres taches. Environ 1% matière organique non directement décelable. Sans éléments grossiers. Texture argilo-sableuse. Approximativement 25% d'argile à sables fins dominants. Structure massive à éclats émoussés. Très cohérent. Poreux fin tubulaire. Revêtements sableux non généralisés sur certains tubes (sables quartzeux, déliés salis par matière organique. Non fragile. Racines fines et moyennes dans masse horizon. Transition graduelle, régulière (teinte générale et augmentation taches).
- 20/37 cm Sec. 10 YR 6/4 (sec). brun jaunâtre clair. 10 YR 6/4 (humide). Nombreuses taches. Vers 5 YR* 5/* 8*. B₂₁ g Etendues. Sans relations. Irrégulière. Contrastées. A limites peu nettes. 10-15 mm de diamètre. Aucune autres taches. Apparemment non organique. Sans éléments grossiers. Approximativement 30% d'argile. Texture argilo-sableuse. Vraisemblablement limons fins. Structure massive à éclats émoussés. Cohérent. Peu poreux très fin tubulaire. Discrets revêtements argileux associés à des vides. Peu fragile. Quelques racines moyennes. Pas de chevelu. Transition distincte. Régulière (teinte et consistance).
- 37/80 cm Sec. 10 YR 6/3 sec brun pale, 10 YR 6/4 humide B₂₂ g brun jaunâtre clair. Nombreuses taches 2,5 YR+ 6/6 rouge clair+. Etendues. Sans relations. Irrégulières. A limites nettes. Contrastées. Aussi cohérentes. 15mm de diamètre. Quelques autres taches vers 5 YR++ 4/++ 8++. Sans relations. Circulaire. A limites très nettes. Très contrastées. Plus cohérentes. 10 mm++ Ø. Sans éléments grossiers. Approximativement 45% d'argile avec vraisemblablement limons fins. Texture argileuse. Structure fragmentaire peu nette polyédrique subanguleuse moyenne. Volume des vides très faibles entr'agrégats. Très cohérents. Quelques fissures verticales jusqu'en limite de carapace. Poreux très fin tubulaire et vacuolaire moyen à grossier. Revêtements (ou lissages?) de teinte plus claire sur les plus grosses porosités et les parois des fissures. Quelques racines fines souvent associées aux fissures, pas de chevelu. Quelques galeries de termites (termitière hypogées). Transition diffuse, régulière (taches, teinte générale, augmentation de cohésion).

PROFIL : BLI 291 (suite).

80/175 cm

g

Sec. 10 YR 7/2 (sec), gris clair. 10 YR 7/2 (humide). Nombreuses taches, vers 2,5 YR+ 5+/8+ en périphérie passant à 2,5 YR++ 4/++8++ au centre. Eten-
dues sans relations. Circulaire en haut devenant irrégulière puis en trainées vers le bas. 10 à 20 mm de diamètre en haut passant à 20-40 mm en bas. Limites très nettes. Très contrastées. Leur densité augmente encore à partir de -145 cm leur cohésion est nettement plus forte, certaines forment des concrétions sesquioxidi-ques. Approximativement 50% d'argile, vraisemblablement à limon fin. Texture argileuse. Structure actuellement (sec) fragmentaire peu nette polyédrique grossière. Très cohérents. Fissures verticales (cf. p.h.). Peu poreux tubulaire et vacuolaire moyen et large. Revêtements argileux minces de teinte plus claires sur grosses porosités et certaines faces agrégats. Peu fragile. Quelques racines fines. Rares galeries termites. Transition distincte régulière.

175/200 ?cm

cr

Carapace à matrice 5 YR 5/8, rouge jaunâtre ferrugineuse, larges vacuoles (15-20 mm) emplies d'un matériau meuble argileux 10 YR 7/1, gris clair) induration irrégulière, continue jusqu'à 200 cm. Pas de nappe vers 200 cm le 20.4.1974.

PROFIL : BLI 293

Sol hydromorphe, minéral, à pseudogley, à concrétions et carapace (100 cm) sur schistes arkosiques (séquence arénacée).

0/5 cm

A₁ p

Sec. 10 YR 5/2 (sec) brun grisâtre. 10 YR 4/2 (humide) brun grisâtre foncé. Sans taches, à matière organique non directement décelable. Sans éléments grossiers. Approximativement 15% d'argile, texture sableuse. Structure fragmentaire peu nette polyédrique subanguleuse fine et moyenne associée à grumeleuse fine. Meuble. Très poreux. Nombreuses racines fines, chevelu abondant. Transition distincte régulière.

5/20-25 cm

AB p

Frais. 10 YR 5/3 (humide), brun. Sans taches. A matière organique non directement décelable. Sans éléments grossiers. Approximativement 20% d'argile, texture sablo-argileuse à sables fins dominants. Structure massive juxtaposée à des zones de structures fragmentaires peu nette polyédrique subanguleuse moyenne. Meuble. Très poreux interstitiel, tubulaires et vacuolaire fin à moyen. Sables déliés blanchis revêtant et emplissant certains tubes. Egalement quelques revêtements organiques sur porosités. Très friable. Nombreuses racines fines et moyennes. Chevelu. Transition nette, ondulée.

20-25/80 cm

B₂ gr

Frais. 10 YR 5,5/6 (humide). Taches et concrétions ferrugineuses. 10 R 4/8, 10-15 mm arrondies, plus cohérentes (taches), facilement brisées à la main, limites très nettes, très contrastées. Quelques autres taches 5 YR 5/8, 5-10 mm, irrégulières, aussi cohérentes. Approximativement 40% d'argile, texture argilo-sableuse avec sables fins dominants. Structure massive à éclats émoussés. Cohérent. Poreux très fin tubulaire. Sans revêtements. Friable. Racines fines. Chevelu. Transition graduelle ondulée.

80/100 cm

g, gr 1

Frais. 10 YR 7,5/3 humide. Taches 7,5 YR 7/8 irrégulières. 5-10 mm Ø. Limites peu nettes - contrastées sans relation. Nombreuses concrétions 10 R 4/6 à 10 R 4/8, formes très contournées, 10 à 25 mm, difficilement brisables à la main. Quelques gravillons ferrugineux, 10 R 3/4 en coupe, arrondis. Approximativement 45% d'argile, texture argileuse avec sables fins dominants, peut être L.F. Structure massive à éclats anguleux. Cohérent. Poreux tubulaire à vacuolaire très fin et fin, rares tubes et vacuoles larges. Revêtements argileux minces sur grosses porosités. Friable. Quelques racines fines. Transition distincte ondulée.

PROFIL : BLI 293 (suite)

100/130 cm

cr

Concrétions deviennent coalescentes et forment une carapace continue avec matrice ferrugineuse tantôt 5 YR 4/8 tantôt 2,5 YR 4/8 ménageant des vides (canalicules, vacuoles) emplis d'un matériau meuble (vers 10 YR 8/2). Facile à briser au pochoir, difficile à la main. Transition diffuse ondulée par augmentation de la phase meuble et diminution de la phase indurée.

130/190cm?

s2

Frais 7,5 YR 8/0 (humide), blanc. Taches 7,5 YR 5/8, brun vif, irrégulières, aussi cohérentes autres taches 2,5 YR 4/8 rouge, plus cohérentes. Sans éléments grossiers. Approximativement 35 % d'argile texture argilo-sableuse avec vraisemblablement L.F. Structure fragmentaire nette polyédrique moyenne et grossière. Cohérent. Poreux tubulaire moyen et large. Revêtements argileux, épais (1 mm) dans gros tubes, mince sur faces agrégats. Peu fragile. Quelques racines fines.

PROFIL : BLI 342

Sol brun tropical, modal (ou faiblement remanié?) sur amphiboloschistes.

- 0/15 cm Sec. 2,5 YR 5/6 (sec) rouge 2,5 YR 3/6 (humide).
A1-B1s Sans taches. A matière organique non directement décelable. Sans éléments grossiers. Approximativement 60% d'argile, texture argileuse avec sables fins. Structure fragmentaire très nette polyédrique grossière à sousstructure polyédrique moyenne. Volume des vides faible entr'agrégats. Cohérent. Non fragile. Peu poreux très fin tubulaire. Discrets revêtements argileux sur les faces des agrégats. Racines fines et moyennes. Chevelu. Transition nette ondulée.
- 15/25-30 cm Approximativement 25 d'éléments grossiers: gravillons ferrugineux et fragments de cuirasse (cailloux blocs) massives, brun noirâtre en coupes, ainsi que graviers et cailloux de quartz d'origine filonienne. Le tout emballé dans un matériau argileux rappelant B1s. Transition distincte ondulée.
- 25-30/175 cm Sec 2,5 YR 5/6 (sec), rouge 2,5 YR 4/6 (humide) rouge. Sans taches jusqu'à 120 cm au delà apparition de quelques taches jaune pale, noire, liées aux faces des unités structurales peu étendues. Fragments de schiste altéré peu ferruginisé et peu abondant vers 120 cm jaune vif et rose. Approximativement 70% d'argile, texture très argileuse vraisemblablement avec L.F. Structure fragmentaire très nette polyédrique grossière passant à très grossiers vers la base de l'horizon, localement tendance prismatique, dans les deux cas sousstructure également très nette fragmentaire polyédrique fine et moyenne. Volume des vides assez important entre gros agrégats (mois d'avril). Cohérent, Actuellement forte porosité inter-agrégat mais faibles porosité tubulaire très fine, rares tubes et vacuoles larges dans agrégats. Revêtements argileux minces, mais généralisés sur toutes faces d'agrégats, plus rarement revêtements épais (0,5 mm) sur les porosités larges. Non fragile. Racines fines et moyennes dans la masse de l'horizon. Activité faible. Transition graduelle, ondulée.
- 175/190 cm Bancs très redressés de schistes altérés, en place, teintés alternant entre le jaune vif et le rouge (10 R 4/8) lamelles souvent séparées par des revêtements sesquioxydiques noirs bleutés (Mn ?) matériau friable, peu ou non ferruginisés, ces bancs schisteux occupant plus de 50 % de la coupe sont séparés par un matériau terreux 2,5 YR 3/4 légèrement taché de jaune vif et noir et de texture argileuse avec limon fin.
- C

PROFIL : BLI 343

Sol brun, tropical, modal (ou faiblement remanié?) sur amphibolischistes.

- 0/5 cm Horizon discontinu. Sec 7,5 YR 5/4 (sec) brun
5 YR 3/4 (humide), brun rougeâtre. Sans taches.
- A₁ Approximativement 25% d'éléments grossiers 3/4 de fragments de schiste à amphibole altérés fortement ferruginisés (pseudoconcrétions) en lamelles aplaties planes ou contournées, de 3 à 20 mm de largeur, 1 à 5 mm d'épaisseur, difficilement cassées à la main, 1/4 gravillons ferrugineux arrondis à patine noirâtre et quelques graviers et cailloux de quartz. Approximativement 50 % d'argile, texture argileuse avec L.F. Structure fragmentaire nette grumelleuse fine et très fine à surstructure polyédrique subanguleuse moyenne. Meuble. Peu fragile. Transition distincte régulière.
- 5/30 cm Sec 5/ YR 4/6 (sec), rouge jaunâtre, 2,5 YR 3/6 (humide) rouge foncé. Sans taches. Fragments de schistes abondants en lamelles altérées ferruginisées (faiblement) jaune, roses à imprégnation sesquioxidiques noirâtres (Mn?), gravillons ferrugineux et graviers, cailloux de quartz - peu abondants.
- B_{1u}, gr Approximativement 60 % d'argile, texture argileuse avec L.F. Structure fragmentaire nette polyédrique très fine et fine. Volume des vides faible entr'agrégats. Meuble. Peu poreux tubulaire moyenne sur agrégat mais forte porosité interagrégats. Non fragile. Sans revêtements. Racines fines et moyennes. Transition diffuse, régulière (diminution du taux d'éléments grossiers, M.O., élargissement structure)
- 30/100 cm Sec. 2,5 YR 5/6, (sec) rouge, 2,5 YR 3,5/6 (humide). Quelques taches jaune vif et noires peu étendues sur faces agrégats. Fragments de schistes altérés peu ou non ferruginisés 1 à 3 mm de largeur épars dans tout cet horizon. Approximativement 70% d'argile avec L.F.; texture argileuse. Structure fragmentaire très nette polyédrique moyenne et grossière, sous-structure polyédrique fine. Fentes verticales tous les 5-10 cm en haut passant vers la base à une soustructuration bien définie prismatique grossière. Luisance (ou revêtements?) sur petits polyèdres, revêtements argileux de teinte plus claire sur fentes et faces verticales des fissures, pas de faces de glissement. Meuble, agrégats non fragiles. Très poreux (interagrégats) mais faible porosité tubulaire moyenne dans les agrégats. Quelques racines fines plaquées sur gros agrégats.
- B_{2s} Transition diffuse ondulée.

PROFIL : BLI 343 (suite)

100/180 cm

B₃C

Sec 2,5 YR 4/6 (sec) rouge 2,5 YR 4/6 (humide).
Nombreuses taches rouges claires, noirâtres sur
faces des agrégats. Fragments de schiste très alté-
rés non ou peu ferruginisés, structure géologique
encore bien nette, en lamelles de quelques 10 mm de
large. Approximativement 70% d'argile avec L.F.,
texture argileuse. Structure fragmentaire nette po-
lyédrique moyenne à surstructure polyédrique gros-
sière. Fentes verticales. Revêtements argileux
sur fissures et faces des gros agrégats (comme B₂s
Revêtements argileux parfois épars (0,5-1 mm) sur
rars gros tubes et vacuoles. Peu poreux surtout tu-
bulaire moyen et large. Cohérent, non fragile. Tran-
sition distincte ondulée.

180/220 cm

C

Bancs schisteux altérés, en place très friables,
alternativement rouge vif à trainées noirâtres et
jaune verdâtre. Rares tubes larges à emplissage de
matériau argileux actuellement frais.

PROFIL : BLI 345

Sol brun tropical, hydromorphe et ferruginisé, sur amphiboloschistes.

- 0/25-30 cm Frais 5 YR 3/3 (humide) brun rougeâtre foncé.
A1 up Sans taches. Fragments de schistes à amphibole non ou peu altérés, graviers, cailloux durs, légèrement émoussés. Graviers et cailloux de quartz peu abondants. Très peu de gravillons ferrugineux arrondis. Approximativement 50% d'argile, texture argileuse à SF dominant. Structure fragmentaire nette grumeleuse. Très fine et fine associée à polyédrique subanguleuse fine. Meuble. Très poreux, nombreuses racines fines fragments de poterie à -10 cm. Transition diffuse ondulée.
- 25-30/60 cm Frais, vers 10 YR 5/4 (humide). Nombreuses taches rouges associées aux faces des agrégats, nombreuses taches noires légèrement plus cohérentes associées aux surfaces des éléments grossiers. Approximativement 40% d'éléments grossiers: majorité de graviers, cailloux, rares blocs de schiste très peu altérés sauf certains graviers ayant évolué en pseudoconcrétions, gravillons ferrugineux ronds à mince cuticule noire vernissée, peu abondants. Graviers et cailloux de quartz peu abondants. Approximativement 60% d'argile texture argileuse. Structure fragmentaire très nette polyédrique très fine et fine à surstructure polyédrique moyenne, faces luisantes sur agrégats. Meuble. Poreux (inter'agrégats) et peu tubulaire. Peu friable. Racines fines, chevelu. Transition graduelle, ondulée.
- 60/95 cm Horizon discontinu, se présentant en amas lenticulaire. Frais 2,5 YR 4/8 rouge (humide).
B21 gr,u,g Taches jaunes pâles associées aux vides et taches noires circulaires ou en trainées en surface des éléments grossiers. Approximativement 25% d'éléments grossiers, par rapport à B1 diminution du taux d'éléments de gros diamètre, beaucoup moins de fragments de schistes peu ou non altérés, par contre augmentation importante de la ferruginisation des petites lames de schiste. (pseudoconcrétions aplaties et durcies. Approximativement 70 % d'argile, texture argileuse, Structure fragmentaire nette polyédrique fine et très fine. Meuble. Poreux. Quelques racines Transition distincte ondulée.
- 95/105-110 cm Accumulation (50% E.G) de concrétions et pseudo-concrétions très arrondies pour les plus faibles diamètres légèrement aplaties pour les plus gros diamètres. Majorité de 1 à 4 mm noir bleuté, en coupe, plus rarement brun rouge, assez fortement indu-rées, matériau d'emballage très argileux, très taché jaune pâle et noir sur fond rouge. Meuble - poreux. Transition distincte ondulée.

PROFIL : 345 (suite)

105-110/170 cm

C₁

Mélange de 1/3 de matériau meuble pénétrant en traînées dans des bancs de schistes en place (2/3); altérés, jaune vif à auréoles rouges et revêtements (entre feuillets) sesquioxydiques noirâtres. Transition graduelle ondulée avec C₂

170/210 cm

C₂

Schistes altérés en place, plus de matériau terreux meuble, déjà quelques noyaux de schiste, moins intensément altérés plus durs.

PROFIL : BLI 346

Sol brun tropical, (remanié colluvionné?) sur amphibolischistes.

0/40 cm

A₁-B₁ u

Humide (pluie la nuit précédente) 5 YR 4/6 (humide), rouge jaunâtre. Sans taches. Cailloux et blocs de schiste très abondants, peu ou non altérés, très durs, en lames souvent biscautées tranchantes, vert grisâtre en coupe à mince auréole d'altération rouille (1 à 2 mm). Approximativement 70% d'argile, texture argileuse. Structure fragmentaire très nette polyédrique fine et très fine. Meuble. Très poreux. Plastique. Collant. Racines. Chevelu abondant. Transition diffuse ondulée (teinte, élargissement structure).

40/95-100

B₂ u, s

Sec, 2,5 YR 3/6 (sec), rouge foncé, 2,5 YR 3/6 (humide). Quelques taches noires peu étendues associées aux faces des agrégats (sesquioxides). Cailloux, blocs abondants (moins que A₁ et B₁u) dont 1/2 peu ou non altéré, 1/2 altérés, f. Les altérations roches basiques: noyau sain et auréole de plus en plus ferruginisée, plus rarement lames de roches très altérées friables. Approximativement 75% d'argile, texture argileuse avec L.F. Structure fragmentaire très nette polyédrique moyenne et fine à sur-structure polyédrique grossière et prismatique grossière vers 80 cm. Meuble. Volume des vides important entre agrégats, luisances généralisées sur les faces des unités structurales. Non fragile. Racines fines et moyennes, chevelu. Transition distincte irrégulière.

95-100/160cm

B₃C et C

Schistes en place séparés par quelques poches de matériau meuble argileux rouge foncé nettement structuré, non taché. Schistes très altérés alternativement 5 Y 7/3 jaune pâle et noirs en aduit brillant sur feuillets, structure géologique facilement reconnaissable, non ou peu ferruginisés.

PROFIL : BLI 347

Sol brun tropical, modal (ou faiblement remanié?) sur amphiboloschistes.

- 0/20 cm Sec 2,5 YR 4/4 (sec), brun rougeâtre, 2,5 YR 3/4 (humide), brun rougeâtre foncé. Sans taches. Approximativement 30% d'éléments grossiers: majorité de pseudoconcrétions arrondies, 5 mm, indurées et graviers de quartz anguleux émoussés. Approximativement 60% d'argile, texture argileuse avec S.F. dominants. Structure fragmentaire nette polyédrique subanguleuse très fine et fine associée à grossière très fine. Cohérent. Très poreux. Revêtements organo-argileux parfois épais sur grosses porosités. Non fragile. Racines fines. Chevelu. Transition distincte ondulée.
- A₁ B₁
- 20/30 cm Accumulation d'environ 50% d'éléments grossiers: fragments de schistes altérés ferruginisés rouges à nombreuses trainées noirâtres (pseudoconcrétions) 5-15 mm et graviers, ou cailloux de quartz emballés., dans un matériau identique à horizons sous-jacents.
- B_{21u}, gr
- 30/165 cm Sec 2,5 YR 4/6 (sec), rouge 2,5 YR 4/6 (humide). Sans taches jusqu'à -70 cm approximativement 20% d'éléments grossiers: majorité de pseudoconcrétions arrondies irrégulièrement peu indurés, 5-10 mm rouge et jaune vif en coupe ponctuées de noir, graviers de quartz peu abondants. Approximativement 75% d'argile texture argileuse. Structure fragmentaire très nette polyédrique grossière à sous-structure polyédrique fine et moyenne, passe vers la base à tendance prismatique grossière à très grossière à sous-structure polyédrique moyenne. Meuble. Volume des vides assez important entre gros agrégats. Agrégats, par contre, peu poreux tubulaire moyen. Luisances (ou revêtements) sur faces des agrégats et revêtements sesquioxhydiques associés aux faces de certains agrégats vers la base du profil. Peu fragile. Quelques racines fines sur les faces des surstructures pénétrant peu les autres agrégats. Quelques galeries de termitières. Transition diffuse régulière.
- B₂₂ s
- 165/220 cm Frais vers 10 R 4/4 (humide), rouge ferne. Taches vers 10 R 5/8, rouge, en relation avec des fragments de roche mère. Très peu de pseudoconcrétions noirâtres. Approximativement 75 % d'argile. Texture argileuse. Structure fragmentaire nette polyédrique moyenne à grossière. Cohérent. Peu poreux tubulaire moyen en large. Revêtements sesquioxhydiques sur faces des agrégats. Peu friable.
- B_{3C}

PROFIL : GBON 322

Vertisol, à drainage externe possible et à structure arrondie sur au moins les 15 cm supérieurs, verticale, sur colluvions provenant d'un massif d'amphiboloschiste.

- 0/5 cm Sec. 10 YR 3/1 (sec). gris très sombre. 10 YR 2/1 (humide) noir. Sans taches. Sans éléments grossiers. Approximativement 45% d'argile avec L.F. texture argilo-limoneuse. Structure fragmentaire très nette polyédrique subanguleuse fine à grossière. Volume des vides important entr'agrégats. Meuble. Agrégats poreux tubulaires et vésiculaires fins à moyens. Non fragile. Racines fines dans masse horizon. Chevelu peu abondants. Transition distincte régulière (structure).
- 5/20 cm
(B)₁ s Sec. vers 2,5 Y 3/0 (sec), gris très foncé vers 10 YR 2/1 (humide) noir. Quelques taches rouilles très fines en points et traînées de quelques 1/10 mm associées aux passages des racines, contrastées limites très nettes. Très peu d'éléments grossiers (2 %) petits gravillons rouilles en coupe, très arrondis, en amas peu dense, à répartition très hétérogène. Approximativement 65 % d'argile avec L.F., texture argileuse. Structure fragmentaire très nette polyédrique et prismatique grossière à sous-structure polyédrique moyenne. Meuble. Fentes verticales. Agrégats très peu poreux, très fins tubulaires, pas de revêtements, pas de faces luisantes, pas de faces de glissement. Quelques racines fines, pas de chevelu. Transition distincte, régulière.
- 20/50-60 cm
(B)₂ s,g Sec, vers 10 YR 3/1 (sec) gris très foncé. 2,5 Y 3/2 (humide), brun grisâtre très foncé. Taches 10 YR 5/8 peu étendues, irrégulières, 2-5 mm sans relation, contrastées, limites peu nettes grossiers peu abondants (3 à 4%). petits gravillons ferrugineux rouilles très arrondis. Approximativement 70% d'argile avec L.F., texture argileuse. Structure fragmentaire très nette déjà en plaquettes obliques de 50-60 mm d'épaisseur se débitant en cubes ou polyèdres moyens à grossiers, peut voisiner avec structure polyédrique et prismatique moyenne et prismatique fine, volume des vides important entr'agrégats. Grandes fentes verticales (20 mm) tous les 25-30 cm, pas de revêtements, lissage et gauchissement plutôt que stries sur les faces des plaquettes. Meuble. Agrégats non poreux, très rigide. Non fragile. Très peu de racines fines pas de chevelu. Transition nette ondulée.

PROFIL : GBON 322 (suite)

- 50-60/70-80 cm Niveau d'éléments grossiers (30%) dont 2/3 pseudoconcrétions en lamelles aplaties de 10-20 mm rouille à centre rouge, litage apparent, massives, auréoles jaune vif. 1/3 gravillons ferrugineux 2-5 mm très arrondis brun sombre à cuticule, très indurés: Matériau d'emballage de couleur, tache, texture identiques horizons susjacentes affinement de la structure du fait de la présence d'éléments grossiers : fragmentaire très nette polyédrique fine et moyenne. Transition distincte ondulée.
- (B)₃ s, g, gr, u
- 70-80/150-160 cm Sec vers 7,5 YR 3/0 (sec), gris très foncé. Nombreuses taches 7,5 YR 5/8, irrégulières, sans relations étendues, aussi cohérentes, limites peu nettes, contrastées. Eléments grossiers peu abondants (5%) : gravillons ferrugineux ronds, 5 mm, dans la masse de l'horizon. Aucune nodule calcaire. Approximativement 70% d'argile avec L.F. Texture argileuse. Structure fragmentaire très nette en plaquettes inclinées obliquement à 30°, épaisses de 9-10 cm se débitant en cubes grossiers. Faces de glissement très nettes sur parois obliques des plaquettes. Fentes verticales et obliques tous les 20 cm largeur des fentes 5 à 10 mm. Agrégats non poreux. Cohérent. Rigide. Non fragile. Transition distincte ondulée.
- (B)₄ s, g
- 160/180 cm 2ème niveau d'éléments grossiers (30 %) en quantité équivalente, léger affinement d'une structure par ailleurs toujours aussi nette.
- (B)₅ s, gr, u