

BURKINA FASO
Unité - Progrès - Justice

Ministère des Enseignements Secondaire, Supérieur et
de la Recherche Scientifique

Université de Ouagadougou

Faculté des Lettres, des Langues, des Arts, des
Sciences Humaines et Sociales
F.L.A.S.H.S.

Département de Géographie

PAYS-BAS

Université Agronomique de Wageningen

Antenne Sahélienne

Mémoire de maîtrise

**ETUDE PHYSIQUE DU MICRO BASSIN VERSANT
DE V5 KAÏBO-SUD
PROVINCE DU ZOUNDWEOGO**

Présenté par WUBDA Maxime

Sous la direction de :
Dya Christophe SANOU
Maître Assistant

Année académique:
1997-1998

DEDICACE

***A mes parents, Emmanuel et Lucie WUBDA, mon oncle l'abbé Jean-Marie
WUBDA, ainsi que tous mes frères et soeurs.***

SOMMAIRE

| | Pages |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| - Avant-propos..... | 3 |
| - Méthodologie..... | 4 |
| - Introduction..... | 7 |
| | |
| <u>Chapitre 1 : Généralités : Les aspects physiques et humains de Kaïbo-Sud</u> | 8 |
| 1.1. Le cadre Physique..... | 8 |
| 1.1.1. La structure..... | 8 |
| 1.1.2. Le relief et l'hydrographie..... | 9 |
| 1.1.3. Le climat..... | 12 |
| 1.1.3.1. La pluviométrie..... | 12 |
| 1.1.3.2. Les températures et les vents..... | 13 |
| 1.1.4. Les sols et la végétation..... | 13 |
| 1.2. Le cadre humain..... | 17 |
| 1.2.1. L'historique de la zone..... | 17 |
| 1.2.2. Le peuplement..... | 17 |
| 1.2.3. Les activités socio-économiques..... | 18 |
| | |
| <u>Chapitre 2 : Le micro bassin versant</u> | 19 |
| 2.1. Présentation du micro bassin versant..... | 19 |
| 2.1.1. Localisation et caractéristiques générales..... | 19 |
| 2.1.2. Importance..... | 20 |
| 2.2. Etude géomorphologique..... | 23 |
| 2.2.1. La géologie..... | 23 |
| 2.2.2. La morphostructure..... | 29 |
| 2.2.2.1. Les affleurements rocheux..... | 29 |
| 2.2.2.2. Les versants..... | 30 |
| 2.2.2.3. Le réseau hydrographique..... | 31 |
| 2.3. Etude biogéographique..... | 39 |
| 2.3.1. La pédologie..... | 39 |
| 2.3.1.1. Les états de surface de sol..... | 39 |
| 2.3.1.2. La typologie des sols..... | 46 |
| 2.3.2. Le couvert végétal..... | 51 |
| 2.3.2.1. La végétation naturelle..... | 51 |
| 2.3.2.2. La végétation des parcelles de culture..... | 52 |
| 2.3.3. L'organisation du milieu et les relations de dépendance directe..... | 57 |
| 2.3.3.1. Au niveau des affleurements rocheux..... | 58 |
| 2.3.3.2. Au niveau des versants..... | 59 |
| 2.3.3.3. Au niveau de la ravine..... | 60 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <u>Chapitre 3</u> : Introduction à la dynamique actuelle : La dégradation du couvert végétal et les manifestations de l'érosion hydrique..... | 64 |
| 3.1. La dynamique de la végétation..... | 64 |
| 3.1.1. Les facteurs de la dynamique..... | 64 |
| 3.1.1.1. Les facteurs naturels..... | 64 |
| 3.1.1.2. Les facteurs anthropiques..... | 64 |
| 3.1.2. Les conséquences..... | 66 |
| 3.1.2.1. Sur le peuplement végétal..... | 66 |
| 3.1.2.2. Sur le développement du couvert végétal..... | 67 |
| 3.2. Les manifestations de la dynamique superficielle..... | 71 |
| 3.2.1. Connaissance du principal agent d'érosion: la pluie..... | 71 |
| 3.2.2. Les différentes formes d'érosion..... | 74 |
| 3.2.2.1. L'érosion pluviale..... | 74 |
| 3.2.2.2. L'érosion régressive..... | 74 |
| 3.2.2.3. Le décapage pelliculaire..... | 76 |
| - Conclusion..... | 79 |
| - Bibliographie..... | 81 |
| - Annexes..... | 83 |
| Annexe 1 : Dimensions de la ravine d'aval en amont..... | 84 |
| Annexe 2 : Caractéristiques pédologiques des grands types de sol..... | 85 |
| Annexe 3 : Inventaire floristique N°1, 2..... | 86 |
| Annexe 4 : Inventaire floristique N°3, 4..... | 87 |
| Annexe 5 : Espèces ligneuses du micro bassin versant..... | 88 |
| Annexe 6 : Histogramme de pluie, type I :..... | 89 |
| Annexe 7 : Histogramme de pluie, type II:..... | 90 |
| Annexe 8 : Histogramme de pluie, type III:..... | 91 |
| Annexe 9 : Index tableaux, figures..... | 92 |
| Annexe 10 : Index cartographique, photographique..... | 93 |

AVANT-PROPOS

Ce document est la synthèse d'un ensemble de travaux étalés sur une année et portant sur un micro bassin versant situé dans la province du Zoundwéogo. Sa réalisation a été possible grâce à la collaboration entre l'université de Wageningen (Pays-Bas) représenté par l'Antenne Sahélienne et l'université de Ouagadougou par l'entremise de la F.L.A.S.H.S.

En tant que premier ouvrage consacrant notre initiation à la recherche scientifique, nous n'excluons pas, et ce en dépit de toute l'attention que nous y portons, qu'il puisse comporter certaines imperfections.

Nous témoignons toute notre reconnaissance à tous ceux dont le soutien nous a été d'un apport inestimable dans la réalisation de ce document. Nos remerciements vont particulièrement à l'endroit de :

- L'Antenne Sahélienne, à laquelle nous devons tous le soutien matériel et financier.*
- Monsieur Dya Christophe SANOU, notre directeur de mémoire qui a bien voulu suivre nos travaux jusqu'à leur terme.*
- Tous les enseignants du département de géographie.*

A tous, amis, collègues, personnel de l'Antenne Sahélienne, nous exprimons notre profonde gratitude.

METHODOLOGIE

La présente étude a pour objectif la caractérisation détaillée d'un site : le micro bassin versant de V5. En d'autres termes, elle vise la restitution précise de toutes ses caractéristiques physiques.

Pour atteindre cet objectif nous avons opté pour la méthode d'approche systémique. C'est une méthode qui intègre une étude structurale (présentation des paramètres du milieu) et une étude de fonctionnement (analyse des interrelations entre les paramètres). Toutefois les différents aspects traités gardent une connotation purement géographique.

Sur le plan pratique, l'application de cette méthode a suivi une démarche en trois phases : la phase de préparation, la phase de terrain et la phase dite de bureau.

La phase de préparation

Elle a été consacrée à des recherches préliminaires visant la connaissance globale du milieu d'étude et la préparation des travaux ultérieurs sur le terrain. Elle a regroupé les étapes suivantes :

- Une recherche bibliographique portant sur les ouvrages généraux ou spécifiques (cf bibliographie, page 81), la collecte des cartes (topographique, pédologique, géologique) déjà existantes de la zone, et des données climatiques de la station de Manga.
- Une première sortie de terrain effectuée pendant la saison des pluies (août, septembre 1995) qui a permis non seulement une prise de contact avec le terrain, mais aussi l'observation de certains aspects de la dynamique superficielle imputable à la pluie (ruissellement, érosion). Elle a également permis l'estimation de la couverture végétale (naturelle) par rapport aux parcelles cultivées.
- La réalisation d'un fond de carte (à l'aide des données du G.P.S : Geographic Positioning System) restituant le micro bassin versant dans ses limites réelles ainsi que ses

caractéristiques topographiques et l'interprétation des prises de vue aériennes (P.V.A) en deux esquisses cartographiques : carte géomorphologique et carte de végétation.

La phase de terrain

Les investigations sur le terrain se sont déroulées sur une année, de manière à obtenir les informations aussi bien en saison de pluies qu'en saison sèche. Elles ont eu pour support le fond de carte topographique obtenu à l'aide du G.P.S et les deux esquisses cartographiques précédemment réalisées. Les démarches et techniques utilisées sont variables en fonction des paramètres à étudier :

- La géologie : les formations géologiques représentées sur la carte ont été tirées de la carte géologique au 1 / 200 000 de la feuille de Tenkogo dans laquelle se localise le micro bassin versant. Pour ramener les résultats à une échelle plus locale nous avons procédé à un inventaire des différentes roches affleurantes pour déterminer les types de roches dont une description a été faite.

- La géomorphologie : les grandes unités géomorphologiques ayant été déjà identifiées par l'esquisse cartographique, les observations de terrain ont eu pour but la recherche de la précision des formes dans le détail et le constat des manifestations de la dynamique superficielle.

- La pédologie : l'étude pédologique a été axée d'une part sur la reconnaissance des types d'état de surface de sol, et d'autre part sur celle des types de sol existant suivant l'évolution du profil. Elle s'est déroulée selon la méthode suivante :

- . La cartographie par reconnaissance directe sur le terrain des états de surface.

- . La délimitation des grands types de sol à partir des limites des unités géomorphologiques en supposant que chacune d'elle présente une homogénéité pédologique que l'on vérifie ensuite par des sondages à la tranchée.

Dans les deux cas la caractérisation plus détaillée s'accompagne d'une analyse granulométrique et de descriptions des profils à partir de fosses pédologiques ouvertes sur cinq sites correspondant chacun à un état de surface (cf carte des sols, page 50).

- L'étude de la végétation : elle a consisté à une caractérisation plus rationnelle de la végétation par la réalisation d'inventaires floristiques dans chaque type de formation végétale, qui était déjà identifié par l'esquisse cartographique. Le taux de recouvrement a été estimé en fonction des saisons.
- Enfin, l'étude du fonctionnement du milieu a fait l'objet d'observations le long de trois transects et a mis l'accent sur les relations entre les composantes du milieu et l'impact des actions humaines sur l'équilibre de celui-ci.

La phase dite de bureau

Elle a regroupé un ensemble d'opérations visant la production du document final. Elle a été menée en quatre étapes :

- La collecte des données, leur organisation et leur matérialisation sous forme de cartes, figures, tableaux ou planches photographiques.
- La correction, la finalisation des esquisses cartographiques et l'élaboration du plan de rédaction.
- La rédaction qui a consisté à un commentaire des différentes cartes, tableaux, etc, soutenu par les observations de terrain.
- Les opérations finales c'est-à-dire, la saisie, la correction et la reproduction du document.

INTRODUCTION

Le micro bassin versant qui fait l'objet de la présente étude se trouve à V5, village du bloc aménagé de Kaïbo-Sud situé au nord-est de la province. C'est un bassin versant expérimental. Autrement dit il s'agit d'une zone de test de 2,5 km² sur laquelle doivent se dérouler des recherches de nature diverse: étude des phénomènes d'érosion à partir des simulations de pluies et sous pluies naturelles, études hydrologiques, études pédologiques, etc.

Cependant à cause du choix récent du site, ses caractéristiques physiques restent encore mal connues ce qui justifie l'opportunité de cette étude intitulée : "Etude physique du micro bassin versant de V5 Kaïbo-Sud". L'objectif principal de cette étude est la création de données de base devant servir de support aux recherches précitées.

Dans la démarche adoptée pour parvenir à une meilleure présentation des différents aspects du milieu, notre étude privilégie leur restitution sous forme de cartes, planches photographiques, figures, tableaux, etc, suivie d'un commentaire qui s'inspire des travaux réalisés sur le terrain. Les différents volets traités sont regroupés en trois parties correspondant chacune à un chapitre.

- Un premier chapitre consacré à la connaissance globale du milieu incluant le micro bassin versant : le bloc de Kaïbo-Sud.
- Un deuxième chapitre traitant du micro bassin versant proprement dit.
- Enfin un troisième chapitre dont l'intitulé "Introduction à la dynamique actuelle" est évocateur de la nature du volet traité. Il s'agit d'une étude purement qualitative des phénomènes de dégradation du milieu, étude qui pour être complète devrait en réalité être étalée dans le temps.

CHAPITRE I

GENERALITES : LES ASPECTS PHYSIQUES ET HUMAINS DE KAÏBO-SUD

1.1. Le cadre physique

Localisé au nord-ouest de la province du Zoundwéogo, Kaïbo-Sud est l'un des quatre blocs aménagés créés par l'office de l'Aménagement des Vallées des Voltas (A.V.V), que compte la province (les autre étant Kaïbo-Nord, Manga-Est et Sondré-Est). Il fait parti de la zone de la vallée du Nakambé autrefois infestée par l'onchocercose, maintenant viabilisée et exploitée.

Il est limité au nord et au nord-ouest par le village de Kaïbo (encore appelé Kaïbo-Centre), à l'ouest par les villages de Bana, Bounoumtoré et Lilgomdé, à l'est par les jachères des migrants de la province du Boulgou. Au sud, le cours d'eau Koulpélé le sépare du bloc de Manga-Est. Selon la délimitation récente du C.R.P.A de Manga (1995), il se situe entre les coordonnées géographiques 0°54'04" et 0°59'27" de longitude ouest et 11°40'51" et 11°44'29" de latitude nord.

Administrativement le bloc de Kaïbo-Sud relève du département de Bindé et compte sept villages nommés V(de 1 à 7) dont V5 à l'extrême nord-est (cf carte de situation, page 10).

1.1.1. La structure

Le substratum géologique de Kaïbo-Sud est formé par trois ensembles pétrographiques. Au centre et au nord-est se trouve le socle précambrien qui affleure au nord-est de la zone (à environ 15 km de Kaïbo, sur l'axe Kaïbo-Niaogho) sous la forme d'un massif de micro-granite mésocrate de 30 m de dénivelé. Ailleurs ce sont des formations

d'âge indéterminé qui sont représentées avec à l'ouest des migmatites à biotite et à l'est des orthogneiss (cf carte géologique, page 11).

La région se caractérise également par une forte tectonique cassante dont l'importance se perçoit au nombre des failles qu'elle compte. Cette tectonique est dans une certaine mesure à l'origine du métamorphisme presque généralisé des formations rocheuses et corrélativement de leur fragilisation. Aussi, la plupart des affleurements qui présentent des lignes de schistosité et des diaclases verticales ou subverticales orientés nord-est, sud-ouest, offrent-ils une faible résistance aux agents de l'altération et de la désagrégation.

1.1.2. Le relief et l'hydrographie

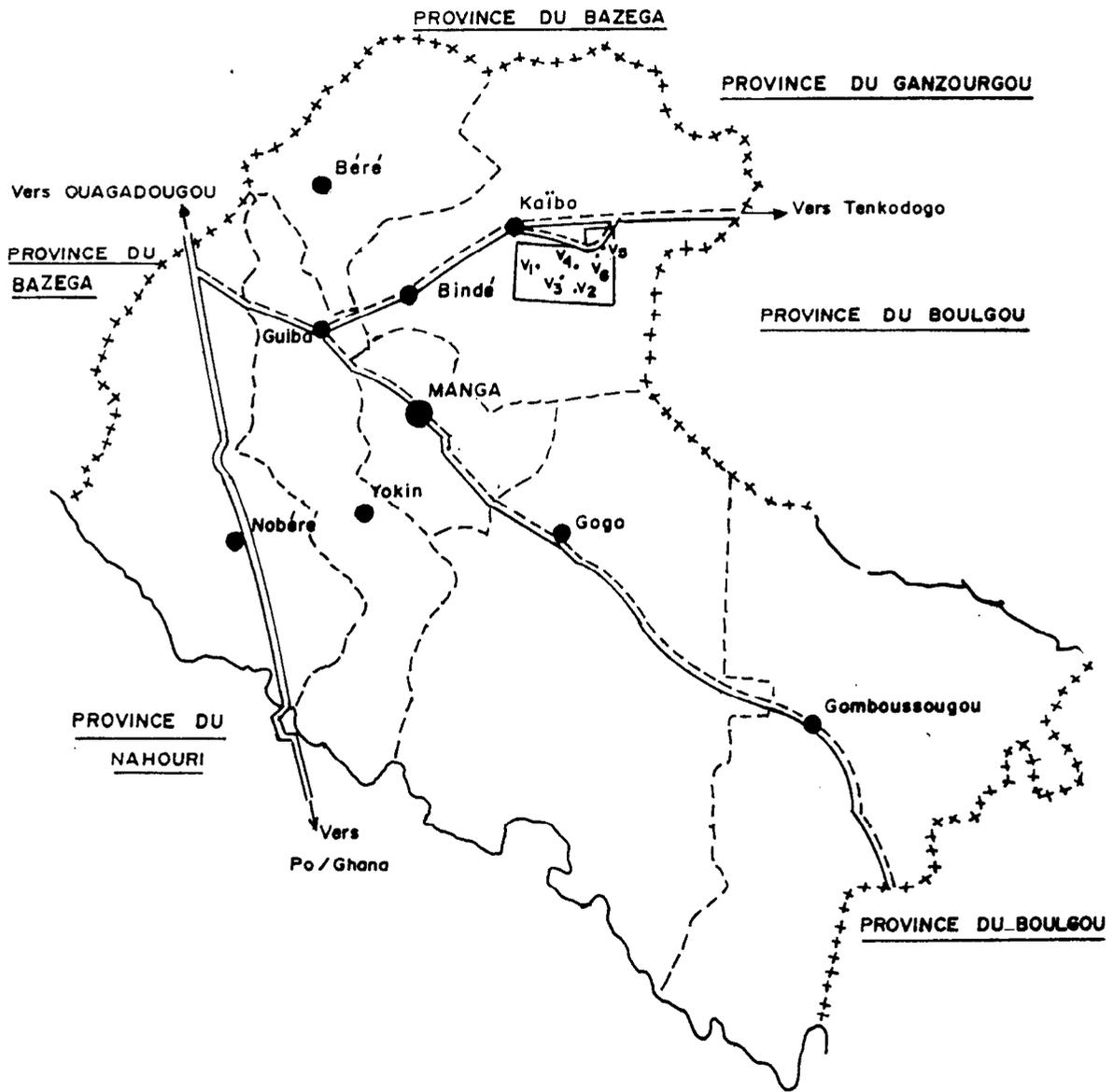
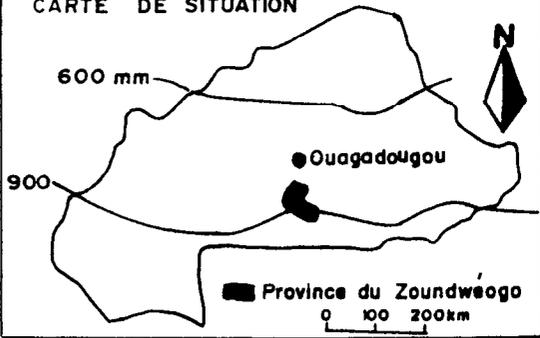
Selon TEISSIER R, 1974, la zone de Kaïbo-Sud, de même que celle de Mogtêdo fait partie d'un niveau de cuirassement dont l'âge reste indéterminé.

Zone de pénéplaine d'altitude moyenne 300 m, elle s'identifie à la monotonie de sa topographie formée de vastes plaines en pentes peu sensibles, faiblement entaillées par des vallées étroites et peu profondes. En dehors des légères ondulations que provoquent de petits affleurements rocheux (quartz et granito-gneiss surtout) que l'on rencontre au nord-ouest, aucun relief majeur n'est notable et les formes liées au cuirassement sont très rares. Les cuirasses elles-mêmes n'ont été observées qu'à V2 où elle donnent une dalle peu épaisse (50 cm) sur environ 100 m², démantelée en blocs de taille moyenne (40 cm de diamètre). La similitude du dénivelé de cette dalle par rapport à la topographie immédiatement environnante fait penser à une ancienne "cuirasse de nappe" (SANOU. D.C., 1993).

Le réseau hydrographique quant à lui, est constitué de petits cours d'eau temporaires (ce sont en réalité des ravines) qui coulent à fleur le sol et formant un chevelu hydrographique plus ou moins dense. Le plus important d'entre eux, le Koulpélé, qui limite Kaïbo-Sud au sud, est large d'environ 30 m avec des berges subverticales et un fond plat tapissé de sable. Il draine ses eaux vers le Nakambé situé à 12 km plus à l'est.

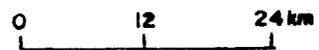
PROVINCE DU ZOUNDWÉOGO

CARTE DE SITUATION

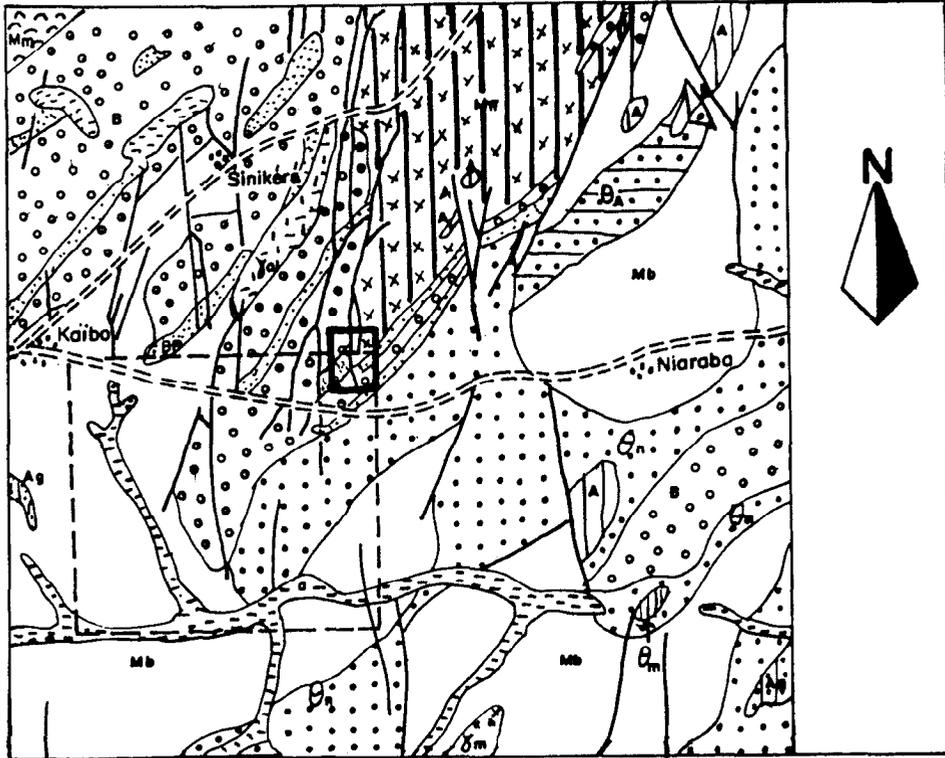


LEGENDE

- + + + + Limite provinciale
- - - - Limite départementale
- ==== Route principale
- - - - Route secondaire
- Chef lieu de province
- Chef lieu de département
- Village
- Kaïbo_sud



CARTE GEOLOGIQUE DE KAIBO SUD ET ENVIRONS



LEGENDE

Quaternaire

Alluvions sablo-argileux remblaiement limoneux et graviers sous berge

Précambrien

• Formations birimiennes
Roches métamorphiques des séries du Youga Tiebela, Niagho et Kaibo-Tenéma.

Schistes, quartzites, prasinites, turfs métamorphiques et metarhyolites

Gneisses

Prasinites et amphibole-schistes

Roches plutoniques

Granites à grain fin et muscovite

Granites à gros grain leucocrates à biotite et parfois porphyrique

• Formations d'âge indéterminé (antébirimien?)

Roches métamorphiques

Orthogneiss et mylonites mésocrates et indifférenciés

Micaschistes

Orthogneiss, mylonites et amphibolite

Amphibolites à gros grains

Amphibolites indifférenciés

Migmatites rétro-morphosées à pegmatite

Migmatites rétro-morphosées à muscovite

Migmatites à biotite

Signes conventionnels

Contours géologiques

Failles

Failles supposées

Piste

Zone de Kaibo-sud

Micro bassin versant de Vg

• Village

0 2 4 km

1.1.3. Le climat

Il est celui de toute la bande comprise entre les isohyètes 900 mm et 650 mm de pluie par an. Cette bande est le domaine d'un climat marqué par une saison sèche (Octobre à Mai) et une saison pluvieuse (Juin à Septembre) et désigné sous le terme général de climat soudano-sahélien (Atlas du burkina, 1993).

Cependant, les variations de quantités de pluies observées du nord au sud introduisent de légères différences climatiques à l'intérieur de la zone. Le bloc de Kaïbo-Sud qui est situé à l'extrême sud de celle-ci, avec sa moyenne pluviométrique annuelle de 850 mm, possède un climat plutôt proche du type soudanien.

1.1.3.1. La pluviométrie

La moyenne pluviométrique estimée à partir de 26 années de pluviométrie (1969-1993) recueillie sur la station de Manga est de 850 mm environ. Seulement cette moyenne masque quelque peu les importantes variations de quantités de pluies annuelles que la région a connu tout au long de cette période. Les plus faibles quantités de pluies (700 mm environ) ont été observées en 1972 et en 1990. L'année 1988 par contre a été celle d'une pluviométrie exceptionnellement excédentaire. Les quantités d'eau recueillies atteignaient 1250 mm.

Parallèlement au totaux pluviométriques annuels le nombre de jours pluvieux connaît également d'énormes variations. On remarquera cependant que les nombres élevés de jours de pluie ne correspondent pas forcément aux années les plus pluvieuses. Mais dans l'ensemble, la baisse générale de la pluviométrie s'accompagne de celle du nombre de jours de pluie (cf figure N°1 et figure N°2, page 15).

1.1.3.2. Les températures et les vents

Ils connaissent des variations suivant le rythme des saisons. Durant la saison sèche, saison au cours de laquelle souffle l'harmattan du nord-est vers le sud-ouest, deux périodes thermiques se succèdent. Une période froide de décembre à février avec des minima de température autour de 19°C en décembre, et une période chaude de mars à mai. Au cours de cette dernière, les maxima thermiques atteignent parfois 39°C en mai entraînant une forte hausse de l'évapotranspiration et la descente au plus bas niveau des nappes phréatiques.

La période pluvieuse par contre connaît des amplitudes thermiques modérées et les moyennes mensuelles se situent entre 28°C et 30°C. La constance des valeurs thermiques s'observe surtout en pleine saison pluvieuse (août), créant ainsi avec la forte humidité du sol les conditions propices à la décomposition de la matière organique par les micro-organismes. La mousson qui est le vent caractéristique de cette saison a un sens contraire à celui de l'harmattan avec une vitesse presque toujours inférieure à 1 m / s, sauf en début de saison (accompagnant les premières pluies) où elle atteint quelques fois 1,5 m / s à 2 m / s (cf figure N°3 : rose des vents de la station de Ouagadougou, page 16). Par rapport à la pluie, ils représentent donc des facteurs d'érosion mineurs.

1.1.4. Les sols et la végétation

Les sols de Kaïbo-Sud sont du type ferrugineux tropical plus ou moins lessivé, de faible profondeur : rarement supérieur à 1 m jusqu'à l'horizon C. Les états de surface varient selon les caractéristiques topographiques.

Dans les plaines généralement occupées par les cultures, l'horizon de surface est mince, limono-sableux à sableux, pauvre en matière organique et de ce fait de potentialité agronomique médiocre. Ce type d'horizon superficiel qui est en outre très sensible à l'érosion, est le plus répandu. Dans les bas-fonds et les zones d'inondation temporaire, la tendance des sols est plutôt à l'hydromorphie avec des taux d'argile relativement élevés.

Enfin on retrouve circonscrits dans les marges des affleurement rocheux surtout quartzeux des sols gravillonnaires pauvres.

En dépit de leur moindre potentialité agricole, ces sols semblent d'assez bon support pour la végétation (probablement à cause de leur assez bonne perméabilité) qui est typique de la zone soudano-sahélienne avec des espèces telles que *Parkia biglobosa*, *Butyrospermum parkii*, *Lanea microcarpa*, etc. Globalement il s'agit d'une savane arbustive clairsemée à strate herbacée assez haute (50 cm) avec des galeries forestières denses le long des cours d'eau importants.

Bénéficiant de conditions climatiques relativement favorables, la dégradation du couvert végétal est surtout le fait d'actions anthropiques (coupe de bois, feux de brousse, etc). Le plus fréquent, le défrichage, crée des zones d'éclaircis au niveau des villages et des parcelles de cultures qui contrastent fortement avec la végétation environnante.

Dans certains cas par contre, le défrichage avec la conservation des espèces utiles a abouti à la mise en place de savanes parcs comme à V2 et à V3 et dont le plus bel exemple est une savane parc à Karité (*Butyrospermum parkii*) développé à Tambaogo, village au sud-est de Kaïbo-Sud.

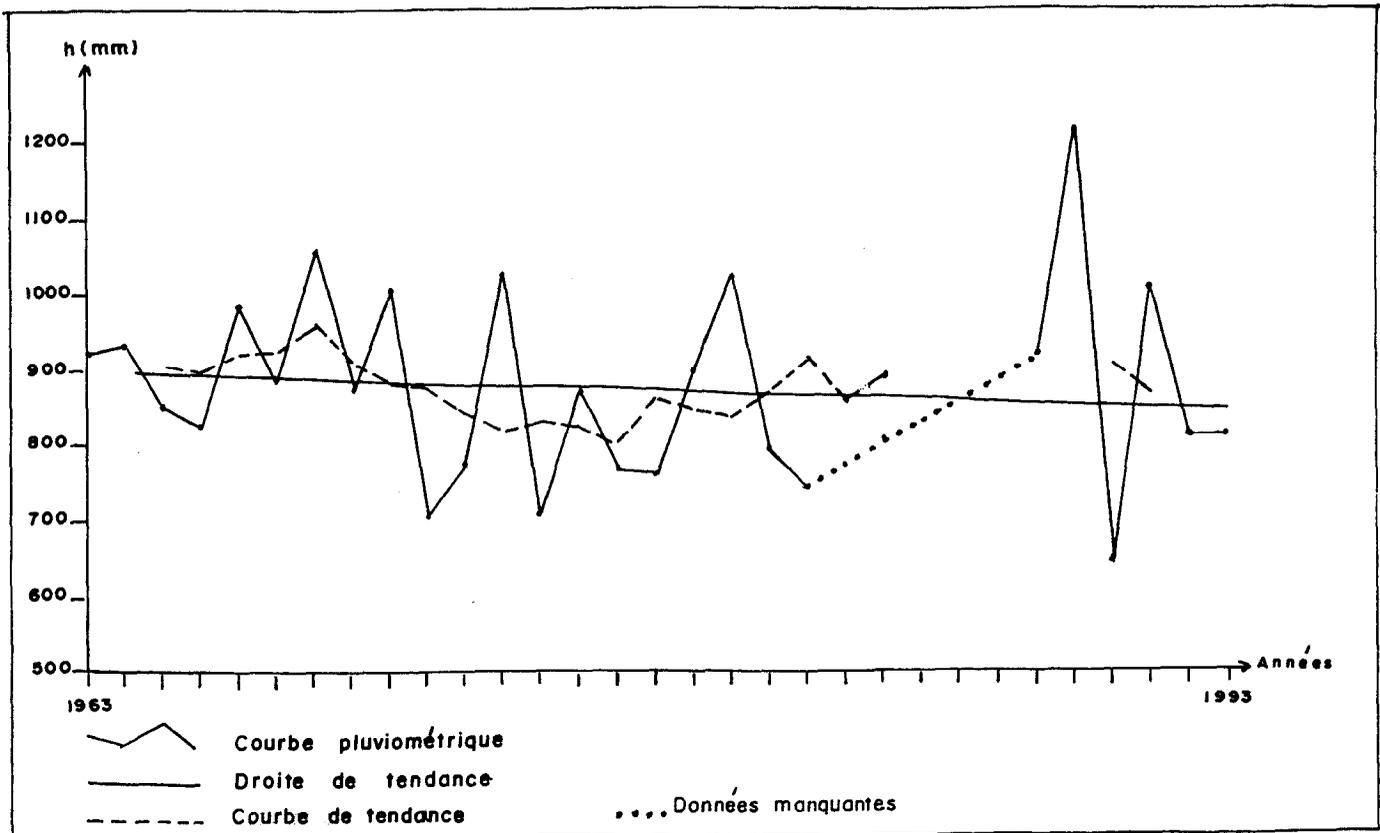


Figure N°1 : Variations annuelles du total pluviométrique à Manga.
source : Direction de la Météorologie Nationale Burkina Faso.

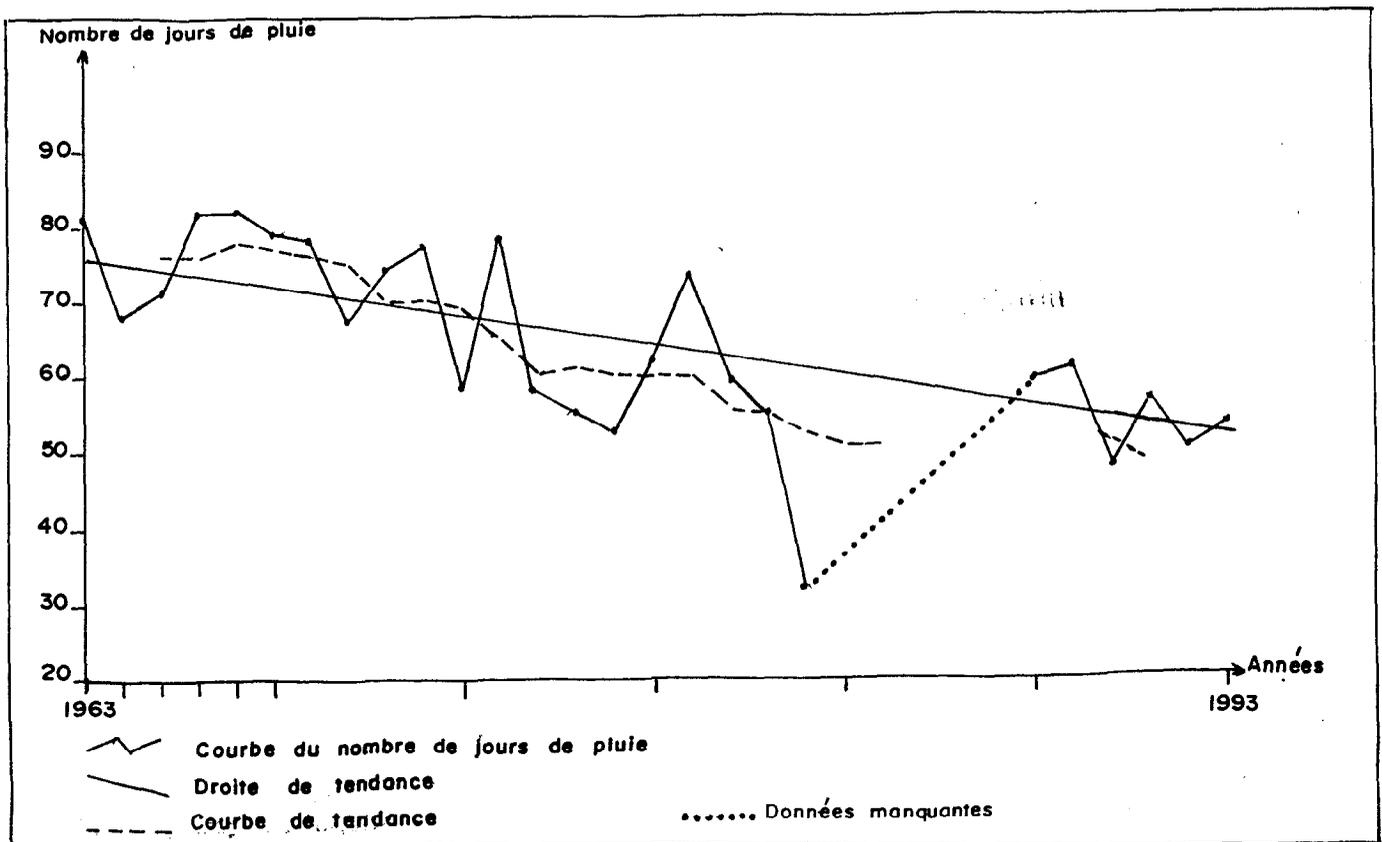


Figure N°2 : Variations annuelles du nombre de jours de pluie à Manga.
source : Direction de la Météorologie Nationale Burkina Faso.

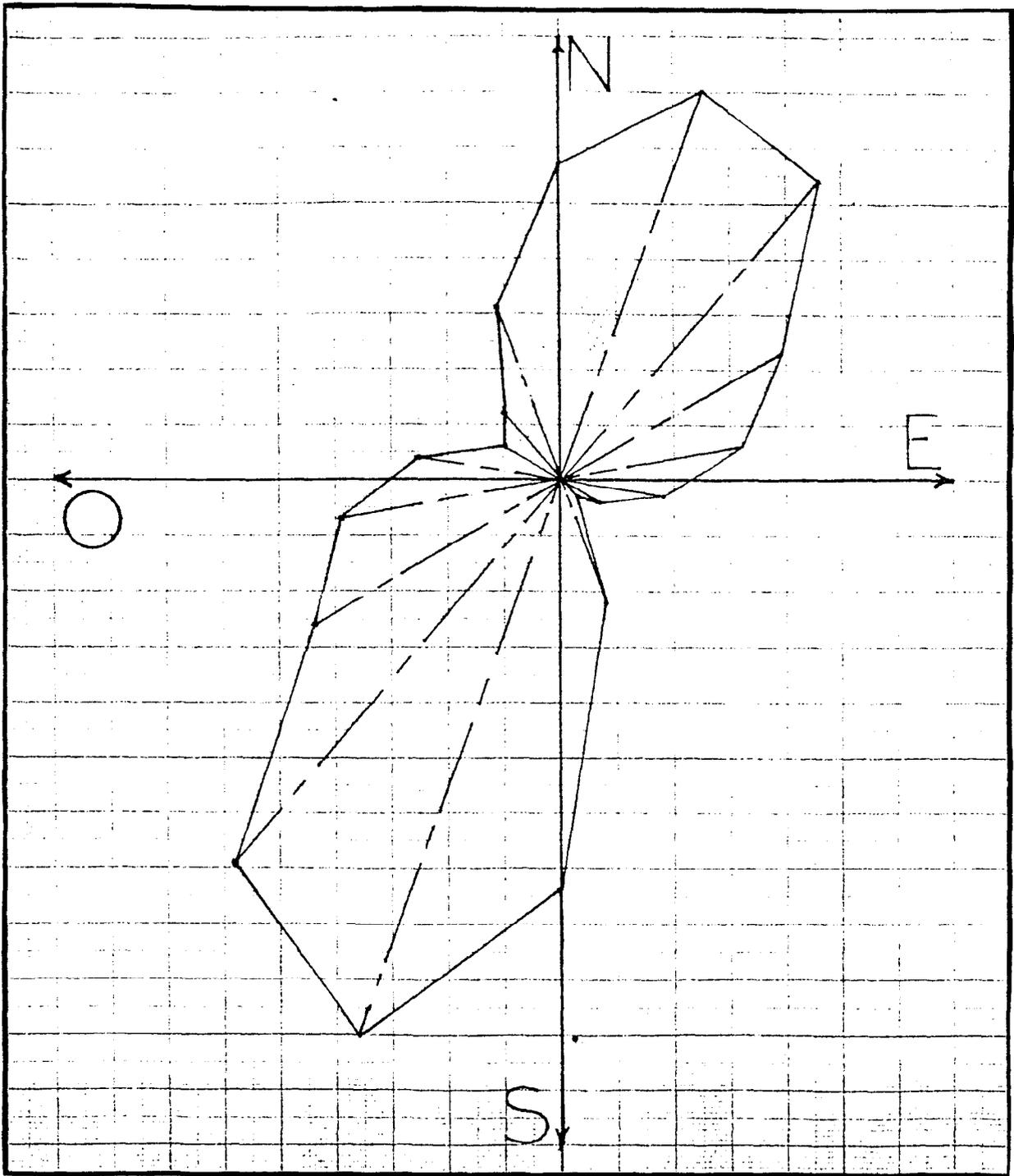


Figure N°3 : Rose annuelle des vents 1981-1990. Station de Ouagadougou.
source : Direction de la Météorologie Nationale. Burkina Faso.

1.2. Le cadre humain

1.2.1. L'historique de la zone d'étude

Résultat d'une politique étatique suite à la sécheresse de 1973, le bloc de Kaïbo-Sud a été créé dans la zone de récupération de la Volta Blanche précédemment infestée par l'onchocercose. Elle a vu naissance en 1974 avec au début trois villages : V1, V2 et une partie de V3, complétée par la suite en 1975. Ce bloc initial prit le nom de Kaïbo-Sud en référence à la position géographique de ces trois villages par rapport à Kaïbo, alors situé au nord. Il fut ensuite agrandi en 1976 par l'installation de V4, et en 1978 par celle de V5 et V6, clôturant ainsi le nombre des villages à six.

Le village de Tambaogo qui y est associé, est en fait un village de migrants spontanés c'est-à-dire non installés par l'Aménagement des Vallées des Voltas, même s'il prend aujourd'hui la dénomination V7.

Enfin, il faut noter que cette installation qui n'avait pas associé la population autochtone (de Kaïbo essentiellement), a suscité par la suite des tractations sur les propriétés foncières, posant ainsi jusqu'à une date récente, le problème de la délimitation exacte des blocs.

1.2.2. Le peuplement

Le bloc de Kaïbo-Sud est peuplé de migrants venus du centre-nord (Bam, Sanmatenga). Il comptait en 1992, 1792 habitants répartis dans les sept villages, soit 50 exploitants pour V5 et V6, et 25 pour V1, V2, V3 et V4. L'ethnie dominante est Mossi avec seulement deux familles Gurunsi à V1 et une famille Bissa respectivement à V1, V3 et V4.

Cette population qui est déjà en mauvais termes avec la population autochtone (pas de mariage entre les deux groupes par exemple), connaît des tensions internes opposant les forgerons (les Bamogo) et les Yonyonsés (les Sawadogo) dont la rivalité est d'ailleurs légendaire.

1.2.3. Les activités socio-économiques

La principale activité dans le bloc de Kaïbo-Sud est l'agriculture, cela en conformité avec la vocation de la zone. L'agriculture ici, devrait à priori être plus modernisée car basée sur la culture attelée. Cependant au constat, on y retrouve les traces des méthodes culturelles traditionnelles : pratique de l'agriculture sur brûlis, utilisation des dabas, houes, etc.

Les cultures pratiquées sont : le coton comme culture de rente, le sorgho, le riz, le mil et le maïs pour les cultures céréalières auxquelles s'ajoutent des légumineuses telles que le haricot, l'arachide, etc, toutes destinées à l'auto-consommation.

En plus de cette activité principale, on distingue l'élevage des bovins consécutive à la culture attelée, et celui des petits ruminants, etc. En 1992 on y dénombrait 810 bovins, 1021 caprins, 704 ovins, 55 porcins, 34 asins et de la volaille toutes espèces confondues (chiffres CRPA, Manga).

Certaines activités traditionnelles se sont également maintenues telles que la forgerie, la poterie, la vannerie, etc. De plus en plus on note le développement d'un petit commerce diversifié avec la création d'un petit marché à V6.

CHAPITRE 2

ETUDE PHYSIQUE DU MICRO BASSIN VERSANT

2.1. Présentation du micro bassin versant

2.1.1. Localisation et caractéristiques générales

Géographiquement le micro bassin versant de V5 se situe à 15 km à l'est de Kaïbo et à une vingtaine de kilomètres à vol d'oiseau au nord-est de Manga. Sur une carte à l'échelle 1/200000 de la province, le micro bassin versant à cause de la faiblesse de sa superficie, est réduit à un point qu'on peut localiser suivant les coordonnées 11°44'14" de latitude nord et 0°55'57" de longitude ouest.

Il a une superficie de 2,5 km² soit en distance maximale 2 km du nord au sud, et 1,5 km d'est en ouest. Les altitudes varient entre 323 m et 307 m.

Vue sur une photographie aérienne, c'est une zone à la topographie plate, perturbée à l'est par deux petits affleurements rocheux. On peut également y déceler la présence d'un petit cours d'eau orienté nord, sud, à l'aide du couvert végétal, dense le long du tracé. Le paysage végétal dans son ensemble est flou, et porte quelques marques d'un paysage agraire. On y distingue difficilement de petites pistes ainsi que quelques champs aux formes géométriques, cotoyant d'autres aux limites imprécises qu'on pourrait assimiler à des jachères.

Sur le terrain, l'accès au micro bassin versant est possible grâce à trois pistes presque parallèles, orientés ouest, est, et disposées successivement au nord, au centre, et au sud. L'observateur qui y accède du côté ouest par la piste du centre, découvre d'ouest en est, un premier versant de faible pente, limité à 800 m plus loin par une petite ravine; Puis un second à pente plus forte s'étendant sur une plus courte distance (environ 500 m). Pour des observateurs non avertis comme les habitants de V5, il s'agirait simplement d'un bas-fond.

En réalité, la zone est composée de trois versants qui convergent tous vers la partie centrale plus basse, où se localise la ravine qui draine les eaux du nord vers le sud. C'est une forme désignée sous le nom de *bassin versant* c'est-à-dire "un espace géographique alimentant un cours d'eau et drainé par lui" (GEORGE. P, 1969).

Le terme *micro bassin versant* lui a été consacré pour tenir compte de la faiblesse de sa taille.

Suivant les différents paramètres privilégiés par les auteurs dans la caractérisation des bassins versants, celui-ci avec ses caractéristiques (présentées par le tableau N°1, page 21) répond à trois critères de classification dans la trame proposée par l'ORSTOM et le CIEH à savoir la classe 2a, P, 3a 4a (cf tableau N°2, page 21).

2.1.2. Importance

Avec sa superficie réduite, le micro bassin versant ne représente certes qu'une petite zone à l'échelle du bassin versant du Nakambé, mais son étude offre des intérêts non négligeables qu'on peut situer à plusieurs niveaux.

- Un intérêt géographique : il s'agit d'une zone concernée par l'aménagement des Vallées des Voltas, mais n'ayant pas encore fait l'objet d'études géographiques à l'échelle locale. Dans ce sens, la présente étude constitue un plus dans la connaissance des divers milieux du pays.
- Un intérêt hydrologique : sur le plan hydrologique, nous savons que jusqu'à nos jours, les ressources en eaux de surface du bassin du Nakambé sont encore mal maîtrisées. Or cette maîtrise passe forcément par la connaissance précise des plus petits bassins composant l'ensemble du bassin du Nakambé d'où l'importance de l'étude de celui-ci.
- Un intérêt expérimental : pris comme bassin expérimental, il a l'avantage de se prêter aisément à diverses recherches qui se voudront très précises, à cause de la moindre variabilité de ses paramètres physiques liée à la faiblesse de sa superficie.

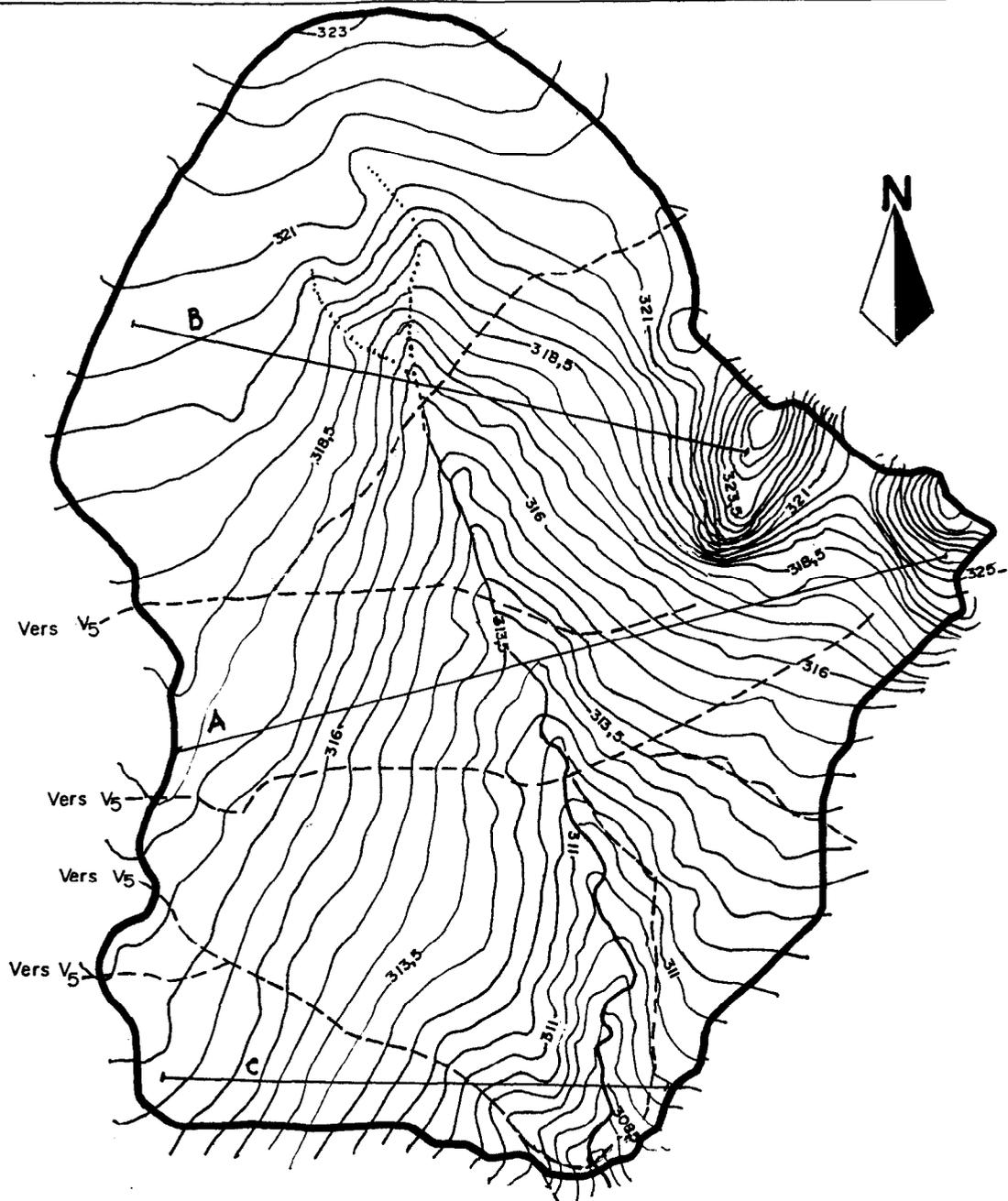
Tableau N°1 : caractéristiques générales du micro bassin versant

| CARACTERISTIQUES | VALEURS |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| - Axe | Orientation Nord-Sud |
| - Périmètre | 4,9 km |
| - Superficies | Superficie totale : 2,5 km ² superficie cultivée : 50 % |
| - Rectangle équivalent | Longueur = 2,87 km Largeur = 0,87 km |
| - Indice de compacité (coefficient de gravilius) | Kc = 1,16 |
| - Pente moyenne | S = 5,05 % |
| - Indice global de pente | Ip = 0,63 |
| - Longueur totale du réseau hydrographie | 1,8 km |
| - Densité de drainage | 0,72 |

Tableau N°2 : classification du micro bassin versant

| AUTEURS | Paramètres de classification | Classes correspondantes | Définition des classes |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ORSTOM, CIEH | superficie | 2a | superficie inférieure à 10 km ² |
| J. A. RODIER, 1965 | taux de perméabilité (appréciation qualitative de la perméabilité) | p | sols perméables. Certains éboulis avec produits de décomposition assez perméables, roches très disloquées, pentes négligeables. |
| ORSTOM, CIEH | degré d'anthropisation | 3a 4a | zones cultivées dépassant 20 % de la superficie |

CARTE TOPOGRAPHIQUE DU MICRO BASSIN VERSANT DE V5 .KAIBO
SUD



LEGENDE

Topographie

 Limite du micro bassin versant

 Courbe de niveau

 Tracé des transects

0 100 200m

Réseau hydrographique

 Cours d'eau

Réseau routier

 Piste

2.2. Etude morphostructurale

2.2.1. La géologie

Le phénomène géologique marquant sur le micro bassin versant est l'aspect plus ou moins métamorphisé des différentes roches, conséquence probable de l'importance de la tectonique cassante dans la région.

Deux ensembles pétrographiques y existent selon l'âge. A l'ouest et au sud on a les roches précambriennes, birimiennes notamment : schistes, quartzites, prasinites, turfs métamorphiques, métarhyolites et prasinites, amphibolo-schistes. Au nord-est se localisent les roches d'âge indéterminé, antébirimiennes ? : orthogneiss et mylonites mesocrates indifférenciés, migmatites rétrophasés à pegmatite. Ils se présentent sous forme de gisements en bandes parallèles larges de 200 à 500 m, orientées nord-est, sud-ouest (cf carte géologique, page 27). Une faille d'orientation générale nord-sud introduit une discordance entre ces formations et à travers la coupe géologique réalisée selon la direction est-ouest (cf figure N°3, page 28) on peut se rendre compte qu'elle est normale conforme.

L'observation des affleurements rocheux sur le terrain fait distinguer au total six types de roches qui sont : le granite à biotite, le granito-gneiss, le micro granite rose, le gabbro, le quartz et la pegmatite (voir carte morphostructurale, page 38, pour la localisation).

- *Le granite à biotite* : granite intrusif mésocrate orienté nord-est, sud-ouest, il forme un affleurement rocheux au nord-est du versant. La roche qui est dure à un grain grossier et est dominée dans sa composition par la biotite (couleur sombre). Egalement observable sur les blocs rocheux, des injections de quartz sous la forme de filonnets d'importance variable (cf planche photographique N°1, photo N°4, page 26).

- *Le granite gneissique ou granito-gneiss* : selon TEISSIER R, 1974, il dérive probablement de la précédente formation par tectonisation. Sur le bassin versant, il forme de petits affleurements rocheux à même la topographie ou mis à jour par le ravinement, et présente des lignes de schistosité et des diaclases verticales ou subverticales orientés nord-est, sud-ouest. Quand la roche est très altérée, le feldspath s'y trouve sous forme de débris argileux blanchâtres et friables dans lesquels subsistent les grains de quartz. Le débitage qui suit les

lignes de schistosité et les diaclases se fait en feuillets d'épaisseur centimétrique (cf planche photographique N°1, photo N°1, page 26).

- *Le micro granite rose* : peu représenté, il affleure au sud-ouest en bloc anguleux groupés, facilement identifiable à sa couleur rose. Les lignes de schistosités et les diaclases dans la roche prennent la même orientation que celles du granito-gneiss. Cependant les diaclases sont ici plus marquées que les lignes de schistosités (métamorphisme moins poussé). Du point de vue textural, il est formé de grains fins (10 μ environ) où domine l'orthose de couleur rose, caractéristique de la roche.

- *Le gabbro* : il est localisé au centre du bassin versant où il affleure à peine, cotoyant une formation quartzeuse qui le rend davantage inapercevable. Le seul aspect trahissant sa discrétion est sa couleur sombre qui contraste fortement avec la blancheur du quartz. Cet aspect sombre de la roche est dû à l'abondance des ferromagnésiens (vert-sombre) par rapport à son autre constituant principal, le feldspath, qui se présente en taches irrégulières jaunâtres dans lesquelles on peut distinguer les grains de quartz nettement plus luisants.

- *Le quartz et la pegmatite* : ils sont présents dans les types de roches précédents (granite à biotite, granito-gneiss, micro granite et gabbro) sous forme de filonnets de largeurs variables (entre 5 cm et 1 m).

Le quartz peu fréquent se trouve au centre et au nord-est où il donne dans le premier cas un petit affleurement circonscrit de 2 m de large sur 4 m de long et dans un second cas un filonnet de 1,5 m de large sur 30 m de long. Légèrement tectonisé et de couleur blanchâtre, il présente des diaclases orientées dans la direction des filons qui est nord-est, sud-ouest. Ailleurs les autres filonnets restent incrustés dans leur matériel encaissant où sont démantelés en graviers ou galets de couleurs variées : Quartz enfumé de couleur blanc-sombre ou ferruginisé de couleur rouille.

La pegmatite qui est la forme métamorphisée du quartz est la plus rencontrée. D'aspect extérieur grumeleux, tectonisé de couleur blanc laiteux, il associe parfois des paillettes de muscovite (cf planche photographique N°1, photo N°2, page 26). La roche cassée montre des taches rosées d'orthose en nervures et sa désagrégation laisse un

épannage de graviers aux contours géométriques, globalement cubiques à parallélépipédique. A l'opposé du quartz que l'on retrouve dans le granite à biotite (roche plus saine), la pegmatite se rencontre dans le granito-gneiss, le micro granite et dans une faible proportion dans le gabbro. Son degré de métamorphisme est en relation avec celui de la roche encaissante en l'occurrence le granito-gneiss.

Dans certains cas, la tectonique a provoqué l'injection du matériel encaissant dans la pegmatite donnant à celle-ci un aspect bréchique.

La fragilisation des roches consécutive à leur métamorphisme a bouleversé leur dureté originelle, accentuant du même coup leur faible résistance aux agents de l'érosion. Ainsi, de toutes les roches précédemment citées seul le granite à biotite avec sa structure massive offre une bonne résistance. Les autres déjà diaclasées ou très métamorphisées, se détruisent facilement soit par désagrégation mécanique sous l'action du ruissellement (pegmatite par exemple) soit par altération (granito-gneiss).

Cela explique clairement le fait que le granite à biotite soit la seule roche à donner un relief important.

Tableau N°3 : échelle de résistance des roches

| ECHELLE | ROCHES | OBSERVATIONS |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Plus dure | - Quartz - Granite à biotite - Micro granite - Gabbro - Granito-gneiss | Difficile à casser au marteau |
| Moins dure | - Pegmatite | Facile à casser |

Planche photographique N°1



Photo N°1 : Petit bloc de granito-gneiss. On y aperçoit nettement l'organisation en feuillets de la roche, exagérée parfois par les petites diaclasses.



Photo N°2 : Vue partielle d'un filonnet de pegmatite .

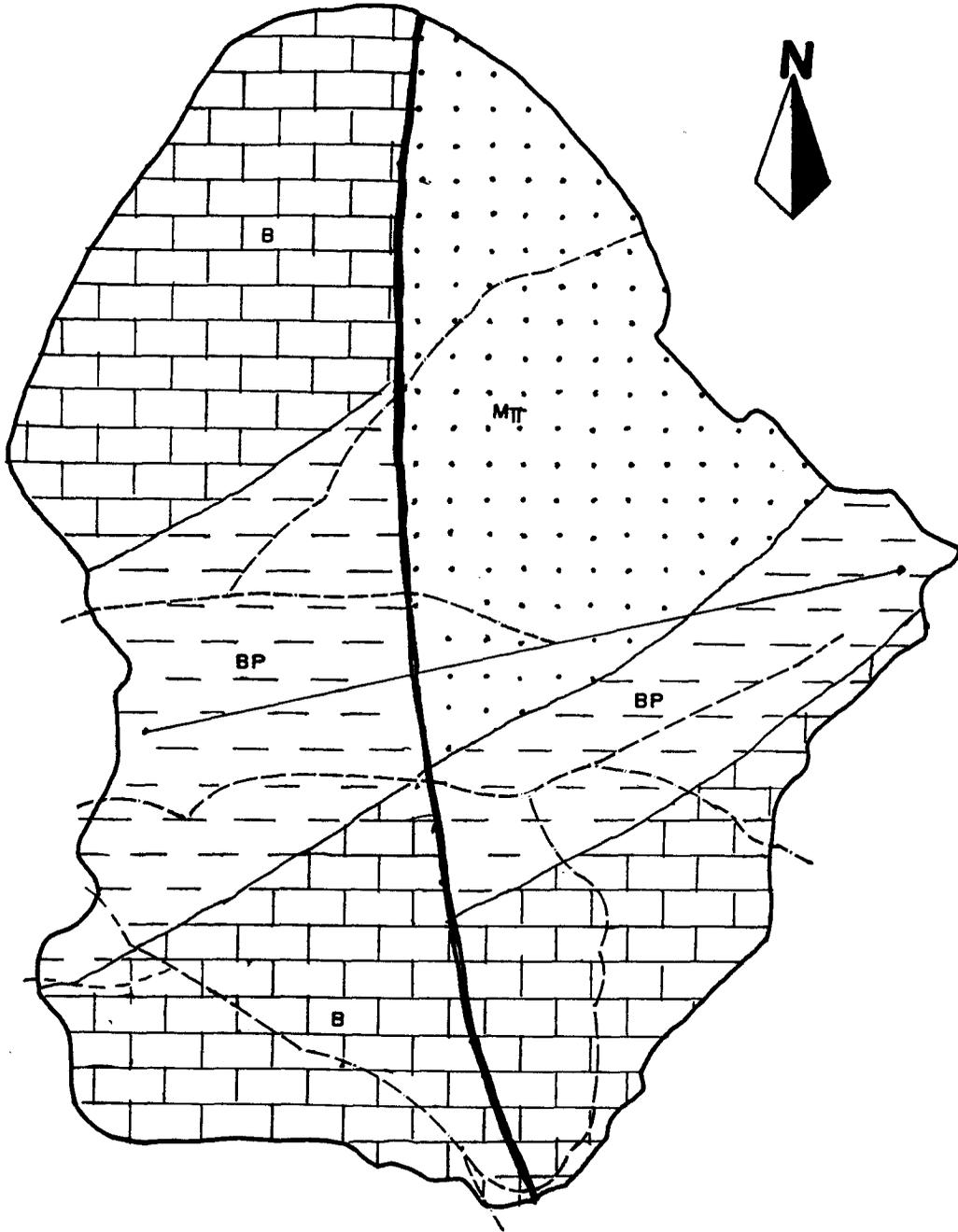


Photo N°3 : Injection de filonnets de pegmatite (lignes blanches) dans le granito-gneiss .



Photo N°4 : Faciès du granite à biotite .

CARTE GEOLOGIQUE DU MICRO BASSIN VERSANT DE V5 KAIBO_ SUD



LEGENDE

GEOLOGIE

-  Schistes, Quartzites, Prasinites, Turfs métamorphisés et métarhyolites
-  Prasinites et Amphibolo-Schistes
-  Migmatites rétro-morphosés à pegmatites
-  Folite
-  Contours géologiques

-  Transect du profil géologique
- RESEAU ROUTIER
-  Pistes

0 100 200m

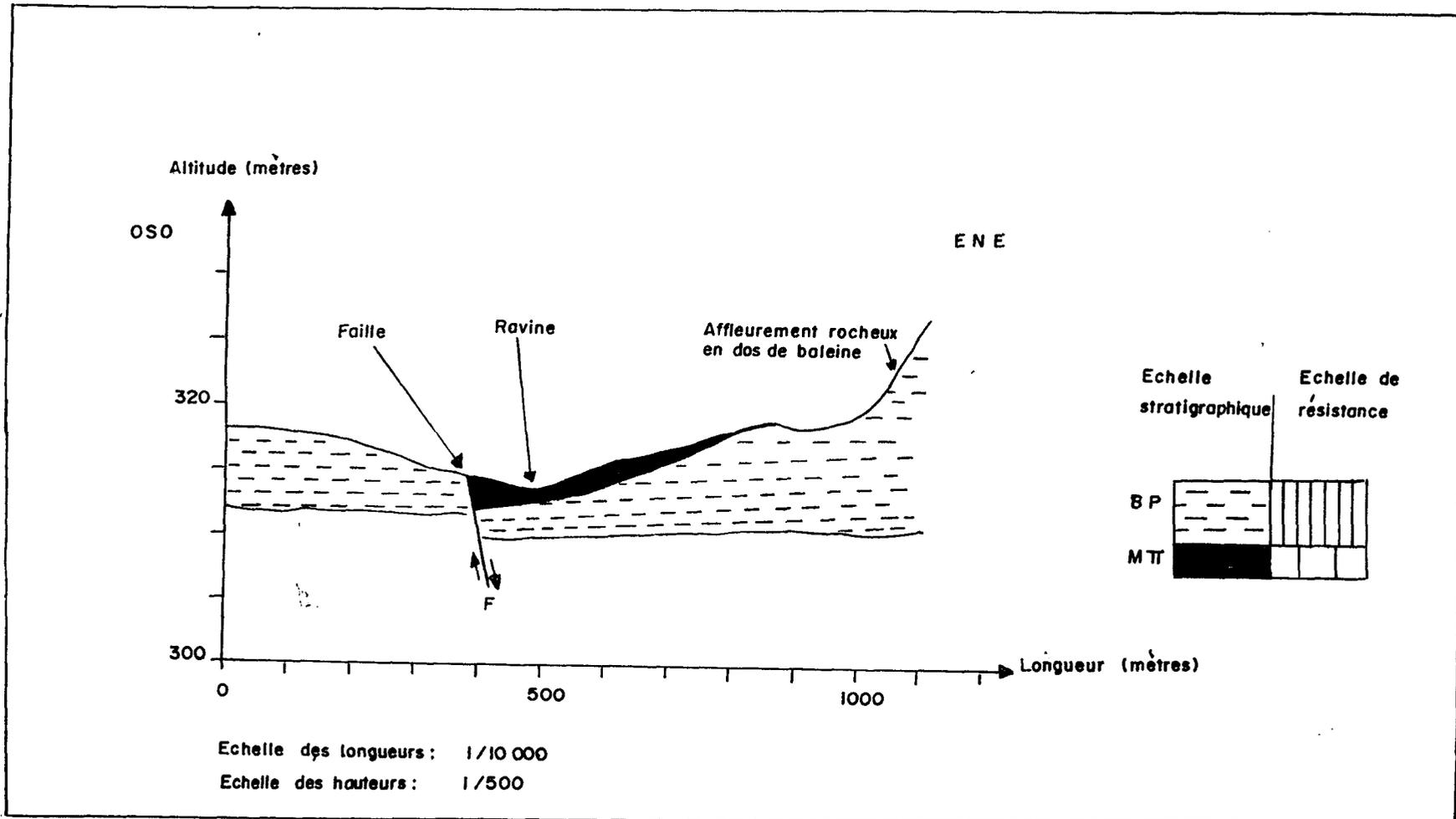


Figure N°4 : Coupe géologique dans le micro bassin versant de V5.

2.2.2. La morphostructure

Résultats combinés des facteurs géologiques, édaphiques, climatiques, structuraux etc, les formes géomorphologiques dans le micro bassin versant apparaissent simples. Elles sont regroupées en trois grandes unités qui sont : les affleurements rocheux, les versants et le réseau hydrographique.

2.2.2.1. Les affleurements rocheux

Ils sont nombreux, généralement de petite taille et se localisent surtout sur le versant ouest (sud-ouest notamment) où ils affleurent à même la topographie ou à la faveur du ravinement. Leur importance et leur présentation est fonction de la roche constitutive (type de roche, degré de métamorphisme et de tectonisation, dureté). Ainsi on distingue :

- *les affleurements de granite à biotite* : ils sont deux, et limitent le bassin versant au nord-est (cf figure N°5, page 34) :

Le premier, plus à l'est, est un relief dissymétrique en dos de baleine de 7 m de haut. Son sommet est parsemé de gros blocs (50 cm de diamètre en moyenne) plus ou moins émoussés et de dalles massives présentant quelques fois des meules (cf planche photographique N°2, photo N°5, page 35). Au sud il offre des versants en pente douce de l'ordre de 4° tandis qu'au nord la valeur de la pente qui atteint 9° laisse voir des versants au contact plus franc avec la topographie environnante. La végétation qui s'y développe est une savane arbustive à arborée clairsemée avec des ligneux tels que *Adansonia digitata*, *Anogeissus leiocarpus*. La strate herbacée est éparse, dominée par des espèces pérennes comme *Cochlospermum planchonii* auxquelles s'ajoutent quelques touffes de *Andropogon gayanus*.

Le second, au nord-ouest du précédent, est moins important (4 m de hauteur), orienté nord-est, sud-ouest, et sa surface recouverte de terre lui donne l'allure d'une boursoufflure qu'on pourrait assimiler à un laccolite. Le gisement rocheux à l'origine de ce laccolite est varié. En effet, en plus du granite à biotite qui est le constituant majeur et qui affleure en

dalles ou blocs à plusieurs endroits, on y trouve du granito-gneiss (à peine affleurant) de degré de métamorphisme variable, et du quartz qui apparaît au sud en filonnet orienté nord-est, sud-ouest. L'impact du gisement rocheux sur la répartition spatiale de la végétation est ici très net avec une savane arborée au niveau des affleurements rocheux, et des parcelles de cultures au niveau des surfaces terreuses.

- *les affleurements de granito-gneiss* : ils sont les plus nombreux, tous de petite taille, localisés surtout au sud du versant ouest et dans la ravine. Selon le degré de métamorphisme et de diaclasation de la roche, ils présentent une organisation en feuillets jonctifs verticaux ou subverticaux ou apparaissent en dalles diaclasées plus ou moins altérées.

- *Les affleurements de quartz et de pegmatite* : malgré l'écart de dureté de ces deux roches par rapport au matériel encaissant, ils ne donnent pas lieu à des reliefs importants à cause de la taille des filonnets. Le quartz, en dehors des filons sur le laccolite et au centre du bassin versant, ne donnent plus lieu à des formes nettement visibles, et la pegmatite, si elle n'est pas dégagée par le ravinement, reste souvent incrustée dans le matériel encaissant. En revanche les micro formes sont fréquentes et sont de deux types : les lignes de pegmatites et de quartz à même le sol (filonnets de quartz et de pegmatite, peu exhumés par rapport au matériel encaissant) et les filonnets de quartz en murets, prenant la forme de micro dykes (cf planche photographique N°2, photo N°6, page 35).

- *Les affleurements de micro granite et de gabbro* : ce sont les plus rares. Ils affleurent respectivement au sud-ouest en chicots rocheux à blocs grossiers anguleux, circoncrits sur 5 m², et au centre en dalle diaclasée à peine dégagée du sol.

2.2.2.2. Les versants

Ils sont au nombre de trois et convergent tous en pente faible vers un réseau hydrographique constitué pratiquement d'un seul drain.

Le versant ouest (le plus grand), d'ouest en est, et sur une distance de 500 m environ se caractérise par la monotonie de son inclinaison variant entre $0,5^\circ$ et 1° . Puis, sur 80 m avant le drain, la pente est de l'ordre de 2° . A ce niveau et surtout dans la partie sud, les affleurements rocheux viennent perturber quelque peu la platitude de la topographie et les graviers issus de leur désagrégation pavent le versant.

Le versant est, en dehors des deux affleurements qui le limitent au nord-est et dont les marges en pseudo-glacis ont une pente moyenne de 3° , ne présente aucune autre perturbation. Dans le reste du versant les pentes oscillent entre 1° à l'extrême est et 2° à l'ouest.

Quant au versant nord, il est le plus petit. En dehors de sa partie nord-ouest dont la pente est très faible ($0,5^\circ$ à 1°), il offre des caractéristiques similaires au versant précédent avec sa pente moyenne qui est de l'ordre de 2° et son degré d'anthropisation très élevé (cultivé sur près 90 % de sa surface).

De l'ensemble des irrégularités de surface causées par les affleurements rocheux et les petites dépressions topographiques, il se dégage cinq classes de pentes d'inégales superficies. 80 % du bassin versant a une pente comprise entre 0° et 2° contre seulement 2,6% pour les pentes supérieures à 5° (cf tableau ci-dessous).

Tableau N°4 : superficie des classes de pentes

| Classes | valeurs des pentes | % de superficie |
|---------|--------------------|-----------------|
| 1 | 1° | 33,5 |
| 2 | $1^\circ-2^\circ$ | 44,9 |
| 3 | $2^\circ-3^\circ$ | 14,1 |
| 4 | $3^\circ-5^\circ$ | 04,9 |
| 5 | $> 5^\circ$ | 02,6 |

2.2.2.3. Le réseau hydrographique

Considéré à l'échelle régionale, il ne représente qu'une infime partie du chevelu hydrographique alimentant le Nakambé. Géomorphologiquement c'est une forme mineure d'érosion due au ruissellement concentré appelée ravine. En amont il débute par deux petites rigoles qui passent presque inaperçues en saison sèche. Celles-ci se rejoignent pour se fondre en un drain principal dont les formes se précisent progressivement, donnant à l'exutoire une ravine de 4 m de largeur sur 1,2 m de profondeur (cf planche photographique N°3, photo N°7, 8, 9, page 36).

Le tracé du réseau, long de 1,5 km globalement orienté nord-sud, comporte de nombreuses sinuosités prenant le nom de méandres. Vu de face, le méandre est une forme dissymétrique dont le profil présente deux berges d'inégales hauteurs et un lit au fond irrégulier. La berge la plus haute comporte un obstacle (affleurements rocheux en général) précédé d'un creusement causé par la déviation du sens de ruissellement, tandis que celle opposée, plus petite, porte à son contre-bas un amas d'alluvions (cf planche photographique N°4, photo N°11, page 37). La fréquence des méandres est de ce fait fonction de celle des obstacles et c'est tout naturellement qu'on les retrouve plus dans la partie aval, puisque la plupart des affleurements rocheux s'y localisent. Les pavages de blocs rocheux que l'on retrouve à certains endroits dans le lit, représentent eux par contre des exemples d'échec de méandres, la roche ayant été détruite par le ruissellement (cf planche photographique N°4, photo N°10, page 37).

Des mesures effectuées d'aval en amont (cf annexe 1 page 84) ont permis de mieux cerner les variations de dimensions et de formes de la ravine et de la scinder en trois tronçons correspondant chacun à un ordre.

- Ordre 3 (partie aval) : largeur de la ravine globalement comprise entre 2 et 4 m. Le tracé est bien net avec des berges verticales à subverticales et un fond irrégulier lié au nombre important de méandres et d'affleurements rocheux.

- Ordre 2 (partie centrale) : largeur de la ravine globalement comprise entre 1 et 2 m. La ravine a des empreintes peu marquées et le tracé associe des parties aux formes bien définies en "U" et des parties aux berges presque inexistantes.

- Ordre 1 (rigoles) : largeur de la ravine inférieure à 1 m. Traces de ruissellement plus ou moins visibles.

Au regard de la taille de l'ensemble du réseau on peut facilement déduire de sa faible capacité hydrologique même s'il est vrai qu'il draine parfois des quantités d'eau assez considérables après le passage des fortes pluies. Ce qui parait au contraire directement remarquable, c'est son impact local sur le développement de la végétation à proximité c'est-à-dire la végétation ripicole.

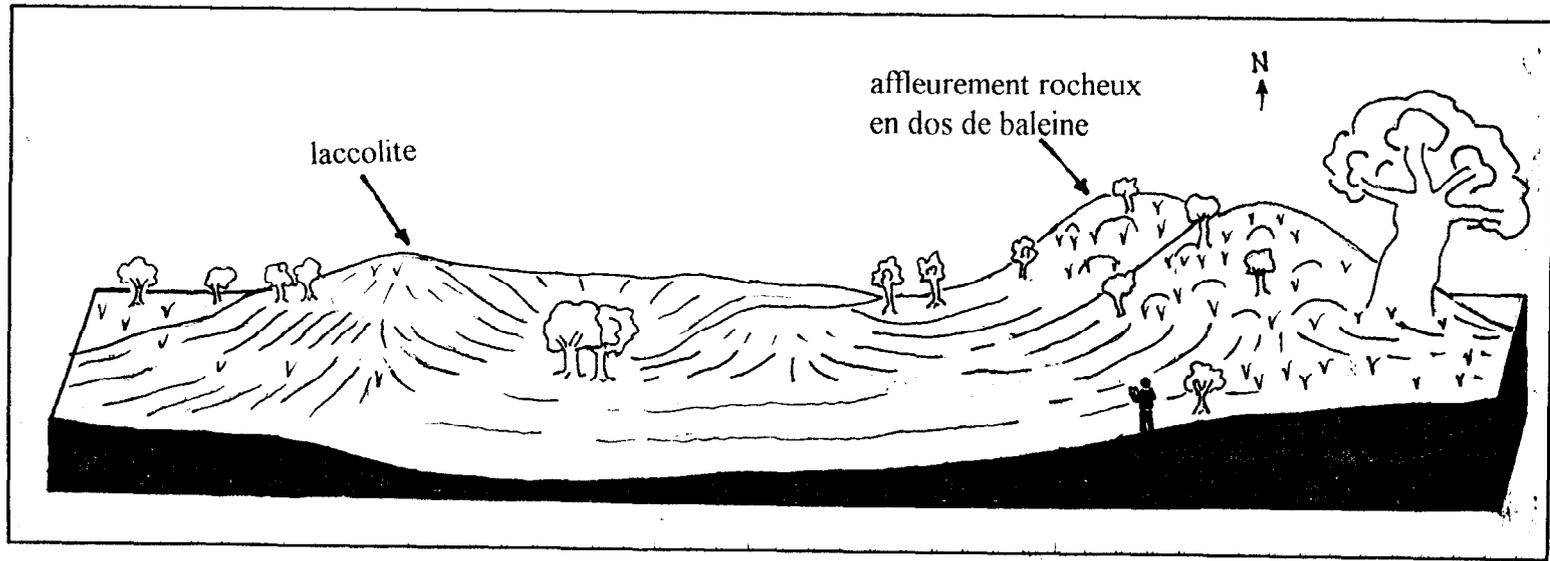


Figure N°5: Vue sur bloc diagramme des deux principaux affleurements rocheux situés au nord-est du micro bassin versant.

Planche photographique N°2

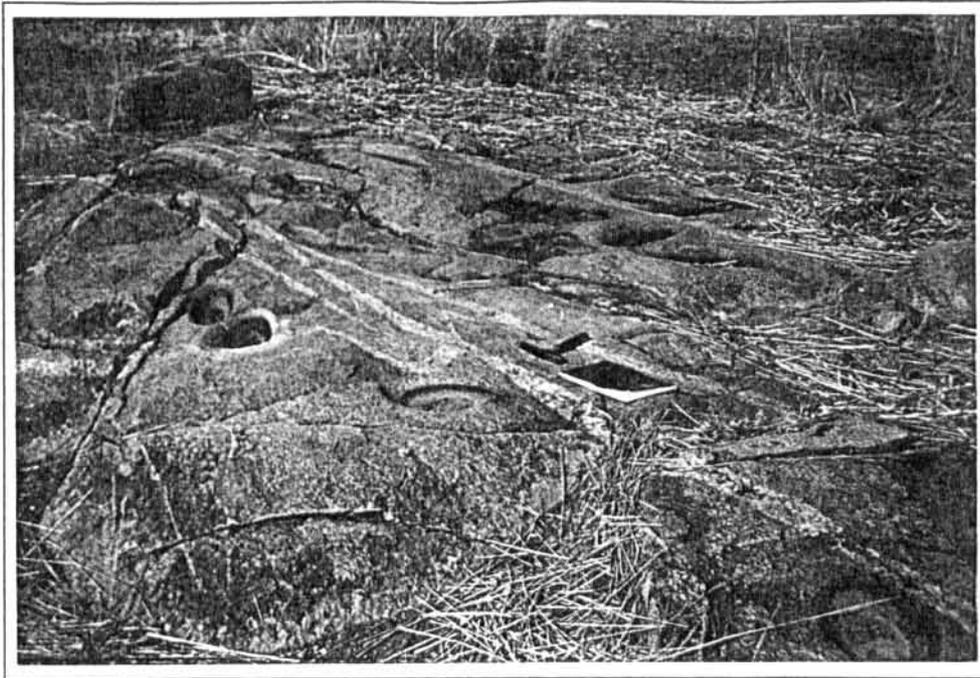


Photo N°5 : Dalle de granite à biotite portant des meules (sommet de l'affleurement rocheux en dos de baleine). Les lignes blachâtres sont des filonnets de quartz.

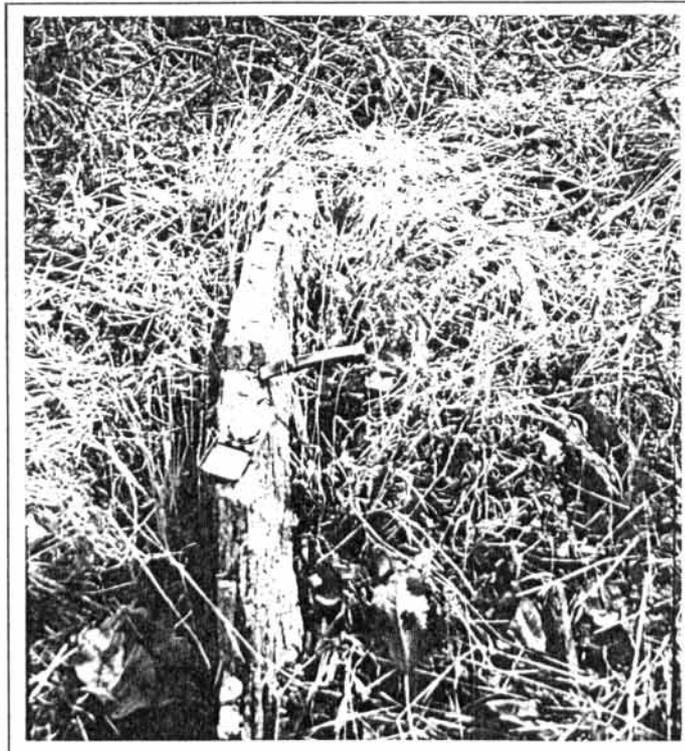


Photo N°6 : Exemple de forme mineure liée à l'érosion différentielle : Muret de quartz en micro dyke. La roche encaissante était ici du granito-gneiss.

Planche photographique N°3

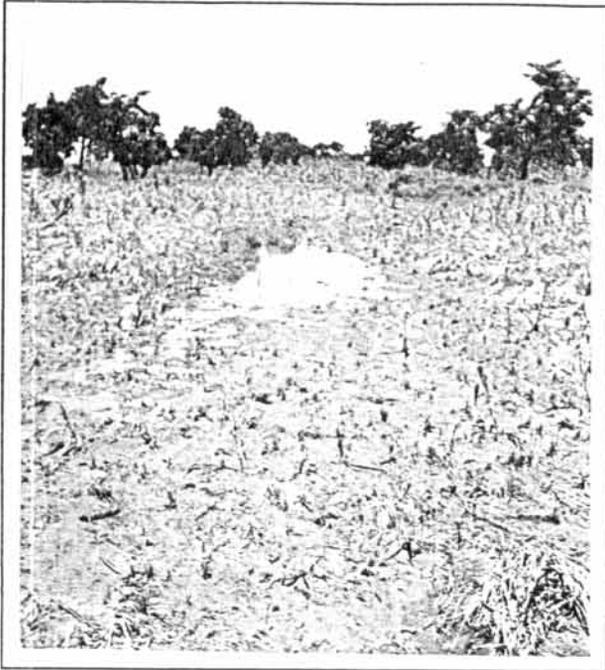


Photo N°7

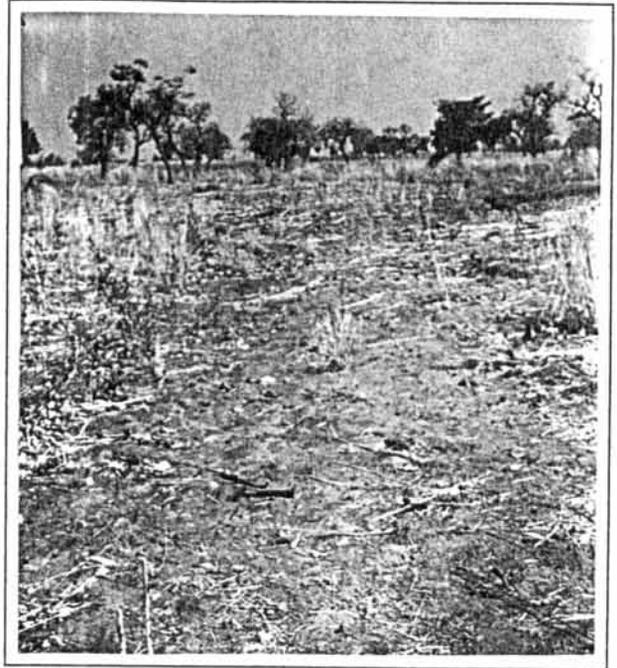


Photo N°8

Vues partielles de la ravine en amont (extrême nord du micro bassin versant). En saison sèche (Photo N°8) seul l'absence des herbacées marque les traces de ruissellement. En saison pluvieuse par contre elle est reconnaissable aux petites flaques d'eau qui sont à quelques endroits persistantes (Photo N°7).



Photo N°9 : Ravine à l'exutoire après le passage d'une pluie.

Planche photographique N°4

Photo N°10 : Pavage de blocs rocheux dans le lit de la ravine, résultat de la destruction d'affleurements rocheux par le ruissellement.

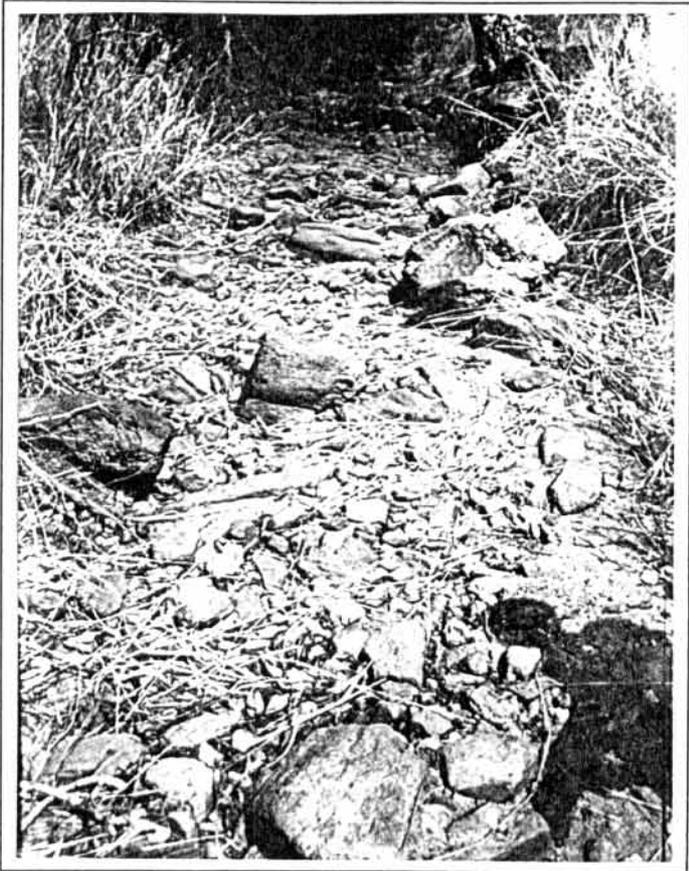
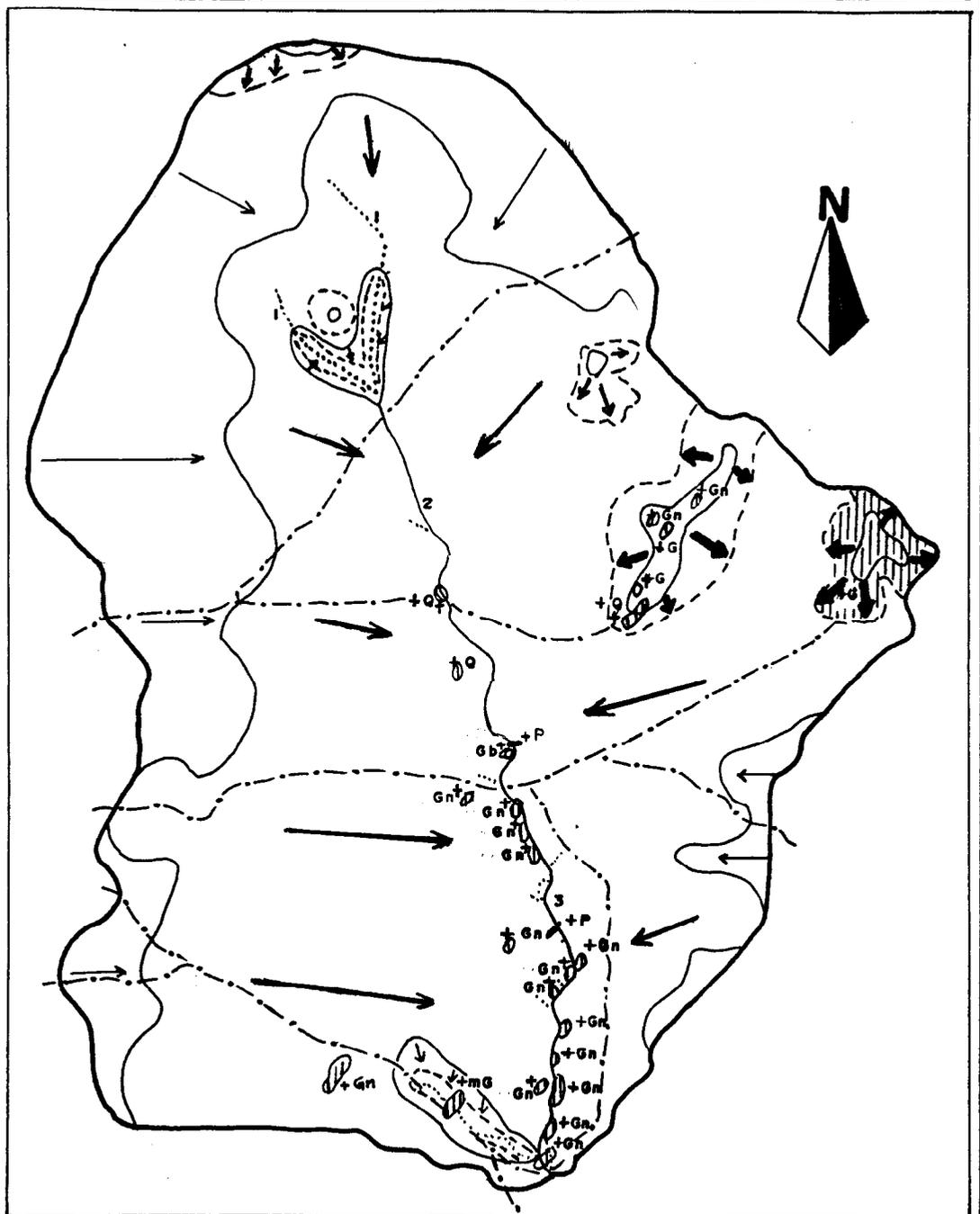


Photo N°11 : Méandre vu de face. En haut et à droite, on a l'obstacle (affleurement rocheux) précédé d'un creusement causé par la déviation de l'eau. En bas à droite, on a l'amas d'alluvions sableux.

CARTE MORPHO-STRUCTURALE DU MICRO BASSIN VERSANT DE V₅ KAIBO SUD



Géomorphologie

- Rupture de pente concave
- - - Rupture de pente convexe
- Pente très faible (0 à 1°)
- Pente faible (1 à 3°)
- Pente forte (3 à 7° et plus)

⊙ Affleurement rocheux

- + Gn : Granito-gneiss
- + G : Granite à biotite
- +mG : Micro granite rose
- +Gb : Gabbro
- +Q : Quartz
- +P Pegmatite

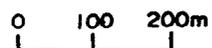
LEGENDE

Réseau hydrographique

- ⊙ Ravine d'ordre 1 (rigole)
- ~ Ravine d'ordre 2
- ~ Ravine d'ordre 3

Réseau routier

- - - Piste



2.3. Etude biogéographique

2.3.1. La pédologie

En dépit de sa superficie réduite, le micro bassin versant présente une hétérogénéité pédologique considérable surtout en ce qui concerne les états de surface. Ces derniers, sur une même unité morphostructurale peuvent être variés avec des limites parfois diffuses.

Cependant, les variations d'état de surface comme nous l'avons constaté, ne correspondent pas forcément à un changement du type de sol. D'où la nécessité de scinder l'étude en deux volets : une présentation des différents états de surface et une typologie des sols selon le degré d'évolution du profil.

2.3.1.1. Les différents types d'état de surface

Leur reconnaissance et leur cartographie ont été directement faites sur le terrain avec pour critères de distinction la couleur et la composition granulométrique (cf tableau granulométrique, page 42), la végétation ayant parfois joué le rôle d'indicateur des limites. On en distingue au total cinq (cf carte des états de surface des sols page 45). Ce sont :

- *Les sols à état de surface limono-sableux* : c'est le type le plus répandu (près de 60 % du micro bassin versant). Leur horizon de surface de couleur brun-olive (2.Y 5 / 3) est composé de plus de 60 % de matériaux limono-sableux contre moins de 40 % d'argile, mais ces taux varient selon qu'il s'agit d'une zone cultivée ou non. En effet dans les champs les surfaces sont en apparence plus sableuses, simplement dû à une ablation très superficielle des fines par l'érosion. Dans les zones non exploitées par contre la tendance est plutôt aux limons enrichis en matière organique d'origine végétale.

Sur ces sols (quand ils ne sont pas cultivés) apparaissent en nombre important des termitières dômes atteignant 50 à 60 cm de haut (cf planche photographique N°5, photo N°12, page 43) ainsi que de petits espaces fortement colonisés par des lombrics. Sols de fertilité moyenne, on y pratique des cultures de nature diverse : coton pour la plupart, mais également sorgho, arachide, haricots, etc.

- *Les sols à état de surface limono-sableux associés à sols à état de surface gravillonnaire* : il s'agit du type précédent dont l'état de surface a été rendu plus ou moins gravillonnaire par la présence ou la proximité des affleurements rocheux en désagrégation. La nature et la forme des graviers de taille comprise entre 0,5 et 3 cm de diamètre sont diverses en relation avec leur origine : nodules ferrugineuses petites et émoussées, quartz grossiers et anguleux, fragments généralement grossiers, anguleux et fragilisés de granito-gneiss (cf planche photographique N°5, photo N°13, page 43). La teneur des graviers pour 100 g de terre varie entre 30 et 70 g et constitue surtout dans le dernier cas un facteur limitant dans la mise en valeur de ces sols. En revanche, son incidence sur la fertilité paraît négligeable car les cultures (sorgho, arachide, etc) y réussissent assez bien.

- *Les sols à état de surface gravillonnaire à épandage quartzeux* : ils constituent deux zones au centre-est et au nord-est du versant ouest. Ils se caractérisent par une surface formée d'un pavage de graviers de quartz anguleux, ferruginisés associés à du sable grossier. Par endroits, ce pavage est recouvert d'un dépôt limono-sableux (36 % de limons, 30 % de sables) gris-brun (2.5 Y 6 / 2) provenant des environs et formant une couche superficielle mince colonisée par une strate herbacée clairsemée très courte (cf planche photographique N°6, photo N°14, page 44).

En plus de leur très faible fertilité, ces sols sont très sensibles à l'érosion surtout pluviale dont l'intensité se perçoit à l'importance des croûtes de battance qu'on y trouve.

- *Les sols à état de surface sableux* : localisés pour une grande part dans les marges du type précédent, on les retrouve également en petites zones isolées de moins de 20 m² dans le reste du micro bassin versant. Leur horizon superficiel qui a une profondeur fluctuant entre 15 cm dans les petites zones de subsidence et 5 cm au contact des sols gravillonnaires à épandage quartzeux, est d'une couleur gris-brun plus ou moins sombre (10 YR 4 / 2). Il est formé d'une part, d'un mélange de grains fins dans lequel dominant les limons (43 %) et les sables (36 %) et d'autre part, d'une importante proportion de sables grossiers (grain de quartz surtout mais également petites nodules ferrugineuses) de diamètres comprises entre 2 et 4 mm et dont la teneur pour 100 g de terre avoisine 30 g.

Sur ces sols qui sont dans l'ensemble pauvres et de surcroît soumis à une forte érosion (décapage pelliculaire localisé, érosion pluviale), la répartition de la savane à herbacées qui s'y développe est fonction des zones privilégiées en eaux créées par les petites dépressions topographiques.

- *Les sols à état de surface limono-argileux à tendance hydromorphe* : de tous les sols précédemment cités, ils sont de loin ceux qui offrent la meilleure fertilité. Ils se distinguent des autres par leur couleur nettement plus sombre (10 YR 4 / 2 à 10 YR 5 / 2), leur texture à dominante limons et argiles (plus de 50 %) et leur forte capacité de rétention d'eau accentuée par leur position topographique (zone de subsidence ou de pentes comprises entre 0 et 1°).

Très prisés pour les cultures, leur forte capacité de rétention d'eau devient un facteur limitant la croissance des plantes surtout en saison de pluviométrie excédentaire (cf planche photographique N°6, photo N°15, page 44).

Les horizons superficiels dans leur ensemble, à l'exception de celui limono-argileux, présentent la caractéristique commune d'avoir une granulométrie dominée par la fraction sableuse. En effet, le taux des sables de diamètre inférieur à 2 mm dépasse presque toujours 30%. Ceux plus grossiers occupent également une grande part. Leur teneur pour 100g de terre varie entre 15 et 32 g.

Si l'on considère que les limons s'assimilent dans une certaine mesure à la frange grossière des composants granulométriques des sols, la partie fine (argiles) ne représente plus alors qu'une faible part (20 à 35%). Or les composants grossiers des horizons superficiels tels que les sables et les graviers confèrent à ceux-ci une structure particulière ou peu massive, les rendant de ce fait assez perméable. Aussi tout porte à croire que le faible degré de perméabilité de certains sols est plus lié à la nature des horizons inférieurs.

Tableau N°5 : caractéristiques des horizons superficiels de sols.

| Types d'horizons superficiels | Composition granulométrique (%) pour 50g de terre <2mm | | | Quantité de sables grossiers(>2 et <4mm) pour 100g | Charge gravillonnaire (g) pour 100g | Epaisseur moyenne (cm) | Couleur | Structure | Système racinaire |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------|-------|----------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|----------|--------------|---------------------------|
| | Argile | Limon | Sable | | | | | | |
| Limono-sableux (point E) | 37,2 | 20,3 | 42,5 | 20 | 00 | 15 | 2.5Y 5/3 | peu massive | radicelles abondantes |
| Limono-sableux associé à graviers (point A) | 35,2 | 19,3 | 45,5 | 24 | 40 | 16 | 2.5Y 5/3 | peu massive | radicelles abondantes |
| Gravillonnaire à épendage quartzeux (point B) | 33,2 | 36,3 | 30,5 | 15 | 72 | 06 | 2.5Y 6/2 | particulaire | radicelles abondantes |
| Sol sableux (point C) | 20,2 | 43,3 | 36,5 | 32 | 00 | 10 | 2.5Y 7/2 | particulaire | radicelles peu abondantes |
| Limono-argileux à tendance hydromorphe (point D) | 36,5 | 35 | 28,5 | 3 | 00 | 14 | 2.5Y4/2 | peu massive | radicelles abondantes |

Couleur : selon MUNSELL, 1994, Soil color charts

Planche photographique N°5



Photo N°12 : Termitières dômes sur sol à état de surface limono-sableux riche en matière organique d'origine végétale.



Photo N°13 : Aspect d'un sol à état de surface limono-sableux associé à sol gravillonnaire.

Planche photographique N°6



Photo N°14 : Aspect d'un sol à état de surface gravillonnaire à épandage quartzeux. Les taches d'herbacées se développent sur des dépôts sableux minces.

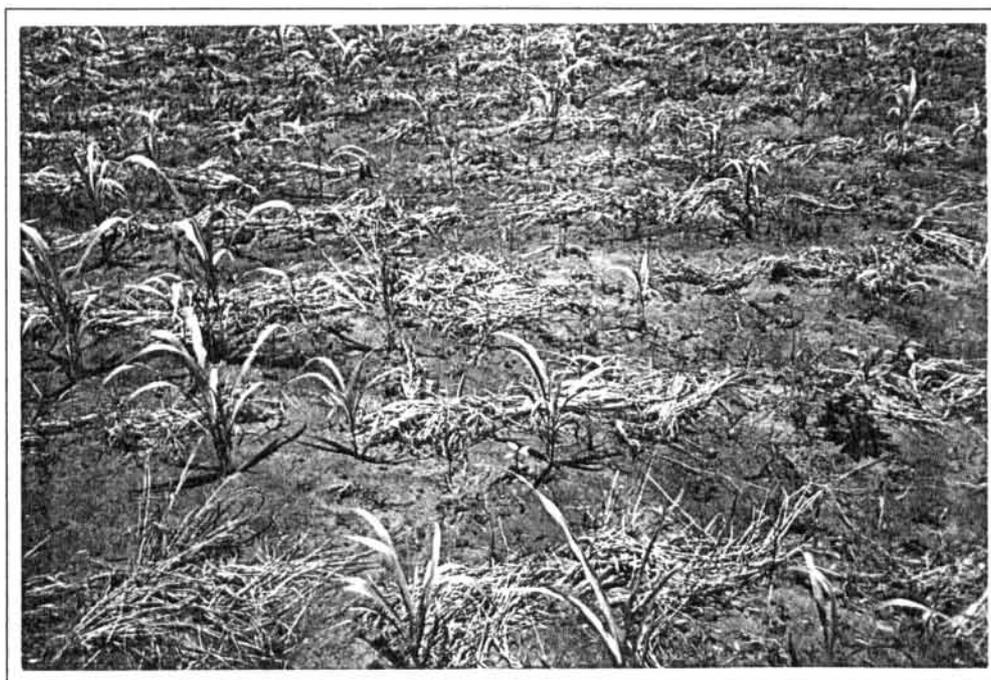
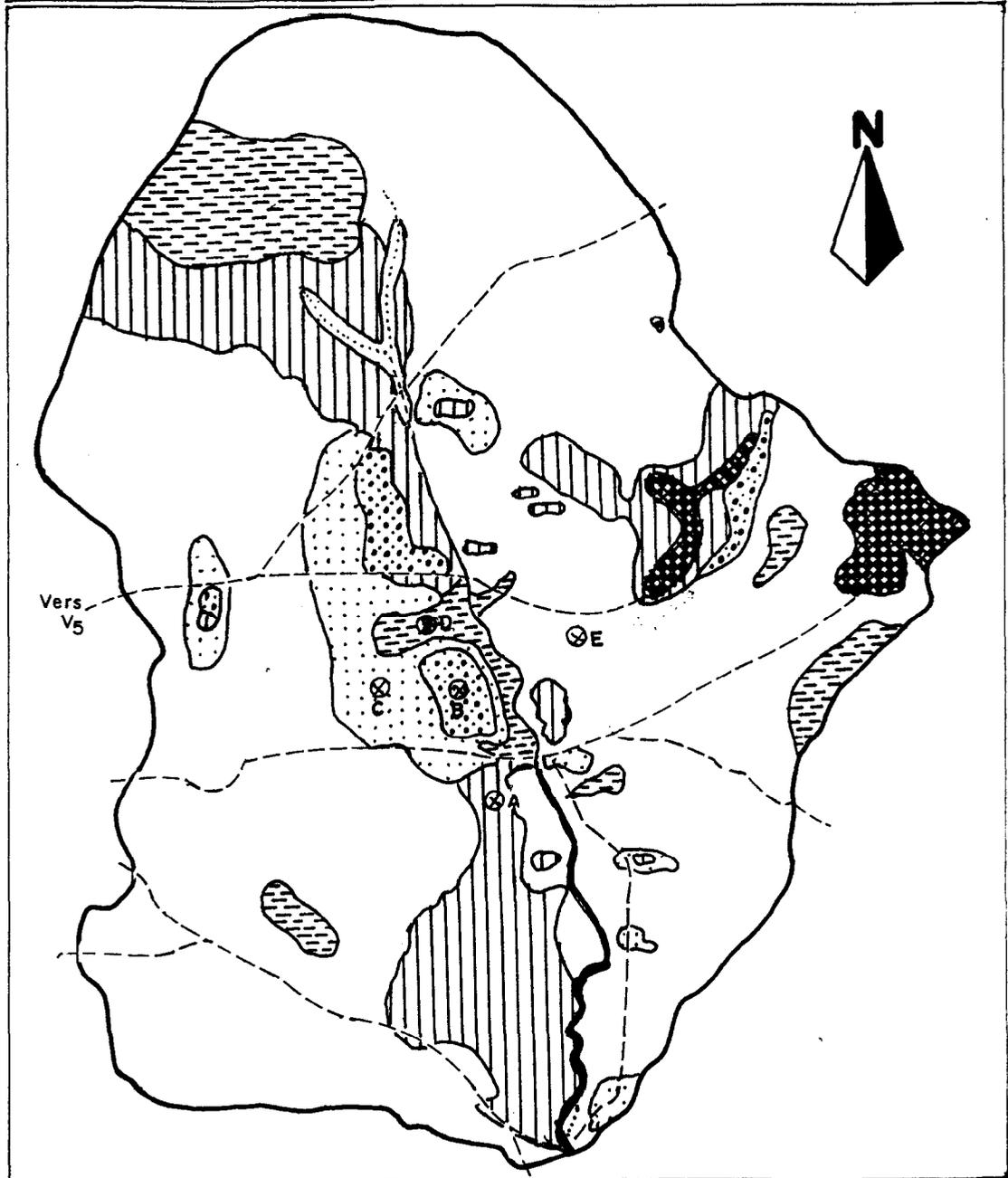


Photo N°15 : Aspect d'un sol à état de surface limono-argileux à tendance hydromorphe. Sol assez fertile, sa forte capacité de rétention d'eau devient un obstacle au développement des cultures surtout en saison de pluies abondantes. Ci-dessus, sorgho en fin Août.

CARTE DES ETATS DE SURFACE DE SOLS DU MICRO
BASSIN VERSANT DE V5 KAIBO-SUD



PEDOLOGIE : états de surface

-  Sols limono-sableux
-  Sols limono-sableux associés à Sols gravillonnaires
-  Sols sableux
-  Sols gravillonnaires à épandage quartzeux
-  Sols limono-argileux
-  Sols sans état de surface
Affleurement rocheux

LEGENDE

RESEAU HYDROGRAPHIQUE



Ravine

RESEAU ROUTIER



Piste

⊗ Point d'échantillonnage A à E

0 100 200m

2.3.1.2. La typologie des sols

En regroupant les multiples profils obtenus à l'issue des sondages pédologiques et en les classant selon la similitude de développement des différents horizons (classification selon DUCHEFOUR. P. H, 1977), il se dégagent trois grands types de profils (cf figure N° 6, page 47) correspondant chacun à un type de sol qui est plus ou moins grandement représentés dans le micro bassin versant (cf carte des sols page 50) et qui sont :

- *Les sols minéraux bruts (profil AC : Type I)* : parmi eux on peut faire la différence entre les sols non évolués sans profondeur (profil AoC) , et les sols peu évolués (profil AC). Les premiers se localisent au niveau des affleurements rocheux granitiques et granito-gneissiques et sont des lithosols composés de débris limono-sableux existant entre les diaclases des roches ou formant des dépôts superficiels minces. Les seconds ont des profils variant quelque peu selon la localisation.

Dans les marges des deux affleurements rocheux au nord-est, les sols sont relativement profonds (50 à 60 cm) avec de haut en bas : un horizon Ao limono-sableux, épais de 10 à 15 cm et remanié par les cultures; Un horizon A1 de même texture mais nettement moins épais (5cm) et enfin, un horizon C constitué d'arènes granitiques d'épaisseur pouvant atteindre 40 cm jusqu'à la roche mère.

Sur le laccolite, l'horizon superficiel qui est ameubli par endroits par les pratiques culturales est mince (5 à 10 cm) et son contact avec le gisement rocheux sous-jacent est franc, dû à la presque absence de l'horizon C.

Enfin au niveau des sols à épandage quartzeux, le pavage quartzeux repose sur un horizon A1 limono-sableux associés aux graviers quartzeux superficiels. A celui-ci succède un horizon A2 limono-argileux, assez épais (30 à 40 cm) et très massif, puis un horizon C constitué d'arènes granitiques ou de quartz altérés. L'épaisseur de l'ensemble du profil dépend ici surtout de l'existence ou non au préalable du dépôt limono-sableux qui recouvre par endroits le pavage quartzeux. L'épaisseur de ce dépôt qui dépasse rarement 5 cm peut donner au profil une épaisseur de 60 cm.

- *Les sols ferrugineux tropicaux peu lessivés (profil A(B)C : Type II)* : ils sont les plus courants, occupant près de 70 % du bassin versant en général des zones comprises entre 1 et 4° de pente et l'épaisseur de leur profil dépend de la proximité ou non de la roche mère que l'on retrouve parfois à moins d'un mètre.

L'identification des horizons dans ce type de sol est très aisée liée aux contrastes texturaux, structuraux ou de couleur existant entre ceux-ci. L'horizon A est mince (15 cm), limono-sableux, avec une partie superficielle meuble et plus sableux au niveau des champs. Sa zone de transition avec l'horizon suivant B est irrégulière. L'horizon B est argileux, massif, de couleur gris-claire. Il atteint 40 cm d'épaisseur, et sa transition avec l'horizon C est diffuse. Quant à l'horizon C, il est de structure peu massive, composé d'argile et d'arènes provenant pour la plupart de l'altération du granito-gneiss.

- *Les sols ferrugineux tropicaux lessivés (profil ABC : Type III)* : hormis la localisation de ce type de sol que l'on retrouve dans les petites dépressions topographiques et les zones de pente très faibles (0 à 1°), la grande différence du point de vue profil qu'il présente avec le type précédent est son degré de lessivage plus poussé. Celui-ci se traduit au niveau de l'horizon B par une argilisation importante et la présence de petites concrétions ferrugineuses ou de taches rouilles. Exceptionnellement on y trouve des concrétions calcaires qui sont des sortes de nodules grossières (entre 1 et 3 cm de diamètre) émoussées, de couleur blanc laiteux, localisées dans la partie supérieure de l'horizon B et dont l'organisation interne rappelle celle des concrétions ferrugineuses (organisation en fines strates concentriques plus ou moins fondues avec une partie centrale assombrie). La découverte de ces concrétions calcaires constitue une sorte de preuve de l'implication du micro bassin versant dans la dynamique de l'ensemble du bassin versant du Nakambé car seul l'hypothèse de l'héritage peut permettre de justifier leur présence. Les tests sur les roches du micro bassin versant ont en effet montré qu'aucune d'elle n'est susceptible de libérer du calcaire.

L'intérêt de la double étude de la structure des sols (état de surface type de profil) réside dans le fait qu'elle permet de comprendre aisément les caractéristiques qui leur sont liées, telles la fertilité, le degré d'érodibilité, etc et en poussant plus loin l'observation de

comprendre que ces derniers sont dans une grande part liés au taux de perméabilité. Apprécié qualitativement, ce taux est globalement plus élevé sur le versant ouest que sur le versant est. Parmi les sols, les plus perméables sont les sols ferrugineux tropicaux peu lessivés et les moins perméables les sols peu ou non évolués. A l'intérieur de chaque type de sol les petites variations sont introduites par les changements d'état de surface. En combinant ces deux derniers facteurs il ressort que de tous les sols, les moins perméables sont ceux peu évolués à état de surface gravillonnaire à épandage quartzeux, et les plus perméables ceux ferrugineux tropicaux peu lessivés à état de surface limono-sableux associé à sol gravillonnaire (cf tableau N°6, ci-dessous).

Les conséquences des variations de perméabilité sur l'état de couvert végétal sont à certains endroits très frappantes marquées par des ruptures parfois très nettes entre une zone d'éclaircis cotoyant une zone boisée.

Tableau N°6 : échelle de perméabilité des sols

| Echelle | Type de sol | Type d'état de surface |
|-----------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| moins perméable | sols peu ou non évolués | sols gravillonnaires à épandage quartzeux |
| | | lithosols sur affleurements rocheux |
| | | sols limono-sableux |
| | sols ferrugineux tropicaux lessivés | sols limono-argileux à tendance hydromorphe |
| | | sols limono-sableux |
| plus perméable | sols ferrugineux tropicaux peu lessivés | sols sableux |
| | | sols limono-sableux |
| | | sols limono-sableux associés à sols gravillonnaires |

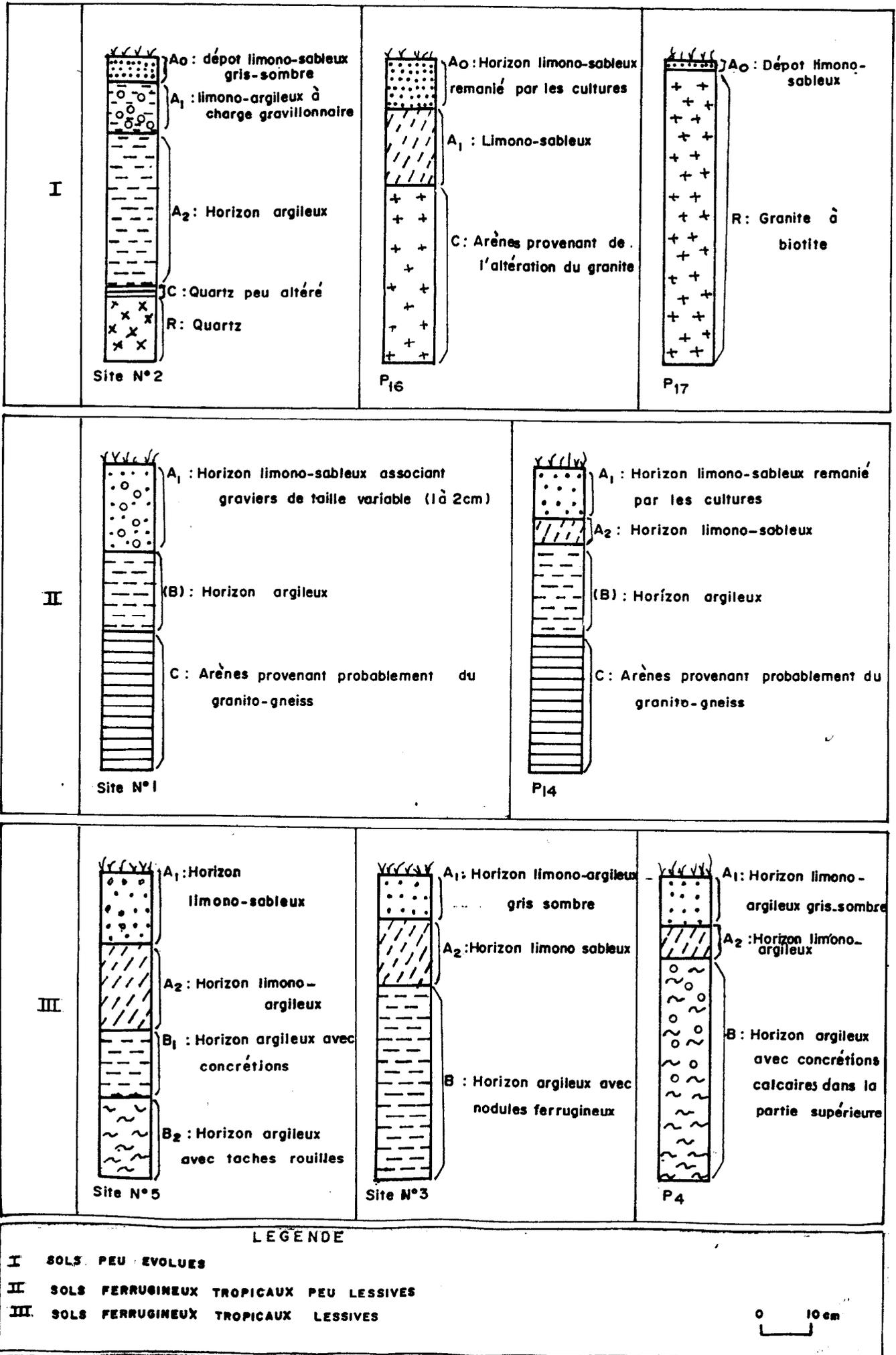
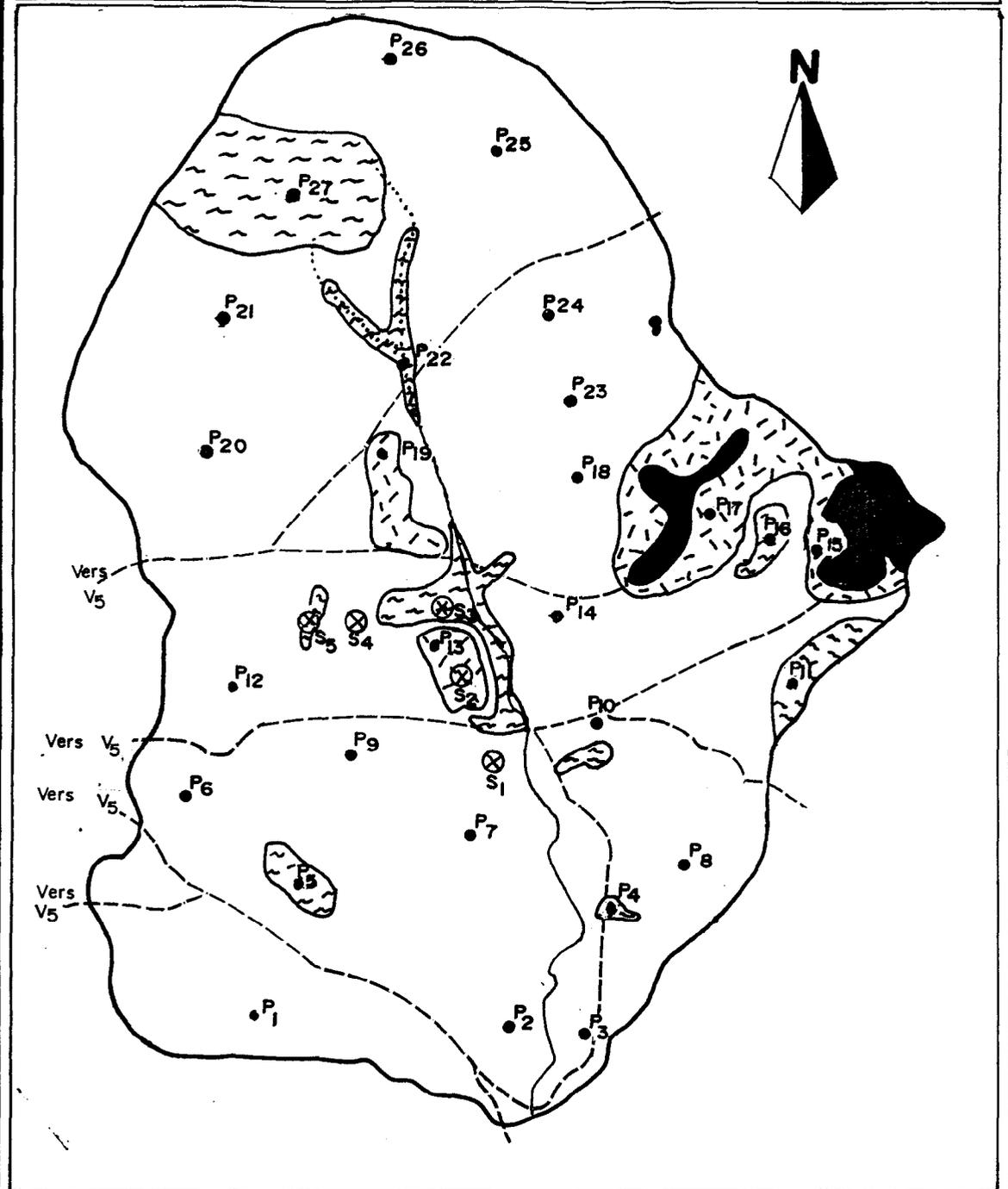


Figure N°6 : Profils des grands types de sol du micro bassin versant.

CARTE DES SOLS DU MICRO BASSIN VERSANT DE V5: KAIBO...SUD

LEGENDE
PEDOLOGIE

 Sols non évolués (A₀C)

Sols peu évolués (AC)

Sols ferrugineux tropicaux peu lessivés (A(B)C)

Sols ferrugineux tropicaux lessivés (ABC)

 Fosses pédologiques. S₁ à S₅

 Points de sondage à la tarière P₁ à P₂₇
RESEAU ROUTIER

Pistes

RESEAU HYDROGRAPHIQUE
 Cours d'eau

0 100 200m

2.3.2. Le couvert végétal

Le micro bassin versant porte un paysage végétal fortement anthropisé où se cotoient espèces sahéliennes (*Acacia seyal*, *Acacia gourmensis*, etc) généralement arbustives, et espèces soudaniennes (*Butyrospermum parkii*, *Lanea microcarpa*, etc) de grande taille et de meilleure vitalité (voir liste complète des espèces, annexe 5, page 88). Ce paysage se caractérise en outre par le contraste assez frappant qui existe entre la végétation ripicole plus fournie en arbres et la végétation dégradée des parcelles cultivées.

Ici comme dans les autres village de Kaïbo-Sud, l'organisation spatiale de la végétation est surtout le résultat du mode de gestion de la terre mis en place par l'Office de l'Aménagement des Terroirs (O.N.A.T). C'est un mode d'occupation de l'espace qui prévoit en plus des parcelles de cultures aux formes géométriques (rectangulaires) et aux limites précises, des espaces réservés aux pâturages dits "zones" ou "espaces pastoraux" (cf cartes de végétation, page 56). Il en résulte donc un découpage de la végétation en deux zones directement liées à la vocation de la terre, laissant apparaître une végétation dite "naturelle" au niveau de la zone pastorale à laquelle on peut joindre celle des espaces non exploités à cause des contraintes pédologiques, et une végétation dégradée au niveau des parcelles de cultures.

2.3.2.1. La végétation "naturelle"

Elle est essentiellement localisée dans la zone pastorale qui est une bande de 60 m de large en moyenne longeant la ravine sur 600 m. Cette bande est le domaine d'une savane arbustive en dégradation dans laquelle la répartition des espèces est très hétérogène. Mais globalement l'espèce dominante est *Piliostigma reticulatum* (arbustes en buisson de 3 m de haut environ) auquel s'ajoute en nombre important *Combretum glutinosum* (cf inventaire floristique N°1, annexe 3, page 86). La strate herbeuse y est dense, haute de 60 cm à 1 m, constituée d'une multitude d'espèces herbacées dont *Digitaria horizontalis* et *Dactyloctenium aegyptium* sont les plus rencontrés.

Au contact de la ravine, la savane est plus fournie en arbres de grande taille, en majorité *Butyrospermum parkii* et *Anogeissus leiocarpus* atteignant 8 à 10 m, donnant ainsi lieu à une végétation ripicole, sorte de rideau d'arbres colonisant les berges (cf planche photographique N°7, photo N°16, page 53). Par endroits elle est rendue encore plus dense par le développement en fourré de certaines espèces telles que *Diospiros mespiliformis*.

L'aspect de la couverture végétale dans les zones à contraintes pédologiques particulièrement accentuées est simple. Au niveau des affleurement rocheux majeurs on note le développement d'une savane arborée à dominante *Anogeissus leiocarpus*. Sur les sols à état de surface gravillonnaire à épandage quartzeux la savane qui s'y développe est herbeuse avec seulement quelques arbustes isolés.

2.3.2.2. La végétation dans les parcelles de culture

C'est une végétation fortement anthropisée, et d'autant plus dégradée que les parcelles sont en permanence exploitées. Ainsi dans les champs, on note une quasi absence des arbustes, éliminés à la suite des défrichements successifs. Seuls restent isolés quelques arbres jugés utiles tels que *Lanea microcarpa*, *Butyrospermum parkii*, *Bombax costatum*.

Le résultat est une végétation artificielle en savane parc très clairsemée généralement à *Butyrospermum parkii* de bonne vitalité.

Dans les jachères, les modalités du peuplement végétal sont en rapport avec l'âge de celles-ci. Quand elles sont jeunes (moins de 3 ans), elles portent en plus de la savane parc une importante strate herbacée dans laquelle apparaissent parfois, en régénérescence certaines espèces arbustives pionnières comme *Calotropis procera* et *Piliostigma reticulatum* (cf planche photographique N°8, photo N°17, page 54). A un âge plus avancé la régénérescence des arbustes aboutit à la réinstallation d'un paysage végétal qui se distingue difficilement des formations arbustives dites naturelles. (cf planche photographique N°9, photo N°18, page 55).



Photo N°16 : Vue partielle de la végétation ripicole au second plan, avec dans ses marges, quelques arbustes et une importante strate herbacée, à l'avant plan.



Photo N°17 : Importante strate herbacée (dominée ici par *Dactyloctenium aegyptium*) colonisant une jachère très jeune. L'absence de certaines espèces pionnières telles que *Piliostigma reticulatum* ou *Calotropis procera* est une preuve de la jeunesse de la jachère.

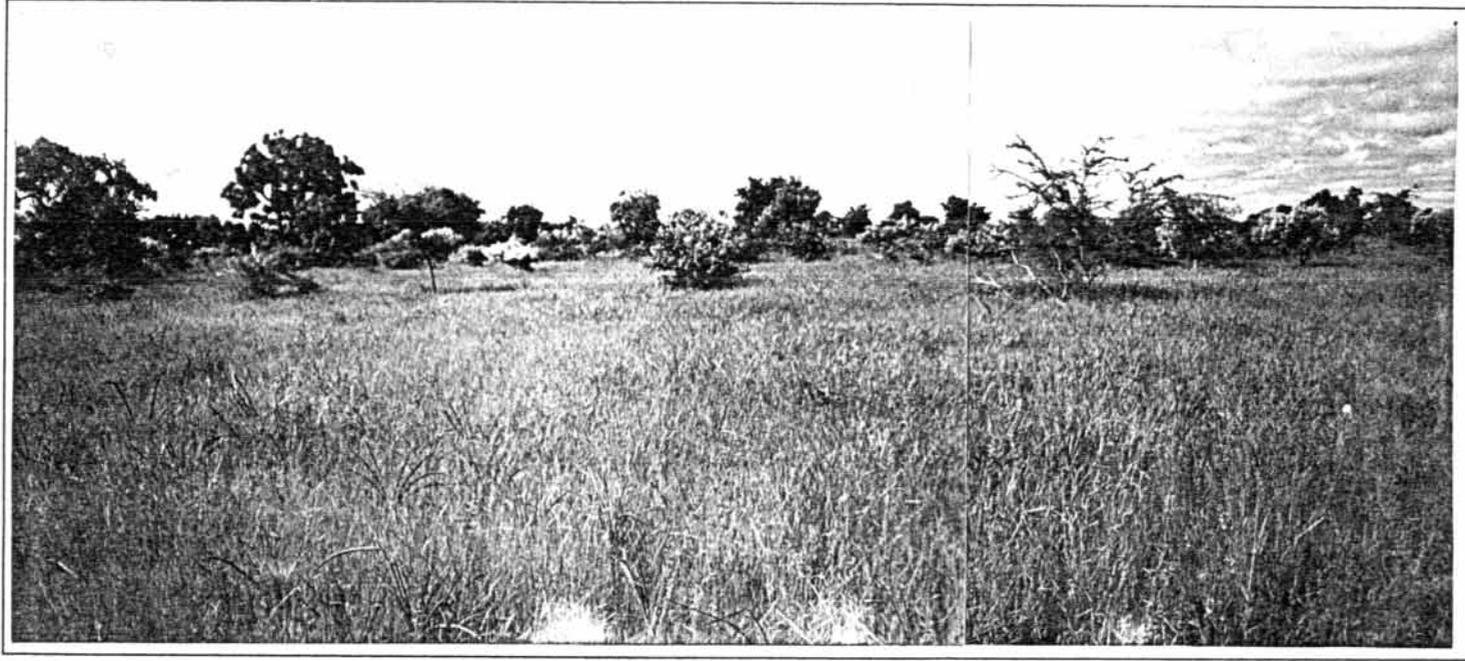
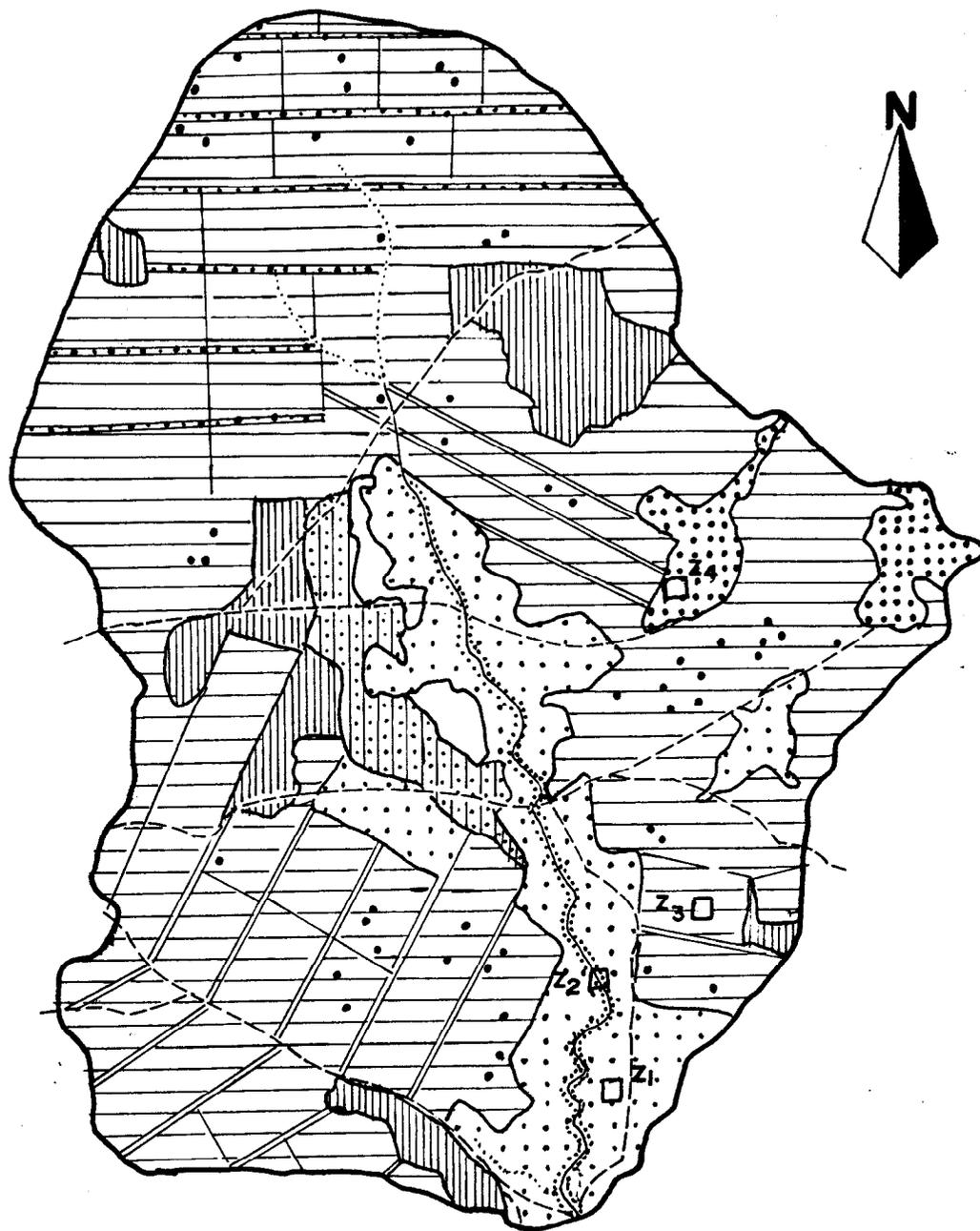


Photo N°18 : Végétation régénérée d'une vieille jachère. On peut remarquer que la strate arbustive est dominée par des espèces particulièrement résistantes aux défrichements comme *Acacia seyal*, *Acacia gourmaensis*, *Combretum glutinosum*...

CARTE DE VEGETATION DU MICRO BASSIN VERSANT DE
V₅ KAIBO-SUD



LEGENDE

OCCUPATION DU SOL

 Jachères

 Champs

VEGETATION

 Savane herbeuse

 Savane arbustive

 Savane arborée

 Végétation ripicole

 Arbres isolés

 Végétation limitant les champs

 Zones nues

RESEAU HYDROGRAPHIQUE

 Cours d'eau

RESEAU ROUTIER

 Piste

 Z₁... Z₄ Zone d'inventaire floristique

0 100 200m

Le taux de recouvrement de l'ensemble de cette végétation varie énormément entre la saison sèche et la saison pluvieuse, dû surtout aux caractéristiques mêmes des différentes formations en présence. En effet à cause du degré d'anthropisation élevé du bassin versant, les arbres sont peu nombreux et donc le taux de recouvrement faible (environ 15%). Le reste de la superficie étant couvert à 75% par des espèces herbacées (cultures comprises). Or la quasi totalité des plantes cultivées ainsi que la plupart des herbacées sont annuelles et disparaissent avec la fin de la saison pluvieuse, ce qui ramène le taux à 25% environ en saison sèche. C'est dire que c'est sur un bassin versant aux sols presque dénudés que s'abattent les premières pluies.

2.3.3. L'organisation du milieu et les relations de dépendance directe

Le paysage du micro bassin versant de V5 n'est pas une simple addition des éléments géographiques ci-après traités, mais bien le résultat de la combinaison dynamique entre les éléments physiques, biologiques et anthropiques qui font de ce milieu un ensemble et indissociable en perpétuelle évolution.

Cependant en raison du degré d'anthropisation élevé du micro bassin versant, les relations primitives existant entre le sol, la topographie et la végétation ont été dans une certaine proportion perturbées, rendant leur mise en évidence quelque peu difficile.

Néanmoins l'observation des trois transects (A, B, C, voir figure N°8, page 61) choisis pour représenter le bassin versant a permis de relever un fait important. En effet on peut remarquer que, même si le fonctionnement de celui-ci est basé sur des relations complexes intégrant les moindres facteurs du milieu, il se traduit d'une façon beaucoup plus simple et plus significative sur les grandes unités morphostructurales par des relations de dépendance directe qui permettent de justifier l'état des sols et / ou de la végétation. De là est partie la nécessité pour nous de traiter ce volet en trois sous-thèmes, une manière pour nous de traduire les ruptures d'organisation du paysage parfois très net observé sur les grandes unités morphostructurales que sont les affleurements rocheux, les versants et la ravine.

2.3.3.1. Au niveau des affleurements rocheux

Les affleurement rocheux étant les parties du bassin versant les moins touchées par les pratiques culturales, l'influence des contraintes pédologiques sur le peuplement végétal y apparaît nettement. Ces contraintes résultent du facteur "dureté du substratum géologique" constitif qui est déterminant dans la formation des sols. L'importance de ce facteur est d'ailleurs mis en évidence au niveau des deux principaux affleurements rocheux au nord-est.

Sur l'affleurement rocheux en dos de baleine dont la roche constitutive est le granite à biotite, roche très dure, les processus de pédogenèse y sont faibles, ce qui explique la presque absence des sols. Ceux-ci se résument à des dépôts limono-sableux minces existants entre les diaclases de la roche ou formant des couches superficielles localisées, sans grand rapport avec la roche sous-jacente.

L'existence au contraire d'un horizon superficiel peu développé sur laccolite a elle, une explication quelque peu à part. En effet c'est un horizon qui peut être considéré comme hérité et ce qui permet de vérifier, c'est son contact assez franc avec le gisement sous-jacent. Quant à la faible profondeur du profil d'ensemble elle est non seulement lié à la dureté des roches en place qui entravent le développement du profil, mais également à l'action des processus d'érosion qui, au fil du temps ont certainement contribué à la rendre plus mince.

Dans les deux cas, l'effet commun de la nature des sols a été une selection des espèces végétales avec une faveur pour les espèces arborescentes très résistantes. Cela se comprend aisément car les sols étant minces, avec pour support des roches non altérées, ils se dessèchent rapidement durant la longue saison sèche et ne peuvent donc admettre les espèces arbustives aux racines superficielles. Seules peuvent y subsister celles dont les racines sont capables d'exploiter les diaclases des roches pour chercher l'eau en profondeur. Les espèces qu'on y trouve sont pour l'essentiel *Anogeissus leiocarpus*, *Sclerocarea birrea*, *Adansonia digitata* auquel s'ajoutent des herbaceae pérennes particulièrement résistantes telles *Leptadenia hastata* et *Cochlospermum planchonii* dont la partie aérienne disparaît presque totalement en saison sèche.

2.3.3.2. Au niveau des versants

Les irrégularités de pentes, la variabilité de la nature du substratum géologique définissent sur les versants différents types de sol aux horizons superficiels multiples. De plus, dans ces parties du bassin versant qui sont très anthropisées (occupées par des parcelles de culture) l'état du couvert végétal n'est plus indicateur des conditions pédologiques que dans quelques rares cas (au niveau de la zone pastorale, des sols gravillonnaire, des petites dépressions topographiques).

Ici, le rôle de la topographie en tant qu'élément principal déterminant le degré d'évolution des profils pédologiques ou même des états de surface du sol est négligeable, circonscrit aux seules petites dépressions topographiques. Ces dépressions sont des zones de subsistance dans lesquelles s'accumulent des dépôts alluvionnaires limono-argileux sombres, avec des degrés d'hydromorphie plus ou moins poussés. Quand ils ne portent pas de cultures, le couvert végétal surtout herbacé qui s'y trouve indique généralement leur capacité de rétention en eau et parallèlement leur degré d'hydromorphie. Les espèces telles que *Cissus flaviens*, *Stylochiton hypogaens*, etc (planche photographique N°10, photo N°19, 20, 21, 22, page 62) caractérisent les sols limono-argileux à forte capacité de rétention d'eau alors que ceux à capacité de rétention moindre portent *Echinochloa stagnina*.

A l'opposé de la topographie, c'est le facteur géologique qui est à l'origine des changements fondamentaux de la nature des sols. Globalement on sait que la proximité du substratum géologique est à la base de la faible profondeur des sols du bassin versant, mais ses impacts locaux, eux, dépendent de la nature des différentes roches.

- Les affleurements du type granito-gneiss en se désagrégeant répandent leur charge gravillonnaire donnant ainsi les sols limono-sableux associés à sols gravillonnaires. Roche riche en éléments feldspathiques, son altération aboutit à la mise en place d'une importante couche argileuse peu perméable, d'où la dominance des sols ferrugineux tropicaux peu lessivés.

- Le pavage quartzeux de sols gravillonnaires est le résultat des filons de quartz désagrégés. L'hostilité de ces types de sol est surtout aggravée par leur grande imperméabilité due à l'épaisse couche argileuse située juste en dessous du pavage quartzeux. Ils sont colonisés par des herbacées de petite taille en strate discontinue. Les espèces qu'on y retrouve sont : *Eragrotis tenella*, *Tripogon minimis* et *Kyllinga blepharivota* dans les marges sableuses.

2.3.3.3. Au niveau de la ravine

Du fait de la moindre importance hydrologique de la ravine et de sa faible empreinte dans la topographie, elle ne donne pas lieu à des zones d'inondation temporaire pouvant être des lieux de décantation ou d'accumulation de matériaux alluvionnaires. Son impact sur les sols est donc presque nul. Par contre, en jouant le rôle de collecteur de toute l'eau de pluie tombant sur le micro bassin versant, elle devient la zone la plus fournie non seulement en eau de ruissellement mais aussi en eau souterraine puisqu'elle est le point d'aboutissement des écoulements hypodermiques. C'est en cela que s'explique la présence de la végétation ripicole, qui est la plus privilégiée en matière d'eau. Sur le plan de l'organisation verticale cette végétation est celle qui regroupe toute les strates de végétation présentes sur le micro bassin versant. Du haut vers le bas elle est formée d'une strate arborée composée d'espèces de grande taille atteignant 11 à 12 m telles que *Butyrospermum parkii*, *Anogeissus leiocarpus*, *Ficus ingens* etc; D'une strate arbustive dans laquelle domine *Piliostigma reticulatum* dépassant rarement 3 m et enfin, d'une strate herbacée dense et continue avec des espèces hautes de 60 cm à 1 m parmi lesquelles domine *Pennisetum pedicellatum*.

Pour une meilleure connaissance de l'organisation du micro bassin il est clair qu'il aurait fallu une étude nettement plus détaillée des multiples relations liant les différentes composantes du milieu, laquelle étude aurait été sans doute plus complexe. Cependant elle n'aurait pas été sans intérêt, car non seulement elle permettrait de mieux expliquer l'état actuel du milieu, mais aussi de prévoir à court et à long terme les résultats de la dynamique notamment en ce qui concerne les aspects de l'érosion.

Planche photographique N°10

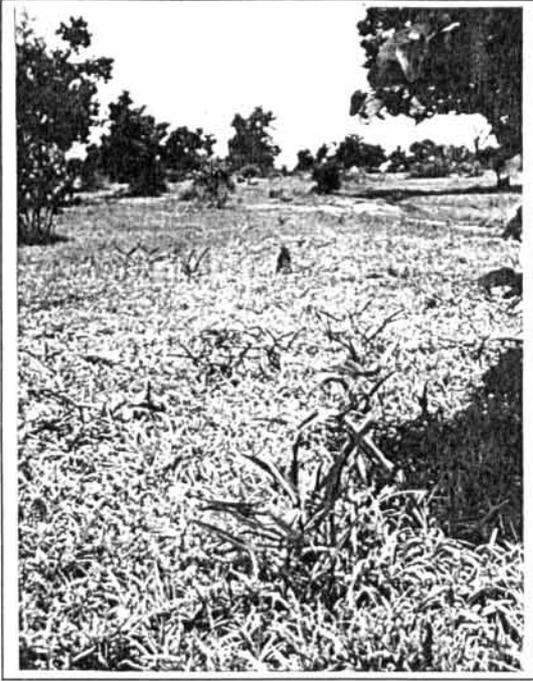


Photo N°19



Photo N° 20



Photo N°21



Photo N°22

Quelques herbacées caractéristiques des sols à forte rétention d'eau et des zones d'inondation temporaire. Photo N° 19: *Stylochiton hypogaens*; Photo N° 20: *Cissus flaviens*; Photo N° 21: *Crinum sanderianum*; Photo N° 22: *Crinum elegans*.

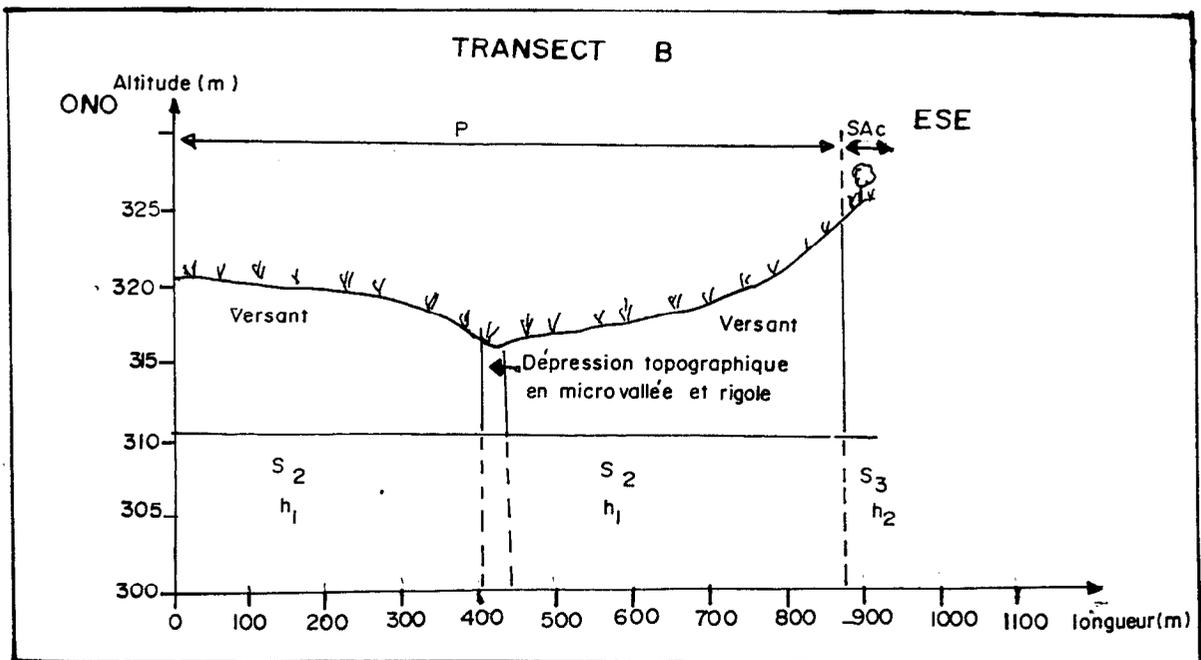
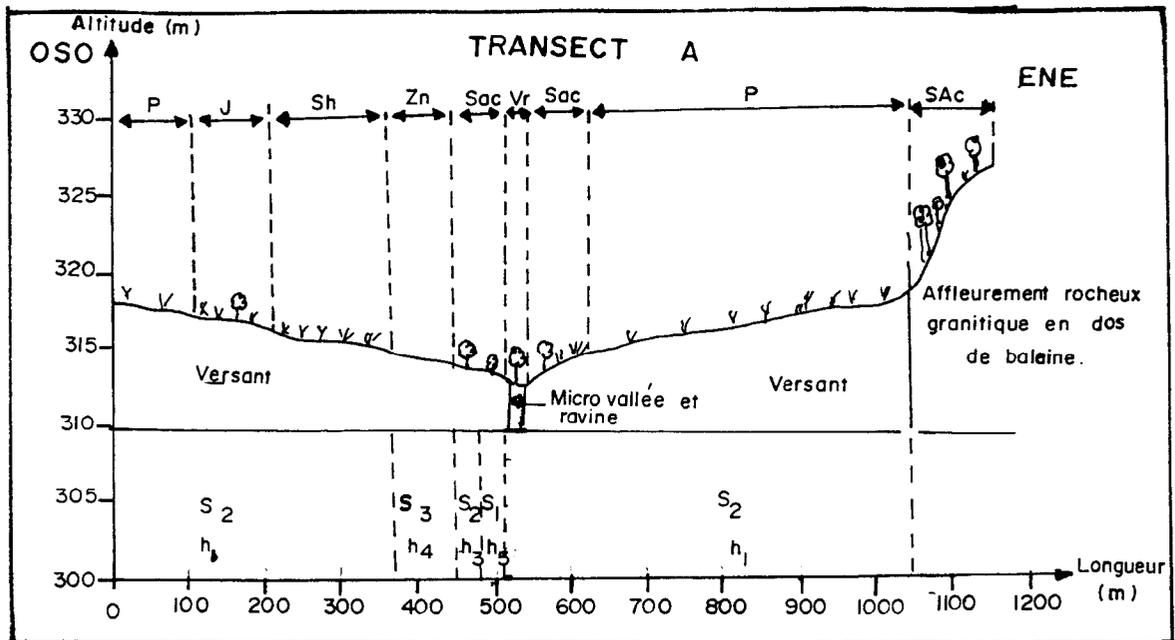
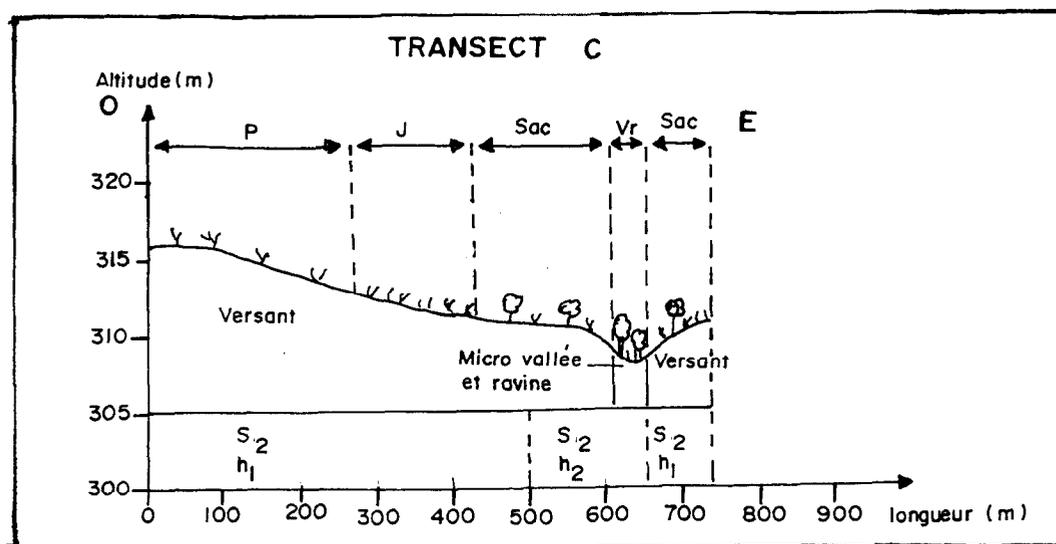


Figure N°7: principaux transects réalisés dans le micro bassin versant.

Voir transect C et légende, page 63.



LEGENDE

Occupation humaine

J: jachère

P: parcelle de culture

Végétation

Sh: savane à herba cée

Sac: savane arbustive clairsemée

Sac: savane arborée clairsemée

Vr: végétation ripicole

Zn: zone nue

Pédologie

Etats de surface

h1: limono-sableux

h2: limono-sableux associé à gravires

h3: gravillonnaire à épandage quartzeux

h4: sableux

h5: limono-argileux à tendance hydromorphe

Types de sol

S1: sol peu ou non évolué

S2: sol ferrugineux tropical peu lessivé

S3: sol ferrugineux tropical lessivé

CHAPITRE 3

INTRODUCTION A LA DYNAMIQUE ACTUELLE : LA DEGRADATION DE LA VEGETATION ET LES MANIFESTATIONS DE L'EROSION HYDRIQUE

La dynamique actuelle du micro bassin versant est héritée de la dynamique d'ensemble de toute la zone de Kaïbo-Sud. Cependant elle s'est particulièrement accélérée depuis la la création des blocs en 1975, engendré par la nécessité de mise en valeur des terrains alors nouvellement attribués. Fruit de cette même dynamique, le paysage végétal aujourd'hui observable dans le micro bassin versant est, moins que lié à la vocation de la terre, encore plus le reflet du mode de gestion de l'espace par les exploitants. Pour ceux-ci l'augmentation la production va forcément de paire avec l'augmentation de l'aire de culture. Or, cette extension se fait presque toujours au détriment du couvert végétal, entraînant du même coup l'accroissement des phénomènes d'érosion.

3.1. la dynamique de la végétation

3.1.1. Les facteurs de la dynamique

3.1.1.1. Les facteurs naturels

Leur part dans la régression de la végétation est négligeable parce que la zone climatique à laquelle appartient le micro bassin versant est assez favorable et les déficit pluviométriques ponctuels sont peu ressentis du fait de la topographie basse de la zone. De plus, la disparition des espèces liée à leur mauvaise adaptation aux conditions pédologiques ou à leur vieillesse est rare.

3.1.1.2. Les facteurs anthropiques

Ils sont les mêmes que ceux que l'on retrouve ailleurs dans la zone de Kaïbo-Sud et

leurs conséquences sont généralement néfastes. Il s'agit des feux de brousse de l'action des animaux et de la coupe du bois.

- *Les feux de brousse* : très courant dans toute la province du Zoundwéogo, ils prennent une autre forme dans le micro bassin versant qui connaît surtout ceux directement liés aux pratiques culturelles. Exemples: les feux de brûlis qui interviennent en début de saison pluvieuse et destinés au nettoyage des champs, et les feux de tiges qui interviennent juste après les récoltes.

Mais ces deux types de feux sont sans grande conséquence. Très souvent ils sont surveillés et dépassent rarement les limites des champs mais aussi ils se propagent difficilement à cause de la relative humidité de la strate herbacée au moment des récoltes et leur quasi absence en début de saison pluvieuse.

Les feux les plus redoutés sont ceux de la mi-saison sèche, en l'occurrence ceux des mois de janvier-février. Ils sont de source généralement inconnue. Aidés par les vents d'harmanttan qui soufflent assez fort à cette période, et profitant de l'état sec de la strate herbacée, ces feux se propagent rapidement et déciment même les petits arbustes, laissant ainsi les sols complètement nus. Ils sont difficilement maîtrisables et peuvent passer outre les pistes et brûler pendant plusieurs jours (cf planche photographique N°11, photo N°23, page 68). Si ces feux sont aujourd'hui très rares dans le micro bassin versant cela est dû à la position quelque peu centrée de l'espace pastoral qui est entouré de parcelles de culture, le mettant ainsi à l'abri des feux extérieurs. D'ailleurs depuis l'installation des deux villages V5 et V6 ils n'ont été observés qu'environ trois fois, à une époque où le degré d'occupation était encore faible.

- *L'action des animaux* : Avec un cheptel de 1188 têtes d'animaux en 1992 (ovins, bovins, caprins, asins, porcins confondus) pour les 1000 ha que représente l'espace formé par les deux villages voisins V5 et V6, on pourrait estimer la charge animale à 0,8 ha par animal, en omettant les passages réguliers des pasteurs de Sondré-Est, Kaïbo-Nord, etc. C'est dire que le micro bassin versant ainsi que toute la zone environnante n'est pas étranger aux problèmes de surpâturage dont l'importance se perçoit à l'état rabougri de certains arbustes

et à la disparition de la strate herbacée en fin de saison sèche dont il ne reste que quelques débris émiettés par les piétinements des animaux.

- *La coupe du bois* : son ampleur est perceptible au nombre et à la taille des fagots de bois empilés dans les villages (V5, V6) et servant de bois de chauffe. Son aspect le plus néfaste est qu'elle concerne la strate arbustive coupée à l'état vert et le plus souvent à la base (cf planche photographique N°12, photo N°24, 25, page 69). Dans les champs les arbustes sont purement déssouchés pour faciliter le labour à la charrue.

L'abattage des arbres quant à lui a plusieurs causes: défrichement, besoin en matériaux de construction (poutres, fourches, etc) ou en meubles (tabourets, chaises, etc.), quelquefois pour des raisons anodines telles que la recherche de miel ou de petits rongeurs (cf planche photographique N°13, photo N°26, page 70). Cet abattage vient de connaître une forte reprise suite à l'opération de remembrement (réorganisation des parcelles de cultures) intervenue juste au début de la saison pluvieuse de l'année 1994 et qui à bouleversé l'ordre ancien des espaces de culture. Ceux-ci empiètent maintenant sur ce qui était la zone pastorale entraînant de ce fait une nécessité de défrichement des nouveaux champs.

3.1.2. Les conséquences

3.1.2.1. Sur le peuplement végétal

Le phénomène de dégradation de la végétation qui touche le micro bassin versant s'exerce de façon hétérogène sur les espèces ligneuses présentes. Globalement elle concerne surtout les espèces de la strate arbustive mais parmi elles, les plus touchées sont *Piliostigma reticulatum*, *Piliostigma thoningii*, *Combretum glutinosum* qui fournissent la majeure partie du bois de cuisine. Parmi les espèces arborescentes, on peut citer *Bombax costatum* dont le bois sert à la fabrication de meubles et *Anogeissus leiocarpus* utilisées pour la plupart comme matériaux de construction (toiture de case, hangar, etc).

A première vue on croirait à un déboisement concernant les espèces utilisées dans les divers besoins locaux. Mais en réalité il touche toutes les espèces, même les moins utiles telle que *Sterculia setigera*, arbre aux feuilles non comestibles par les animaux et au bois mal apprécié.

De ce fait, on peut penser que la végétation résiduelle qui subsistera à court terme sera une savane parc très clairsemée quasiment peuplée de *Butyrospermum parkii* et *Lanea microcarpa* puisque ce sont les deux espèces qui pour l'instant semblent les mieux conservées.

3.1.2.2. Sur le développement du couvert végétal

L'état actuel du couvert végétal est le résultat de l'action combinée des différents facteurs ci-après cités. Seulement si ces dits facteurs devraient rester persistants ils contribueraient à une accélération de la dégradation qui se traduirait alors par :

- Une disparition presque totale de la strate arbustive dans les champs et dans la zone pastorale.
- Une réduction allant jusqu'à une suppression de la zone dite pastorale. Cette zone qui est déjà occupée en partie par les parcelles de cultures récemment attribuées subira pour ce qui en reste une forte exploitation.

Au total, on assistera à une dynamique dont le rythme sera défini par la pression démographique déjà forte (1 hbt / ha, soit 791 habitants pour V5 et 283 habitants pour V6 pour une superficie de 1000 ha), mais également par le comportement des exploitants qui conservent les méthodes traditionnelles de culture. Le résultat à long terme sera la mise en place d'une savane arborée éparses avec pour conséquence l'aggravation des phénomènes d'érosion des sols dont on peut déjà noter certaines manifestations sur le micro bassin versant.



Photo N°23 : Reste de végétation après le passage d'un feu de brousse à V4, voisin du micro bassin versant.

Planche photographique N°12

Photo N°24 : Souche de Piliostigma reticulatum, témoin de la coupe du bois qui sévit dans le micro bassin versant.



Photo N°25 : Fagot de bois destiné à la cuisine. La taille des branches ainsi que la présence de rameaux verts montrent bien qu'il s'agit d'arbustes coupés à l'état vert.

Planche photographique N°13

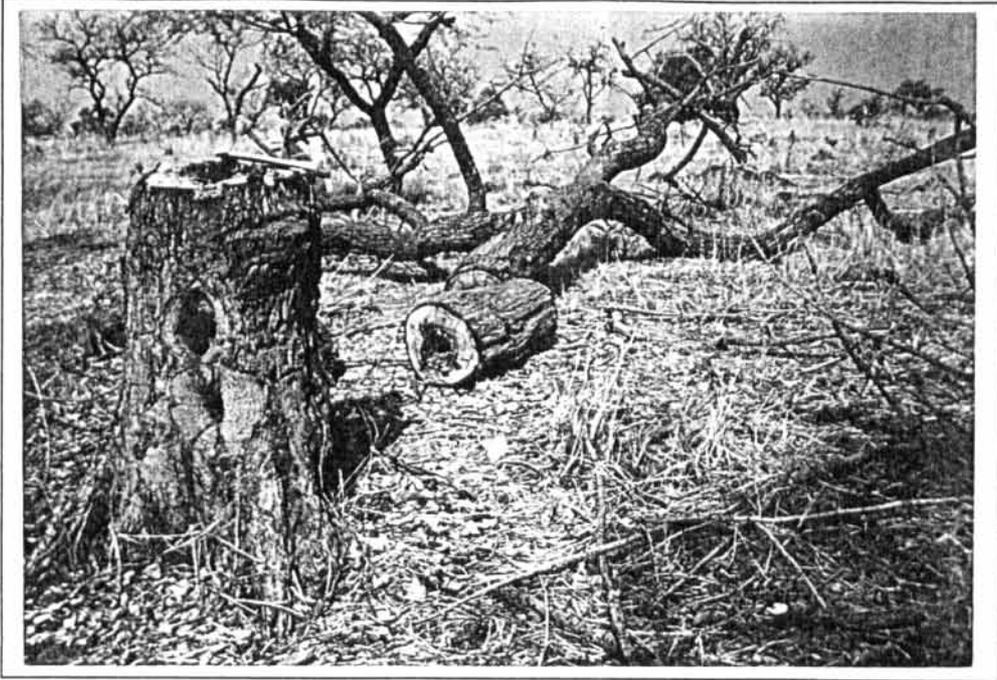


Photo N°26 : *Bombax costatum* abattu par des chercheurs de miel. Le tronc de l'arbre qui abritait des abeilles était sensé contenir du miel, mais ce ne fut pas le cas.



Photo N°27 : Résultat des défrichements ayant suivi l'octroi des nouvelles parcelles : l'abattage systématique des arbres dans les parcelles à mettre en valeur. Ci-dessus, *Terminalia macroptera*.

3.2. Les manifestations de la dynamique superficielle

3.2.1. Connaissance du principal agent d'érosion : La pluie

La moyenne pluviométrique annuelle du micro bassin versant qui est celle de Kaïbo-Sud est d'environ 930 mm (moyenne sur 7 ans de 1988 à 1994). La répartition mensuelle des pluies est typique de la zone climatique à laquelle il appartient, c'est à dire la zone soudano-sahélienne. Le climat se caractérise par la presque absence des précipitations pendant la saison sèche (novembre à avril) et l'inégalité des quantités mensuelles de pluies pendant la saison pluvieuse. Le maximum de pluies s'enregistre pendant le mois d'août (250 mm et parfois plus). Les début (mai, juin et juillet) et fin de saison (septembre, octobre) connaissent des quantités inférieures (cf figure N°8, page 73). Pendant la saison pluvieuse l'indice de variation mensuel peut atteindre 300 mm.

Les quantités de pluies recueillies à la station météorologique installée sur le micro bassin versant ont donné en 1994, 1020 mm de pluie avec des pluviogrammes très variés, mais ayant le trait commun de présenter toutes dans leur histogramme des intensités maximales inférieures à 5 mm / h et dépassant rarement 150 mm / h . En valeur relative 68 % des pluies ont une intensité dépassant 10 mm / h contre 55 % pour celles atteignant 20 mm / h et 41 % pour celles atteignant 40 mm / h (cf figure N°9, page 73).

En essayant de classer ces pluies selon les similitudes de pluviogrammes et de valeurs d'intensités (classification selon MIETTON. M, 1981 et SANOU. D.C, 1984) on peut faire la différence entre :

- *Les pluies du type I* qui sont de fortes intensités, généralement de faibles hauteurs d'eau et de courtes durées (cf annexe 6, page 89). Elles interviennent en début et en fin de saison (mai, septembre).
- *Les pluies du type II*, globalement de moyennes intensités (intensité forte en début d'averse), de longues durées et de fortes hauteurs d'eau avec souvent de courte période retour (cf annexe 7, page 90). Ce sont des pluies de pleine saison (Août).

- *Les pluies du type III*, d'intensités variables mais globalement forte avec de faibles hauteurs d'eau (cf annexe 8, page 91). Elles sont remarquables en fin de saison.

Il faut noter que cette classification ne prend pas en compte certains types de pluie telles que celles qui se présentent sous la forme de trace et dont la hauteur d'eau est parfois négligeable (1 mm ou moins).

L'impact de ces pluies sur le sol qui dépend de leurs caractéristiques est également lié à leur période d'intervention, laquelle correspond à un stade du développement du couvert végétal surtout herbacé qui freine plus ou moins les phénomènes d'érosion.

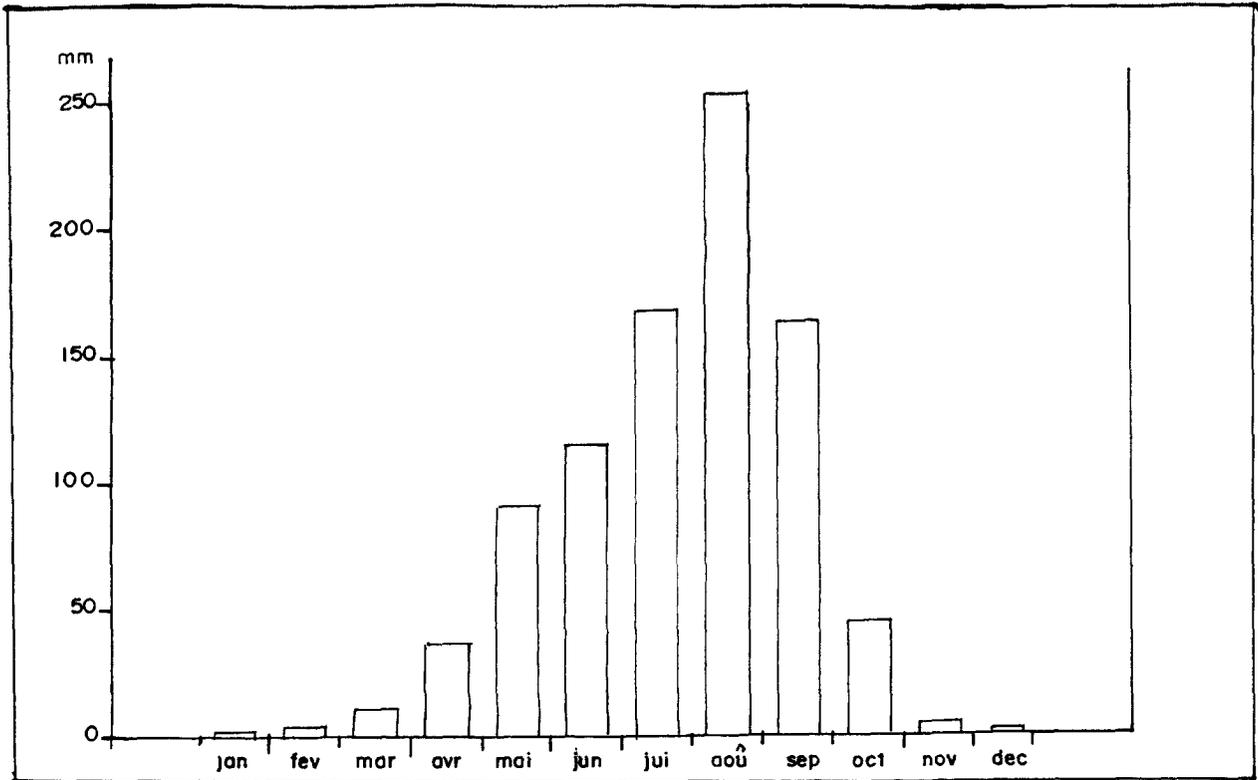


Figure N°8 : Répartition mensuelle des pluies (moyenne sur 30 ans. 1965-1994).
Station de Manga.

source : Antenne Sahélienne.

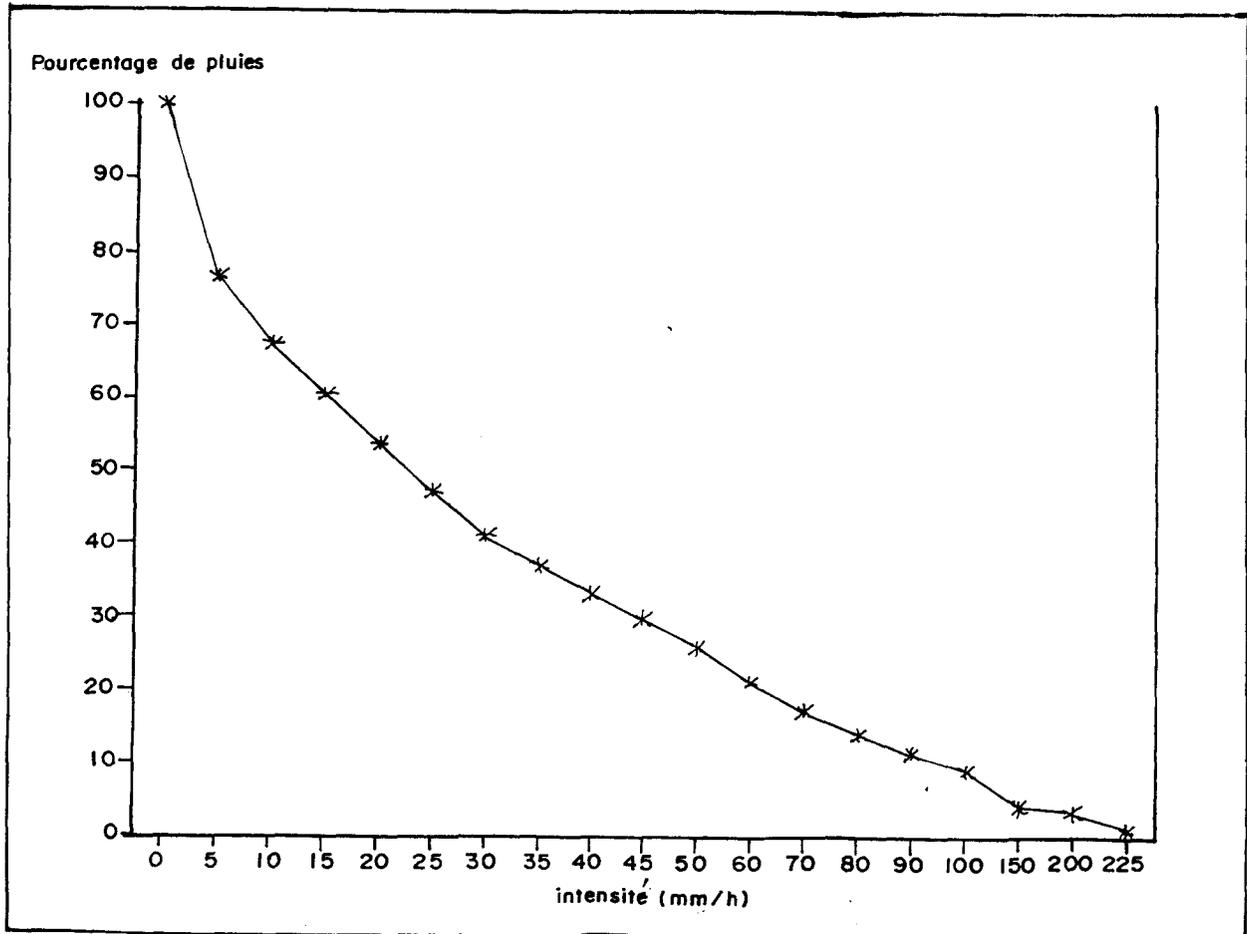


Figure N°9 : Répartition des intensités de pluie. Saison 1994. Station du micro bassin versant.

source : Antenne Sahélienne.

3.2.2. Les formes d'érosion

L'érosion pluviale, l'érosion régressive, et le décapage pelliculaire se rencontrent dans le micro bassin versant à des degrés d'intensité et d'extension plus ou moins grands. Ils peuvent être individualisés ou associés.

3.2.2.1. L'érosion pluviale

Elle est à l'origine de la formation des croûtes de battance observables sur les sols à état de surface gravillonnaire à épandage quartzeux, sableux, et dans certaines parcelles de culture où elles sont peu importantes à cause du remaniement perpétuel des sols.

Selon DA .D.E.C, 1993, l'érosion pluviale peut se manifester dans les jachères, les champs, les espaces séparant les touffes d'herbe, c'est-à-dire partout où le sol est mal protégé. Le même auteur identifie les "sols en argile sableux" et en "limon sableux," même parsemé de gravillons comme étant ceux les plus exposés. C'est dire que tous les sols du micro bassin versant peuvent être touchés puisqu'en plus de la faiblesse de leur pente qui favorise l'érosion pluviale, ils présentent des caractéristiques voisines de ceux cités plus haut. En outre ils sont soumis à des pluies de fortes intensités et de fort indice d'érosion telles que les pluies du type I et II.

Si donc pour l'instant le phénomène reste circonscrit à quelques zones cela est simplement lié à la valeur élevée de l'infiltration dans la majeure partie des sols, et au taux de recouvrement végétal dans l'ensemble bon. Cependant cet équilibre risque d'être de courte durée avec l'anthropisation qui va croissant.

3.2.2.2. L'érosion régressive

Elle se manifeste de façon progressive des marges vers le centre du micro bassin versant et plus encore dans les parcelles de culture que dans les espaces inexploités.

Sur les versants, la dynamique érosive est impulsée par les écoulements du type diffus avec des intensités variant selon les conditions locales. Dans les jachères et les zones à strate herbacée assez abondante, elle crée de petites incisions très superficielles aux dimensions réduites (3 cm de largeur pour parfois 2 cm de profondeur) orientées dans le sens de la pente et prenant le nom de *protogriffes*. Dans les champs ces formes évoluent en *griffes* qui sont des incisions de même nature, mais de dimensions relativement plus grandes (5 cm de largeur, parfois plus). Les *griffes* sont également présentes sur les versants des affleurements rocheux majeurs où elles se localisent entre les blocs rocheux.

L'expression la plus visible de l'érosion ravinante se retrouve dans la partie centrale. Elle est matérialisée par la ravine à laquelle se joignent de petites rigoles de faible importance, formant ainsi un réseau hydrographique superficiel. La dynamique de ce réseau hydrographique qui se fait sous l'action du ruissellement du type concentré est proportionnelle aux quantités d'eau drainées qui croissent naturellement d'amont en aval. Elle aboutit dans tous les cas non seulement au façonnement des berges mais également à l'extension du réseau déjà existant.

S'agissant de l'augmentation de taille du tracé elle se fait de façon disproportionnée puisqu'elle concerne davantage l'élargissement que l'approfondissement de la ravine à cause de la proximité du substratum géologique. D'ailleurs les modelés observés sont le résultat de l'influence de ce même substratum géologique sur le ruissellement. Suivant les caractéristiques de la roche trois cas de figures se présentent (cf carte des risques d'érosion, page 78) :

- *La roche sous-jacente est étendue, de profondeur moyenne à faible (20 à 40 cm) : la ravine est large (5 m en moyenne) peu profonde aux berges presque inexistantes (point C1). L'élargissement de la ravine à ce niveau se fait par déblaiement progressif des matériaux terreux.*

- *La roche est localisée, affleurante ou presque et fragile : le ruissellement le détruit facilement sans qu'il n'y ait grande déformation du tracé. Le résultat final dans ce cas est un lit pavé de blocs rocheux. Le profil transversal de la ravine montre alors une forme en "U" presque parfait qui traduit la platitude du lit et la verticalité des berges (point C2).*

- *La roche est localisée, assez dure (granito-gneiss peu métamorphisé, quartz), affleurante ou presque* : elle entraîne une déviation du sens de l'eau et on a formation d'un méandre (point C3), ou alors une division du drain en deux petites ramifications qui se rejoignent plus loin (point C3 bis).

L'extension du réseau se fait suivant les zones privilégiées de ruissellement qui faciliterait alors l'érosion telles que les dépressions (érosion par rigole) et les pistes.

Cependant, malgré ces connaissances de base, un essai de projection d'un schéma du futur réseau reste difficile. Pour cause, les dépressions topographiques sont peu nombreuses, localisées dans la zone de contact avec la ravine. Quant aux pistes elles ne constituent vraiment des zones de ruissellement que dans certaines conditions c'est à dire se trouver dans une zone à faible infiltration à pente assez forte, et être orientée dans le sens de la pente.

Du reste l'observation de l'activité du ruissellement sur le terrain permet d'isoler les zones réellement exposées. Ainsi, on peut constater que sur l'ensemble des pistes, seule celle de l'extrême sud-ouest est effectivement touchée par le phénomène de ravinement. Cela s'explique par le fait qu'il s'agit de la principale voie d'accès au micro bassin versant. Quant aux rigoles ils sont très peu affectés.

A partir de ces deux éléments, on ne peut prévoir à court terme qu'une extension du réseau qui s'étendra par ajout d'une rigole au tracé particulièrement bien défini que sera la piste du sud-ouest.

3.2.2.3. Le décapage pelliculaire

On y observe les deux types de décapage pelliculaire: celui localisé et celui généralisé. Le décapage pelliculaire généralisé se manifeste suite aux grosses averses et concerne surtout les zones mal protégées de très faible pente. C'est un phénomène plutôt rare.

Le type localisé est remarquable dans les zones nues ou peu couvertes et les parcelles de cultures où les méthodes culturales l'accroissent. Le processus lui-même ne donne pas lieu à des formes directement visibles. Sa mise en évidence nécessite un suivi étalé sur des semaines sur un type de sol dont on compare l'état de surface au moment et quelques semaines (selon la fréquence des pluies) après les labours.

Sur un sol limono-sableux par exemple, l'horizon superficiel nouvellement labouré est en apparence à dominance limoneuse. Après le passage d'un certain nombre de pluies, la surface du sol alors aplaniée se recouvre de débris sableux fins traduisant une ablation très superficielle des fines par le ruissellement du type diffus. Le danger de ce type d'érosion, est qu'à long terme il provoque un ensablement très poussé des sols.

Vu globalement, le micro bassin versant semble peu affecté par les phénomènes d'érosion. Cependant il ne s'agit que d'un équilibre fragile entretenu par le couvert végétal et la nature des sols. Il est donc impératif de prendre des mesures de protection des sols qui devraient concerner les parties du micro bassin versant les plus exposées.

Les recherches en cours sur le site pourraient alors se révéler d'un grand apport dans l'identification de mesures appropriées de protection des sols. Parmi celles-ci on peut citer les études de ruissellement sous pluies naturelles ou par simulation de pluies, l'étude de l'impact des diguettes sur la protection des sols, etc.

CARTE DES RISQUES D'ÉROSION DU MICRO BASSIN VERSANT
DE V5 KAIBO-SUD



Décapage pelliculaire localisé

- ▲ Fort
- △ Moyen
- △ Faible

Erosion pluviale

- Fort
- Moyen
- Faible

■ C₁...C₃ Zone échantillon d'érosion

LEGENDE

Erosion ravinante

- ➔ Fort
- ➔ Moyen
- ➔ Faible

Réseau hydrographique

— Ravine

Réseau routier

- - - Piste

Echelle : 1/10 000.

0 0,1 0,2 km

CONCLUSION

Au terme de l'étude du micro bassin versant de V5, deux aspects essentiels du paysage retiennent l'attention.

C'est un bassin versant qui a la particularité de se situer dans une zone au contexte géologique marqué par une forte tectonique cassante dont la conséquence sur les formations géologiques est leur métamorphisme plus ou moins prononcé. Seulement cela ne suffit pas pour faire du milieu un cas insolite car il offre également des caractéristiques communes à l'ensemble de la zone à laquelle il appartient.

En effet il ne faut pas perdre de vue que le micro bassin versant de V5 est avant tout un bassin soudanien de la "plaine centrale". Il possède de ce fait des caractéristiques héritées, c'est-à-dire une topographie monotonnée plate, des sols du type ferrugineux tropical, et une végétation anthropisée en savane arbustive clairsemée.

Sur le plan de l'occupation humaine, même s'il fait partie d'une zone aménagée avec son mode de gestion de l'espace cela n'enlève rien au fait qu'il reste exploité par des colons Mossi dont la conception traditionaliste des pratiques culturelles est une réalité. Il n'est donc pas étonnant de constater que le micro bassin versant à l'instar des zones traditionnelles d'agriculture connaît les mêmes problèmes de déboisement et de dégradation du sol.

Cette étude vient confirmer le fait que, même petit, tout milieu constitue un système dont la complexité ne peut être entièrement saisie au cours d'une seule investigation, d'où toute la nécessité d'approfondir les recherches dans tous les aspects qui viennent d'être traités.

Enfin elle révèle certaines insuffisances que le projet de viabilisation des vallées des Voltas avait comporté. En effet, en envisageant la colonisation des espaces débarrassés de l'onchocercose de la vallée du Nakambé, l'idée était de créer de nouvelles zones agropastorales en complément de celles traditionnelles déjà existantes pour mieux parer aux conséquences des éventuelles crises de sécheresse que celle de 1973 avait laissé entrevoir.

Mais si ce projet est fort louable dans son fond, il est complexe dans sa gestion à cause de la nature des bénéficiaires. Ceux-ci ne comprennent pas forcément la nécessité de suivre les méthodes d'utilisation de la terre indiquées par le CRPA. Aussi note-t-on la persistance des pratiques culturelles traditionnelles dans l'ensemble du bloc de Kaïbo-Sud avec pour résultats le déboisement et la dégradation accélérée des terres. Or une dégradation très prononcée pourrait poser des problèmes agricoles et pastoraux. Elle entraînerait également un accroissement du phénomène de ruissellement qui à grande échelle (sur l'ensemble du bassin versant qui abrite justement plusieurs zones aménagées) aurait des répercussions sur le régime du Nakambé (augmentation exagérée des débits); Chose qui n'est souhaitable quand on sait que ce même cours d'eau comporte en aval des ouvrages vitaux tels que le barrage hydroélectrique de Bagré.

Il est évident que le cas du micro bassin de V5 est insuffisant pour mener un raisonnement à grande échelle, mais il rappelle la nécessité de corréler les multiples actions à entreprendre en faveur de la promotion socio-économique de nos populations.

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages généraux

- BANDRE .E, DA. D.E.C, NEBIE. O, SANOU. D.C, 1995 : Aspects des milieux naturels du Burkina Faso. Ministère de la Coopération et de la région Aquitaine. Collection "Pays enclavés" CRET N°7, Bordeaux, 128 pages.
- BERHAUT. J, 1967 : Flore du Sénégal. Edition Clairafrique, Dakar, 485 pages.
- DUCHAUFOUR. P. H, 1977 : Pédologie et classification. Edition Masson, Paris, 477 pages.
- GEORGE. P, 1984 : Dictionnaire de Géographie. 3ème édition, Paris, P.V.F., 485 pages.
- HANS JURGEN VON MAYDELL, 1986 : Arbres et arbustes du Sahel. GTZ, 525 pages.
- LES ATLAS JEUNE AFRIQUE, 1993: Atlas du Burkina-Faso. Edition jeune afrique, 54 pages.
- MUNSELL, 1994 : Soil color charts. Revised edition.
- POMEROL. C, RENARD. M, 1989 : Elements de géologie, 9ème édition, Armand Colin, 615 pages.
- SANOU. D.C, 1992 : Ruissellement et érosion sur petits bassins : le cas de Imiga-Tibin. Ministère de l'eau (Office National des Puits et Forages), université de Ouagadougou, INSHUS, 64 pages.
- TRINQUAR D. R, 1971 : Notice explicative de la carte géologique au 1 / 200 000, Tenkodogo. Ouagadougou, ORSTOM, 37 pages.

Mémoires, rapports de recherches

- KABORE. I, 1991 : Le bassin versant de Sambisgo et les processus d'érosion hydrique. Mémoire de maîtrise de Géographie, Ouagadougou, 83 pages.
- KONATE. F, 1986 : Etudes de la zone Sondré-Est : Composition floristique. Mémoire de Maîtrise, Ouagadougou, 41 pages.
- O.R.S.T.O.M, C.I.E.H, 1988: Maîtrise des crues dans les bas-fonds. Ouagadougou, O.R.S.T.O.M, 87 pages.
- TAHO. A, 1976 : Contribution à l'étude géologique et hydrogéologique du bassin de la Volta Blanche. Mémoire D.E.A, Montpellier, collection Science de la Terre, 85 pages.
- TEISSIER. R, 1974 : Etude morphologique des blocs expérimentaux de Mogtédou, Kaïbo, Bané, Tiébélé ; échelle 1 / 20 000, Rapport Général Aménagement des Vallées des Volta IRAT, Ouagadougou, 99 pages.
- VALENTIN. C, 1982 : Esquisse à 1 / 25 000 des organisations superficielles d'un petit bassin soudanien (Bindé, Centre-Sud Haute-Volta). Ouagadougou, ORSTOM, 18 pages.
- ZOUGMORE. R, 1991 : Contribution à l'étude du ruissellement. Mémoire d'ingénieur de Développement rural, Ouagadougou institut du développement rural, 85 pages.

ANNEXES

Dimensions de la ravine, de l'exutoire vers l'amont.

| Distances | Exutoire | 30 m | 60m | 90m | 140m | 200m | 260m | 320m | 400m |
|-------------|----------|------|------|------|-------|------|------|------|------|
| Dimensions | | | | | | | | | |
| Largeurs | 4m | 4,7m | 4,3m | 2,5m | 1,1m | 4,1m | 2m | 1,9m | 2,3m |
| Profondeurs | 1,2m | 1,4m | 1m | 0,9m | 0,95m | 0,9m | 0,8m | 1,1m | 1,4m |

Caractéristiques pédologiques des sites.

| Site | Horizon | Composition granulométrique pour 50g de terre < 2mm | | | Epaisseur (cm) | Couleur | Texture | Structure | Système racinaire | Transition avec l'horizon inférieur |
|------|----------------|--------------------------------------------------------|---------|----------|-------------------|----------|------------------|--------------|------------------------|-------------------------------------------|
| | | Argile % | Limons% | Sables % | | | | | | |
| N°1 | A | 37,2 | 20,28 | 42,52 | 17 | 2.5Y 5/3 | limono-sableuse | particulaire | radicelles abondantes | diffuse |
| | (B) | 53,2 | 27,28 | 19,52 | 16 | 2.5Y 7/3 | argileuse | massive | radicelles rares | irrégulière |
| | C | 46,48 | 31 | 22,52 | - | 5Y 6/2 | argilo-sableuse | particulaire | neant | - |
| N°2 | A ₀ | 33,2 | 36,28 | 30,52 | 6 | 10YR 5/2 | limono-sableuse | particulaire | radicelles abondantes | nette |
| | A ₁ | 46,48 | 32 | 21,52 | 15 | 2.5Y 7/1 | limono-sableuse | peu massive | radicelles abondantes | diffuse |
| | A ₂ | 49,48 | 29 | 22,52 | - | 2.5Y 7/2 | argileuse | massive | neant | - |
| N°3 | A ₁ | 36,2 | 35,28 | 28,54 | 9 | 10YR 5/2 | limono-argileuse | particulaire | radicelles denses | diffuse |
| | A ₂ | 23,2 | 25,28 | 51,52 | 13 | 10YR 3/2 | limono-sableuse | peu massive | racines(0,5 cm) denses | irrégulière |
| | B | 37,2 | 23,28 | 39,52 | - | 2.5Y 7/3 | argileuse | massive | neant | - |
| N°4 | A ₁ | 21,2 | 43,28 | 35,52 | 4 | 10YR 4/2 | sableuse | particulaire | racines rares | nette |
| | A ₂ | 45,48 | 36 | 18,52 | 17 | 10YR 4/3 | limono-sableuse | prismatique | radicelles denses | diffuse |
| | (B) | 53,2 | 32,52 | 14,52 | - | 2.5Y 7/3 | argileuse | prismatique | neant | - |
| N°5 | A ₁ | 32,48 | 35 | 32,52 | 14 | 2.5Y4/2 | limono-sableuse | particulaire | radicelles denses | irrégulière |
| | A ₂ | 36,2 | 28,28 | 35,52 | 17 | 10YR 4/3 | limono-argileuse | peu massive | radicelles rares | diffuse |
| | B ₁ | 43,2 | 28,28 | 28,52 | 13 | 10YR 5/4 | argileuse | massive | radicelles rares | nette |
| | B ₂ | 50,48 | 24 | 25,52 | - | 2.5Y 6/3 | argileuse | massive | neant | - |

* à partir des cinq fosses pédologiques.

Annexe 3

Inventaire floristique N°1. Août 1994.

| REPARTITION DE LA FLORE SELON LES MILIEUX | | | | | | |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------|-----|-----|
| ESPECES | TOPOGRAPHIE | | | | | |
| | Position : versant est - Z1 | | | | | |
| | altitude : 317 m | | | | | |
| | Sol : ferrugineux tropical peu lessivé | | | | | |
| | Superficie : 2500 m ² | | | | | |
| Observation : espace pastorale | | | | | | |
| | Arbre n/h ^t | Arbuste n/h ^t | Herbacée t c/h ^t | AB-DOM | CAT | VIT |
| <i>Lanea acida</i> | 2/7m | | | + | 1 | B |
| <i>Sterculia setigera</i> | 5/9m | | | + | 1 | B |
| <i>Acacia gourmaensis</i> | | 19/2m | | + | 1 | AB |
| <i>Balanites aegyptiaca</i> | | 3/1,5m | | + | 1 | AB |
| <i>Combretum glutinosum</i> | | 7/1m | | + | 2 | AB |
| <i>Piliostigma reticulatum</i> | | 9/1m | | + | 2 | AB |
| <i>Strichnos spinosa</i> | | 1/2m | | + | 1 | B |
| <i>Anogeissus leiocarpus</i> | | 4/0,7m | | + | 1 | AB |
| <i>Dactyloctenium aegyptium</i> (herbacée dominant) | | | 70%/0,3m | | | |
| Type de formation : savane arbustive à <i>Acacia gourmaensis</i> | | | | | | |

Inventaire floristique N°2. Août 1994.

| REPARTITION DE LA FLORE SELON LES MILIEUX | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------|-----|-----|
| ESPECES | TOPOGRAPHIE | | | | | |
| | Position : berges de la ravine - Z2 | | | | | |
| | altitude : 300 m | | | | | |
| | Sol : ferrugineux tropical peu lessivé | | | | | |
| | Superficie : 2500 m ² | | | | | |
| Observation | | | | | | |
| | Arbre n/h ^t | Arbuste n/h ^t | Herbacée t c/h ^t | AB-DOM | CAT | VIT |
| <i>Detarium microcarpum</i> | 2/11m | | | + | 1 | B |
| <i>Diospiros mespiliformis</i> | 5/7m | | | 1 | 1 | B |
| <i>Butyrospermum parkii</i> | 6/9m | | | 1 | 1 | AB |
| <i>Acacia gourmaensis</i> | | 1/1m | | + | 1 | B |
| <i>Terminalia macroptera</i> | 1/10m | | | + | 1 | B |
| <i>combretum glutinosum</i> | | 1/1m | | + | 1 | AB |
| <i>Piliostigma thoningii</i> | | 2/3m | | + | 1 | B |
| <i>Pennisetum pedicelatum</i> (herbacée dominant) | | | 40%/1m | | | |
| Type de formation : végétation ripicole - Savane arborée à dominance <i>Butyrospermum parkii</i> | | | | | | |

Annexe 4

Inventaire floristique N°3. Août 1994.

| REPARTITION DE LA FLORE SELON LES MILIEUX | | | | | | |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------|-----|-----|
| ESPECES | TOPOGRAPHIE | | | | | |
| | Position : versant est - Z3 | | | | | |
| | altitude : 314 m | | | | | |
| | Sol : ferrugineux tropical peu lessivé | | | | | |
| | Superficie : 2500 m ² | | | | | |
| Observation : champ | | | | | | |
| | Arbre n/h ^t | Arbuste n/h ^t | Herbacée t c/h ^t | AB-DOM | CAT | VIT |
| Butyrospermum parkii | 7/10m | | | 1 | 1 | B |
| Piliostigma reticulatum | | 4/0,5m | | + | 1 | M |
| Calotropis procera | | 5/1m | | + | 1 | M |
| Type de formation : savane parc à Butyrospermum parkii | | | | | | |

Inventaire floristique N°4. Août 1994.

| REPARTITION DE LA FLORE SELON LES MILIEUX | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------|-----|-----|
| ESPECES | TOPOGRAPHIE | | | | | |
| | Position : versant est - Z4 | | | | | |
| | altitude : 324 m | | | | | |
| | Sol : peu évolué | | | | | |
| | Superficie : 2500 m ² | | | | | |
| Observation : sommet du laccolite -En partie champ | | | | | | |
| | Arbre n/h ^t | Arbuste n/h ^t | Herbacée t c/h ^t | AB-DOM | CAT | VIT |
| Sclerocarea birea | 1/11m | | | + | 1 | B |
| Anogeissus leiocarpus | 9/8m | | | 1 | 1 | B |
| Lanea acida | 2/6m | | | + | 1 | B |
| Bombax costatum | 1/9m | | | + | 1 | B |
| Sterculia setigera | 3/9m | | | + | 1 | B |
| Andropogon gayanus (herbacée dominant) | | | 12/1,5m | | | |
| Type de formation : savane arborée à dominance Anogeissus leiocarpus | | | | | | |

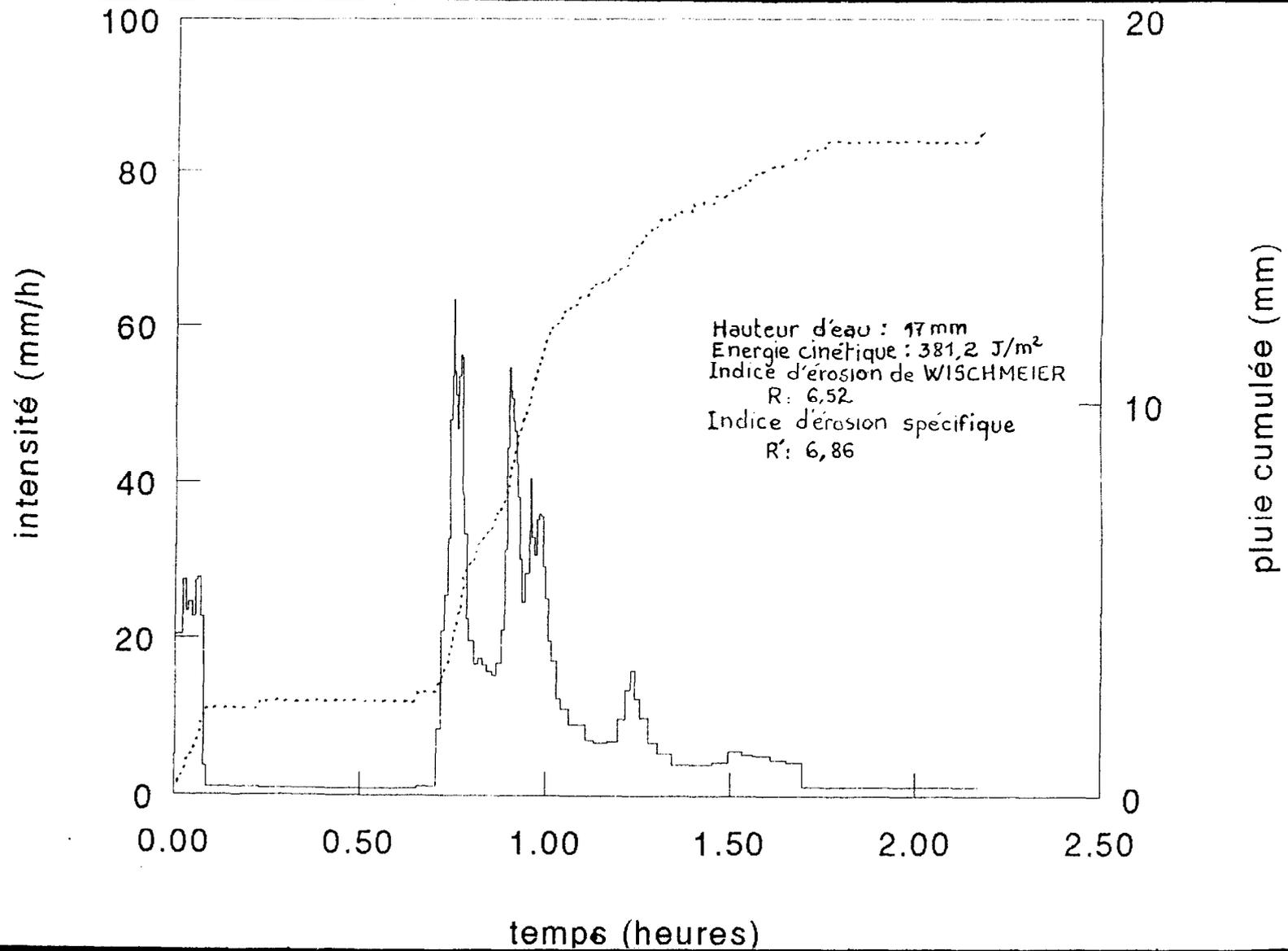
n : Nombre t c : Taux de recouvrement CAT : caractéristique
h : Hauteur AB-DOM : Abondance-dominance VIT : Vitalité
B : bonne AB : Assez-bonne M : Mauvaise

Annexe 5

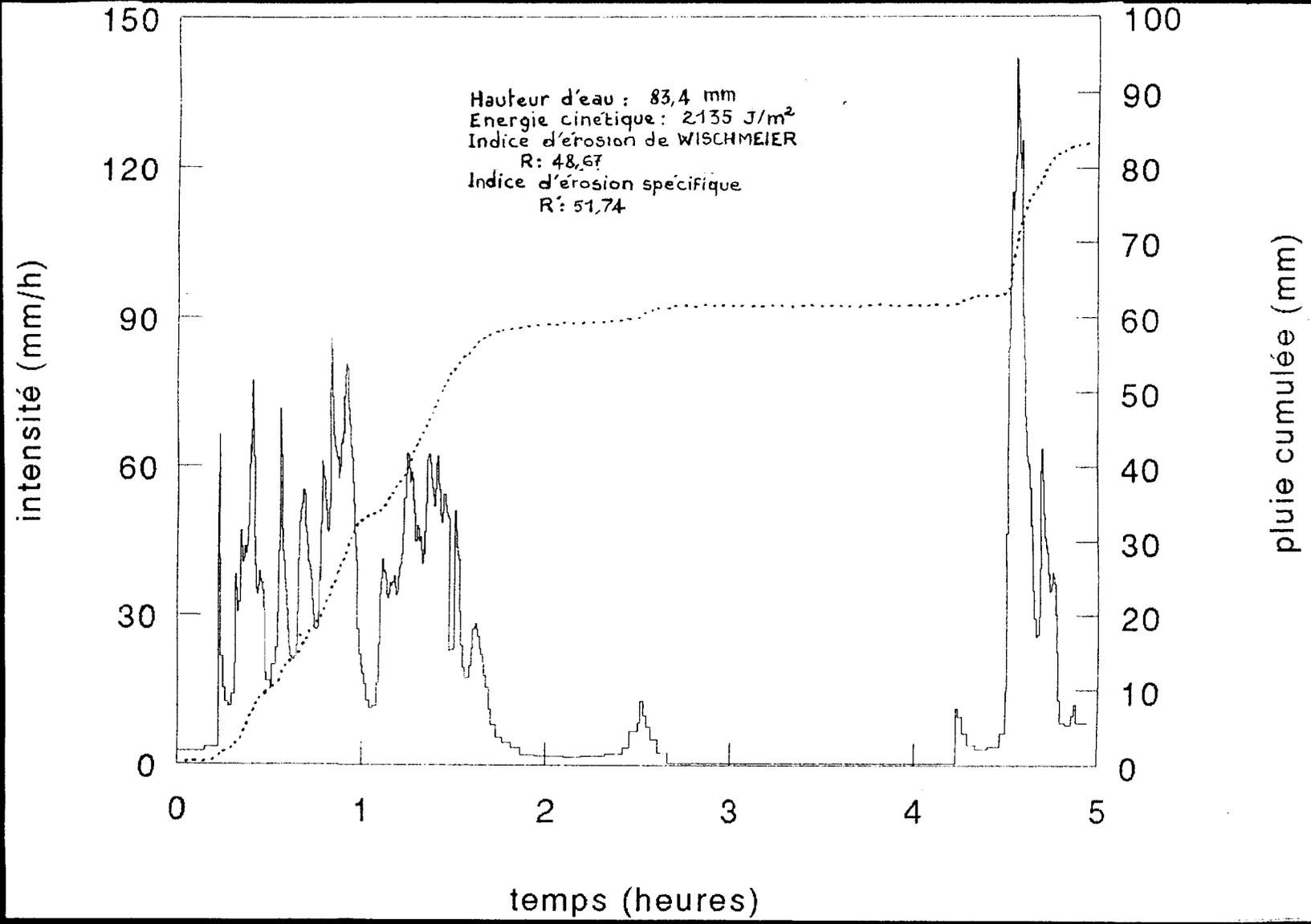
Espèces ligneuses du micro bassin versant

| présentation Especes | Arbre | Arbuste | Arbre ou arbuste |
|--------------------------|-------|---------|---------------------|
| Acacia gourmaensis | | x | |
| Acacia seyal | | x | |
| Adansonia digitata | x | | |
| Anona senegalensis | | x | |
| Anogeissus leiocarpus | | x | x |
| Azadirachta indica | | x | |
| Balanites aegyptiaca | | x | |
| Bombax costatum | x | | |
| Butyrospermum parkii | x | | |
| Combretum glutinosum | | x | |
| Calotropis procera | | x | |
| Daniela oliveri | x | | |
| Detarium microcarpum | | | x |
| Diospiros mespiliformis | | x | |
| Eucalyptus camaldulensis | | x | |
| Ficus gnaphalocarpa | x | | |
| Ficus ingens | x | | |
| Ficus platifila | x | | |
| Gardenia ternifolia | | x | |
| Lanea acida | x | | |
| Lanea microcarpa | x | | |
| Piliostigma reticulatum | | x | |
| Piliostigma thoningii | | x | |
| Pterocarpus erinaceus | x | | |
| Sclerocarea birrea | x | | |
| Sterculia setigera | x | | |
| Strichnos spinosa | | x | |
| Tamarindus indica | x | | |
| Terminalia macroptera | x | | |

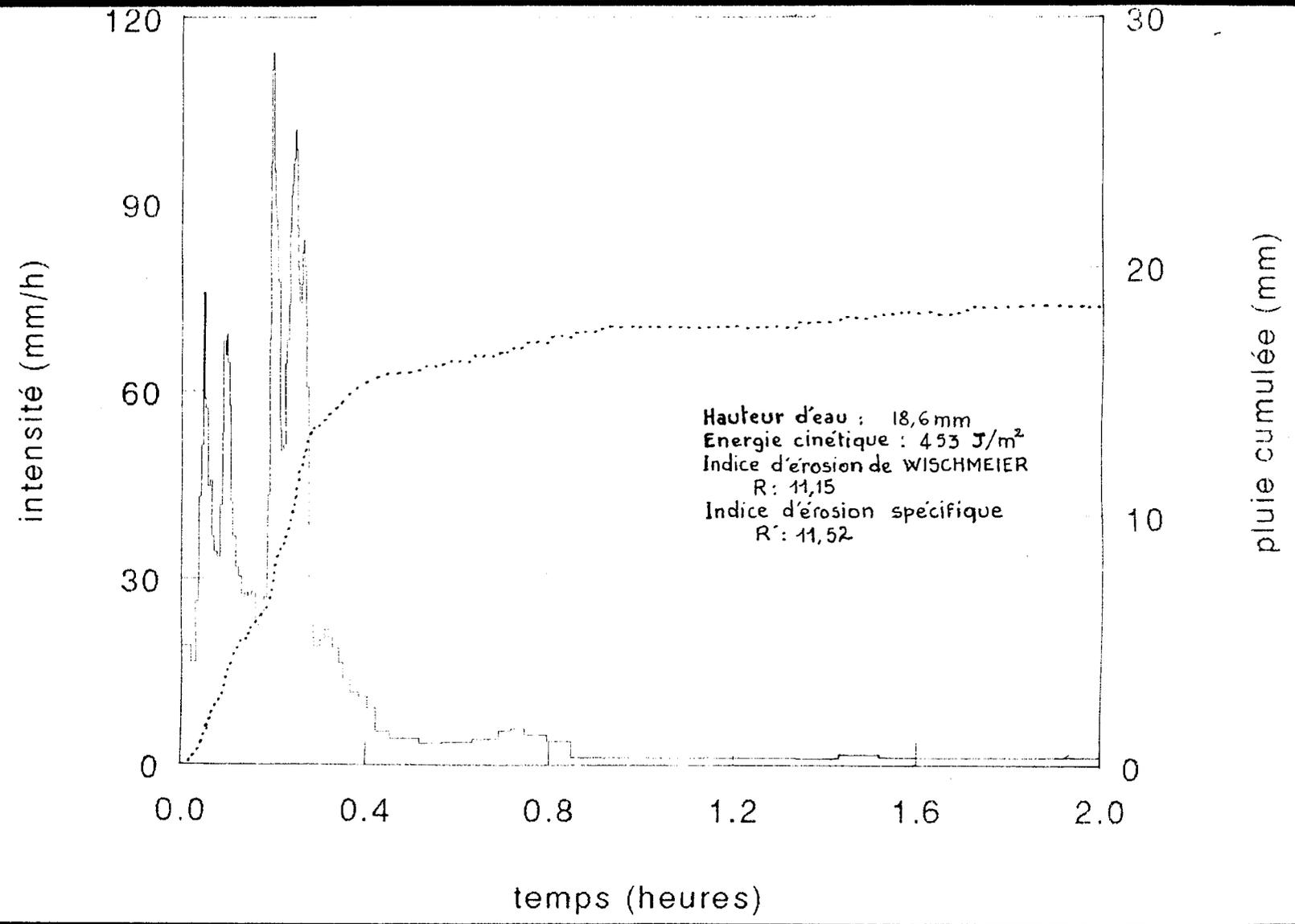
Pluie du type 1 (Kaïbo-Sud V5 25/05/94)



Pluie du type 2 (Kaïbo-Sud V5 20/08/94)



Pluie du type 3 (Kaïbo-Sud V5 10/10/94)



Annexe 9

Index tableaux

| N° des tableaux | Thèmes correspondants | Pages |
|-----------------|----------------------------------------------------------|-------|
| 1 | Caractéristiques générales du micro bassin versant | 21 |
| 2 | Classification du micro bassin versant | 21 |
| 3 | Echelle de résistance des roches du micro bassin versant | 25 |
| 4 | Classe de pente du micro bassin versant | 31 |
| 5 | Caractéristiques des horizons superficiels des sols | 42 |
| 6 | Echelle de perméabilité des sols | 48 |

Index figures

| N° des Figures | Thèmes correspondants | Pages |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1 | Variations pluviométriques annuelles (1963-1993). Station de Manga. | 15 |
| 2 | Variations annuelles du nombre de jours de pluie (1963-1993). Station de Manga. | 15 |
| 3 | Rose des vents annuelle. Station de Ouagadougou | 16 |
| 4 | Coupe géologique : B.V | 28 |
| 5 | Affleurement rocheux vu sur bloc diagramme : B.V | 34 |
| 6 | Profil des grands types de sols : B.V | 49 |
| 7 | Transects : B.V. | 62.63 |
| 8 | Histogramme de pluie (moyenne sur 30 ans). Station de Manga | 73 |
| 9 | Courbe d'intensités de pluie (1994). Station B.V. | 73 |

Annexe 10

Index cartographique

| Zones | Cartes correspondantes | pages |
|----------------|-----------------------------------|-------|
| Kaïbo-Sud | Carte de situation | 10 |
| | Carte géologique | 11 |
| | Carte topographique | 22 |
| | Carte Géologique | 27 |
| | Carte morphostructurale | 38 |
| Bassin versant | Carte des états de surface de sol | 45 |
| | Carte des sols | 50 |
| | Carte de végétation | 56 |
| | Carte des risques d'érosion | 78 |

Index photographique

| N° Plch. Photo. | N° des photos | Thèmes illustrés | Pages |
|-----------------|----------------|---------------------------------------------|-------|
| 1 | 1, 2, 3, 4 | fasciès des roches du micro bassin versant | 26 |
| 2 | 5, 6 | formes géomorphologiques de détail | 35 |
| 3 | 7, 8, 9 | présentation de la ravine | 36 |
| 4 | 10, 11 | présentation de la ravine (détail) | 37 |
| 5 | 12, 13 | aspect des états de surface de sol | 43 |
| 6 | 14, 15 | aspect des états de surface de sol | 44 |
| 7 | 16 | végétation ripicole | 53 |
| 8 | 17 | végétation d'une jachère jeune | 54 |
| 9 | 18 | végétation sur vieille jachère | 55 |
| 10 | 19, 20, 21, 22 | herbacées des zones d'inondation temporaire | 61 |
| 11 | 22 | feu de brousse | 68 |
| 12 | 23, 24 | coupe des arbustes | 69 |
| 13 | 25, 26 | coupe des arbres | 70 |

RESUME

Le micro bassin versant de V5 est un bassin expérimental de 2,5 km² localisé à V5, un village du bloc aménagé de Kaïbo-Sud, situé au nord-est de la province du zoundwéogo.

Il doit sa particularité à son contexte géologique marqué par une forte tectonique cassante, et un métamorphisme presque généralisé des formations rocheuses. Cependant, il offre pour la plupart, des caractéristiques physiques typiques de la zone à laquelle elle appartient, à savoir la “plaine centrale Burkinabè”.

Bassin versant fortement anthropisé, il connaît à l’instar des zones traditionnelles d’agriculture, des problèmes de dégradation du couvert végétal et d’érosion des sols.

Mots clefs

Burkina Faso. Province du zoundwéogo. Kaïbo-Sud, V5. Micro bassin versant. Etude physique.