

Institut Français  
de Recherche Scientifique  
pour le Développement en Coopération

O R S T O M

Université de Ouagadougou  
Institut de Développement Rural

I D R

**PROGRAMME DE RECHERCHE  
EN VUE DE LA MISE  
EN VALEUR DES BAS-FONDS  
AU SAHEL**

---

**Projet Yatenga - Burkina Faso  
Contrat CEE TS 2A 0216 M**

---

**Caractérisation morphologique  
des bas-fonds dans la province du  
Yatenga**

**Rapport n° 1 : Généralités, géomorphologie et  
morphopédologie régionale**

Université de Ouagadougou  
IDR  
Département d'Agronomie  
03 BP 7021  
OUAGADOUGOU  
Burkina Faso

**P.N. ZOMBRE**

Janvier 1992

I

TABLE DES MATIERES

Liste des figures et tableaux. . . . .	III
Résumé . . . . .	IV
Remerciements . . . . .	V
Avant-propos . . . . .	VI
INTRODUCTION . . . . .	1
1. GENERALITES . . . . .	1
1.1. <u>Cadre naturel de l'étude</u> . . . . .	1
1.1.1. Situation . . . . .	1
1.1.2. Climat . . . . .	2
1.1.3. Géologie . . . . .	2
1.1.4. Géomorphologie . . . . .	4
1.1.5. Hydrographie - Hydrologie . . . . .	8
1.1.6. Végétation . . . . .	8
1.1.7. Utilisations agricoles . . . . .	9
1.2. <u>Méthodologie</u> . . . . .	9
1.2.1. Travaux de préparation . . . . .	9
1.2.2. Photo-interprétation et cartographie . . . . .	10
1.2.3. Missions de terrain . . . . .	10
2. GEOMORPHOLOGIE ET MORPHOPEDOLOGIE . . . . .	11
2.1. <u>Géomorphologie</u> . . . . .	11
2.1.1. Le relief résiduel . . . . .	11
2.1.1.1. Les buttes et affleurements rocheux (Br) . . . . .	11
2.1.1.2. Les buttes et affleurement cuirassés (BC) . . . . .	12
2.1.2. Les glacis . . . . .	12
2.1.2.2. Les glacis moyennement érodés avec brousse tigrées (Gem BT) . . . . .	12
2.1.2.3. Les glacis fortement érodés (Ge) . . . . .	13

2.1.2.4. Les Pseudo-glacis à recouvrement sableux (Gs) . . . . .	13
2.1.2.5. Les Pseudo-glacis à recouvrement sableux avec brousse tigrée (GS BT) . . . . .	14
2.1.2.6. Les glacis colluviaux . . . . .	14
2.1.3. Le système dunaire . . . . .	15
2.1.4. Le Réseau de drainage . . . . .	15
2.1.4.1. Les plaines alluviales . . . . .	15
2.1.4.2. Les bas-fonds . . . . .	15
2.2. <u>Morphopédologie</u> . . . . .	16
2.2.1. L'unité cartographique A . . . . .	16
2.2.1.1. Les buttes et affleurements cuirassés : A1 . . . . .	16
2.2.1.2. Les buttes et affleurements rocheux : A2 . . . . .	17
2.2.2. L'unité cartographique B . . . . .	18
2.2.2.1. Les glacis fortement à moyennement érodés : B1 . . . . .	18
2.2.2.2. Les glacis colluviaux : B2 . . . . .	18
2.2.2.3. Les pseudo-glacis à recouvrement sableux : B3 . . . . .	19
2.2.2.4. Les glacis moyennement érodés sur ergs anciens : B4 . . . . .	19
2.2.3. L'unité cartographique C : C1 . . . . .	19
2.3. <u>Evaluation des superficies des unités morphopédologiques</u> . . . . .	23
CONCLUSION GENERALE . . . . .	25
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES . . . . .	27
ANNEXES. . . . .	29 - 42

### III

#### LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

- Figure 1 : Carte de situation.
- Figure 2a : Evolution annuelle de la pluviométrie  
(1960 - 1989) de Ouahigouya.
- Figure 2b : Moyenne mobile de la pluviométrie au pas de  
5 ans.
- Figure 2c : Courbes des températures.
- Figure 3 : Carte géologique du Nord-ouest de la province  
du Yatenga.
- Figure 4 : Bloc diagramme de la région de Ouahigouya.
- Figure 5 : Répartition des principales unités pédologiques  
du Nord-Ouest du Yatenga.
- Figure 6 : Etat de dégradation de la zone Nord-Ouest du Yatenga.
- Figure 7 : Potentialités agricoles de la zone Nord-Ouest du  
Yatenga.
- Figure 8 : Etat de dégradation des zones cultivées.
- Tableau I : Tableau récapitulatif de la morpho-pédologie.
- Tableau II : Evaluation des superficies des unités.  
morphopédologie.

#### IV

#### Résumé

Ce rapport présente les premiers résultats d'une étude morphostructurale des bas-fonds du Nord-Ouest du Yatenga. Après un bref aperçu sur le cadre naturel de l'étude et une présentation de la méthodologie de travail, les unités géomorphologiques et morphopédologiques sont décrites et analysées. Ces données sont illustrées par deux cartes (géomorphologie et morphopédologie) à l'échelle du 1/100 000e. La cartographie morphopédologique fait apparaître six types de sols dont les sols peu évolués d'érosion et les lithosols sur cuirasse ferrugineuse sont fortement représentés dans les glacis érodés. En revanche, les sols hydromorphes et les sols ferrugineux peu lessivés qui sont dominants respectivement dans les bas-fonds et les glacis colluviaux ne représentent que 11%. Ces derniers sont les plus cultivés en raison de leurs potentialités agricoles intéressantes.

Mots clés : Nord-Ouest Yatenga, géomorphologie, morphopédologie.

V

Remerciements

Avant de présenter les premiers résultats de ce projet de Recherche, l'auteur tient à remercier sincèrement les promoteurs de cette aide à la Recherche en Partenariat dont il est bénéficiaire. Il s'agit :

- des Ministères Français de la Coopération et des Affaires Etrangères ;
- des personnalités telles M. M. LEVALLOIS, Président de l'ORSTOM, le Professeur G. PEDRO, membre de l'Académie d'Agriculture de France, président de la Commission Scientifique Hydrologie - Pédologie ORSTOM ;
- des responsables des départements DEC et MAA et des UR 2B/3D de l'ORSTOM.

Nous remercions également :

- Mr GAUTUN C. Directeur du Centre ORSTOM de Ouagadougou ainsi que Mr LAMACHERE, notre correspondant Scientifique pour leur soutien matériel et leur franche collaboration au cours de ces dix mois de travaux de recherches ;
- Messieurs R. MOREAU et G. SERPENTIE avec qui nous avons eu des discussions fructueuses avant le démarrage effectif de ces travaux de recherches.

Enfin au Professeur Alfred TRAORE ex Directeur de l'ISN - IDR, actuellement Recteur de l'Université de Ouagadougou qui nous a prodigué ses conseils et encouragements à mener cette étude.

## VI

### Avant-propos

C'est dans le cadre de la Recherche en Partenariat avec l'ORSTOM (Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération) que ce programme a été initié dans la région de BIDI. Il s'agit d'une étude morphostructurale des bas-fonds du Nord-Ouest de la province du YATENGA, menée en collaboration avec les chercheurs en Agronomie et Hydrologie de l'ORSTOM à Ouagadougou. Les objectifs principaux visent :

- 1 - une meilleure connaissance de la morphopédologie régionale (échelle 1/100 000e) ;
- 2 - une meilleure caractérisation des bas-fonds sur le plan morpho-pédologique et pédologie structurale ;
- 3 - une connaissance des caractéristiques physico-chimiques et hydrodynamiques des sols des bas-fonds ;
- 4 - une mise en évidence des rapports entre le type de bas-fond et la problématique des systèmes agraires (contraintes à l'aménagement et aptitudes culturales).

Les résultats de Recherches seront présentés en trois parties correspondant au schéma d'avancement des travaux, puis un rapport global de synthèse de clôturera ces deux années de Recherches.

Il est également prévu au moins deux publications dans des revues spécialisées.

Ces parties seront présentées comme suit :

- I - Généralités, géomorphologie et morphopédologie de la région étudiée.
- II - Monographie des sols des bas-fonds.

## VII

III - Rapport de synthèse (morphopédologie de la région et des bas-fonds, aptitudes culturelles des bas-fonds).

Le présent rapport traite du point I. Il est accompagné de deux cartes : une carte géomorphologique et une carte morphopédologique (à l'échelle de 1/100 000e).



## INTRODUCTION

La connaissance morphostructurale des bas-fonds passe nécessairement par une étude régionale permettant de situer le contexte physique dans lequel se situent ces bas-fonds. Nous réaliserons dans un premier temps une étude géomorphologique, puis morphopédologique de la région nord-ouest du YATENGA incluant les bas-fonds de GOINRE (OUAHIGOUYA), BIDI et SANGA.

Cette partie situe le cadre naturel de la région étudiée, indique ensuite la méthodologie suivie, puis présente les cartes géomorphologiques et morphopédologiques de cette région.

## 1. GENERALITES

## 1.1. Cadre naturel de l'étude

## 1.1.1. Situation

La région étudiée est la partie Nord-Ouest de la province du YATENGA et se situe entre les parallèles  $14^{\circ} 7'$  et  $13^{\circ} 33'$  de latitude Nord et les méridiens  $2^{\circ} 25'$  et  $2^{\circ} 46'$  de longitude Ouest (figure 1). Elle couvre la quasi totalité du département de Thiou, une partie des départements de OUAHIGOUYA, KOUMBRI et BANH.

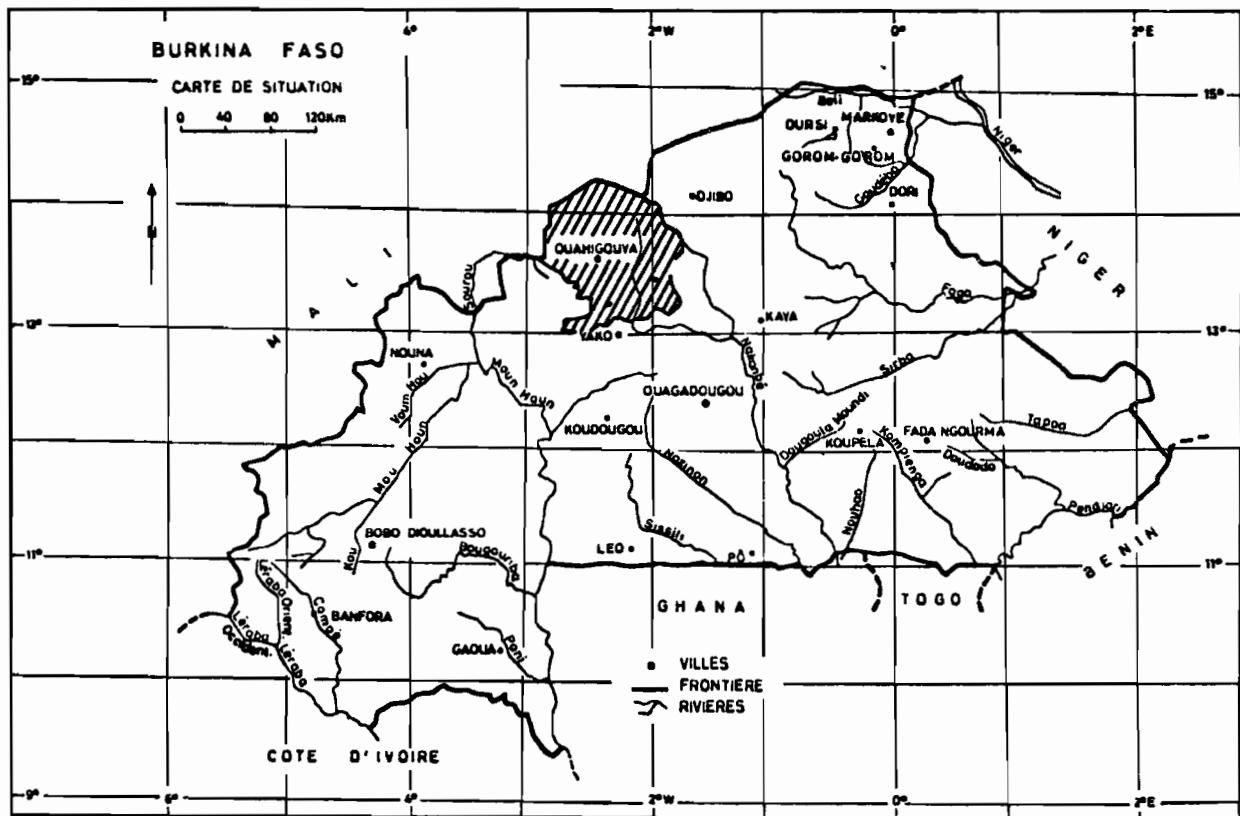


Figure 1. Carte de situation.

### 1.1.2. Climat

Situé dans le BURKINA septentrional, le Yatenga appartient au climat subsahélien (GUINKO, 1984). C'est un climat transitoire entre celui du sahel et du Soudan. La pluviosité en année normale est comprise entre 750 et 600 mm. La saison sèche dure sept à huit mois.

La pluviométrie est caractérisée par une forte variabilité (figures 2a et 2b). De 1920 à 1968, le total pluviométrique annuel moyen est égal à 750 mm pour OUAHIGOUYA et environ 725 mm pour BIDI (40 km au Nord de OUAHIGOUYA).

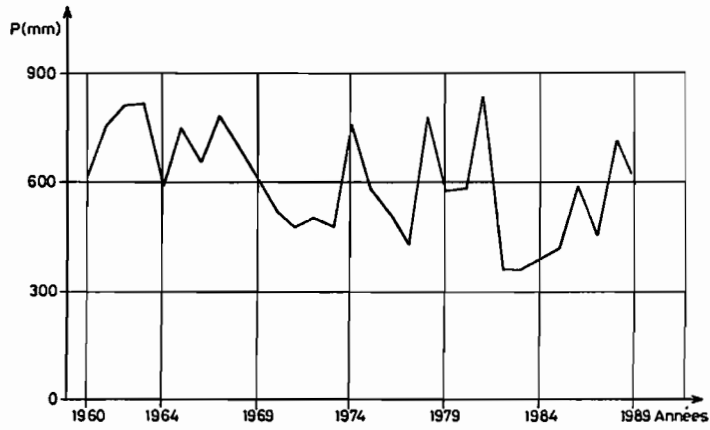
Selon Albergel (1987), les années 1968-1969 marquent une rupture climatique : la série pluviométrique postérieure à 1968 indique une réduction de l'ordre de 200 mm et une augmentation de la variabilité spatio-temporelle des averses. La dernière décennie présente même une aggravation de cette aridification du climat : la moyenne des années 1983 - 1987 est de 375 mm à BIDI.

La température moyenne varie de 26°C à 33°C avec les plus fortes valeurs en Avril et les plus faibles en Décembre-Janvier (figure 2c). L'amplitude thermique moyenne est de 8,6°C. (ASECNA, 1981).

### 1.1.3. Géologie

Au plan géologique, le Burkina Faso est constitué dans l'immense majorité de son territoire par des formations birrimiennes (Précambrien C) et antébirrimiennes (Précambrien D).

Le précambrien D forme l'ossature de la majeure partie du Burkina Faso, sous forme de vastes noyaux à prédominance granito-migmatitique sur lesquels se moulent les formations épimétamorphiques des sillons birrimiens. Sur les frontières



M : moyenne pluviométrique (30ans) = 600mm

D : année déficitaire

E : année excédentaire

P(D) : 0,54 P(E) : 0,46

Figure a - EVOLUTION ANNUELLE DE LA PLUVIOMETRIE (1960-1989) DE OUAHIGOUYA  
source ASECNA

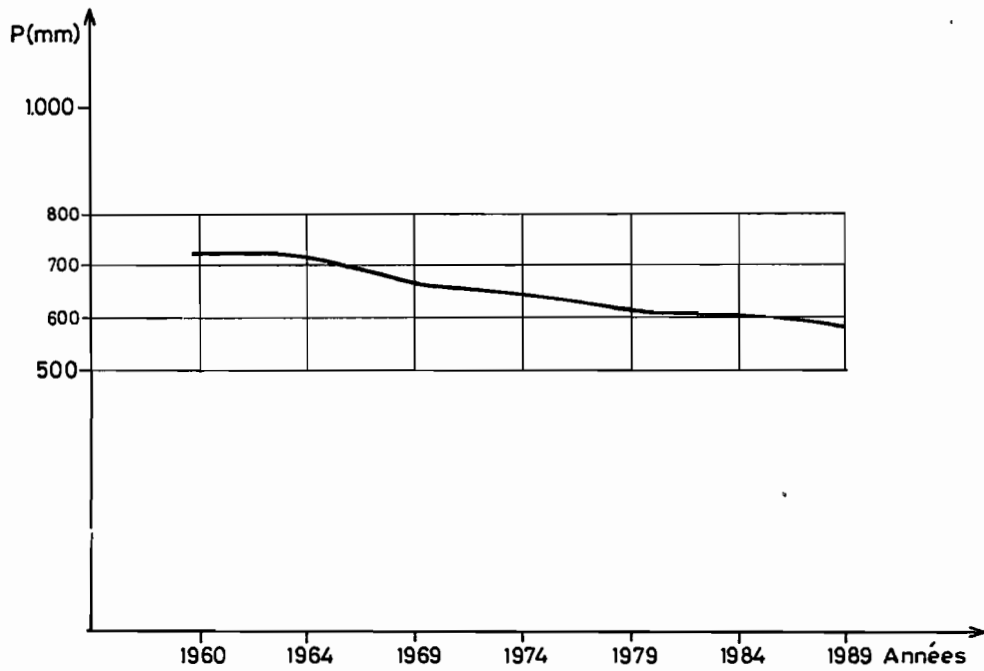


Figure b - MOYENNE MOBILE DE LA PLUVIOMETRIE AU PAS DE 5ANS

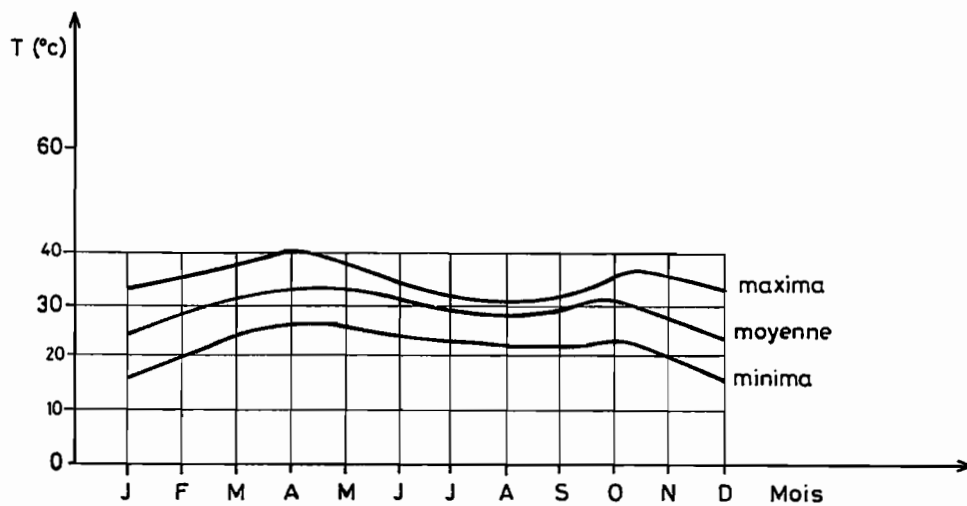


Figure c - COURBE DES TEMPERATURES

Ouest, Nord-Ouest et Nord-Est la couverture sédimentaire (Précambrien A à cambro-ordonicien du socle) représente la bordure Sud-Est de l'immense Synéclise de Taoudeni (OUEDRAOGO et HOTTIN, 1975).

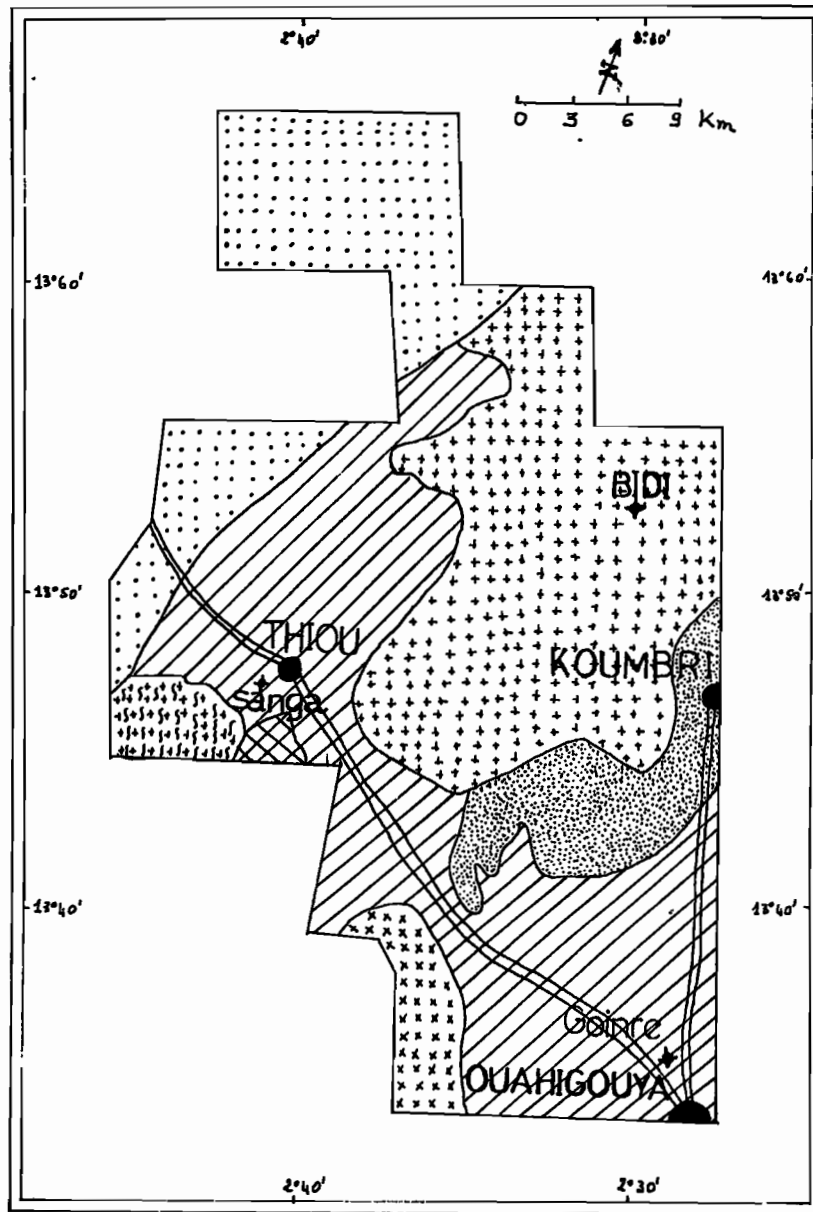
En ce qui concerne la zone de l'étude, les premiers travaux cartographiques réalisés par DUCELLIER (1963) et DELFOUR (1964) respectivement à l'échelle du 1/500 000e et 1/200 000e font apparaître la prédominance des formations du précambrien. Elles sont constituées par des formations volcano-sédimentaires (tufs, laves et sédiments associés), des formations sédimentaires (faciès schisteux et grauwackes avec passées de conglomérats polygéniques) et des formations plutoniques (granitoïdes anté-, syn-, tardi- ou post-tectonique).

Le précambrien D est constitué par des migmatites complexes. Les faciès pétrographiques précambriens renferment des granites roses affleurant dans la région de Bidi, des complexes volcaniques dans la région Koumbri des complexes sédimentaires (schistes, tufs, etc.) dans le secteur de Ouahigouya et à l'Ouest de Thiou. Selon DELFOUR, la région Ouest de Ouahigouya (Bani) appartiendrait au tertiaire représenté par les formations argilo-sableuses du Continental Terminal discordantes sur le socle (figure 3).

#### 1.1.4. Géomorphologie

L'allure générale du Nord du Burkina Faso est celle d'une surface faiblement ondulée, dominée par quelques buttes témoins tabulaires, d'où émergent des régions de collines associées aux formations birrimiennes (BOULET, 1968).

L'armature du relief est principalement constituée par des cuirasses, découvertes ou voilées d'une couche détritique, organisée en plans inclinés rayonnant autour des collines




LEGENDE

TERTIAIRE


 Formations argilo-sableuses du continental terminal discordantes sur le socle

PRECAMBRIEN


 Migmatites complexes comportant au moins deux (2) phases de remobilisation


 Granites "roses" circonscrits homogene en domaine schiste — Volcanique et à tendance heterogene en domaine granitique


 Granites "gris" fins heterogenes recoupant les granodiorites orientees par des veines et des filons

 Complexe sedimentaire (schistes microconglomeratiques, tufs alteres, schistes gréseux, gres schisteux, schistes graphiteux etc)

 Complexe volcanique (spilites, breches spilittiques, porphyrites basiques, meta-andesites, meta-dolerites, rhyodacites)

 Gneiss à biotite et à muscovite (faible porphyroblastes)

 Route

 Chef lieu de DEPARTEMENT


 Site d'étude

Figure 3. Carte géologique du Nord-Ouest du Yatenga (d'après GAMSORE et LANGEVIN, 1989).

rocheuses birrimiennes. Vers le Nord, elles sont en partie masquée par les formations sableuses éoliennes. A l'échelle régionale ces cuirasses se répartissent en plusieurs niveaux séparés par des dénivelées importantes (10 à 100 m). Les niveaux supérieurs subsistent sous forme de buttes témoins limitées par des versants très inclinés parsemés d'éboulis. Le niveau inférieur, de beaucoup le plus étendu, couvre une grande partie du modelé actuel.

Les cuirasses appartenant à un même niveau présentent une remarquable unité de faciès et sont, de ce fait, caractérisées à la fois par leur âge relatif, déduit de leur position dans le modelé, et par leur morphologie. Les diverses surfaces ont été étudiées par des géomorphologues tels J. VOGT et P. MICHEL, en divers points de l'Afrique. On peut établir la correspondance suivante avec les formations du Centre Nord du Burkina.

- les cuirasses anciennes (datées de l'Eocène) qui constituent les plus hauts reliefs cuirassés, buttes témoins dont la base est toujours constituée soit de roches basiques saines peu altérées, soit de schistes argileux. Parmi ces cuirasses anciennes, on note d'abord la cuirasse bauxitique qui est strictement associée au birrimien basique ou schisteux. Ses plus nombreux témoins sont localisés à l'Ouest de Kaya dont l'altitude varie de 500 à 515 m (exemple cuirasse bauxitique de SABCE). Il y a ensuite la cuirasse ferrugineuse pisolithique dont les témoins ont été observés au Sud de Tinakopé (côte 340 m) au Sud de la Mare du Soum (côte 440 m) et au N W de Dori (côte 341 m);

- les cuirasses ferrugineuses conglomératiques. Elles sont postérieures aux cuirasses anciennes et subsistent sur des vastes étendues. Leur forme très plane, la faiblesse générale de leurs pentes, la présence des nappes détritiques, en font de véritables glacis. C'est la cuirasse dite plio-villa franchienne (HOTTIN, 1975). Des témoins remarquables de ce glacis ceinturent, en particulier dans le Nord du Burkina, les massifs résiduels de metabasites birrimiennes de Ouahigouya, Bouroum, Yalogo, entre autres. L'épaisseur de la

. cuirasse est de l'ordre de 2 m sur le socle granito-gneissique et souvent 6 à 7 m sur le birrimien. L'altitude témoin sur socle est comprise entre 320 et 360 m. on pourrait probablement sous réserve d'observations plus approfondies y rattacher la cuirasse conglomératique de Koumbri dont la cote est de 300 m. Les géologues notent également :

- la cuirasse ouljienne qui se forme localement sur les bas glacis joignant le rebord aval du glacis plio-villa franchien aux plaines alluviales - cote 280 à 330 m - épaisseur 1 à 2 m ;

- enfin la cuirasse flandrienne qui s'individualise le long des principaux axes du drainage actuel où s'est développée une nappe alluviale de 1 à 2 m d'épaisseur, à pente très faible, raccordée insensiblement au glacis précédent. Son évolution se poursuit actuellement en relation avec les battements de la nappe acquifère. La figure 4 illustre de façon approximative le modelé de la région de Ouahigouya.

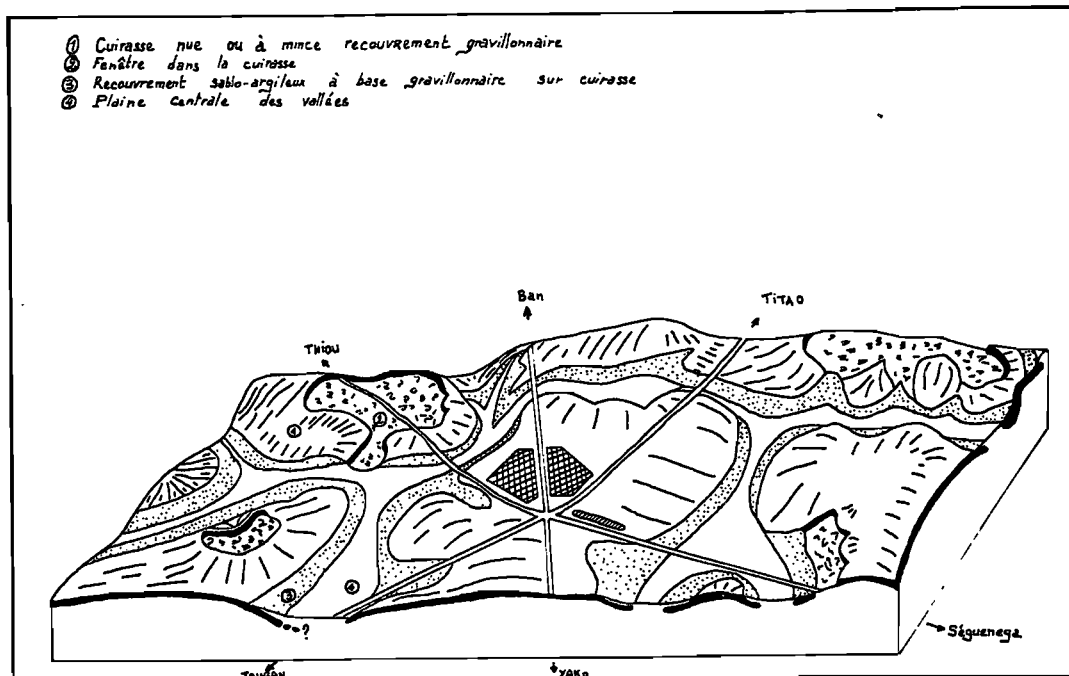


Figure 4. Bloc diagramme de la région de Ouahigouya (très approximatif).

### 1.1.5. Hydrographie - Hydrologie

Le réseau hydrographique est constitué de cours d'eau temporaires alimentés en saison des pluies par les eaux de ruissellement provenant des collines avoisinantes. Elles se concentrent dans les bas-fonds dont la direction générale d'écoulement est SE - NW.

Plusieurs barrages ont été constitués au Nord-Ouest du Yatenga : les barrages de THIOU, OUAHIGOUYA, GOINRE et AMENE qui constituent des réserves d'eau appréciables pour les populations notamment en saison sèche, et permettent le développement de cultures maraîchères. Le bas-fond de Goinré est équipé d'un réseau d'irrigation.

### 1.1.6. Végétation

Hormis les plaines, les bas-fonds et les axes des cours d'eau où l'on observe une savane arborée dense, la zone est couverte dans son ensemble par une steppe à arbres, arbustes et fourrés parsemés de termitières cathédrales en dégradation. Elle est dominée par des espèces saxicoles xérophiles telles que *Combretum micranthum*, *Pterocarpus lucens*, *Boscia senegalensis*, *Boscia saliciflora*, *Acacia senegal*, etc., réparties de façon hétérogène sur le terrain et donnant l'aspect de brousses tigrées, mouchetées, tachetées (SERPENTIE et al., 1988).

On rencontre également des espèces ubiquistes telles que *Lanea acida*, *Lanea microcarpa*, *Tamarindus indica*, *Anogeissus leiocarpus*, *Butyrospermum paradoxum* subsp *parkii*, *Combretum glutinosum*.

Le tapis herbacé discontinu est constitué de *Loudetia togoensis*, *Cenchrus biflorus*, *Schoenefeldia gracilis*, *Andropogon pseudapricus*, *Pennisetum pedicellatum*.



Au niveau des bas-fonds et des plaines, la végétation arborée est dominée par des espèces telles que : *Anogeissus leiocarpus*, *Acacia* sp., *Diospyros mespiliformis*, *Piliogstima reticulatum*, *Kaya senegalensis*, des Combretacées lianescentes (*Combretum micranthum*, *C. aculeatum*, *C. paniculatum*) associées aux espèces spécifiques (*Mitragina inermis*, *Mimosa pigra*, etc.).

Le tapis herbacé dense est constitué de *Setaria pallidifusca*, *Cassia tora*, *Panicum laetum*, *Andropogon gayanus*, *Sesbania sesban*, *Sida* sp.

#### 1.1.7. Utilisations agricoles

La population est essentiellement agricole et chaque exploitant possède un cheptel constitué d'ovins, de caprins et parfois de bovins. Les principales cultures sont le mil, le sorgho, l'arachide et le riz. Cette région, comme le YATENGA entier, est soumise depuis le début du siècle à la dégradation de l'environnement suite à une conjugaison des mauvaises conditions naturelles (climat, sol) et des facteurs anthropiques (pratiques culturales, pression foncière, élevage extensif, etc). En conséquence, le déficit vivrier est devenu chronique. En exemple, la campagne 1990 a accusé un déficit céréalier de 67.000 tonnes. Pour atténuer cette situation, les agriculteurs développent des initiatives en matières de défense et restauration des sols. Les techniques vont des diguettes en terre, en pierres, associées ou non à une végétalisation à la technique du zaï.

### 1.2. Méthodologie

#### 1.2.1. Travaux de préparation

Il s'agit d'une collecte des documents de base pertinents intéressant la zone :

- carte géologique du Burkina au 1/1 000 000e (HOTTIN et OUEDRAOGO, 1975) ;
- carte géologique du degré carré de Ouahigouya échelle 1/200 000e (GAMSONRE et LANGEVIN) ;
- cartes topographiques de KOUMBRI et THIOU, échelle 1/50 000e (IGB, 1989) ;
- carte de l'Espace Rural du centre Yatenga, échelle 1/50 000e (CRPA du Yatenga, 1987) ;
- carte pédologique de reconnaissance du Centre Nord, échelle 1/500 000e (BOULET, 1968).

### **1.2.2. Photo-interprétation et cartographie**

Trente deux photos à l'échelle du 1/50 000e issues de deux missions de vol (84 066 B et 84 068 B) ont été interprétées selon les techniques habituelles en faisant ressortir dans un premier temps les unités géomorphologiques puis dans un deuxième temps les unités morphopédologiques. La carte morphopédologique a été établie par regroupement des unités géomorphologiques présentant des caractéristiques édaphiques voisines ou similaires, selon la carte pédologique du Centre Nord (Boulet, 1973) et les observations de terrain.

### **1.2.3. Missions de terrain**

Trois missions d'une durée globale de 20 jours ont été effectuées entre Mai et Août 1990 : la première mission a permis une prise de contact avec la zone d'étude et également une reconnaissance des limites du terrain ; la deuxième mission a été réservée au contrôle des unités morphopédologiques délimitées à l'issue des travaux de bureau, la troisième a été consacrée à la dernière vérification et en même temps à une reconnaissance plus détaillée des bas-fonds qui feront l'objet de la prochaine étude de terrain.

## 2. GEOMORPHOLOGIE ET MORPHOPEDOLOGIE

### 2.1. Géomorphologie

Les unités géomorphologiques ont été délimitées sur la base des caractéristiques suivantes : nature du relief, rupture des pentes au niveau des glacis, nature et intensité des phénomènes morphodynamiques (érosion, ruissellement), etc.

Au total quatre grandes unités géomorphologiques sont distinguées : le relief résiduel, les glacis, le système dunaire et l'ensemble fluvio-alluvial. (cf. carte géomorphologique en annexe).

#### 2.1.1. Le relief résiduel

Il est composé de deux sous-unités.

##### 2.1.1.1. Les buttes et affleurements rocheux (Br)

Ils sont constitués essentiellement de roches volcano-sédimentaires fortement altérées, associées à des schistes argileux traversés par endroits par des filons de quartz. On les rencontre dans les régions de Thiou, Koumbri et Ouahigouya. On observe également quelques pointements granitiques difficilement cartographiables à l'échelle de l'étude dans la région de Bidi. Les sommets des reliefs en milieu schisteux sont souvent de forme tabulaire et coiffés de cuirasses ferrugineuses conglomératiques. Ils sont fortement entaillés par l'érosion.

La végétation est une savane arbustive claire à *Combretum glutinosum*, *Piliostigma reticulatum* avec une strate herbacée peu dense.

### 2.1.1.2. Les buttes et affleurements cuirassés (BC)

Ce terme désigne les escarpements de cuirasses, les buttes cuirassées (arrondies ou tabulaires) et les croupes. Ces buttes, dont l'altitude moyenne est de 350 m, parsèment la région de Thiou et de Ouahigouya et sont beaucoup plus rares du côté de Bidi.

La végétation est une steppe arbustive où alternent des plages herbeuses sur sables éoliens, où poussent des buissons rabougris à dominance de Combretacées et des surfaces nues pelliculaires affectées par une érosion laminaire (SERPANTIE, 1988).

### 2.1.2. Les glacis

Ce sont des formes topographiques non accidentées courantes dans les régions arides ou semi-arides. Ils ont une pente longitudinale nette de l'ordre de 1 à 5 % en moyenne, constante ou légèrement concave mais de pente latérale nulle. Le glacis se raccorde en amont à un inselberg (relief résiduel) ou un plateau, et en aval à une pénéplaine ou à une vallée. Le glacis est le plus souvent recouvert d'un placage colluvial et par endroits apparaissent des points d'érosion en nappe, en rigoles et en ravines. Selon le degré d'érosion et la nature du recouvrement il a été défini six types de glacis:

#### 2.1.2.1. Les glacis moyennement érodés (Gem)

Très répandus dans la région, ces glacis se développent sur la cuirasse conglomératique. Les manifestations de l'érosion hydrique sont modérées. La végétation est une savane arbustive claire constituée surtout de *Balanites aegyptiaca*, *Sclerocarya birrea*, *Lanea acida*, *Acacia seyal*, *Combretum*

*glutinosum*, etc., avec une strate herbacée dominée par *Pennisetum pedicellatum*, *Cassia tora*.

#### 2.1.2.2. Les glacis moyennement érodés avec brousse tigrée (Gem BT)

Ce sont des glacis moyennement érodés dont la caractéristique particulière demeure la persistance d'un type de végétation caractéristique de la zone subaride : la brousse tigrée. On la rencontre particulièrement en région granitique (Bidi - Soulou).

#### 2.1.2.3. Les glacis fortement érodés (Ge)

On les rencontre entre les collines rocheuses ou cuirassées et la zone fonctionnelle. Il s'agit de zones fortement érodées auxquelles on a donné le nom "zipellé" en mooré qui veut dire "zones blanches". Pour MARCHAL (1983), ce serait "la lèpre" du Yatenga. Les manifestations de l'érosion hydrique sont tellement intenses et continues que le paysage reste fortement raviné avec un couvert végétal très dégagé constitué surtout de *Balanites aegyptiaca*. Ce déboisement semble également être favorisé par les activités anthropiques : les plages dénudées qui sont dominantes dans cette unité cartographique, se rencontrent également dans les autres types de glacis, notamment le long des axes routiers et dans les aires anciennement ou actuellement habitées.

#### 2.1.2.4. Les Pseudo-glacis à recouvrement sableux (Gs)

Cette sous-unité, caractéristique de la région de Bidi, se présente comme une surface de transition entre les sommets d'interfluves et les bas-fonds. Ces pseudo-glacis sont recouverts de sables provenant du démantèlement des arènes des sommets d'influves transportés par l'eau et également des sables provenant de l'érosion éolienne.

La végétation est une savane arborée ou arbustive claire à dominance de *Guiera senegalensis*, *Combretum micranthum*, *Piliostigma reticulatum*, *Adansonia digitata*, *Cassia sieberiana* et *Balanites aegyptiaca*. Le tapis herbacé est à dominance de *Schoenefeldia gracilis*.

#### 2.1.2.5. Les pseudo-glacis à recouvrement sableux avec brousse tigrée (GS BT)

Ce sont des pseudo-glacis à recouvrement sableux portant un type de végétation caractéristique de la zone sub-aride : la brousse tigrée. Les principales espèces rencontrées sont : *Sclerocarya birrea*, *Balanites aegyptiaca*, *Combretum micranthum*, *Piliostigma reticulatum*, *Acacia adstringens*, pour la strate arbustive et *Loudetia togoensis*, *Andropogon amplexans*, *Ctenium elegans* pour la strate herbacée.

#### 2.1.2.6. Les glacis colluviaux

Ils constituent l'essentiel des zones localisées autour des bas-fonds et des plaines. Ils regroupent les chanfreins qui présentent des surfaces tronquées avec des microbuttes de sables, faiblement enherbées encroûtées et gravillonnaires, localement ravinées. Ils sont caractérisés par une morphodynamique peu intense et non généralisée permettant le développement de la végétation. Le couvert végétal est généralement une brousse tigrée à *Combretum micranthum*, *Combretum glutinosum*, *Diospyros mespiliformis*, *Guiera senegalensis*, *Piliostigma reticulatum*, *Pterocarpus lucens*, souvent une savane arborée claire à *Adansonia digitata*, *Balanites aegyptiaca*. Dans tous les deux cas le tapis herbacé est présent et à dominance de *Schoenefeldia gracilis*, *Leptadenia hastata*.

### 2.1.3. Le système dunaire

Une seule sous-unité constitue le système dunaire : le recouvrement sableux (S). Il s'agit de surfaces recouvertes de sable d'origine éolienne (très ancienne) d'où l'appellation d'ergs anciens. Ils sont localisés à la limite du Continental Terminal. La végétation est une savane arbustive claire à *Sclerocarya birrea* et *Balanites aegyptiaca*.

### 2.1.4. Le Réseau de drainage

Il comporte deux sous-unités :

#### 2.1.4.1. Les plaines alluviales

Ce sont les zones qui bordent les cours d'eau et qui sont constituées de sédiments apportés par les débordements de ces cours d'eau. Dans la région étudiée, les plaines alluviales sont à proximité de certains bas-fonds et se prêtent bien à une mise en valeur agricole.

La végétation est une savane arborée peu dense à *Sclerocarya subsp.*, *Diospyros mespiliformis*, *Tamarindus indica*, *Butyrospermum paradoxum subsp. parkii*, *Kaya senegalensis*, etc. La strate herbacée est composée de *Sida rhombifolia*, *Corchorus olitorus*, *Panicum laetum*, etc.

#### 2.1.4.2. Les bas-fonds

Les bas-fonds sont des vallons à fond plat ou concave, ou de petites vallées, ou des gouttières d'écoulement inondables qui constituent les axes de drainage (RAUNET, 1985).

En ce qui concerne la zone d'étude, les bas-fonds sont effilés dans les régions granitiques (région de Bidi) et

larges dans la région schisteuse (Goinre - Sanga). La direction générale des axes de drainage est SE-NW.

La végétation arborée bénéficie, dans les bas-fonds de la proximité de la nappe phréatique. Elle est composée d'espèces ubiquistes : *Butyrospermum paradoxum* subsp. *parkii*, *Anogeissus leiocarpus*, *Sclerocarya birrea*, *Diospyros mespiliformis*, *Combretum micranthum*, *Acacia albida*, associés à des espèces spécifiques telles que *Mitragyna inermis*, *Mimosa pigra*, *Kaya senegalensis*.

La strate herbacée est dense (90 % de recouvrement), constituée principalement d'*Andropogon gayanus*, *Pennisetum pedicellatum*, *Oriza barthii*, *Sesbania sesban*, *Panicum laetum*, *Echinochloa colona*, etc.

## 2.2. Morphopédologie

Les unités morphopédologiques sont obtenues par regroupement des unités géomorphologiques ayant des caractéristiques édaphiques voisines. Au total trois grandes unités morphopédologiques (A, B, C) renfermant sept sous-unités ont été décrites (cf. carte morphopédologique en annexe).

### 2.2.1. L'unité cartographique A

Elle correspond au relief résiduel et comprend deux sous-unités.

#### 2.2.1.1. Les buttes et affleurements cuirassés : A1

Des sols squelettiques (lithosols sur cuirasse ferrugineuse) se développent sur cette entité. Ces cuirasses subissent à leur sommet un début de démantèlement et sont recouverts d'une mince couche de débris végétaux, suffisante



pour permettre le développement de quelques graminées (*Loudetia togoensis*, *Pennisetum pedicellatum*), des arbustes très spécialisés (*Combretum micranthum*, *Pterocarpus lucens*, etc.) parviennent à insérer leurs racines dans les fentes ou les tubulures, de la dalle favorisant ainsi la désagrégation qui reste cependant extrêmement lente. Cette végétation n'offre que très peu d'intérêt (maigre pâturage, bois de feu). En outre, les cuirasses affleurantes constituent des impluviums à très fort ruissellement, dont l'écoulement sur les sols cultivables situés à l'aval est très nocifs, lorsque les surfaces cuirassées sont vastes comme dans la région de Ouahigouya. Ils sont très caillouteux, peu profonds avec une cuirasse souvent affleurante. Au total les contraintes hydrologiques sont élevées en raison des pentes assez fortes et irrégulières. Ce sont des sols en constante dégradation par l'érosion hydrique.

#### 2.1.1.2. Les buttes et affleurements rocheux : A2

Cette sous-unité renferme les associations de sols suivante: lithosols sur roches diverses et sols peu évolués d'érosion (régosols). Ces roches sont rarement des extensions de granites dont la base, comme à Bidi, est masquée par des "jupes sableuses" qui sont recherchées pour des cultures de mil, probablement parce qu'elles bénéficient des eaux ruisselant de la roche. L'action érosive sur ces sols perméables est peu accentuée. Les roches où ces sols se développent le plus sont des collines de schistes argileux, couronnés ou non par la cuirasse bauxitique, présentant des flancs très abrupts. Soumis à une érosion intense, ces produits de désagrégation des schistes, chimiquement pauvres, n'ont aucun intérêt agronomique, si l'on excepte quelques très rares petites zones à sols à tendance brun eutrophes sur les étroits versants de piémont entre colline et cuirasse périphérique. Au total, les contraintes morphodynamiques et hydrologiques y sont élevées ; et les contraintes édaphiques

variables : élevées en milieu granitique et modérées en milieu schisteux.

### **2.2.2. L'unité cartographique B**

Cette unité se rapporte aux sols des glacis. Elle est constituée de quatre sous-unités :

#### **2.2.2.1. Les glacis fortement à moyennement érodés : B1**

Ils regroupent les sols des unités géomorphologiques suivantes : les glacis moyennement érodés (Gem), les glacis moyennement érodés avec brousse tigrée (Gem BT) et les glacis érodés (Ge). Du point de vue pédologique, ils sont constitués par ordre d'importance par les associations de sols suivants : les sols peu évolués d'érosion (régosols), les lithosols sur cuirasse ferrugineuse et les sols ferrugineux tropicaux peu lessivés sur matériaux gravillonnaires. Ce sont des sols peu à moyennement épais, soumis à l'action érosive des eaux de pluie. Ces sols font actuellement l'objet de techniques variées de lutte anti-érosive.

#### **2.2.2.2. Les glacis colluviaux : B2**

Ils comportent pour l'essentiel des sols ferrugineux tropicaux peu lessivés sur matériaux sablo-argileux, les sols ferrugineux peu lessivés sur sables éoliens, les sols bruns eutrophes vertiques sur matériaux argileux. Ces sols présentent un drainage interne limité en profondeur sur sables éoliens ou à niveau gravillonnaire. Selon BOULET (1968), lorsque les glacis sont courts et pentus, ils sont constitués de nappes d'éboulis donnant au profil un aspect stratigraphié par alternance de niveaux fins et de lits graveleux. Un exemple de ce type de profil est donné par le profil de

SANTABA (cf. annexe). Quant aux sols ferrugineux tropicaux peu lessivés sur sables éoliens, ils sont épais, peu érodés, avec une vocation proche des sols sableux (arachide, mil, sorgho). Un exemple de profil avec résultats analytiques est aussi donné en annexe.

Les contraintes hydrologiques et morphodynamiques sont en général moyennes à élevées sur les sols ferrugineux et faibles sur les sols bruns vertiques.

#### **2.2.2.3. Les pseudo-glacis à recouvrement sableux : B3**

Ils sont caractéristiques de la région granitique (Bidi) et renferment des sols peu évolués d'érosion (régosols) des lithosols sur roches granitiques et des sols ferrugineux peu lessivés sur matériaux sablo-argileux. Les contraintes hydrologiques (infiltration) et édaphiques (profondeur utile) sont faibles à modérées.

#### **2.2.2.4. Les glacis moyennement érodés sur ergs anciens : B4**

Ils sont formés de sols ferrugineux tropicaux lessivés sur matériaux gravillonnaire. Ce sont des sols sensibles à la dégradation (érosion et acidification). Les contraintes hydrologiques sont également élevées (faibles réserves hydriques). Un exemple de profil décrit par BOULET (1968) est joint en annexe.

#### **2.2.3. L'unité cartographique C**

Cette unité est constituée par une seule sous-unité (C1) : plaines colluvio-alluviales et bas-fonds. Les sols qu'on y rencontre sont des sols hydromorphes à pseudogley structuré (cf. profil 637 en annexe), les sols ferrugineux tropicaux peu lessivés sur matériaux sablo-argileux, le plus souvent

hydromorphes et les sols peu évolués d'apport colluvio-alluvial. Un exemple de profil (S42) décrit par nous est joint en annexe. Ce sont les sols de cette unité qui renferme le moins de contraintes sévères : le risque d'érosion est nul à faible, les conditions édaphiques, notamment la disponibilité en eau et les conditions d'enracinement sont généralement bonnes.

Au total, la morphopédologie de la zone étudiée peut être résumée par le tableau ci-après.

Tableau I. Synthèse de la morphopédologie régionale.

Unités géomorphologiques		Associations de sols		Lithologie ou matériaux	Niveaux de contraintes		
Codes	Définition	Codes	Unités de sols des associations		édaphique	hydrologique	morphodynamique
A	Buttes et affleurements cuirassés	A1	11	Méthasédiments argileux à argilo-gréseux	élevé	élevé	élevé
	Buttes et affleurements rocheux	A2	12, 21	Complexes volcanosédimentaires	élevé	modéré	élevé
B	Glacis moyennement à fortement érodés	B1	21, 11, 43	(schistes, tufs, laves et sédiments associés)	faible	modéré	élevé
	Glacis colluviaux	B2	42, , 31		faible	modéré	modéré
	Pseudo-glacis à recouvrement sableux	B3	21, 12, 42	Granite à biotite souvent muscovite (Birrimien)	faible	faible	modéré
	Glacis moyennement érodés sur ergs anciens	B4	41, 43	Formations sédimentaires du Continental Terminal	faible	modéré	modéré
C	Plaines colluvio-alluviales et bas-fonds	C1	51, 22, 42	Colluvions et alluvions	faible	faible	faible

### Légende des unités des sols

#### 1. Sols minéraux bruts

- 1.1. Lithosols sur cuirasse ferrugineuse
- 1.2. Lithosols sur roches diverses

#### 2. Sols peu évolués

- 2.1. Sols peu évolués d'érosion régosolique
- 2.2. Sols peu évolués d'apport colluvio-alluvial

#### 3. Sols brunifiés tropicaux

- 3.1. Sols bruns eutrophes vertiques sur matériaux argileux

#### 4. Sols ferrugineux tropicaux

- 4.1. Sols ferrugineux tropicaux peu lessivés sur sable éolien
- 4.2. Sols ferrugineux tropicaux peu lessivés sur matériaux sablo-argileux
- 4.3. Sols ferrugineux tropicaux peu lessivés sur matériaux gravillonnaire

#### 5. Sols hydromorphes

- 5.1. Sols hydromorphes à pseudogley structuré sur matériaux argilo-sableux

### 2.3. Evaluation des superficies des unités morphopédologiques

Les superficies ont été calculées à l'aide d'un planimètre électronique (tableau II). Une évaluation des terres cultivables et de leur état de dégradation est présentée dans les figures 5, 6, 7 et 8.

Il apparaît que les unités morphopédologiques érodées (A1, A2, B1 et B4) sont prédominantes dans la région (plus de 60 %). Au nombre de celles-ci, certaines sont quasi incultes (A1, A2, soit environ 11 %). Les zones cultivables (B1, B2, B3, B4 et C1) représentent près de 90 % dont une forte proportion est modérément à fortement dégradée (B1, B4). La mise en culture de ces derniers doit nécessairement aller de pair avec l'application de techniques de lutte anti érosives (cordons pierreux, fascines, etc.) et de certaines techniques culturales si nécessaire (zaï par exemple).

Tableau II. Evaluation des superficies des unités morphopédologiques.

UNITES GEOMORPHOLOGIQUES	UNITES DES SOLS DE L'ASSOCIATION	SUPERFICIE HA	
Buttes et affleurements cuirassés (A1)	Lithosols sur cuirasse ferrugineuse	13230	10,1
Buttes et affleurements rocheux (A2)	Lithosols sur roches diverses; Sols peu évolués d'érosion régosolique	580	0,5
Glacis fortement à moyennement érodés (B1)	Sols peu évolués d'érosion régosolique; Lithosols sur cuirasse ferrugineuse; Sols ferrugineux tropicaux peu lessivés sur matériaux gravillonnaires	61000	46,7
Glacis colluviaux (B2)	Sols ferrugineux tropicaux peu lessivés sur matériaux sablo-argileux; Sols bruns eutrophes tropicaux vertiques sur matériaux argileux	33080	25,3
Pseudoglacis à recouvrement sableux (B3)	Sols peu évolués d'érosion régosolique; Lithosols sur roches diverses; Sols ferrugineux tropicaux peu lessivés sur matériaux sablo-argileux	6380	4,9
Glacis moyennement érodés sur ergs anciens (B4)	Sols ferrugineux tropicaux peu lessivés sur sable éolien; Sols ferrugineux tropicaux peu lessivés sur matériaux gravillonnaires	5970	4,5
Plaines colluvio-alluviales et bas-fonds (C1)	Sols hydromorphes à pseudogley structuré sur matériaux sablo-argileux; Sols peu évolués d'apport colluvio-alluvial hydromorphe; Sols ferrugineux tropicaux peu lessivés sur matériaux sablo-argileux	10440	8

Les zones moins dégradées mais fortement cultivées (B2) occupent environ 25 % de la superficie totale. Elles doivent également faire l'objet de mesures de restauration. Seulement 8 % peuvent en être exemptés, quand bien même un aménagement de type bas-fond serait nécessaire pour mieux les valoriser.

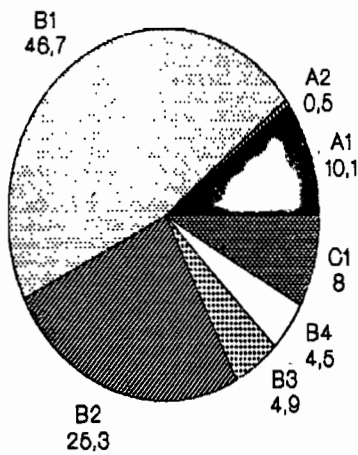


Figure 5 : Répartition des principales unités pédologiques du Nord-Ouest du Yatenga.

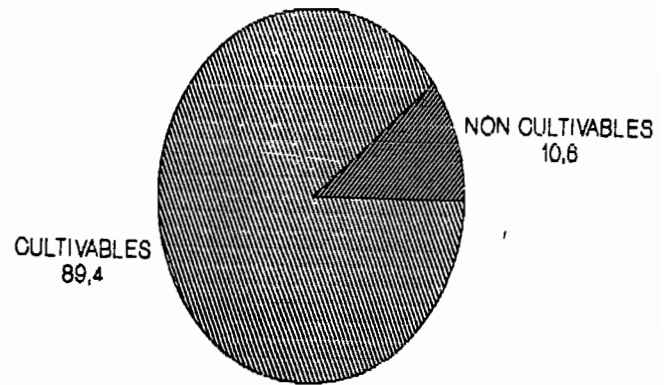


Figure 7 : Potentialités agricoles de la zone Nord-Ouest du Yatenga.

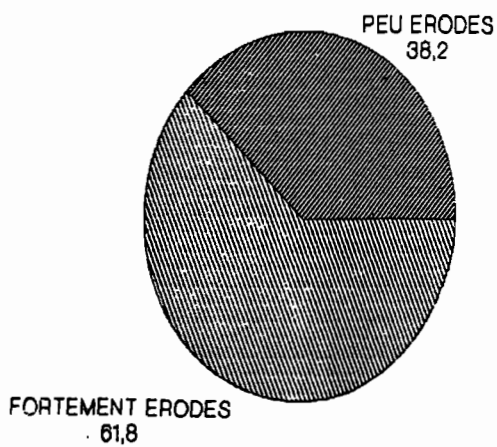


Figure 6 : Etat de dégradation de la zone Nord-Ouest du Yatenga.

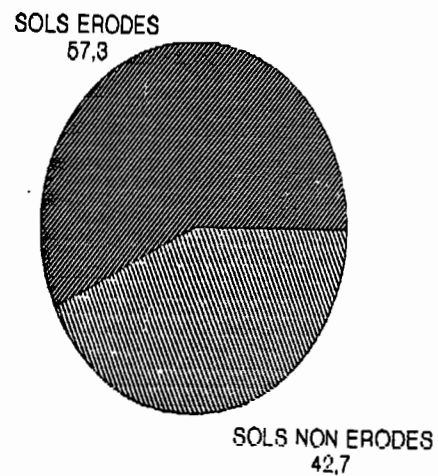


Figure 8 : Etat de dégradation des zones cultivables.



## CONCLUSION GENERALE

Les caractéristiques climatiques actuelles font évoluer le Nord Ouest du Yatenga vers la sahélistation. La mort des ligneux due au recul de la nappe phréatique, donne une végétation de steppe arbustive et la brousse tigrée fait place à la brousse mouchetée. Ceci a comme conséquence l'augmentation de la morphodynamique : érosion éolienne, ruissellement intense généralisé poussant les agriculteurs à développer des techniques de conservation des eaux et des sols telles que la mise en place des cordons pierreux végétalisés et la méthode du zaï particulièrement prometteuses.

Sur le plan de la morphopédologie, six grands groupes de sols se retrouvent dans les sept sous-unités géomorphologiques.

- Les lithosols et les régosols se rencontrent au niveau des buttes et affleurements de roches ou de cuirasse conglomératique.

- Les sols peu évolués d'érosion associés aux lithosols sont bien représentés dans les glacis fortement à moyennement érodés.

- Les sols ferrugineux tropicaux peu lessivés sur sables éoliens sont localisés dans les glacis colluviaux, dans les pseudo-glacis et dans les anciens ergs à recouvrement sableux.

- Les sols ferrugineux tropicaux peu lessivés à niveau-gravillonnaire sont en général associés aux sols hydromorphes à pseudogley dans les glacis colluviaux et les bas-fonds.

- Les sols bruns vertiques pourvus d'une bonne richesse chimique, sont présents dans les glacis colluviaux et glacis moyennement érodés de Koumbri où ils se développent sur des roches vertes.

- Les sols hydromorphes à pseudogley sont localisés essentiellement dans le réseau de drainage.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALBERGEL (J.), 1987. Genèse et prédétermination des crues au Burkina Faso. Thèse de doctorat de l'Université Paris VI, 341 p.
- ASECNA, 1981. Relevés pluviométriques de la Station de Ouahigouya.
- BOULET (R.), 1968. Etude pédologique de la Haute-Volta, Région Centre Nord - Rapport ORSTOM - 347 p. + annexes + carte.
- DELFOUR (J.), JEAMBRUN (M), 1970. Notice explicative de la carte géologique au 1/200 000e Oudalan. BRGM, 57 p.
- DUCELLIER (J), 1963. Contribution à l'Etude des formations cristallines et métamorphiques du Centre et du Nord de la Haute-Volta. Mém. BRGM, PARIS 10, 320 p.
- GAMSONRE (P. E.), LANGEVIN (C.), 1989. Carte géologique du degré carré de Ouahigouya 1/200 000e.
- GUINKO (S.), 1984. Végétation de la Haute-Volta. Tome 1. Thèse de doctorat ès Sciences Naturelles, Univ. Bordeaux III, 318 p.
- HOTTIN (G.), OUEDRAOGO (O. F.), 1975. Notice explicative de la carte géologique au 1/1 000 000e de la République de Haute-Volta. Direction de Géologie et des mines.
- RAUNET (M.), 1985. Bas-fonds et Riziculture en Afrique. Approche Structurale Comparative. L'Agron. Trop.

SERPANTIE (G.) et al., 1988. La dynamique des Etats de surface d'un territoire agro-pastoral subsahélien sous aridification. Conséquences sur le système de production. ORSTOM Ouagadougou.

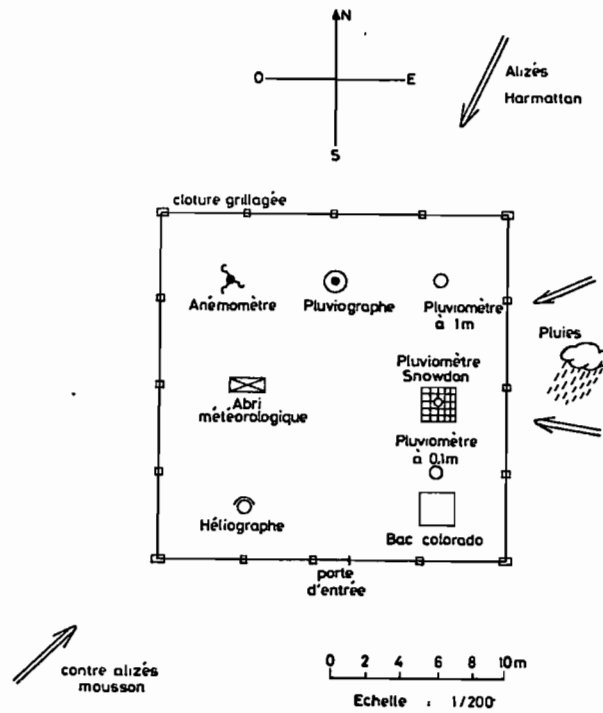


Fig. - PLAN SCHEMATIQUE DE LA STATION CLIMATOLOGIQUE DE NAYIRI REGION DE BIDI

EVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE  
 DECADEIRE en mm  
 Station de OUANGOUYA

année	décades	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.
1985	1		67	74	51	47.6	49.3	53.0
	2		69	61	49.2	45.4	48.7	46
	3		76.7	57	55	55.7	51.7	44.9
1986	1	68.4	64.3	66	47.6	48.5	41.3	48
	2	65.8	65	58	49.5	47.7	50.7	48
	3	60.5	67	58.4	47.4	50.4	45	54
1987	1	68.9	65.3	56.1	63	48	52	55
	2	63.2	70.7	63.7	56	53	50.3	54.6
	3	62.0	81.1	55.6	60	59	47.7	50
1988	1	68.3	74.3	75.0	58.4	51.6	45.2	55.6
	2	78.4	74.0	63.3	55.7	44.2	46.9	55
	3	66.2	89.8	67.9	58.9	52.5	52.3	61.4
1989	1	76.9	73.1	75.8	58.2	41.4	42.6	49.4
	2	85.0	81.2	77.8	53.1	45.8	55.8	55.1
	3	71.9	80.1	66.7	64.1	51.9	54.2	51.4
1990	1	76.8	81.1	75.2	66.3	52.0	64.0	76.0
	2	68.5	-	73.8	50.3	58.0	69.0	76.0
	3	67.4	91.1	59.1	55.0	65.0	70.0	82

Valeurs extraites des bulletins décennaires agrométéorologiques de la Météorologie Nationale Burkinabè.

STATION CLIMATOLOGIQUE DE NAYIRI  
région de BIDI - province du YATENGA  
PLUVIOMETRIE MENSUELLE EN mm

année	Jan.	Fev.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1985	-	-	-	-	0.5	27.5	114.6	169.3	36.6	4.1	0.0	0.0
1986	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8	55.0	165.7	140.1	112.2	22.2	0.0	0.0
1987	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	43.1	117.6	90.1	171.9	4.5	0.0	0.0
1988	0.0	0.0	0.0	38.6	1.0	31.1	102.0	327.5	41.3	10.0	0.0	0.0
1989	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	46.5	144.8	287.5	43.4	29.3	0.0	0.0
1990	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	29.1	173.5	53.1	60.4	28.5	0.0	0.0
1991	0.0	0.0	0.0	4.7	34.5	75.3	200.6	222.4	67.3	-	-	-
1992												

INSOLATION MOYENNE EN heures

année	Jan.	Fev.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1985												
1986												
1987	-	-	-	-	(5.9)	-	-	7.8	8.0	8.9	4.1	5.5
1988	8.9	9.0	9.1	7.2	10.1	6.9	7.6	7.3	7.6	9.0	9.6	9.7
1989	9.5	9.2	8.8	9.4	10.2	9.1	8.6	(7.3)	8.6	6.5	9.9	7.3
1990	8.6	9.5	9.3	7.7	9.6	8.9	8.6	8.9	8.5	9.4	9.5	8.5
1991	9.0	9.2	9.1	8.1	10.0	8.3	8.3	7.8	8.2	9.0	9.7	8.3
1992												

STATION CLIMATOLOGIQUE DE NAYIRI  
région de BIDI - province du YATENGA  
EVAPORATION MOYENNE JOURNALIERE  
au BAC COLORADO en mm

année	Jan.	Fev.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1985												
1986												
1987	-	-	-	-	-	10.2	10.3	8.4	7.2	9.5	9.9	9.0
1988	9.1	11.4	14.4	17.0	14.9	12.1	8.2	6.5	7.1	7.8	7.9	8.4
1989	8.3	10.2	11.9	13.7	13.5	13.1	9.4	6.0	7.8	9.4	10.6	9.1
1990	9.6	11.7	14.8	15.2	15.0	13.7	9.5	8.4	8.4	9.8		
1991												
1992												

VITESSE MOYENNE JOURNALIERE  
du VENT en m/s

année	Jan.	Fev.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1985												
1986												
1987	-	-	-	-	-	-	2.29	2.07	1.41	1.07	1.28	1.58
1988	1.60	2.00	1.92	2.16	1.75	2.31	2.36	1.65	1.40	0.96	1.16	1.91
1989	1.80	2.02	1.65	1.70	1.70	2.54	2.28	1.53	1.41	1.09	1.30	1.44
1990	1.81	2.00	1.95	1.85	2.20	2.60	2.01	1.80	1.55	0.95		
1991												
1992												

1 E.T.P Perman en mm

ANNEE : 1989 1200003758 BIDI-MAYIRI

Jo	Janvi	Fevri	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Aout	Septe	Octob	Novem	Decemb	Jo
1	5.2	6.3	6.2	6.4	6.4	8.6	7.2	4.1	6.4	5.2	5.4	4.9	1
2	4.8	5.8	7.4	6.0	6.7	9.5	6.9	6.0	5.8	7.5	5.6	5.5	2
3	4.7	5.0	6.6	6.1	7.3	8.9	7.9	7.5	6.2	5.4	4.9	3.9	3
4	5.1	5.2	5.6	7.1	6.7	7.1	6.8	6.2	4.8	4.1	5.3	4.5	4
5	5.7	5.0	5.9	6.9	7.5	8.4	4.8	2.7	4.6	6.0	5.5	4.9	5
6	5.3	4.6	5.6	7.8	8.2	8.1	7.1	4.6	6.7	5.1	5.4	4.0	6
7	4.6	4.8	4.8	7.2	7.6	8.7	8.2	6.6	4.7	6.2	5.6	3.8	7
8	4.7	5.1	5.8	7.1	7.7	7.9	9.7	5.7	3.7	6.5	5.7	4.4	8
9	4.7	5.4	5.7	6.7	8.3	9.4	4.5	4.4	4.2	6.0	5.9	4.3	9
10	4.7	5.7	5.5	6.9	7.6	6.1	5.9	6.9	5.0	5.7	5.2	4.7	10
11	4.3	5.0	5.5	7.9	7.9	7.8	3.5	4.6	6.3	5.9	5.2	4.7	11
12	4.3	5.9	6.0	7.5	8.0	7.9	7.1	4.9	6.9	6.7	5.5	3.9	12
13	4.2	6.4	6.2	6.5	7.6	8.1	5.6	6.6	6.6	6.3	5.3	4.4	13
14	4.2	6.8	6.6	5.9	8.9	8.7	6.9	4.9	6.7	6.5	5.1	4.5	14
15	4.0	6.3	5.4	6.7	6.5	7.4	7.6	4.5	6.7	5.7	5.1	4.8	15
16	4.0	6.0	5.8	6.4	6.8	7.6	7.4	5.9	7.2	5.5	5.1	4.8	16
17	4.3	6.4	6.7	6.3	6.9	8.1	6.4	5.3	7.4	6.3	5.3	4.5	17
18	4.6	6.2	3.7	6.9	7.6	8.6	6.7	6.0	5.1	4.6	4.9	4.3	18
19	4.6	6.4	6.2	7.3	8.2	7.7	7.3	4.7	7.0	5.5	5.0	5.0	19
20	4.5	6.0	6.5	5.4	7.6	8.7	6.4	5.4	7.0	5.7	5.1	5.1	20
21	4.8	5.6	6.9	7.3	8.2	8.9	5.8	5.4	6.0	5.3	5.0	4.9	21
22	4.7	5.1	8.0	6.5	7.8	5.8	7.7	5.2	6.6	5.1	5.1	4.4	22
23	4.5	5.0	7.8	7.0	6.8	8.2	5.6	6.4	6.3	6.3	5.0	4.4	23
24	4.5	4.8	6.4	6.9	6.9	5.7	6.8	6.4	5.3	4.3	5.0	3.4	24
25	5.3	5.3	5.5	7.4	7.8	7.3	7.1	4.5	6.8	5.2	5.2	3.9	25
26	5.2	5.5	6.5	7.8	8.8	7.1	7.3	5.7	7.6	5.5	5.2	3.9	26
27	5.7	5.7	5.9	8.8	9.0	5.9	7.0	6.2	6.1	5.4	4.8	3.7	27
28	4.9	5.8	6.3	7.1	8.0	7.3	6.8	6.8	6.9	5.3	4.9	3.3	28
29	5.0		7.1	6.7	8.7	7.5	5.6	5.6	7.2	5.2	5.1	4.0	29
30	4.9		7.6	6.4	9.1	6.1	7.8	7.0	6.7	5.5	5.3	3.5	30
31	5.3		6.8		8.7		6.3	5.5		5.5		5.1	31
1	4.9	5.3	5.9	6.8	7.4	8.3	6.9	5.5	5.2	5.8	5.4	4.5	
2	4.3	6.1	5.9	6.7	7.6	8.1	6.5	5.3	6.7	5.9	5.2	4.6	
3	5.0	5.3	6.8	7.2	8.2	7.0	6.7	5.9	6.6	5.3	5.1	4.0	
Moy	4.8	5.6	6.2	6.9	7.7	7.8	6.7	5.6	6.2	5.6	5.2	4.4	

MOYENNE ANNUELLE : 6.05

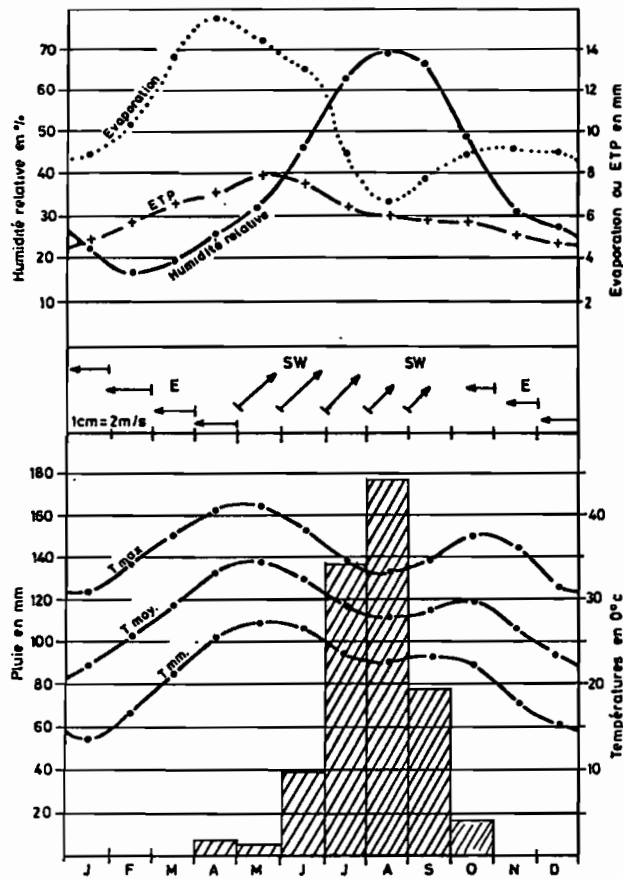


Figure n° DONNEES CLIMATIQUES DE LA STATION NAYIRI  
REGION DE BIDI-YATENGA-PERIODE 1987-1990

1 Humidité relative en % ANNEE : 1989 1200003758 BIDI-NAYIRI

Mo	Janvi	fevri	Mars	Avril	Mai	Jun	Juill	Aout	Sept	Octob	Novem	Decemb	Mo
1	14.8	18.7	24.1	17.5	17.6	32.8	56.8	74.3	75.4	62.1	31.6	29.2	1
2	15.0	11.8	19.9	14.9	16.5	28.9	54.7	71.3	91.6	-6.4	25.3	31.0	2
3	17.9	11.5	19.3	12.8	28.4	33.2	30.6	61.8	76.3	97.5	20.8	39.4	3
4	14.1	19.3	20.9	7.7	16.2	42.9	45.8	73.4	82.8	71.4	22.4	30.2	4
5	12.9	14.2	20.5	12.7	27.4	40.5	35.4	80.8	80.3	68.2	25.6	23.6	5
6	13.7	18.8	19.6	17.5	23.4	41.9	53.9	75.5	75.5	64.7	25.3	29.1	6
7	16.5	17.2	19.1	12.6	8.8	37.2	50.4	76.5	75.3	59.8	24.1	25.0	7
8	15.6	15.1	17.7	8.6	24.3	38.6	48.3	84.4	80.9	68.1	24.4	25.8	8
9	18.9	10.2	19.0	8.6	32.0	35.4	64.9	81.0	80.7	72.4	26.4	23.8	9
10	19.1	14.3	22.6	9.2	32.1	43.0	73.4	82.3	76.4	64.5	27.1	25.8	10
11	22.2	13.8	17.5	8.8	28.1	42.0	71.4	76.1	71.1	60.7	29.4	25.3	11
12	16.4	13.3	12.2	3.9	26.0	54.3	65.3	78.8	63.6	55.6	24.7	26.1	12
13	18.7	11.0	20.0	6.7	17.5	46.8	65.7	72.5	64.4	53.8	22.8	32.4	13
14	14.1	9.2	34.7	13.5	17.9	40.9	53.6	75.8	67.5	55.9	17.4	27.4	14
15	22.3	9.7	45.8	16.1	15.0	37.7	61.3	76.2	69.4	53.8	23.2	25.5	15
16	13.7	11.3	41.7	14.2	26.0	39.5	60.0	81.3	63.4	50.3	29.4	21.4	16
17	24.5	13.0	28.2	10.9	24.3	44.1	61.3	78.1	62.1	63.3	34.5	25.5	17
18	19.4	6.9	43.6	13.6	33.6	41.7	56.6	70.7	57.1	59.7	29.1	24.2	18
19	15.3	6.6	47.0	26.2	31.0	45.8	39.9	81.1	61.2	42.9	26.3	20.4	19
20	18.9	10.3	15.7	30.1	39.6	39.4	69.2	76.5	61.7	37.3	22.4	19.3	20
21	25.4	8.9	14.6	22.3	31.6	41.9	64.8	83.5	59.4	34.8	23.1	19.1	21
22	19.9	11.3	10.3	15.3	40.9	49.7	59.9	87.1	61.8	39.5	26.3	22.8	22
23	27.2	12.8	10.3	15.3	41.1	49.8	62.3	75.8	63.8	40.2	26.9	24.4	23
24	20.3	15.9	11.1	31.3	30.2	54.1	64.0	82.6	58.2	43.0	27.9	27.9	24
25	19.7	12.1	13.0	39.7	37.8	51.2	57.8	80.4	56.0	37.0	27.4	24.8	25
26	19.0	10.3	11.5	16.2	24.0	60.0	53.8	79.8	52.9	29.8	29.3	28.6	26
27	20.2	18.1	13.5	8.8	34.6	59.2	53.2	75.6	55.5	39.3	27.0	28.3	27
28	19.5	20.0	15.7	7.7	37.9	52.8	52.6	70.0	49.3	40.2	30.6	28.0	28
29	21.2	19.3	6.3	33.6	56.3	60.6	74.7	66.9	34.5	34.6	25.5	29.5	29
30	16.6	28.7	10.6	53.4	59.4	53.6	73.8	53.2	34.2	31.8	29.1	30.0	30
31	29.0	33.4	28.6	28.6	28.6	63.6	70.6	34.7	34.7	24.3	24.3	31.0	31
1	15.9	15.1	20.3	12.2	22.7	37.6	55.4	76.1	78.5	63.5	25.6	27.8	
2	18.6	10.3	30.8	15.0	26.2	43.4	62.9	78.8	64.2	53.3	26.1	25.0	
3	21.6	13.7	16.5	17.4	33.8	53.4	59.3	77.6	55.7	37.0	28.5	25.7	
Mo	18.8	13.1	22.3	14.9	28.5	44.8	59.2	76.9	66.1	50.8	26.7	26.1	

MOYENNE ANNUELLE : 37.36



Sols ferrugineux peu lessivés sur ensablement épais :

Profil type : HVG 99 BOUROUM : Coordonnées : 13'5'5" Nord  
0'38'30" Ouest

Topographie : Versant ensablé, pente inférieure à 1 % modelé plan.

Végétation : Savane arbustive dense, très légèrement contractée à Guiera, Banalites, Acacia macrostachia, Zizyphus mucronata, Bauhinia reticulata, Acacia seyal, Xymenia americana, Gommier, Combretum aculeatum, C. micranthum, Dichrostachys glomerata, Boscia senegalensis, dominée par quelques grands Anogeissus leiocarpus et Poupartia birrea. Tapis continu à Ctenium elegans, Cymbopogon schoenanthus, Loudetia togoensis, Pennisetum, Dietomis fastigiata.

Aspect superficiel : Encroûtement gris fragile, rejets de termites brun, rouge, localement fine couche de sables déliés brun rouge clair.

0 - 13 cm : 7, 5 YR 4,5/4 - Brun grisâtre, légèrement lité - sableux hétérogène, riche en sables fins - Structure massive à débit régulier, peu mamelonné, cohésion moyenne - Porosité intersticielle fine bien développée, quelques pores tubulaires.

12 - 26 cm : 5 YR 4/4 (moins rouge) - Contraste moyen, transition 5 cm - Brun rouge, homogène - Même texture - Structure massive à débit polyédrique très aisé, cohésion moyenne - Porosité tubulaire et interagrégats plus grossière bien développée.

26 - 54 cm : 5 YR 4/5 - Rouge brun, homogène - Même texture - Même structure, cohésion plus que moyenne, noyaux à cohésion forte - Même type de porosité, un peu plus fine, bien développée.

54 - 86 cm : Horizon de transition, passe à jaune - Même texture, même structure à cohésion un peu plus faible, restant irrégulière - Porosité tubulaire et interagrégats fine bien développée.

86 - 125 cm : Entre 7,5 YR 5/6 - Brun jaune clair, homogène - Même texture - Structure massive à débit très mamelonné, cohésion moyenne à forte - Même porosité.

125 - 180 cm : Entre 7,5 YR et 10 YR 6/5 - Teinte de fond un peu plus jaune et plus claire, mouchetures beiges (10 YR 7/3) contrastées mais diffuses, concrétions ocre rouge (2,5 YR 4/5), abondantes - Mêmes structure, texture et porosité.

Enracinement : Abondant jusqu'à 40 cm, présent jusqu'à 70 cm.

Ce sol ne diffère pas des sols ferrugineux peu lessivés à drainage interne limité à profondeur (unité 27) ; celui-ci se manifeste par le jaunissement de la base du profil, les taches beiges et le concrétionnement.

	! Ensamblent épais, supérieur à ! 2 mètres.					Ensemblement peu épais.			
	! Profil type HVC 41 BAMGA					! Profil type HVC 52 TAPARKO			
Profondeur.	0-10	20-30	35-45	80-90	180-200	0-10	25-35	50-60	100-110
Argile %	6,3	13,5	14,6	11,3	14,9	14,0	19,8	22,9	33
Limon fin %	0,3	0,5	0,8	0,5	1,3	3,3	3,6	3,6	8,5
Limon grossier %	2,9	2,5	3,0	4,5	3,5	0,1	0,7	2,7	0,5
Sable fin %	56,7	41,8	44,9	53,4	42,8	49,8	47,0	45,1	34,1
Sable grossier %	33,4	41,3	36,4	30,1	37,4	32,1	28,5	25,4	23,6
Matière organique %	0,37	0,35	0,33	0,19	0,12	0,70	0,39	0,25	0,31
Azote ‰	0,26	0,25	0,22	0,13	0,11	0,39	0,25	0,17	0,25
C I N	8,5	8	8,5	8,5	6	10,4	9	9	7
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ‰	0,21	0,15				0,36			
Fer libre %	1,44	2,31	2,40	1,44	2,60	3,21	4,27	4,27	5,79
Fer total %	1,73	2,76	2,72	1,66	3,04	4,27	5,30	5,69	7,45
Fer libre/Fer total	83	81	88	87	86	75	80	75	78
Bases échangeables méq/100 g de terre									
Ca	1,10	2,46	2,99	2,37	4,93	6,22	6,40	11,2	19,9
Mg	1,0	1,95	1,80	1,22	1,59	0,71	2,75	1,52	4,58
K	0,10	0,08	0,07	0,05	0,05	0,55	0,98	0,12	0,07
Na	0,01	0,02	0,02	0,02	0,05	0,01	0,01	0,01	0,02
Somme bases éch. S	2,20	4,50	4,90	3,65	6,60	7,50	10,1	12,8	24,6
Capacité éch. T	3,20	6,0	5,70	4,50	7,30	7,25	10	12,7	22,7
S/T	69	75	86	81	90	Sat	Sat	Sat	Sat
pH Eau	6,0	6,2	6,3	6,5	7,3	8	8	7,8	7,8
Densité apparente						1,75	1,74	1,81	1,82
Porosité cm <sup>3</sup> /100 g						17,1	17,5	15,3	15,0
pF 3	2,9	5,4	5,7	5,1	3,2	6,3	8,2	11,0	19,2
pF 4,2	1,7	3,5	3,8	3,0	5,1	3,7	5,4	7,6	13,7
Eau utile	1,2	1,9	1,9	2,1	3,1	2,6	2,8	3,4	5,5
Instabilité struc.	0,73	1,81	2,11	2,41	3,16	2,49	2,34	2,77	2,14
Perméab. cm/h.	3,4	3,5	2,4	1,9	0,8	2	3,6	3,3	3,6

Coordonnées HVC 41 : 13°53'15" Nord - 0° 4'15" Ouest  
HVC 52 : 13°30' Nord - 0°19'30" Ouest

Les sols ferrugineux peu lessivés :  
(Boulet, 1968)

Profil type : HVG 35 OUAHIGOUYA : Coordonnées : 13°31'40" Nord  
2°20'20" Ouest.

Topographie : Glacis ensablé, pente 0,5 %. Profil situé à 100 m du biseau amont de l'ensablement.

Végétation : Jachère, non loin d'un champ de mil. Savane arborée à Karité, Poupartia birrea, Lannea acida, petits Tamariniers, sous-strate à Ximénia americana, Guiera, repousses de Combretum glutinosum, Acacia macrostachia. Tapis à Ctenium, Andropogon amplexans, Loudetia togoensis, Andropogon gayanus, Pennisetum.

Aspect superficiel : Sous culture : sables déliés jaune rouge clair ; sous tapis naturel : encroûtement grisâtre surmonté d'un saupoudrage de sables, jaune rouge, quelques plages décapées par l'érosion en nappe.

0 - 10 cm : 7,5 YR 5/6 - Brun clair, homogène - Assez finement sableux - Structure massive à débit peu mamelonné, cohésion moyenne - Porosité intergranulaire fine, bien développée.

10 - 35 cm : 5 YR 4,5/6 - Moins rouge - Contraste moyen, transition 5 cm - Brun légèrement rouge homogène - Mêmes sables avec plus d'éléments fins - Structure massive à débit mamelonné, cohésion un peu plus que moyenne, éléments à cohésion moyenne à forte - Porosité tubulaire et intéragrégats plus grossière, un peu moins développée ; fortement travaillé par la faune.

35 - 65 cm : 5 YR 5/6 - Contraste moyen, transition 5 cm - Brun rouge, homogène - Finement sablo-argileux à argilo-sableux - Structure massive à débit polyédrique, cohésion moyenne à forte - Porosité de même type, un peu moins développée restant assez bonne.

65 - 92 cm : 7,5 YR 5,5/6 - Contraste moyen, transition 10 cm - Brun jaunâtre, nombreuses traces noirâtres d'activité biologique - Même texture - structure massive à débit très mamelonné, cohésion forte - Porosité tubulaire et intéragrégats grossière, nettement plus faible.

92 - 130 cm : Niveau gravillonnaire :  
Gravillons : 70 % petits (0,5 cm) très émoussés à ciment brun ou rouge, très durs.

Emballage: Identique à l'horizon ci-dessous (couleur et texture), fortement concrétionné, concrétions à ciment rouge violacé, dur mais cassant, englobant de nombreux quartz limpides. Ces concrétions cimentent la base de niveau gravillonnaire en carapace.

SOLS FERRUGINEUX PEU LESSIVES SUR MATERIAU SABLO-  
ARGILEUX A NIVEAU GRAVILLONNAIRE.

<u>PROFIL TYPE HVE 35 OUAHIGOUYA</u>				<u>15 PROFILS.</u>	<u>Max.</u>	<u>Min.</u>	<u>Moy.</u>	<u>Méd.</u>
<u>Profondeur.</u>	<u>0-10</u>	<u>20-30</u>	<u>50-60</u>	<u>Arg.+Lim.fin</u>				
<u>Argile</u>	<u>11,1</u>	<u>22,4</u>	<u>28,4</u>	<u>A1</u>	<u>15,7</u>	<u>8,9</u>	<u>12,3</u>	<u>11,8</u>
<u>Limon fin</u>	<u>2,5</u>	<u>3,3</u>	<u>3,1</u>	<u>Δ2</u>	<u>25,8</u>	<u>14,6</u>	<u>21,6</u>	<u>22,7</u>
<u>Limon gros.</u>	<u>5,7</u>	<u>5,1</u>	<u>6,0</u>	<u>B</u>	<u>32,3</u>	<u>21,6</u>	<u>26,5</u>	<u>26,6</u>
<u>Sable fin</u>	<u>55,2</u>	<u>48,3</u>	<u>43,9</u>	<u>Mat. Org. %</u>				
<u>Sable gros.</u>	<u>24,9</u>	<u>20,2</u>	<u>18,1</u>	<u>A1</u>	<u>1,74</u>	<u>0,48</u>	<u>0,75</u>	<u>0,64</u>
<u>Mat. Org.</u>	<u>0,63</u>	<u>0,81</u>	<u>0,49</u>	<u>Azote ‰</u>				
<u>Azote ‰</u>	<u>0,36</u>	<u>0,45</u>	<u>0,30</u>	<u>A1</u>	<u>0,86</u>	<u>0,23</u>	<u>0,43</u>	<u>0,38</u>
<u>C/N</u>	<u>10,0</u>	<u>9,1</u>	<u>9,3</u>	<u>C/N</u>				
<u>Phosphore ‰</u>	<u>0,32</u>			<u>Δ1</u>	<u>13,2</u>	<u>6,9</u>	<u>10,5</u>	<u>11,2</u>
<u>Fer libre</u>	<u>2,51</u>	<u>4,10</u>	<u>4,44</u>	<u>Somme b. S</u>				
<u>Fer total</u>	<u>2,72</u>	<u>4,52</u>	<u>4,76</u>	<u>A1</u>	<u>3,45</u>	<u>2,25</u>	<u>2,81</u>	<u>2,62</u>
<u>Fer l/Fer t.</u>	<u>92</u>	<u>85</u>	<u>93</u>	<u>A2</u>	<u>4,25</u>	<u>3,15</u>	<u>3,60</u>	<u>3,67</u>
<u>Bases éch.</u>				<u>B</u>	<u>4,35</u>	<u>3,35</u>	<u>3,80</u>	<u>3,63</u>
<u>100 g terre.</u>				<u>Cap.éch. T</u>				
<u>Ca</u>	<u>0,72</u>	<u>3,07</u>	<u>2,71</u>	<u>Δ1</u>	<u>5,05</u>	<u>2,95</u>	<u>3,6</u>	<u>3,40</u>
<u>Mg</u>	<u>0,73</u>	<u>1,46</u>	<u>1,32</u>	<u>Δ2</u>	<u>6,35</u>	<u>3,65</u>	<u>4,85</u>	<u>5,40</u>
<u>K</u>	<u>0,13</u>	<u>0,10</u>	<u>0,10</u>	<u>B</u>	<u>6,35</u>	<u>3,85</u>	<u>4,80</u>	<u>5,25</u>
<u>Na</u>	<u>0,03</u>	<u>0,05</u>	<u>0,04</u>	<u>S/T</u>				
<u>S</u>	<u>1,60</u>	<u>4,70</u>	<u>4,15</u>	<u>A1</u>	<u>80</u>	<u>62</u>	<u>76</u>	<u>75</u>
<u>T</u>	<u>3,00</u>	<u>5,30</u>	<u>4,55</u>	<u>A2</u>	<u>96</u>	<u>67</u>	<u>75</u>	<u>76</u>
<u>S/T</u>	<u>53</u>	<u>69</u>	<u>91</u>	<u>B</u>	<u>94</u>	<u>68</u>	<u>81</u>	<u>85</u>
<u>pH Eau</u>	<u>5,3</u>	<u>6,5</u>	<u>6,8</u>	<u>pH</u>				
<u>Densité app.</u>	<u>1,58</u>	<u>1,65</u>	<u>1,69</u>	<u>Δ1</u>	<u>6,6</u>	<u>5,1</u>	<u>6,1</u>	<u>6,0</u>
<u>Porosité</u>	<u>23,1</u>	<u>20,5</u>	<u>19,3</u>	<u>Δ2</u>	<u>6,4</u>	<u>5,6</u>	<u>6,1</u>	<u>6,1</u>
<u>pF 3</u>	<u>5,7</u>	<u>11,3</u>	<u>11,6</u>	<u>B</u>	<u>6,9</u>	<u>5,7</u>	<u>6,4</u>	<u>6,4</u>
<u>pF 4,2</u>	<u>3,4</u>	<u>7,9</u>	<u>8,0</u>		<u>Régions de THIOU &amp; SEGUENEGA exclues.</u>			
<u>Eau utile</u>	<u>2,3</u>	<u>3,4</u>	<u>3,6</u>	<u>Pot.éch.</u>				
<u>Inst. struc.</u>	<u>1,30</u>	<u>2,08</u>	<u>2,55</u>	<u>A1</u>	<u>0,21</u>	<u>0,05</u>	<u>0,14</u>	<u>0,13</u>
<u>Perméabilité</u>	<u>1,5</u>	<u>1,9</u>	<u>2,3</u>	<u>A2</u>	<u>0,11</u>	<u>0,07</u>	<u>0,10</u>	<u>0,10</u>
				<u>B</u>	<u>0,10</u>	<u>0,08</u>	<u>0,09</u>	<u>0,09</u>
				<u>Phosph.</u>				
				<u>A1</u>	<u>0,39</u>	<u>0,12</u>	<u>0,28</u>	<u>0,30</u>
				<u>Eq. Bases</u>				
					<u>Ca %</u>	<u>Mg %</u>	<u>K %</u>	<u>Na %</u>
				<u>A1</u>	<u>51</u>	<u>42</u>	<u>6</u>	<u>1</u>
				<u>A2</u>	<u>65</u>	<u>32</u>	<u>2</u>	<u>1</u>
				<u>B</u>	<u>66</u>	<u>31</u>	<u>2</u>	<u>1</u>

Coordonnées HVG 35 : 13°30'40" N - 2°20'20" W.

Sols bruns eutrophes vertiques sur matériaux argileux issus de schistes amphiboliques à recouvrement sableux

Profil type : HVE 51 SANTABA : Coordonnées : 13°13'10" Nord  
1°14'40" Ouest

Topographie : Versant à pente faible (cf. Planche 30)

Végétation : Culture (mil), avec réserve d'arbres : karité, en bordure d'axe de drainage : Anogeissus et Faidherbia. Sous-strate : quelques rares Guiera. Tapis à Andropogon gayanus et Pennisetum pedicellatum.

Aspect superficiel : Sables déliés épais de 2 à 3 cm.

0 - 10 cm : 5 YR 4/6 - Brun rouge, homogène - Sableux - Structure massive à débit en mottes aplaties horizontalement, débit des mottes mamelonné, cohésion moyenne - Porosité intersticielle très bien développée.

10 - 33 cm : Entre 5 et 2,5 YR 3,5/4 - Contraste de couleur faible, de structure très fort, transition linéaire - Rouge brun vif, homogène - Argilo-sableux - Structure prismatique 15 cm en assemblage assez compact, sous-structure cubique aplatie 4 x 6 cm, cohésion forte - Porosité tubulaire et intéragrégats moyenne à faible, d'assemblage moyenne (fentes de 1 à 2 mm).

33 - 100 cm : 10 YR 5/6 - Contraste fort, transition rapide - Brun olive à plages rouges diffuses - Argileux - Structure en plaquettes obliques 4 à 5 cm, à faces obliques lissées et striées, en assemblage compact, cohésion excessive - Porosité tubulaire très faible.

100 - 140 cm : Contraste faible, transition linéaire - Horizon graveleux à fins débris de schistes amphiboliques (0,1 à 0,2 cm x 1 cm), passant à la base à des blocs plus gros (10 cm), quelques débris de cuirasse pisolithique - Emballage identique à ci-dessus, quelques taches noires.

Enracinement : Très bel enracinement jusqu'à 40 cm, disparaît vers 10 cm.

Profil HVE 50 - SANTABA : Sol brun eutrophe graveleux  
(Boulet, 1968)

Coordonnées : Glacis de piedmont de colline de schiste  
amphibolique, pente 2 %.

Végétation : Savane arbustive très claire à Poupartia birrea  
Tamarinier, karité. Tapis haut et dense à Andropogon  
gayanus et Gymbopogon schoenanthus.

Aspect superficiel : Surface très caillouteuse (débris de schiste  
amphibolique), brun rouge.

0 - 25 cm : 5 YR 3,5/4 - Brun rouge foncé - Argileux structure  
cubique 1 à 4 cm, en assemblage prismatique lâche 5 à  
6 cm ; cohésion excessive - Porosité tubulaire faible,  
d'assemblage forte.

25 - 50 cm : 5 YR 4/6 : Contraste moyen, transition progressive  
rouge brun vif - Argileux - Structure cubique un peu  
aplatie 4 x 3 cm en assemblage prismatique 5 cm un peu  
plus compact : cohésion excessive - Porosité tubulaire  
très faible, d'assemblage moyenne.

50 - 80 cm : 7,5 4/4 - Contraste fort, transition linéaire - Teinte  
d'ensemble brun jaune : brun légèrement rouge à plages  
plus rouges diffuses, taches noires, débris altérés  
ocres - Horizon fortement graveleux (75 %), emballage  
argileux à structure en petites plaquettes obliques à  
faces lissées, cohésion excessive ; blocs de schiste  
amphibolique de 1 à 40 cm à mince cortex altéré-  
Ensemble compact.

80 - 100 cm : 10 YR 5/6 - Contraste fort, transition linéaire - Brun  
jaune à taches ocres (10 YR 5/8), bien contrastée mais  
diffuses, concrétions noires tendres - Argileux -  
Structure en plaquettes obliques 5 x 2 cm à faces  
lissées ; cohésion excessive, porosité très faible à  
nulle.

SOLS BRUNS EUTROPHES SUR ROCHES BASIQUES.

<u>PROFIL TYPE</u>	<u>HVF 45</u>	<u>MINIMA</u>	<u>B PROFILS.</u>	<u>Max.</u>	<u>Min.</u>	<u>Moy.</u>	<u>Méd.</u>	
Profondeur.	0-10	20-30	70-80					
Argile	23,7	32,9	34,0	Arg.+Lim.fin Surface	39,5	30,5	34	33
Limon fin	8,5	5,7	5,6	Hor.méd.	54,9	38,6	46	45
Limon gros.	10,8	9,0	10,1	Base	46,9	27,7	38,5	38,4
Sable fin	36,3	31,5	31,5	Mat. Org. % Surface	1,43	0,80	1,10	1,22
Sable gros.	19,3	20,2	18,3	Azote ‰ Surface	0,78	0,36	0,55	0,54
Mat. Org. %	1,43	0,69	0,47	C/N Surface	12,8	10,2	12	12,4
Azote ‰	0,78	0,38	0,26	K échangeable Surface	0,32	0,11	0,2	0,2
C/N	10,6	10,5	10,5	Hor.méd.	0,09	0,04	0,06	0,05
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ‰	0,21	0,21	0,20	Base	0,07	0,03	0,05	0,05
Fer libre	3,38	3,78	3,75	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ‰ Surface	0,35	0,17	0,25	0,29
Fer total	4,26	4,83	4,88	S Surface	18,1	7,4	11	9,15
Fer 1/Fer t.	79	78	77	Hor.méd.	24,6	12,7	16,9	15,8
Bases éch.				Base	30,8	10,9	18,6	15,4
Ca	6,43	7,87	6,24	T Surface	18,5	10,5	13,6	12,3
Mg	5,22	5,37	4,62	Hor.méd.	25,7	13,4	16,6	16,7
K	0,26	0,05	0,05	Base	28,6	12,2	18,5	16,3
Na	0,03	0,03	0,04	S/T Surface	100	75	85	85
S	11,9	13,3	10,9	Hor.méd.	100	79	89	88
T	14,1	16,5	13,4	Base	100	81	95	100
S/T	84	81	81	pH Surface	8,1	6	6,8	6,6
pH Eau	6,5	6,6	6,8	Hor.méd.	7,8	6,4	7	6,8
Densité app.	1,96	1,85	1,85	Base	9	6,6	7,9	8
Porosité	10,5	14	14,1	Equil.bases Surface	57	41	2	0,3
pF 3	13,1	14,9	16,8	Hor.méd.	59	40	0,4	0,3
pF 4,2	7,5	9,2	10,2	Base	64	35	0,6	0,5
Eau utile	5,6	5,7	6,6					
Inst. struc.	1,75	1,83						
Perméabilité	2,6	3,8	2,9					

Coordonnées HVF 45 : 13°27'40" Nord - 1°27'30" Ouest.

#### DESCRIPTION MORPHOLOGIQUE DU PROFIL G37

- Date	: 17-11-1990
- Localité	: Bas-fond de Goiré
- Classification CPC 1967	: Sol hydromorphe à Pseudogley d'ensemble
- Végétation ou Utilisation	: Savane arborée dense à <u>Mitragyna inermis</u> , Verger de <u>Mangifera indica</u> , <u>Psidium guajava</u> .
- Physiographie	: Zone centrale
- Pente	: nulle (2 %)
- Erosion	: en nappe, intensité faible
- Drainage	: pauvre
- Etat de surface	: croûte de décantation (DEC)
- Nappe phréatique	: observée à 160 cm
- Etat hydrique	: humide tout le long du profil.
- Roche mère	: Schiste

#### DESCRIPTION SYNTHETIQUE

La couleur varie du brun au gris. Présence de nombreuses taches brun jaunâtre sur tout le profil avec des gris clair et profond. La texture est limono-argileuse à argileuse. Présence de gravillons ferrugineux et concrétions ferro-manganifères sur tout le profil. La structure est fortement développée. L'activité biologique est bien à faiblement développée. Présence de racines sur tout le profil. La transition est toujours graduelle.

#### DESCRIPTION DETAILLEE

- 0-8 cm : Brun (10YR5/3) à l'état humide ; limoneux-argileux fin ; 80 % de taches brun jaunâtre ; structure polyédrique subangulaire fortement développée en éléments grossiers et moyens ; consistance peu collante ; nombreux pores fins, moyens et larges ; activité biologique bien développée ; racines très nombreuses fines et moyennes ; matière organique décelable composée de racines en décomposition ; transition graduelle.
- 8-69 cm : Brun (10YR5/3) à l'état humide ; limono-argileux ; 80 % de taches brun jaunâtre ; quelques concrétions ferrugineuses et ferro-manganifères ; structure polyédrique subangulaire fortement développée en éléments grossiers, fins et moyens ; consistance collante ; nombreux pores fins, moyens et larges ; activité biologique bien développée ; racines très nombreuses moyennes et fines ; matière organique décelable composée de racines en décomposition ; transition graduelle.
- 69-116 cm : Gris sombre (2,5YR4/0) à l'état humide ; argileux ; 40 % de taches brun jaunâtre et gris clair ; quelques concrétions ferrugineuses et ferro-manganifères ; structure polyédrique subangulaire fortement développée en éléments moyens, grossiers et fins ; consistance collante ; nombreux pores fins, moyens et larges ; activité biologique faible ; racines assez nombreuses fines et très fines ; matière organique non décelable ; transition graduelle.
- 116-160 cm : Gris (10YR6/1) à l'état humide ; limono-argilo-sableux ; 40 % de taches brun jaunâtre et gris clair ; nombreuses concrétions ferrugineuses et ferro-manganifères amorphes ; structure polyédrique subangulaire à tendance prismatique, fortement développée en éléments fins, moyens et grossiers ; consistance collante ; pores nombreux très fins, fins, moyens et larges ; activité biologique faible ; racines rares et fines ; matière organique non décelable.



RESULTATS ANALYTIQUES DU PROFIL N° G37

	PROFONDEUR (cm)		0-8	8-69	69-116	116-160
ANALYSES MECANIQUES	Argile	%	37.75	45.00	40.75	28.00
	Limon fin	%	26.25	29.00	25.00	12.50
	Limon grossier	%	20.01	16.69	13.88	14.10
	Sable fin	%	15.30	9.21	18.45	43.36
	Sable grossier	%	0.69	0.10	1.92	2.04
	Limon/Argile	%	1.22	0.10	0.95	0.95
			LA <sub>f</sub>	AL	A	LAS
MATIERE ORGANIQUE	Matière organique	%	1.62	1.98	-	-
	Carbone	%	0.94	1.15	-	-
	Azote total	%	0.098	0.15	-	-
	C/N	%	10	7	-	-
PHOSPHORE	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> assimilable	ppm	9.90	7.51	-	-
BASES ECHANGEABLES (Meq/100g de terre)	Calcium (Ca)		5.12	5.15	5.77	3.44
	Magnesium (Mg)		1.63	2.20	1.53	1.22
	Potassium (K)		0.04	0.06	0.14	0.08
	Sodium (Na)		0.20	0.10	0.11	0.10
	Somme de bases (S)		6.99	7.51	7.55	4.84
	Capacité d'échange (T)		8.71	11.32	10.74	7.26
	Taux de saturation (S/T) %		80	66	70	67
	Na/T		2.30	0.88	1.02	1.37
	K/T		0.46	0.53	1.20	1.10
	Mg/T		18.71	19.43	14.24	1.68
	Ca/Mg		3.14	2.34	3.77	2.82
POTASSIUM	K disponible	ppm	57.8	77.5	-	-
FER	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Libre	%	1.59	1.12	1.72	1.62
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Total	%	4.22	5.39	3.71	2.87
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Libre/Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Total	%	37	20	46	56
CONDUCTIVITE	mmhos/cm x 10 <sup>-3</sup>		0.011	0.060	0.040	0.030
REACTION DU SOL	PH eau		5.7	5.3	6.2	6.6
	PH Kcl		4.4	3.6	4.5	4.8
	PH eau - PH Kcl		1.3	1.7	1.7	1.8
CARACTERISTIQUES PHYSIQUES	Humidité à PF 2.5	%	22.89	32.80	35.25	31.21
	Humidité à Pf 3.0	%	23.28	22.52	22.95	20.52
	Humidité à Pf 4.2	%	15.34	18.91	18.57	18.08
	Pf 2.5 - Pf 4.2	%	7.55	13.89	16.68	15.13
	Pf 3.0 - Pf 4.2	%	7.94	3.61	4.38	4.44

## DESCRIPTION MORPHOLOGIQUE DU PROFIL S42

- Date : 13-11-1990
- Localité : Bas-fond de Sanga
- Classification CPCIS 1967 : Sol peu évolué d'Apport colluvio-alluvial
- Végétation ou Utilisation : Savane arborée claire à Guiera senegalensis,  
Terminalia macroptera, Diospyros mespiliformis,  
Sida rhombifolia, Lannea microcarpa, Sesbania sesban.
- Physiographie : Versant
- Pente : nulle (2 %)
- Erosion : en nappe, intensité faible
- Drainage : imparfait
- Etat de surface : croûte de décantation (DEC)
- Nappe phréatique : non observée
- Etat hydrique : Sec du 0-20 cm, frais au delà
- Roche mère : Schiste

0-20 cm : Brun grisâtre (1OYR5/2) à l'état sec, brun (1OYR5/3) à l'état humide ; sablo-limono-argileux ; très nombreuses taches brun jaunâtre ; structure massive, à sous structure polyédrique subangulaire fortement développée en éléments grossiers, moyens et fins ; consistance dure ; nombreux pores, fins et moyens ; activité biologique bien développée ; racines nombreuses fines et moyennes ; matière organique décelable, composée de tiges, racines et graines en décomposition ; transition graduelle.

20-60 cm : Brun sombre jaunâtre à l'état sec (1OYR3/4) et à l'état humide (1OYR4/4) ; argileux ; nombreuses taches brun jaunâtre ; 20 % de gravillons ferrugineux ; structure polyédrique subangulaire moyennement développée en éléments grossiers et moyens ; consistance tendre ; nombreux pores fins, moyens et larges ; activité biologique moyennement développée ; racines nombreuses fines et moyennes ; matière organique décelable, composée de racines en décomposition ; transition diffuse.

60-84 cm : Brun rougâtre (2,5YR4/4) à l'état sec, rouge faible (2,5YR4/2) à l'état humide ; argileux ; nombreuses taches brun jaunâtre ; très nombreux gravillons ferrugineux ; structure polyédrique subangulaire faiblement développée en éléments grossiers, moyens et fins ; consistance tendre ; nombreux pores très fins et fins ; activité biologique faiblement développée ; racines nombreuses moyennes et fines ; matière organique très peu décelable, composée de racines en décomposition ; transition abrupte.

84-123 cm : Brun rougâtre à l'état sec (2,5YR5/4) et à l'état humide (2,5YR4/4) ; argile ; nombreuses taches brun jaunâtre ; nombreux gravillons ferrugineux et quartzes ; structure polyédrique subangulaire faiblement développée en éléments grossiers, moyens et fins ; consistance tendre, nombreux pores fins ; activité biologique faiblement développée ; racines nombreuses moyennes et fines ; matière organique décelable, composée de racines en décomposition.

— LEGENDE DE LA CARTE GEOMORPHOLOGIQUE —

**I** Relief résiduel

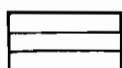


Buttes et affleurements cuirassés

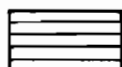


Buttes et affleurements rocheux

**II** Glacis



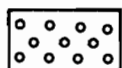
Glacis fortement érodé



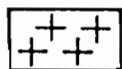
Glacis moyennement érodé



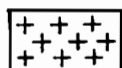
Glacis moyennement érodé à brousse tigrée



Glacis colluvial

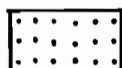


Pseudoglacis à recouvrement sableux



Pseudoglacis à recouvrement sableux avec brousse tigrée

**III** Système dunaire

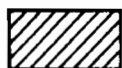


Recouvrement sableux

**IV** Système colluvio-alluvial



Plaine alluviale



Bas-fond

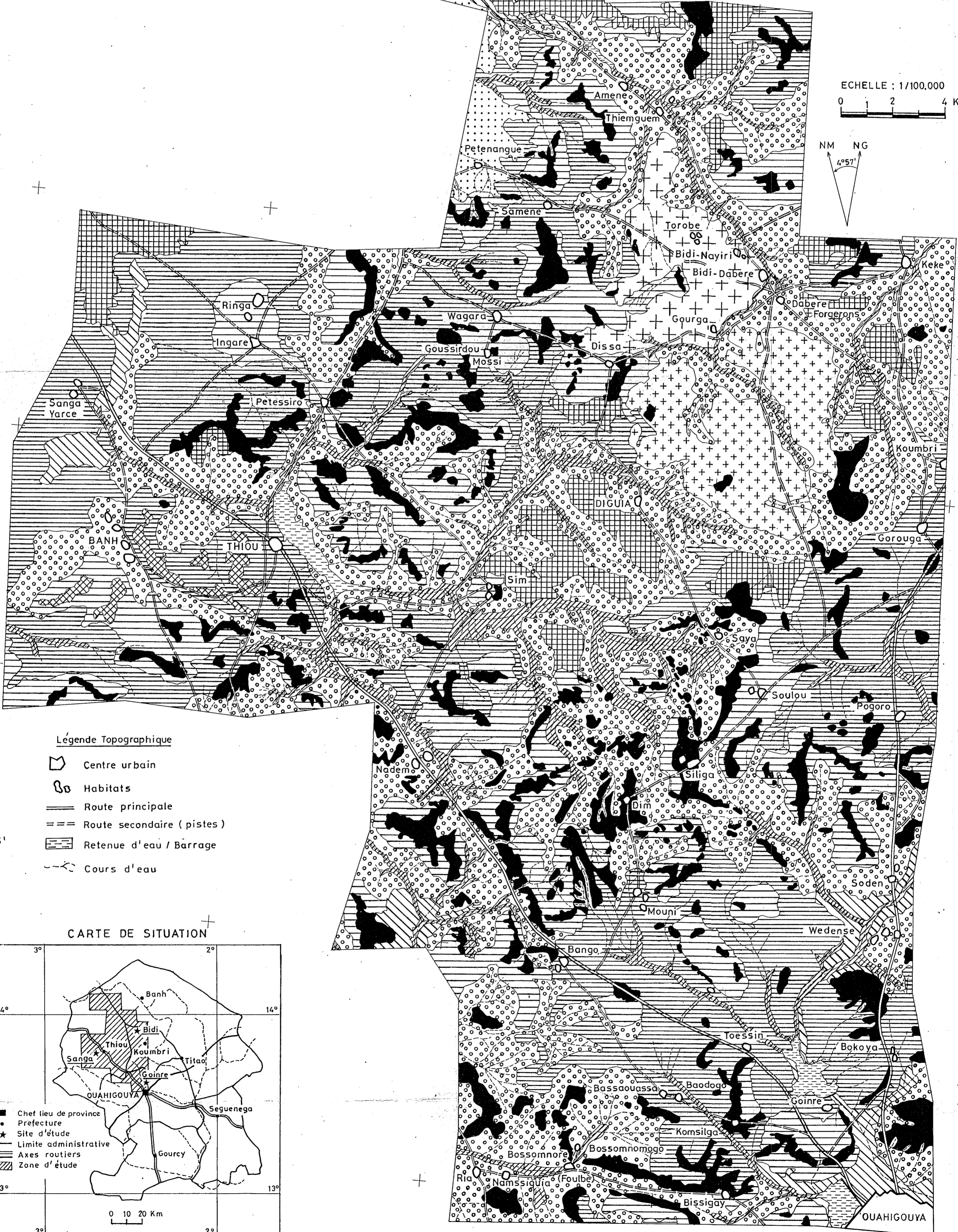
2°45'

2°40'

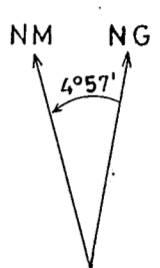
2°35'

2°30'

# CARTE GEOMORPHOLOGIQUE DE LA REGION NW DU YATENGA



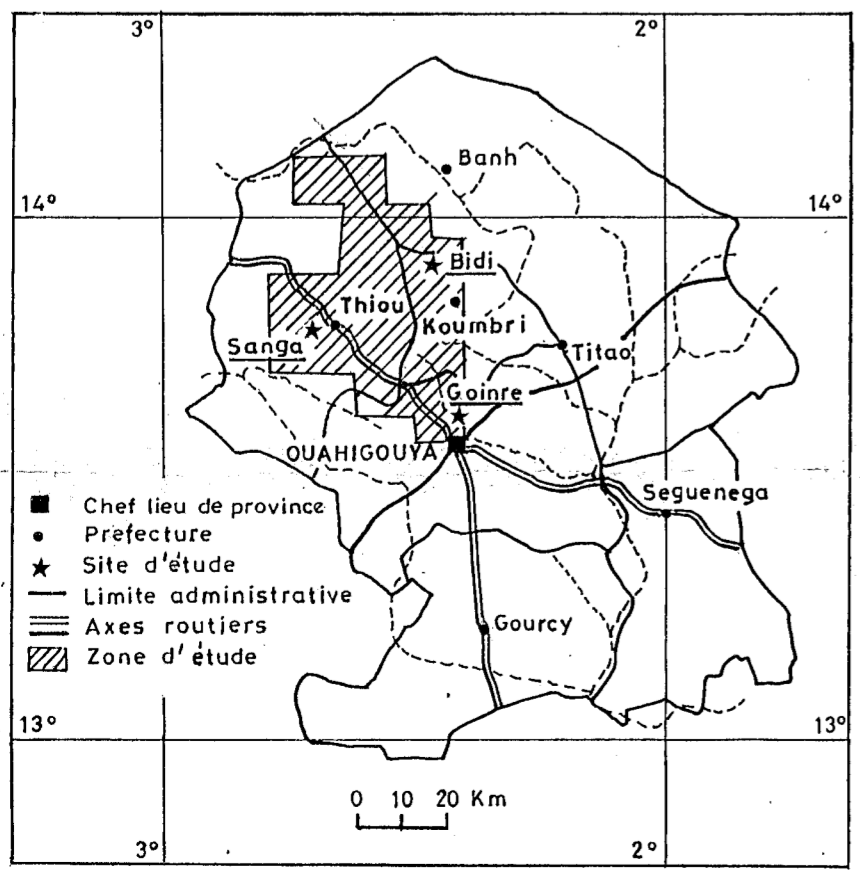
ECHELLE : 1/100,000  
 0 1 2 4 Km



### Légende Topographique








- Centre urbain
- Habitats
- Route principale
- Route secondaire (pistes)
- Retenue d'eau / Barrage
- Cours d'eau

### CARTE DE SITUATION



ETABLIE A PARTIR D'UNE INTERPRETATION DE LA COUVERTURE PHOTOGRAPHIQUE AERIENE VERTICALE DE L'I.G.B - MISSIONS 84 068 B / 84 066 B ET DE LA CARTE DE L'ESPACE RURALE DU CENTRE OUAHIGOUYA

## LEGENDE DE LA CARTE MORPHOPEDOLOGIQUE

UNITES GEOMORPHOLOGIQUES	UNITES DES SOLS DE L'ASSOCIATION	LITHOLOGIE OU MATERIAUX
 Buttes et affleurements cuirassés	11.	Meta-sédiments argileux ou argilo-gréseux
 Buttes et affleurements rocheux	12;21.	Complexe volcano-sédimentaire (schistes, tufs laves et sédiments associés)
 Glacis fortement à moyennement érodés	21;11;43.	
 Glacis colluviaux	42;23;31.	
 Pseudo-glacis à , recouvrement sableux	21;12;42.	Granite à biotite parfois muscovite ( Birrimien )
 Glacis moyennement érodés sur ergs anciens	41;43.	Formations sédimentaires du Continental Terminal
 Plaine colluvio - alluviale et bas - fonds	51;22;42.	Colluvions et alluvions

### LEGENDE DES UNITES DES SOLS

#### 1. - SOLS MINERAUX BRUTS

- 1.1. - Lithosols sur cuirasse ferrugineuse
- 1.2. - Lithosols sur roches diverses

#### 2. - SOLS PEU EVOLUES

- 2.1. - Sols peu évolués d'érosion régosolique
- 2.2. - Sols peu évolués d'apport colluvio - alluvial, hydromorphes

#### 3. - SOLS BRUNIFIES TROPICAUX

- 3.1. - Sols bruns eutrophes tropicaux vertiques sur matériaux argileux

#### 4. - SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX

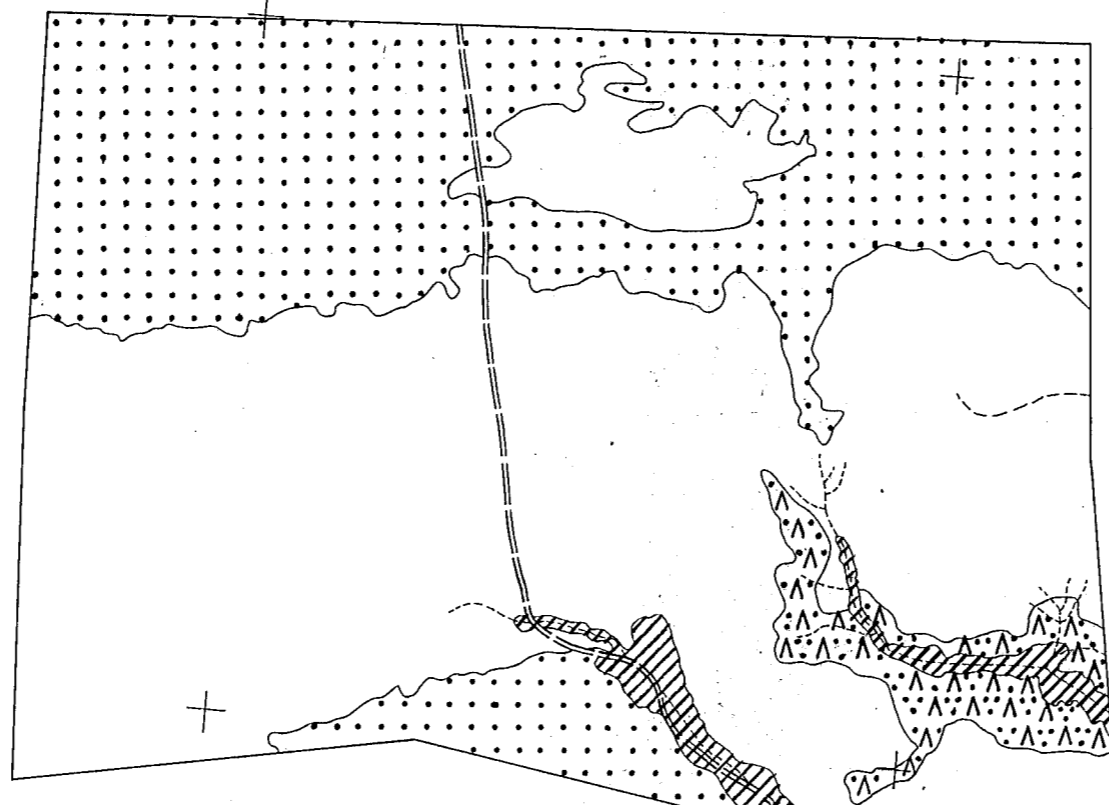
- 4.1 - Sols ferrugineux tropicaux peu lessivés sur sable éolien
- 4.2 - Sols ferrugineux tropicaux peu lessivés sur matériaux sablo - argileux
- 4.3 - Sols ferrugineux tropicaux peu lessivés sur matériaux gravillonnaires

#### 5. - SOLS HYDROMORPHES

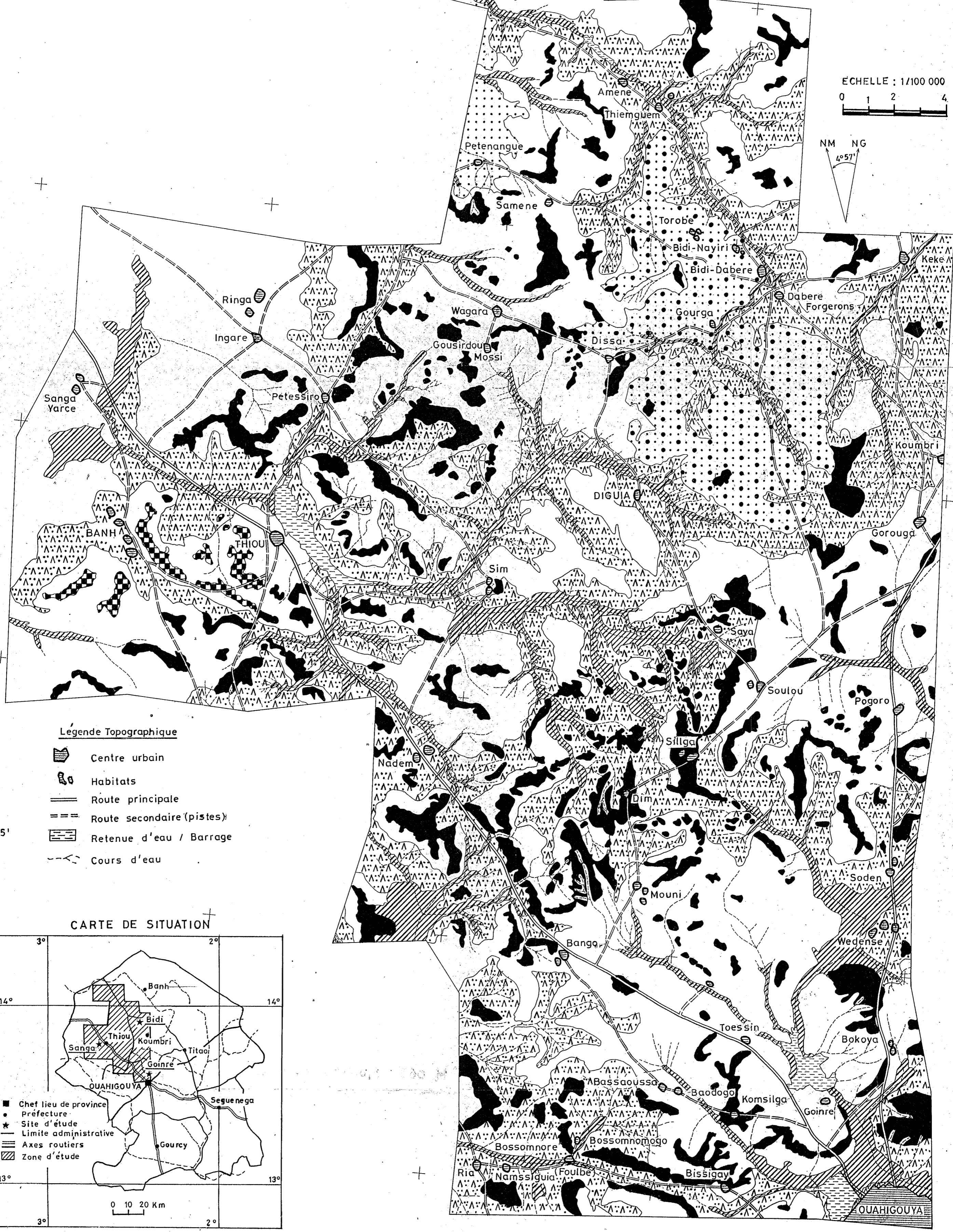
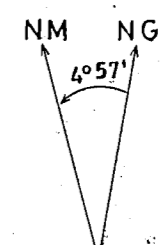
- 5.1. - Sols hydromorphes à pseudo-gley structuré sur matériaux sablo-argileux

2°45' 2°40' 2°35' 2°30'

# CARTE MORPHOPEDELOGIQUE DE LA REGION NW DU YATENGA



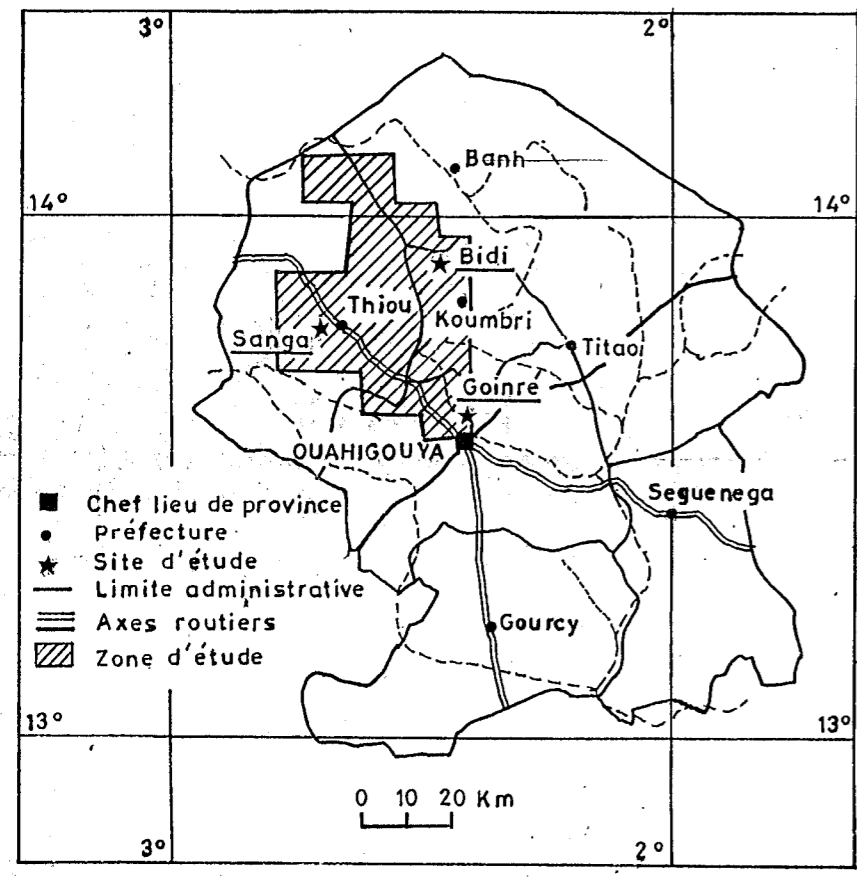
ÉCHELLE : 1/100 000  
0 1 2 4 Km



**Legende Topographique**

- Centre urbain
- Habitats
- Route principale
- Route secondaire (pistes)
- Retenue d'eau / Barrage
- Cours d'eau

**CARTE DE SITUATION**



- Chef lieu de province
- Préfecture
- Site d'étude
- Limite administrative
- Axes routiers
- Zone d'étude

ETABLIE A PARTIR D'UNE INTERPRETATION DE LA COUVERTURE PHOTOGRAPHIQUE AERIENE VERTICALE DE L'I.G.B - MISSIONS 84 068 B / 84 066 B ET DE LA CARTE DE L'ESPACE RURALE DU CENTRE OUAHIGOUYA