



**Thèse Présentée  
par TOURE,  
Augustin Tiyegbo**

**UNIVERSITE  
NATIONALE DE  
CÔTE D'IVOIRE**

**Milieux naturels et humanisation des  
bas-fonds en savane subsoudanaise :  
L'exemple de la région de Katiola,  
centre nord ivoirien**

**22 Décembre 1992**

110 JUIN 1993

16.0102  
TOU  
6261

RÉPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE  
Union - Discipline - Travail

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



FACULTÉ DES LETTRES, ARTS  
ET SCIENCES HUMAINES

INSTITUT DE GÉOGRAPHIE TROPICALE

N° d'ordre.....

### THÈSE DE TROISIÈME CYCLE

**MILIEUX NATURELS ET HUMANISATION  
DES BAS-FONDS EN SAVANE  
SUBSOUUDANAISE : L'EXEMPLE DE LA RÉGION  
DE KATIOLA (CENTRE NORD IVOIRIEN)**

Par

**Touré Augustin Tiyégho**

Sous la Direction du Professeur D. HAUHOUOT ASSEYPO

Thèse soutenue le 22 Décembre 1992 devant le Jury d'examen composé de :

M. HAUHOUOT ASSEYPO	Professeur	Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines
M. ATTA KOFFI	Maître de Conférences	"
M. KOLI BI Zuéli	Maitre-Assistant	"
M. BIEMI Jean	Maître de Conférences	Faculté des Sciences et Techniques

## AVANT - PROPOS

Dans les régions où les conditions écologiques influencent encore très fortement l'activité économique, l'humanisation des paysages se résoud à un problème de perception de l'espace. En effet, l'affection des terres y est régie par plusieurs facteurs, dont la traduction est l'existence de compartiments spatiaux à productivité très variable. Les éléments qui régissent ainsi l'utilisation de ces terres sont soit d'ordre sociologique et/ou psychologique, soit d'ordre économique et physique. Ceux-ci, le plus souvent, jouent de concert.

C'est un des constats les plus frappants qui ressort de l'analyse de l'humanisation des paysages de la région de Katiola. Nous ne serions pas arrivé à cette conclusion, qui est l'aboutissement d'une longue série de démarches théoriques, méthodologiques et pratiques, si nous n'avions pas bénéficié de toute l'aide que nous attendions. A ce propos nous pensons être redevable à nos maîtres de l'Institut de Géographie Tropicale (1) et à tous ceux qui sont intervenus matériellement et moralement dans la réalisation de cette thèse.

C'est pourquoi nous remercions :

- le "Concil for the Development of Economic and Social Research in Africa" ou CODESRIA, institution qui a financé notre travail.
- Monsieur HAUHOUOT Asseyopo, Professeur de Géographie, sous la direction de qui nous avons travaillé. Nous avouons ici que ce sont ses enseignements qui nous ont suggéré de naviguer à la limite entre la géographie humaine et de la géographie physique, lui qui a toujours

---

(1) I.G.T. est le sigle de cet institut.

voulu que les uns et les autres accèdent à une géographie totale, qui fait abstraction des cloisons étanches. Que Monsieur le Professeur daigne accepter par ces simples mots, l'expression de nos remerciements les plus sincères et de nos sentiments les plus respectueux, pour avoir accepté d'être à la fois le président de notre jury de thèse, malgré ses nombreuses charges rectorales.

- Monsieur Jean-Charles FILLERON, celui-là même auprès duquel nous avons appris la Méthode Globale et Intégrée ainsi que les différentes attitudes relevant du travail de recherche. Il a assuré la direction scientifique de cette thèse. Malheureusement il est absent au moment de notre soutenance, pour des raisons liées aux viscosités de la coopération franco-africaine. Nous voulons, en cette occasion solennelle, lui dire mille fois merci, pour toute l'aide morale et matérielle dont nous avons bénéficié de sa part. Merci également à Madame FILLERON pour ses attentions maternelles à notre endroit.

- Monsieur ATTA Koffi, Directeur de l'I.G.T. dont nous avons toujours apprécié le caractère très ouvert, face aux étudiants en quête de connaissances. En acceptant de faire partie du jury qui examine notre travail, il a encore démontré sa disponibilité.

- Monsieur BIEMI Jean, Maître de Conférences à la Faculté des Sciences et Techniques de l'Université d'Abidjan, qui n'a pas fait de difficulté pour être également dans le jury.

- Monsieur KOËI BI Zuéli, Maître-Assistant à l'IGT et rapporteur de la thèse. En prenant la relève de Monsieur FILLERON, il a dissipé nos inquiétudes quant au suivi de nos recherches. Nous lui devons en grande partie la présentation de nos résultats. Pour toutes les fois où nous avons bénéficié de ses conseils, nous lui disons un grand merci.

- Les professeurs Abdoulaye SAWADOGO et Sinali COULIBALY pour leur disponibilité et les explications très utiles sur certains aspects du développement rural. En les citant, nous voulons penser également à tous les enseignants qui ne sont plus en poste à l'I.G.T., particulièrement Feu PHAM DINH, qui était "l'homme des solutions".
- Monsieur VIDAL Georges et ses collaborateurs du Centre Universitaire de Traitement de l'Information pour leur contribution ~~très appréciable~~.
- Les enseignants-chercheurs de l'IGT et du département d'histoire et géographie de l'Ecole Normale Supérieure d'Abidjan et surtout nos aînés : TAPE Bidi Jean, KRA Yao, N'GOTTA N'guessan, ESSAN Valentin, tous Maîtres-Assistants à l'IGT.
- Monsieur le Professeur Pierre KIPRE et à travers lui les autorités administratives de l'ENS. Le Professeur KIPRE nous a toujours soutenu lors de nos moments de détresse. Aussi nous tenons à lui dire un sincère merci pour tout ce qu'il nous a permis de réaliser.
- Messieurs COULIBALY Bakary, KOFFI Joachim et MAGATIGUI Mouniri, nos supérieurs hiérarchiques de l'enseignement secondaire, dont l'aide ne nous a pas fait défaut au moment où nous en avions besoin pour finaliser notre thèse.
- Nos amis : Ousmane DEMBELE, ALLA Della, GNAMMON Agnès ép. ADIKO, tous Assistants à l'IGT, KIOFOLO Emmanuel notre frère de toujours, professeur au collège Idrissa KONE de Tafiré et à travers lui tous nos ex-collègues de cet établissement ainsi que Monsieur GNANSOUNOU Christophe dont le nom rime avec le mot gentillesse ; SANOGO Soungalo, ROUGERIE Michel, KANGA Georges et KOUASSI Kouadio ; merci pour votre amicale contribution.
- Les autorités administratives de Katiola, et les responsables des services consultés, entre 1988 et 1990 : SODEPRA (1), CIDT (2), CEF (3), SSRD (4) ; Monsieur KOUADIO Raymond, ingénieur des techniques agricoles.

(1) Société pour le Développement de Production Animale

(2) Compagnie Ivoirienne pour le Développement du Textile

(3) Cantonnement des Eaux et Forêts

(4) Secteur de Santé Rural de Dabakala

- La promotion DAMET du Lycée de Dimbokro, la chorale les "CECILIENS" de la paroisse Saint Jean de Cocody, et DIBY Michel en souvenir de "nos aventures" de 1990.
- Les étudiants du LAMINAT (1), en particulier ANOH Hervé et KOUADIO Yao Bertin. Frère THOMAS-HARRIS, merci pour le coloriage.
- Mesdames YOHOU Elisabeth, ODOUKPE Marguerite et BRIME Jeannette pour la présentation dactylographique de cette thèse.
- Notre famille maternelle, "Milieu Naturel" sur lequel nous nous sommes appuyé pour nos si longues études. Nous en remercions tous les membres qui, à un moment ou à un autre, nous ont encouragé et soutenu sans compter.
- Enfin Mademoiselle OUHON Solange pour son affection. Elle aura contribuer ainsi largement à nous faire reprendre du poil de la bête au moment où des doutes commençaient à nous envahir sur l'issue de cette thèse.

---

(1) Laboratoire d'Etudes et d'Analyses des Milieux Naturels de l'IGT.

## S O M M A I R E

	<u>PAGES</u>
<b>AVANT-PROPOS</b>	
B	
<b>PREMIERE PARTIE</b>	
<b>INTRODUCTION, PROBLEMATIQUE, METHODOLOGIE</b>	
<b><u>CHAPITRE I : INTRODUCTION.....</u></b>	2
1.1 - ESQUISSE PANORAMIQUE DU PAYS TAGBANA.....	2
1.2 - PROBLEMATIQUE.....	6
<b><u>CHAPITRE II : METHODOLOGIE.....</u></b>	12
2.1 - BAS-FONDS ET ANALYSE PAYSAGIQUE : LES CONCEPTS UTILISES	12
2.2 - COLLECTE DES DONNEES.....	13
2.3 - LE TRAITEMENT DES DONNEES.....	18
DEUXIEME PARTIE	
LES PAYSAGES DE LA REGION DE KATIOLA	
<b><u>CHAPITRE I : L'ORGANISATION DES PAYSAGES.....</u></b>	41
1.1 - SERIES ET SEQUENCES DE PAYSAGES.....	41
1.2 - SEGMENTS DE PAYSAGES.....	86
<b><u>CHAPITRE II : L'OCCUPATION DES SOLS.....</u></b>	139
2.1 - TYPOLOGIE DE L'OCCUPATION DES SOLS.....	139
2.2 - RELATION ENTRE L'OCCUPATION DU SOL ET LE PAYSAGE.....	145
<b><u>CHAPITRE III : FACTEUR EXTERNES D'ORGANISATION DU PAYSAGE : RESEAU HYDROGRAPHIQUE ET GEOLOGIE DU SECTEUR ETUDIE.....</u></b>	155
3.1 - LA MAILLE HYDROLOGIQUE.....	155

3.2 - LE SUBSTRATUM GEOLOGIQUE.....	185
<u>CONCLUSION DE LA DEUXIEME PARTIE : CONTRAINTES ET POTENTIALITES DES MILIEUX.....</u>	197
<b>TROISIEME PARTIE</b> <b>VERS UNE TYPOLOGIE DES BAS-FONDS</b>	
<u>CHAPITRE I : ANALYSE DES SEGMENTS DE BAS-FOND.....</u>	206
1.1 - MORPHOMETRIE DES SEGMENTS DE PAYSAGE DE BAS-FOND.....	207
1.2 - LES MILIEUX DE BAS-FOND.....	227
1.3 - ANALYSE DES GROUPES DE CARACTERES.....	233
1.4 - ANALYSE DE LA MATRICE COMPLETE.....	240
1.5 - TYPOLOGIE DES SEGMENTS DE BAS-FOND.....	252
<u>CHAPITRE II : ANALYSE DES PAYSAGES DE BAS-FONDS.....</u>	261
2.1 - ELABORATION DES MATRICES DE DONNEES.....	261
2.2 - ELEMENTS GENERAUX SUR LES AXES FACTORIELS.....	266
2.3 - ANALYSE DES GROUPES DE CARACTERES.....	269
<u>CHAPITRE III : CLASSIFICATION, CARTOGRAPHIE ET FACTEURS D'ORGANI- SATION DES PAYSAGES DE BAS-FONDS.....</u>	289
3.1 - TYPOLOGIE DES BAS-FONDS. ANALYSE DES SITES.....	289
3.2 - TYPES DE BAS-FONDS ET FACTEURS D'ORGANISATION.....	305
3.3 - ELEMENTS SUR L'HYDRODYNAMIQUE DES BAS-FONDS.....	330
3.4 - CONTRAINTES ET POTENTIALITES DES MILIEUX SELON LE TYPE DE BAS-FONDS.....	336
<u>CONCLUSION DE LA TROISIEME PARTIE.....</u>	340

**QUATRIEME PARTIE**  
**DIAGNOSTIC DU NIVEAU DE RENTABILITE ET PERSPECTIVES DANS**  
**L'UTILISATION DES BAS-FONDS DU PAYS TAGBANA**

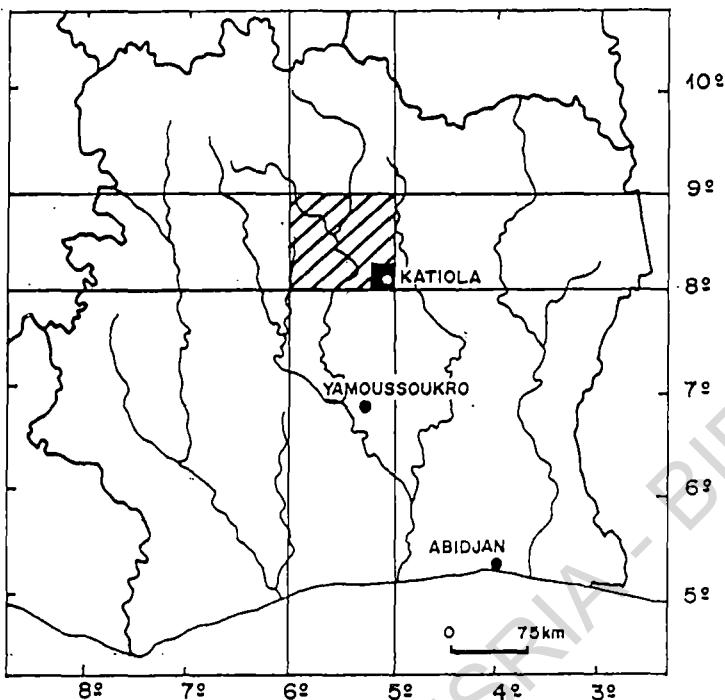
<b><u>CHAPITRE I : BILAN DES AMENAGEMENTS RIZICOLES EN PAYS TAGBANA :</u></b>	
<b><u>ASPECTS PHYSIQUES ET ECONOMIQUES.....</u></b>	<b>343</b>
1.1 - L'INFRASTRUCTURE RIZICOLE.....	343
1.2 - LES ACTEURS DE LA RIZICULTURE.....	348
1.3 - BILAN ECONOMIQUE DE LA RIZICULTURE EN PAYS TAGBANA.....	352
<b><u>CHAPITRE II : FACTEURS DIRIMANTS A LA RENTABILITE DES BAS-FONDS....</u></b>	<b>361</b>
2.1 - CONTRAINTES RATTACHEES A L'HOMME.....	361
2.2 - LES CONTRAINTES RATTACHEES A LA TERRE.....	388
<b><u>CHAPITRE III : DES SOLUTIONS AUX DIFFICULTES DE LA RIZICULTURE</u></b>	
<b><u>SUGGESTIONS POUR UNE GESTION INTEGRALE DES</u></b>	
<b><u>BAS-FONDS.....</u></b>	<b>411</b>
3.1 - SOLUTIONS TECHNO-ECONOMIQUES ET SOCIOLOGIQUES.....	411
3.2 - VALORISATION DE LA RECHERCHE SUR LES PAYSAGES.....	426
<b><u>CONCLUSION DE LA QUATRIEME PARTIE.....</u></b>	<b>432</b>
<b><u>CONCLUSION GENERALE.....</u></b>	<b>434</b>
<b><u>BIBLIOGRAPHIE.....</u></b>	<b>447</b>
<b><u>ANNEXES.....</u></b>	<b>464</b>
<b><u>TABLE DES MATIERES.....</u></b>	<b>494</b>

PREMIERE PARTIE

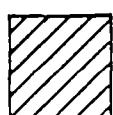
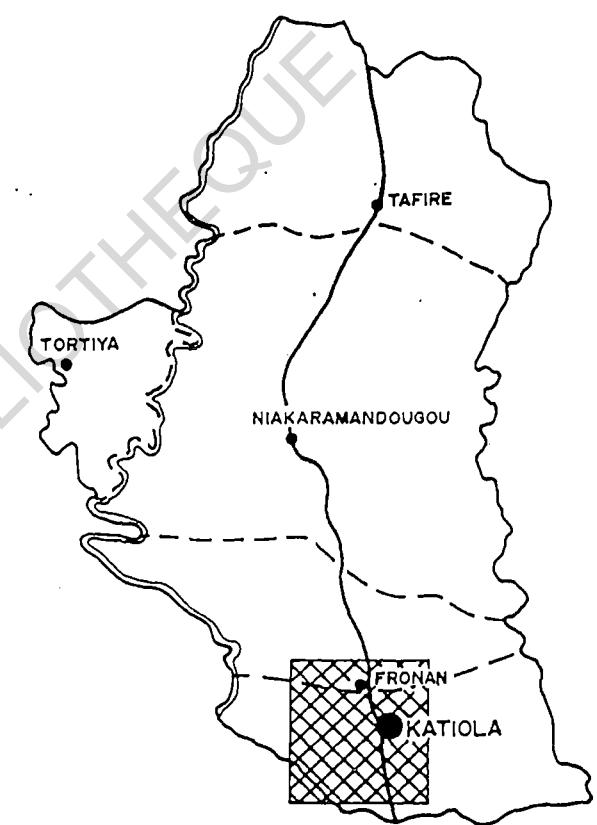
INTRODUCTION - PROBLEMATIQUE, METHODOLOGIE

Carte n°1 : Cartes de localisation.

A - KATIOLA DANS L'ENSEMBLE IVOIRIEN



B - LE DEPARTEMENT DE KATIOLA



Degré carré de Katiola

■ Secteur étudié



Secteur étudié

- Chef-lieu de préfecture
- Chef-lieu de sous-préfecture
- — — Limite de sous-préfecture

0 27 km

## CHAPITRE I : INTRODUCTION.

### 1.1. ESQUISSE PANORAMIQUE DU PAYS TAGBANA.

Cette étude sur les bas-fonds a été effectuée dans un espace de 756,25 km<sup>2</sup> soit 75625 ha. Elle est circonscrite entre les 5°00' et 5°15' de longitude Ouest et 8°00' et 8°15' de latitude Nord. Le territoire concerné correspond à la carte KATIOLA 2b à 1/50 000<sup>e</sup> qui couvre en partie le territoire des communes de Katiola et de Fronan (voir cartes de localisation).

Le pays tagbana s'étend sur 9 420 km<sup>2</sup>. Administrativement, il dépend du département de Katiola, lequel fait partie intégrante de la Région Centre-Nord (1) et est situé entre les départements de Ferkessédougou au Nord, Korhogo au Nord-Ouest, Mankono à l'Ouest, Bouaké au Sud et Dabakala à l'Est..

Le substratum de cette région est composé de terrains cristallins qui alternent avec des terrains phylliteux. L'orientation générale des roches est NNE-SSW. Ces formations dateraient du précambrien, d'après TAGINI (2).

Sur le plan géomorphologique il s'agit d'une pénéplaine monotone, de faible altitude (300-250 m) d'où émergent quelques collines et inselbergs. Parmi ceux-ci, le mont Niangbo figure en bonne place. En effet c'est le relief majeur de la région (694 m); son commandement local est d'environ 300 m. Mais, fait remarquable dans le paysage, c'est l'abondance des formes cuirassées, notamment au voisinage des reliefs de roches vertes. Ces derniers apparaissent d'ailleurs comme une boutonnière dans le secteur étudié, mais s'intègrent dans l'axe général des plissements ivoiriens (R. POSS, 1982).

---

(1) C'est l'une des 10 régions administratives de la Côte d'Ivoire.

(2) TAGINI (B), 1971 : Esquisse structural de la Côte d'Ivoire.

Essai de géotectonique régionale. SODEMI (Abidjan)

L'ambiance climatique qui règne sur la région dérive de l'interférence entre climats soudanien et guinéen. C'est qu'on est ici dans une région de transition climatique. Cependant les spécialistes estiment qu'à, de part et d'autre du 8°30' Nord, on a une relative permanence de l'influence de l'un ou de l'autre de ces climats. Ainsi, le climat guinéen aurait pour terrain d'élection le sud de ladite limite, tandis que le climat soudanien s'observerait davantage au nord. En fait, la zone d'extension de ces climats dépend de l'ampleur des mouvements du FIT (Front Intertropical). En effet, en période de faible remontée en latitude de ce front, le climat soudanien prédomine en tout point de la région. Par contre quand le FIT remonte très profondément à l'intérieur du continent, la majeure partie de la région subit le régime du climat guinéen. On note alors la survenue de deux saisons de pluies, tandis que le premier type de climat lui est caractérisé par l'unicité de la saison des pluies.

La pluviométrie moyenne annuelle avoisine les 1200 mm. Il pleut généralement entre avril-mai et septembre-octobre. Mais la pluviométrie maximum s'observe en septembre (250-200 mm). Cette période d'hivernage est à la fois celle des cultures. Elle est relayée par une longue saison sèche, marquée par l'harmattan. Les températures restent généralement élevées au cours de l'année ; elles varient entre 23° et 27°C. Il en est de même des déficits hydriques, qui vont de 400 à 800 mm ainsi que de la durée d'insolation qui s'étend de 1800 à 2700 heures.

La couverture végétale du pays tagbana est dominée par les savanes (GUILLAUMET et ADJANOHOUN, 1969). Cependant sur les marges sud de la région, en déçà de la latitude de la ville de Katiola, on a des formations forestières mésophiles du district préforestier proche. Des îlots de forêts denses sèches, des forêts galeries et/ou ripicoles coexistent avec les formations soudanaises spécifiques telles que les savanes arborées et arbustives, les savanes boisées et les forêts claires, ainsi que des savanes herbeuses poussant sur bowal ou dans les bas-fonds.

Ces paysages végétaux poussent sur trois grandes classes de sols : ce sont d'abord des sols ferrallitiques ; ceux-ci sont les plus

représentés. On a ensuite des sols bruns eutrophes, et enfin des sols hydromorphes. Les sols des deux premières classes sont moyennement désaturés et riches en éléments grossiers et concretions métalliques. Par contre ceux de la troisième classe, qu'on retrouve essentiellement en bas-fond sont faiblement désaturés et composés surtout de recouvrements sableux. En structure cristalline, ces recouvrements sableux reposent sur des horizons gleyifiés, tandis qu'en structure schisteuse, ils sont fortement injectés d'argile (PERRAUD, 1971).

Le réseau hydrographique de la région est inscrit dans des schistes et s'organise en deux bassins versants. Il s'agit d'une part du bassin versant du Bandama blanc à l'Ouest, et d'autre part de celui du N'Zi, à l'Est. Mais tous deux appartiennent au grand bassin hydrographique du Bandama. Le niveau des nappes d'eau de ce réseau connaît par ailleurs de fortes variations saisonnières. Ceci s'explique: on est ici en régime équatorial de transition atténué, où les hautes eaux sont calquées sur l'hivernage alors que les décrues coïncident avec la saison sèche. Ainsi, la courbe hydrologique est généralement unimodale. Sa pointe est fréquemment placée en septembre. Mais il arrive que ce pic soit dédoublé, notamment à la faveur d'une forte baisse quantitative des pluies du mois de septembre (GIRARD et al., 1971).

C'est dans ce contexte naturel que vit le peuple tagbana, une des branches du grand groupe ethnoculturel senoufo et son bastion le plus méridional. Le territoire initial de ce peuple, réputé paisible, a été confiné à ses frontières actuelles, lors de la mise en place des populations malinké et baoulé au 17<sup>e</sup> siècle. En effet, à l'arrivée des Malinké, en provenance du Nord-Ouest, les Tagbana installés à gauche de la rive du Bandama blanc sont contraints d'abandonner une partie notable de leurs finages au profit des nouveaux venus. Plus au Sud, l'arrivée des Baoulés va les repousser de la latitude de Tiébissou à celle de Touro (1)

---

(1) Village situé à une dizaine de km de la ville de Katiola.

L'histoire du peuple tagbana a également été marquée d'événements dramatiques dont notamment ceux de la fin du 19<sup>e</sup> siècle, qui ont entraîné le bouleversement des données démographiques et sociologiques de la région. L'insécurité s'installa partout, en raison des aventures guerrières de Mori TOURE, et surtout les razzias de Samory TOURE : "Massacres, pillages, déportations ont entraîné des changements dans la distribution géographique de la population" (J.N. LOUCOU, 1984). Aussi une frange assez importante de la population s'est refugiée chez les Baoulé et dans les régions forestières plus au sud. Par la suite nombre de Tagbana n'ont plus rejoint leur village d'origine.

Le recensement de 1988 indique que la région abrite environ 131 221 âmes, soit une densité de 14 habitants au kilomètre carré. Ce dernier chiffre correspond à 1/3 de la densité nationale, ce qui signifie que le département de Katiola est sous-peuplé. La population rurale se regroupe au sein de 85 gros villages, répartis dans les cinq sous-préfectures suivantes : la sous-préfecture centrale de Katiola au sud, celles de Fronan et de Niakaramandougou au centre, celle de Tafiré au nord et celle de Tortiya au nord-est.

Le département de Katiola est relativement bien nanti en infrastructures socio-économiques. En effet celui-ci a bénéficié de fonds d'un programme d'urgence (1), ainsi que des réalisations accompagnant les festivités de l'Indépendance en 1979 (2). Ce qui vaut aux populations de pouvoir vivre au rythme du développement de la Côte d'Ivoire.

---

(1) A l'instigation du Président Houphouet Boigny, lors de sa grande tournée dans le Grand Nord Ivoirien vers la fin des années 1970, l'Etat ivoirien a octroyé une enveloppe de 3 milliards de francs CFA à la région de Katiola-Dabakala pour son désenclavement.

(2) 1979 est l'année où la ville de Katiola a accueilli les festivités marquant le 19<sup>e</sup> anniversaire de l'accession de la Côte d'Ivoire à la souveraineté nationale.

### 1.2. PROBLEMATIQUE.

L'agriculture demeure l'activité économique dominante chez les Tagbana. Leur milieu naturel semble pour celle-ci un cadre assez propice. Aussi depuis plus d'une décennie, le pays tagbana fait l'objet d'une attention soutenue en matière de développement agricole. Signes de cette préoccupation, on notera la création des complexes sucriers de Ferké II et de Katiola-Marabadiassa, du complexe vivrier de Marabadiassa et, surtout l'aménagement de bas-fonds et plaines pour la riziculture.

A cet effet, à l'exemple de la zone dense de Korhogo (1) située un peu plus au nord, de nombreux aménagements rizicoles ont été réalisés et d'autres sont sur le point de l'être.

Cependant, il semble que malgré tous les efforts de sensibilisation et les mesures d'incitation à leur mise en valeur, les plaines et les bas-fonds de la région sont encore faiblement fréquentés et, de ce fait, ont une productivité faible.

Un tel constat ne s'adresse pas seulement à la région de Katiola, mais peut être placé dans un cadre plus général.

En effet avec bien des spécialistes du milieu, les géographes s'accordent ici sur l'un des paradoxes les plus surprenants de l'Afrique soudanienne : alors que dans la plupart de ces vieux "pays" de savanes, les terroirs sont saturés, surexploités et appauvris, les vallées qui se trouvent juste à côté, elles, ne sont presque jamais mises en valeur" (RICHARD J.F., 1990).

On est donc confronté ici à un réel problème de développement, puisque la prospérité de ces régions dépend presque toujours de l'essor du secteur agricole.

Aussi est-il justifié de chercher à comprendre cet état des choses.

---

(1) C'est un paysage particulièrement anthropisé, où la densité de population dépasse les 100 hab/km<sup>2</sup>.

On s'interrogera donc sur les raisons qui expliquent la marginalité des bas-fonds et plaines inondables du pays tagbana. Mais également, le géographe verra comment il peut intervenir pour que les terres riches et fertiles rencontrées dans ces secteurs du paysage soient plus intensément exploitées.

Telles sont les préoccupations majeures qui sont à la base de cette étude.

Pour saisir les contours du problème posé, on peut exposer quelques prémisses des facteurs qui, de notre avis, sont à la base de la situation évoquée. A cet effet, cinq pistes essentielles de réflexion s'impose à l'attention :

1° - Des freins d'ordre sociologique seraient à la base de la situation déplorée :

Les paysans tagbana montrent en effet une nette préférence pour la mise en valeur des interfluves : à l'exclusion bien sûr des rochers et des cuirasses, les champs restent concentrés sur les sommets, les versants ou les bas de pente à hydromorphie temporaire, alors que les bas-fonds restent très faiblement sollicités. Le régime alimentaire se calque évidemment sur les cultures induites par cette agriculture pluviale.

D'autre part, des pratiques foncières bloquent l'accès à ces terres, ainsi que des préoccupations d'ordre religieux. En effet, alors que l'on recherche des surfaces agricoles pouvant permettre une stabilisation des cultures, la législation foncière traditionnelle décourage leur exploitation par des tiers, pour éviter de les perdre, alors que les autochtones ne sont pas des spécialistes de cultures de marais. Par ailleurs, certains bas-fonds sont des lieux de culte, car considérés comme sanctuaires de génies et de ce fait seraient soustraits d'une mise en valeur certaine.

2° - Des freins psychologiques joueraient également.

En effet il n'est pas exclu que la peur suscitée par des maladies liées à l'eau subsiste : pendant longtemps, les populations ont dû faire face à ces maladies, telles que les schistosomiases (bilharzioses et amibiases) et surtout l'onchocercose. Le paludisme reste toujours à l'état endémique et il est de plus en plus question d'ulcère de Burili. On croit aussi, et l'idée est entretenue par certains paysans tagbana, que cultiver en bas-fonds c'est s'exposer à la perte de sa virilité.

A côté de ces raisons sanitaires, il y a aussi le fait que les paysans tagbana rejettent l'idée de cultiver en bas-fonds ou dans les plaines inondables, car ils ont peur d'y être confrontés à des conditions de travail plus difficiles qu'en plateaux.

3° - Cette dernière raison est à rattacher à une hypothèse d'ordre économique, suivant laquelle les moyens techniques et financiers actuels du paysan ne peuvent lui permettre de maîtriser lesdits milieux. En outre il y a d'autre part les risques encourus à la commercialisation, car la structure actuelle du marché n'est pas du tout favorable aux paysans.

4° - On peut aussi penser que des facteurs physiques, donc d'ordre naturel sont à la base de la désaffection observée pour les bas-fonds ou plaines inondables. Il se poserait des problèmes de disponibilité en supports aptes à accueillir des cultures. En effet, l'eau qui est un facteur essentiel n'est pas suffisamment maîtrisée. La plupart des sols seraient inadaptés. Les pentes dans nombre de cas favorisent une forte érosion et un drainage trop rapide des surfaces.

5° - Enfin les travaux de recherches sur les paysages sont insuffisamment exploités. En outre les moyens devant permettre aux chercheurs des pays du Tiers-Monde et Africains en particulier, d'aider efficacement au développement rural sont insuffisants.

Ces différentes hypothèses, à l'évidence, contiennent à la fois des questions secondaires qu'il conviendra d'analyser, en rapport avec quelques grands défis auxquels il faut faire face, à savoir :

- 1° - Résoudre le problème de chômage des jeunes, qui sont de plus en plus nombreux à ne rien faire en ville et, freiner l'exode rural ;
- 2° - Résoudre convenablement les besoins alimentaires des ruraux et relever à la fois leur niveau de vie ;
- 3° - Gagner le pari de l'autosuffisance alimentaire face à l'accroissement de la population globale et à une urbanisation accélérée.

On prendra également en compte le fait que par ses méthodes extensives, l'agriculture pluviale est incapable de relever les défis énumérés ci-dessus .

L'objectif majeur de cette étude est d'ordre cartographique: il s'agit de pouvoir établir une carte des disponibilités des types de bas-fonds du secteur étudié. Car en effet, avant d'analyser les raisons qui expliquent la marginalité des bas-fonds au sein de l'espace agricole, il est essentiel de connaître la structure naturelle de ces entités. Ainsi, on pourra les classer en familles ou types de bas-fonds afin de pouvoir déterminer lesquels d'entre eux sont les plus aptes à l'humanisation. Mais cela passe d'abord par une analyse des différents paysages élémentaires du secteur étudié.

C'est pourquoi il est nécessaire de procéder à un inventaire systématique des différents types de milieux naturels rencontrés. Cependant l'analyse des facteurs à la base de la léthargie économique des bas-fonds comprend également l'évaluation des éléments susceptibles d'étayer figurativement l'argumentation. C'est par exemple les cartes des paysages, de l'occupation du sol, des facettes topographiques, de réseau hydrographique ou de la géologie du secteur.

Tous ces éléments d'ordre physique sont à relier avec les faits d'ordre humain. Car, et c'est là un second objectif à atteindre, il faut pouvoir réaliser une analyse globale et intégrée des bas-fonds, qui concilie les facteurs naturels avec les facteurs humains. Ainsi, le

bas-fond ne sera plus perçu comme un simple élément du paysage, mais un complexe résultant de la rencontre entre l'homme, avec ses habitudes, et l'espace.

On essayera également de proposer un certain nombre de solutions, résultant de l'analyse des différents facteurs qui freinent la productivité en bas-fond. C'est au rang de ces suggestions qu'apparaîtra plus clairement le rôle que le géographe peut jouer dans le processus du développement rural.

Pour pouvoir mener à bien cette étude, nous entendons nous arrêter sur 4 points essentiels, qui regroupent toutes nos préoccupations :

Premièrement : lecture physique du contexte spatial de l'étude. Il s'agira ici d'expliciter l'organisation des paysages de la carte étudiée, l'occupation des sols et les facteurs externes d'organisation du paysage global.

Deuxièmement : lecture de la structure paysagique des bas-fonds. Ce titre englobe tout le développement méthodologique et les résultats de l'analyse sur les bas-fonds. C'est dans un premier temps la mise en évidence des types de segments, puis ensuite celle des (types) de (séquences) de bas-fonds. C'est enfin la recherche des rapports entre ces entités et des facteurs d'organisation interne ou externe, ainsi qu'une analyse de leurs contraintes et potentialités.

Troisièmement : Principaux caractères de l'économie de la région à partir de l'analyse de la riziculture. On parlera ici de lecture socio-économique du paysage. Ce sera pour apprêhender les raisons de la faiblesse de l'humanisation des bas-fonds.

Quatrièmement : Articulation entre les éléments physiques et les faits humains ou lecture intégrée du paysage. Ce titre est à comprendre dans le cadre d'une utilisation intensive des bas-fonds. Il sera entendu comme un chapitre sur des solutions pour une gestion rationnelle de l'espace.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

## CHAPITRE II : M E T H O D O L O G I E.

### 2.1. BAS-FONDS ET ANALYSE PAYSAGIQUE : LES CONCEPTS UTILISES.

Quand on parle des bas-fonds, l'on ne peut s'écartier de la notion de paysage. Car, pour paraphraser G. BERTRAND (1968), on a affaire à "une portion d'espace qui résulte de la combinaison dynamique d'éléments physiques, biologiques et anthropiques qui, en réagissant dialectiquement les uns sur les autres, font du paysage un ensemble unique et indissociable".

L'étude d'un tel complexe nécessite l'utilisation d'une méthode qui considère l'intégralité des données mentionnées dans la définition proposée. C'est à ce titre que nous portons notre choix sur "la Méthode d'Etude Globale et Intégrée des Milieux Naturels Tropicaux".

Cette dernière méthode relativement nouvelle est en train de faire son chemin. Née en 1977 en Côte d'Ivoire, sous l'impulsion de plusieurs spécialistes : géographes, botanistes et pédologues , elle est connue grâce à de nombreuses publications et applications portant sur des terrains variés en Afrique de l'Ouest et dans d'autres parties du monde telles les Caraïbes et le Pacifique (1).

La méthode est surtout utilisée par des Universitaires (2). Ainsi Le LAMINAT de l'Institut de Géographie Tropicale de l'Université Nationale de Côte d'Ivoire en fait-il l'instrument quasi exclusif de ses recherches sur les paysages.

---

(1) En Afrique de l'Ouest, la "M.G.I." est utilisée au Bénin, au Burkina Faso, en Côte d'Ivoire, au Niger et au Sénégal ; aux Caraïbes, c'est en Guyane française, tandis que dans le Pacifique on l'applique en Nouvelle Calédonie.

(2) Voir J.F. RICHARD et al, 1990. Publication portant sur la Conférence Internationale de Dakar (nov.1988) relative à la dégradation des paysages africains.

Cet outil parfaitement adapté à l'étude du paysage du fait de son aptitude à intégrer les connaissances sur cet objet (d'étude), tire sa praticabilité d'un ensemble de concepts simples, précis et faciles à appliquer. Lesdits concepts sont un langage-outil de travail, transdisciplinaire, servant à décrire les matériaux du milieu naturel ainsi que leur organisation dans l'espace (J.F. RICHARD et al, 1977). Ils permettent à la fois de comprendre, plus loin, le fonctionnement des complexes étudiés.

Il est donc possible, grâce à la méthode, d'envisager une étude globale et intégrée des bas-fonds. Aussi on prendra en compte le cadre topographique, en rapport avec leur dénomination et leur spécificité dans le paysage.

#### 2.1.1. Les bas-fonds dans l'organisation topographique.

##### a) Rôle de la topographie dans le paysage.

En Afrique tropicale, le paysage s'organise en fonction de la topographie. Ce constat découle de nombreuses observations. Une étude systématique des versants, menée par J.C. FILLERON (in BEAUDOU et al, 1978) démontre qu'il existe, entre les points hauts et les points bas du paysage, des portions d'espace isomorphes et isoclines, donc d'isodynamique, séparées les unes des autres par des inflexions ou ruptures de pente. Ce sont les facettes topographiques. Elles jouent un rôle très important dans la diversification du paysage.

Un système d'identification immédiate des formes topographiques et paysagiques basé sur les unités suivantes a été proposé par le même auteur :

- **Acroèdre** : facette de sommet caractérisée par une pente très forte, généralement convexe ; peu étendue, se présentant sur la carte sous forme de pastille ou de ruban lorsqu'elle correspond à une ligne de crête ; dynamique érosive forte (sommet d'inselbergs, de chaînons).

- **Supraèdre** : facette de sommet d'interfluve en pente très faible, plan-convexe ou plan-concave ; forme pleine, dentelée ou globuleuse ; dynamique autonome, permettant la conservation des héritages géo-pédologiques, ou légèrement érosive (sommet des plateaux, des buttes, des croupes sub-aplanies).
- **Métaèdre** : facette de versant, en pente faible ou moyenne, de forme rectiligne légèrement concave ou convexe ; tracé auréolaire ; dynamique légèrement érosive ou transaccumulative (versant, versant-glacis, glacis).
- **Ectaèdre** : facette de versant en pente forte, généralement concave forme lanière souvent discontinue ; dynamique de surface fortement érosive (corniche, pente de raccord).
- **Infraèdre** : facette de bas-fonds et de plaines alluviales à pente très faible généralement ; répartition liée à la structure des segments hydrographiques ; discontinue et limitée aux confluences lorsque les cours d'eau sont d'ordre 1, 2 ou 3 ; continue et arborescente lorsque l'ordre des cours d'eau est plus élevé ; dynamique accumulative.
- **Cataèdre** : facette correspondant aux entailles linéaires, de pente longitudinale et transversale forte ; tracé discontinu : dynamique érosive.

Rappelons que ces six diagnostics peuvent se combiner entre eux, de manière à pouvoir rendre compte des situations les plus complexes rencontrées sur le terrain. C'est donc à partir de cet avantage méthodologique que l'on peut insister, en ce qui concerne les bas-fonds, sur l'originalité des formes les plus diverses.

b) La place des bas-fonds dans le paysage.

- Analyse conceptuelle de la notion de bas-fond..

La notion de bas-fond cache beaucoup de réalités.

Les dictionnaires usuels parlent ici de "terrains bas et enfoncés". Le dictionnaire de la Géographie ne donne pas de définition particulière, mais fait indirectement allusion à cette notion avec les termes de "lit" et "vallée" hydrologiques : le premier terme signifie "tracé d'écoulement d'un fleuve ou d'une rivière : lit mineur occupé en permanence par le cours d'eau, lit majeur envahi par les hautes eaux". Quant au second il veut dire "dépression allongée, généralement parcourue par un cours d'eau, ayant pour élément des versants et un talweg dont la forme variable peut être soit une vallée alluviale (inscrite dans une plaine alluviale, cas des vallées en berceau) soit une simple entaille en "V" ".

Dans une perspective agronomique, plus directement appliquée aux régions tropicales humides, M. RAUNET (1985) propose que les bas-fonds sont "des fonds plats ou concaves des vallons, petites vallées et gouttières d'écoulement inondables, qui constituent des axes de drainage élémentaire emboîtés dans les épaisses altérations des socles cristallins pénéplanisés".

Toutes ces définitions s'appliquent évidemment à des secteurs de bas de pente, où il est possible de distinguer une succession d'unités morphologiques, un peu à l'image des toposéquences. C'est donc par analogie qu'on assimilera les bas-fonds à des "séquences paysagiques" particulières, basées sur des facettes topographiques spécifiques.

Dans cette optique, il est nécessaire d'identifier plus précisément les différentes facettes topographiques entrant dans la composition des bas-fonds.

A cet égard, la définition du dictionnaire géographique paraît intéressante : en effet, elle considère le bas-fond comme un organisme composé "de versants et d'un talweg", termes dont on retrouve les équivalents dans la terminologie typologique de J.C. FILLERON. En s'arrêtant donc à la notion de versant évoquée à l'instant, on peut

assimiler les **métaèdres inférieurs** (1) aux pentes supérieures des bas-fonds.

Ce premier pas franchi, il importe dans un second temps de délimiter l'espace dans lequel les bas-fonds s'étendent. Aussi, un peu à l'image des toposéquences dont on sait qu'elles sont comprises entre les lignes de faîtes et les talwegs, quelles sont les limites amont et aval des bas-fonds ?

Nous avons antérieurement reconnu qu'il y a analogie entre les toposéquences et les bas-fonds. Dès lors on peut aussi assimiler la limite aval de ces derniers aux talwegs, qu'ils soient marqués par la présence ou non d'une entaille. La reconnaissance de cette première limite naturelle est aisée. Mais ce n'est pas le cas en amont, puisqu'aucun indice visible ne vient suggérer la limite.

Face à cette situation, nous adopterons une limite théorique. Nous considérerons une ligne qui précède les portions aval des **métaèdres inférieurs**. Ainsi sur une séquence topographique, le bas-fond sera compris comme un espace qui commence par la partie aval des **métaèdres inférieurs**, à laquelle s'ajoutent toutes les facettes topographiques rencontrées jusqu'au talweg.

Ce choix est arrêté pour des raisons de dynamique; car en effet il est plus logique de rattacher les portions amonts des versants inférieurs aux versants stricts, à cause de l'identité des mécanismes qu'on peut y observer : le transport de matériaux par le ruissellement des eaux de pluies. Par contre les portions avales, elles, devraient être intégrées aux bas-fonds, dans la mesure où elles sont plus influencées par des processus d'accumulation ou d'érosion fluviale, qui sont des mécanismes spécifiques à ces secteurs du paysage.

---

(1) L'utilisation de l'attribut "supérieur", "moyen" ou "inférieur" sert à situer la position des facettes topographiques les unes par rapport aux autres, au sein du relief d'ensemble.

Ces précisions étant données voici, en définitive, les unités topographiques qu'on retiendra en bas-fonds notamment dans notre secteur d'étude.

- Facettes topographiques de bas-fond du secteur étudié.

Une variété de facettes topographiques existe en bas-fond. Mais notre étude a permis d'en identifier seulement huit ; ce sont :

- Les **Métaèdres inférieurs** (1) . Sections les plus avales des versants, ayant une pente faible ou moyenne, à dynamique légèrement érosive, transaccumulative ou transaccumulative régulière.
- Les **Métaèdres infraédriques** : Facettes de transition, sorte de "fins de versant" passant progressivement aux **infraèdres**, selon une pente rectiligne de plus en plus faible ; dynamique transaccumulative régulière.
- Les **Infraèdres métædriques** : Facettes **infraédriques** mais de pente transversale sensible, beaucoup plus marquée que celle des **infraèdres** habituels ; dynamique transaccumulative à accumulative.
- Les **Cataèdres** (voir typologie générale).
- Les **ECTAÈDRES cataédriques** : Facettes de transition en amont des **cataèdres** ; pente longitudinale forte, dynamique érosive.
- Les **Infraèdres** (voir typologie générale).
- Les **Ecta-infraèdres** : Facettes correspondant à des ruptures de pente ; observées entre les fins de versant et les plaines alluviales. Tracé discontinu ; dynamique érosive.

---

(1) Cette domination générique s'appliquera, dans le cas présent, aux seules portions avales des unités décrites.

- Les **Infra-ectaèdres** : Facettes **infraédriques**, inflexions de pente parfois observées au sein des **Infraèdres**, qui mettent en relief des mésosurfaces étagées.

Si l'analyse du paysage décrit des espaces-contenant, elle prend aussi en compte leurs contenus-milieu, à savoir des profils végétation-sol.

#### 2.1.2. Bas-fonds et organisation du paysage.

L'analyse paysagique est fondée sur la notion de "milieu naturel", laquelle s'applique également aux bas-fonds.

##### a) Le paysage à l'échelle du milieu naturel.

Si les bas-fonds conservent une connotation topographique, ce sont aussi des milieux naturels parfois très variés. En effet en leur sein on peut retrouver des systèmes de corps naturels végétaux, organo-minéraux et minéraux divers, de dimensions variées, situés à un même niveau de perception. Ces corps se structurent en enceintes latérales emboîtées les unes dans les autres, sur le plan vertical .

Le premier niveau d'organisation latérale du milieu naturel est l'**hoplexol**. Regroupement minimal de matériaux, il correspond à la strate du botaniste ou à l'horizon du pédologue. A un niveau d'organisation supérieur, on a l'**hoplexion**; celui-ci est formé d'un groupe systémique d'hoplexols. Dans un milieu naturel, on rencontre en partie ou en totalité les 5 hoplexions suivants :

- Le **Supraplexion**, c'est-à-dire la végétation ligneuse haute et moyenne;
- Le **Méplexion supérieur**, ou hoplexols regroupant la végétation ligneuse basse et les formations herbacées ;
- Le **Méplexion strict** ou surface du sol ;
- Le **Méplexion inférieur** ou hoplexols pédologiques, autrement dit le sol ;

- et l'**infraplexion**, qui rassemble les formations superficielles.

L'**holoplexion** correspond à l'empilement de tous les hoplexols d'un lieu, c'est le profil végétation-sol ou milieu naturel.

Il apparaît donc que le milieu naturel est un complexe local structuré. On peut aussi l'appréhender dans son extension spatiale, à différentes échelles de perception.

b) Géons, segments et séquences paysagiques.

Dans un espace donné, un même profil végétation-sol, c'est-à-dire un même milieu naturel peut se répéter successivement et constituer une unité phisyonomique homogène de paysage : c'est le géon. Plus précisément un géon est un ensemble de milieux naturels localisés, susceptible d'évoluer dans le temps : c'est pourquoi on le considère plus comme une "potentialité", mais dotée d'une permanence temporelle.

Partant l'on peut rencontrer un géon "originel" ou "climacique", abstraction jamais réalisée dont la version la moins artificialisée du milieu ne donne qu'une image approchée" (1). Il s'agit, la plupart du temps, de milieux en régénération, suite à l'action anthropique. Laquelle peut revêtir l'aspect d'un champ, d'une jachère ou d'une friche : on aura dans ces cas des "géons anthropiques" marquant un état particulier de l'évolution du milieu.

Au sein des géons, on a parfois des petits rochers découverts, des termitières, voire des sentiers. Ces discontinuités sont des géotopes.

En somme , le géon est la plus petite unité paysagique.

---

(1) J.C. FILLERON, 1988. Potentialités du milieu naturel, densités de population et occupation du sol dans le Nord-Ouest ivoirien. In la dégradation du paysage en Afrique de l'Ouest. Séminaire de Dakar, 21-26 novembre 1988

Le volume occupé par une facette topographique constitue le segment de paysage ; mais dans le même segment on peut avoir un ou plusieurs géons. Le segment de paysage a "une signification géomorphologique et pédologique que traduit d'une part, les invariants limites (topographiques), forme (du relief), contenus (sol)... et, d'autre part, un contenu "occupation du sol" aussi important, qui tient compte des images à la fois simultanées et successives de la couverture végétale" (1).

Entre les sommets d'interfluve et les talwegs c'est-à-dire dans l'espace où s'applique la dynamique générale du versant, on distingue des segments paysagiques de sommet, de versant et de bas-fond, dont la succession ordonnée forme la séquence de paysage.

Si l'étude des bas-fonds passe par la saisie de leurs composantes végétation-sol, elle ne saurait occulter des données relatives à la géomorphologie et à l'hydrographie de ces lieux. Celles-ci ont été collectées soit directement sur le terrain soit à partir d'une documentation à dominance cartographique.

## 2.2. COLLECTE DES DONNEES.

### 2.2.1. Les données du terrain.

#### a) Fondement de l'échantillonnage.

L'échantillonnage part du principe que les bas-fonds appartiennent à la fois à un environnement géomorphologique et hydrographique. De ce fait on doit parler de paysages élémentaires et de segments hydrographiques.

---

(1) J.C. FILLERON, 1988, séminaire de Dakar.

- Cadre géomorphologique des bas-fonds : les paysages élémentaires des secteurs étudiés.

On rencontre les bas-fonds dans les parties avales des paysages élémentaires. Ces derniers sont des unités spatiales regroupant un ensemble de formes spécifiques, résultant de la combinaison de données géologiques, pédologiques et topographiques.

C'est à leur aspect extérieur qu'on reconnaît les paysages élémentaires. Aussi on les identifie par le nom du relief dominant. Ainsi, on parlera de paysages de plateaux cuirassés, d'inselbergs ou de chaînons, de croupes altéritiques ou gravillonnaires.

Ces paysages élémentaires correspondent généralement à un interfluve, plus rarement à un versant. Leurs limites amont sont les lignes de partage des eaux ; en aval ils se terminent par des talwegs qui les séparent les uns des autres. Et pour les étudier, on décrit un espace correspondant à une séquence de paysage.

La reconnaissance des paysages élémentaires dans notre secteur d'étude a été inspirée des types de paysages reconnus par J.C. FILLERON, dans ses recherches sur le Nord-Ouest ivoirien (1). Au nombre de 27, les paysages élémentaires de cette région ont été regroupés par affinité génétique, en 4 séries.

Nous les présentons ici in extenso, en raison de leur importance pour l'orientation de notre étude, mais surtout pour la valeur méthodologique, théorique et opératoire de ces données :

---

(1) Il s'agit d'une thèse d'Etat en cours, dont le terrain est circonscrit entre les frontières des Républiques de Guinée, du Mali et du Burkina Faso d'une part, les 9° nord et 5° ouest d'autre part.

La première SERIE, formée de Paysages d'Inselbergs en Roches leucocrates et des Formes Associées comporte 8 ensembles. Ce sont :

- Paysage de Tiémé : Petits massifs et chaînons en roches leucocrates.
- Paysage de Sissian: Inselbergs en roches leucocrates.
- Paysage de Kodanakaha : Collines à sommet irrégulier : petits inselbergs et dos de baleine en roches leucocrates.
- Paysage de Kogbabrivo : Croupes convexes altéritiques à sommet régulier : chaos et dalles en roches leucocrates.
- Paysage de Kiémou : Croupes convexes altéritiques régulières.
- Paysage de Ngolodougou :Croupes convexes altéritiques irrégulières à affleurements carapacés.
- Paysage de Katia : Plateaux tabulaires carapacés à corniche peu nette et continue.
- Paysage de Sélibékaha : Plateaux tabulaires fragistéritiques à corniche nette et continue.

La deuxième SERIE comprend des Paysages de Chaînons en Roches Mélanocrates et des Formes Associées. On y dénombre également 8 ensembles. Ce sont :

- Paysage du Konzankourou : Chaînons en roches mélanocrates.
- Paysage de Toutié : Chaînons en roches mélanocrates à glacis cuirassé.
- Paysage de Tabakoroni : Chaînons en roches mélanocrates à sommet tabulaire cuirassé.

- Paysage de Nawa : Collines à sommet irrégulier : petits dômes ou dos de baleine en roche mélano-crète.
- Paysage de Lohoulo : Croupes gravillonnaires à affleurements altéritiques ou rocheux mélano-crètes.
- Paysage de Mahandouni : Plateaux monoclinaux cuirassés à corniche nette et continue.
- Paysage de Kadiola : Plateaux monoclinaux cuirassés à corniche nette et discontinue.
- Paysage de Dabakaha : Plateaux monoclinaux cuirassés à replat cuirassé corniches nettes et continues.

La troisième SERIE est formée de Paysages de Plateaux Cuirassés et de Croupes Gravillonnaires. Elle est composée de 11 ensembles. Il s'agit des paysages suivants :

- Paysage de Sélé : Plateaux tabulaires cuirassés à corniche nette et continue.
- Paysage de Zélasso : Petits plateaux tabulaires à corniche nette et continue.
- Paysage de Oualougokaha : Buttes cuirassées à corniche nette et continue.
- Paysage de Torgokaha : Plateaux tabulaires cuirassés à corniche peu nette et continue.
- Paysage de Lafi : Plateaux cuirassés et gravillonnaires à sommet irrégulier, corniche peu nette et discontinue.

- Paysage de Nongotékaha : Croupes gravillonnaires et cuirassées à sommet irrégulier, corniche peu nette et discontinue.
- Paysage de Dékovogo : Croupes gravillonnaires à sommet irrégulier et chicots cuirassés.
- Paysage de Niougani : Croupes plan-convexes gravillonnaires à sommet irrégulier.
- Paysage de Bérédougou : Croupes plan-convexes gravillonnaires régulières.
- Paysage de Gonavogo : Plateaux cuirassés à sommet convexe, corniche nette et continue.
- Paysage de Takpalakaha : Plateaux tabulaires cuirassés à replat cuirassé corniche nette et continue.

Enfin le paysage des Grandes Vallées constitue la quatrième série. On y dénombre une seule entité :

- Paysage de Bémakaha : Plaines alluviales hydromorphes.

Il ne s'agit pas là d'unités de paysage à proprement parler mais de surfaces planes, assez étendues se développant le long des drains principaux. Dans les régions où on les rencontre, les sommets et versants de relief sont ceux des paysages contigüs.

Cette liste de paysages est d'une extrême importance. En effet c'est notamment en comparant ses critères avec notre information propre concernant la région de Katiola qu'on s'est aperçu que, à bien d'égard, le milieu naturel tagbana conserve par endroits les mêmes caractéristiques que le Nord-Ouest ivoirien.

C'est pourquoi dorénavant nous ne voyons pas d'inconvénient à adopter la nomenclature proposée par J.C. FILLERON, quant à la

dénomination de nos paysages. Et d'ailleurs cette démarche comporte un double avantage :

- Premièrement la possibilité de comparer facilement les paysages d'espaces géographiques différents ;
- deuxièmement le respect d'une certaine normalisation dans les concepts.
- Cadre hydrographique des bas-fonds: les segments hydrographiques du secteur étudié.

Dans une telle étude, le réseau hydrographique tient une place de choix. En effet la forme des bas-fonds et l'utilisation qu'on en fait dépendent surtout des caractères du drainage. On consignera ceux-ci dans une analyse hydrométrique permettant de mettre en évidence la densité des bas-fonds disponibles.

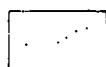
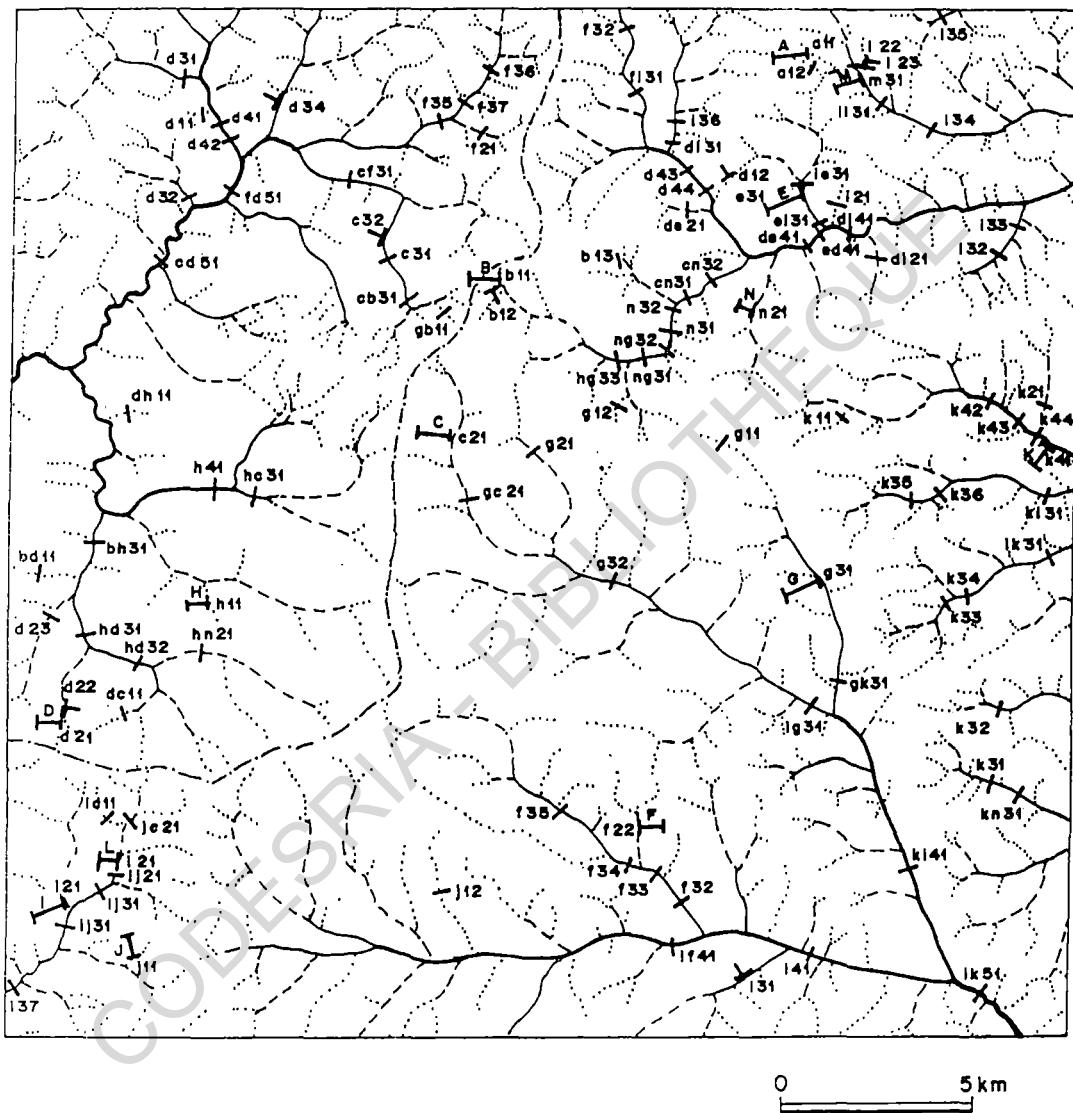
L'étude des segments hydrographiques est basée sur la notion de "hiérarchisation des axes hydrographiques" (TRICART, 1965). A cet effet, le réseau hydrographique est comparable à un arbre dont les branches sont structurées selon un ordre hiérarchique. Ainsi, sont identifiés comme axes d'ordre 1 les ruisseaux qui n'ont aucun tributaire; ce sont les branches les plus extrêmes du réseau. Suivent les axes d'ordre 2, qui résultent de la confluence de 2 axes d'ordre 1. Les axes d'ordre 3 eux, sont issus de la rencontre de 2 axes d'ordre 2. Ainsi de suite, jusqu'au cours d'eau principal, qui est alors affecté de l'ordre le plus élevé de la hiérarchie des axes concernés.

On assimile également les différents axes hydrographiques à des segments hydrographiques, un peu à l'image de segments de droite dans la mesure où ils sont compris dans des limites bien précises que sont les confluences. Partant ils sont quantifiables et mesurables.

b) Le système d'échantillonnage.

L'accès au terrain suppose des dispositions préalables, vu

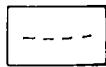
Carte n°2 : Localisation des séquences - Hiérarchie du drainage.



Ordre 1



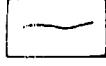
Séquence topographique



Ordre 2



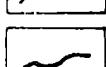
Séquence topographique de bas-fond



Ordre 3



Demi Séquence topographique de bas-fond



Ordre 4

— — — Ligne de partage des eaux

l'ampleur de l'espace à couvrir : 75625 ha et 762 segments hydrographiques, à parcourir, dans un temps relativement court. C'est pourquoi il a été nécessaire de recourir à une "stratégie linéaire d'étude", dont les résultats ont été par la suite généralisés à l'ensemble de l'espace.

Cette stratégie s'applique à 2 sortes d'unité d'échantillonnage : ce sont d'une part les paysages élémentaires et d'autre part les bas-fonds. L'étude de ces derniers a été menée en rapport avec celle des segments hydrographiques, car les premiers sont surimposés aux derniers (carte n° 2).

- A l'échelle des paysages élémentaires.

L'étude des paysages élémentaires a été effectuée à partir de 14 séquences de paysage. Chacune représente individuellement une des 14 grandes formes de versant reconnues dans le secteur étudié.

Ces séquences sont réparties de façon homogène sur la carte, en tenant compte de leur accessibilité, en évitant au maximum les espaces cultivés.

. Les unités d'observation dans les paysages élémentaires.

Les différents géons rencontrés sur chaque séquence paysagique constituent nos unités d'observation. On les a étudiés par le biais de profils végétation-sol. Des fosses pédologiques ont servi à décrire les horizons du métaplexion inférieur et l'infraplexion. D'une manière générale le nombre d'unité d'observation est en rapport avec les variations successives de la couverture végétale.

- A l'échelle des bas-fonds.

Par souci d'économie, nous avons retenu en bas-fond les mêmes unités d'observation présentes en aval des 14 séquences paysagiques de référence. Cette disposition est basée sur le principe que les segments de paysages observés dans un bas-fond, au sein d'un paysage particulier peuvent se répéter dans des paysages similaires.

Par contre, les unités d'échantillonnage sont plus diverses, car fonction du nombre de talwegs. Compte tenu des données disponibles, d'impératifs liés au temps et à un certain nombre de contraintes d'ordre opérationnel, il a été décidé d'étudier les bas-fonds sur une base numérique égale au quart de l'effectif des talwegs de la carte. Ainsi 199 "séquences" de bas-fond ont été positionnées, en privilégiant les ordres de talwegs les plus élevés, c'est-à-dire les segments hydrographiques d'ordre égal ou supérieur à 3, de façon à équilibrer l'échantillon.

Cette décision est fondée sur deux principes :

- Premièrement, une des lois du drainage (1) stipule que le nombre de segments hydrographiques des ordres élevés décroît très vite par rapport à celui des ordres inférieurs ;
- ..
- Deuxièmement, il semble que dans la réalité, les bas-fonds affiliés aux segments hydrographiques des grands ordres soient les plus utilisés par l'homme, soit pour l'agriculture, soit pour l'hydraulique humaine ou animale. Notre démarche est donc justifiée.

Voici la distribution des 199 unités d'échantillonnage retenues en bas-fond, selon les 5 catégories de segments hydrographiques de la carte, restituée également en pourcentage.

- . Rivières d'ordre 1 : 32 séquences soit 16% ;
- . Rivières d'ordre 2 : 33 séquences soit 16,5% ;
- . Rivières d'ordre 3 : 101 séquences soit 51% ;
- . Rivières d'ordre 4 : 27 séquences soit 13,5% ;
- . Rivières d'ordre 5 : 6 séquences soit 3%.

---

(1) TRICART, 1965, Op. cit.

Nous introduisons ici la notion de "bas-fond élémentaire", notion opératoire que nous utiliserons pour désigner les portions avales des toposéquences. Ainsi de part et d'autre d'un même segment hydrographique, on comptera deux bas-fonds élémentaires.

Ceci signifie que le nombre d'unités d'échantillonnage correspond ici à celui des bas-fonds élémentaires. Ces unités ont été relevées soit à partir d'un transect opposant chaque fois deux rives. C'est généralement le cas, soit à partir de l'aval d'une seule séquence paysagique; sont dans ce dernier cas une vingtaine de bas-fonds élémentaires, au rang desquels ceux des 14 séquences paysagiques de référence.

c) Technique de collecte de l'information des unités étudiées.

Nous avons à construire deux catégories d'information : la première est d'ordre topométrique, la seconde d'ordre écologique.

- Relevé et restitution de l'information topométrique.

L'information topométrique a été recueillie grâce à la technique du levé topographique. Elle résulte de données mesurées sur les volumes topographiques étudiés. Il s'agit de la longueur, des pentes et des dénivellées de chaque terrain étudié, ainsi que son profil topographique.

Les mesures proprement dites sont notées sur des fiches de terrain où l'on relève les distances et pentes, qu'on complète plus tard par la valeur des dénivellées, dénivellées cumulées voire distances cumulées, qu'on obtient par calcul. Le levé topographique associe généralement deux opérateurs munis d'un double décamètre pour évaluer les distances parcourues. Un clisimètre est également utilisé pour apprécier la valeur de la pente. Si les distances sont généralement précises, les pentes en revanche admettent tous les 20 m une marge d'erreur de 0,5% du fait qu'on les évalue en pourcentage et non en grade. On utilise également une boussole pour le repérage et l'orientation des itinéraires.

En plus de toutes ces données quantitatives, l'on relève aussi les modifications les plus apparentes de la pente, des matériaux de la surface du sol et de la végétation.

Des profils topographiques sont par la suite restitués sur du papier millimétré, à l'échelle convenable. Leur exploitation permet de délimiter avec plus de finesse les différentes unités spatiales contenues dans les séquences étudiées; ces unités correspondent à des facettes topographiques. A cet effet, deux niveaux d'échelle de restitution ont été adoptés : les échelles de représentation des toposéquences sont respectivement à 1/1000<sup>e</sup> et 1/2000<sup>e</sup> pour les hauteurs et les distances. Ces variables sont restituées à 1/400<sup>e</sup> et à 1/1000<sup>e</sup> en ce qui concerne les bas-fonds élémentaires.

- L'information écologique : le relevé des milieux naturels.

Faire des relevés de milieu naturel c'est décrire des géons. Cela est possible grâce au vocabulaire transdisciplinaire des corps naturels. A la fois méthode et outil scientifique, ce vocabulaire est un arsenal couramment utilisé sur le terrain. On n'en fera pas ici une présentation détaillée mais on retiendra quelques points de la démarche suivie quand on se retrouve en face d'un milieu naturel à décrire.

Tout part de l'observation attentive du géon. Ensuite on en fait un dessin figuratif composant les différents hoplexols reconnus. Les hoplexols proches de la surface du sol font l'objet d'un plus grand intérêt, eu égard à leur finesse et à leur complexité, pour éviter de perdre de l'information.

C'est ensuite l'étape de la description proprement dite, c'est-à-dire du diagnostic typologique. Porter un diagnostic typologique, c'est identifier et nommer des matériaux contenus dans chaque hoplexol. C'est à la fois une description rapide et complète des différents corps naturels rencontrés.

Le diagnostic typologique comporte trois grands niveaux d'information : la diagnose primaire, la diagnose secondaire et la diagnose complémentaire :

- Le premier niveau permet de distinguer les composantes majeures du milieu ou leurs subordonnées, à partir de critères morphologiques immédiats de reconnaissance.

Ex. : PALIPHYSÉ désigne l'ensemble des feuillages des arbres du présent faisant généralement partie du supraplexion.

- Le deuxième niveau de diagnostic précise les structures ou formes des matériaux.

Ex. : PALIPHYSÉ SPHENOCLOIDE décrit des feuillages d'arbres du présent en forme de cône renversé.

- Enfin la diagnose complémentaire donne des renseignements sur la texture, la couleur ou densité des matériaux décrits.

Ex. : PALIPHYSÉ SPHENOCLOIDE CLAIR désigne des feuillages peu denses, au sein d'un hoplexol dominé par le volume de l'air ambiant, c'est-à-dire l'AEROPHYSÉ.

Faits notables, ces diagnostics portent également sur le volume apparent de matériaux des hoplexols, exprimé en pourcentage. Et toutes ces données sont notées sur des "fiches HORENT" (1). Mais à force de pratique, et pour suppléer parfois aux fiches, de petits cahiers de poche sont utilisés à cette fin. C'est le cas dans la présente étude.

---

(1) Ph. HORENT les a mises au point en 1980 pour les besoins de la description typologique du milieu naturel.

### 2.2.2. Les données cartographiques.

#### a) Extension de l'information du terrain.

##### - Le mode d'extension de l'information.

Quatre esquisses cartographiques ont précédé le départ sur le terrain. Celles-ci portent respectivement sur les paysages élémentaires, les facettes topographiques, l'occupation du sol et le réseau hydrographique. Cette première étape de l'investigation a permis de préparer l'échantillonnage, donc la présélection d'unités spatiales linéaires que nous avons, soit conservées, soit remplacées ou abandonnées selon les difficultés du terrain.

Les deux premières esquisses cartographiques ont été corrigées après notre passage sur le terrain. Ensuite les informations ponctuelles recueillies ont été étendues à l'ensemble des cartes, en comparant les données du terrain avec celles des minutes stéréoscopiques.

Si la carte d'occupation du sol a été directement dessinée en calquant la minute stéréoscopique, il n'en fut pas de même de celle du réseau hydrographique dont le dessin définitif résulte d'une photo-interprétation de vérification. Cette démarche a été motivée par le fait que la carte de base de l'I.G.C.I. contient quelques erreurs. C'est donc à partir du document corrigé que nous avons étudié les caractéristiques du drainage.

A partir des caractéristiques du drainage nous avons dressé des cartes du drainage, basées sur des indices statistiques. Il s'agit en fait de cartes par isolignes qui délimitent des plages de valeurs homogénéisées par un système de représentation par grisés.

Enfin une carte des types de bas-fond a été conçue, qui résulte essentiellement de données du terrain.

- La technique de la photo-interprétation.

Depuis le début du 20<sup>e</sup> siècle, la télédétection constitue un moyen privilégié de fixation des images de la terre. Et parmi les techniques qu'elle propose la photo-interprétation figure en bonne place ; elle est quasi indispensable pour des études d'ordre géographique.

Pour le présent travail la télédétection a consisté à analyser des séries de triplets photographiques. La valeur du recouvrement photographique adoptée est le 1/3 stéréoscopique, lequel permet d'éliminer un maximum de déformations liées au traitement des photographies.

- Unités cartographiques et légendes.

. Les unités cartographiques.

On peut les classer en deux catégories : il s'agit d'abord des données sur le paysage et l'occupation du sol, ensuite de celles relatives à la géologie et à l'hydrographie.

Les premières données portent sur les paysages élémentaires, les facettes topographiques les types de bas-fond et les types d'occupation du sol. Dans cette liste les segments de paysage sont absents bien que nous ayons eu à élaborer une notice les concernant. C'est qu'en fait nous n'avons pas pu dresser leur carte en raison de difficultés d'ordre technique essentiellement, mais aussi à cause d'un choix méthodologique :

- D'abord il est techniquement malaisé de construire une carte des segments de paysage à 1/80 000<sup>e</sup>, laquelle échelle ne permet même pas une bonne restitution de facettes topographiques, notamment les raccords de pente. Cette échelle est malheureusement celle des photographies utilisées. Pour l'information, il est important de savoir que les cartes de segments de paysage sont généralement établies à 1/50 000<sup>e</sup> ; c'est l'échelle conventionnelle.

- Ensuite, la limitation technique évoquée nous a obligé à faire un choix méthodologique permettant de gagner du temps dans l'analyse du paysage. De ce fait nous avons construit intuitivement et de façon raisonnée, des segments de paysage, sans passer par la longue série d'algorithmes, d'analyses multivariées, des descriptions du milieu, d'établissement de typologies emboîtées portant sur les matériaux, les hoplexols, les hoplexions et les géons. Il faut savoir par ailleurs que la construction de la carte des segments de paysage proprement dite demande du doigté : il faut être très méthodique dans le choix et la représentation des figurés. Et tout ce travail cartographique est relativement long, en raison du nombre parfois relativement important des types de segment.

La deuxième catégorie d'unités cartographiques concerne le plan géologique c'est-à-dire les unités pétrographiques du secteur étudié ainsi que le plan hydrographique, c'est-à-dire les régions homogènes du drainage, par rapport à la densité de la dissection et à celle du drainage du paysage.

. Les légendes.

Nous avons conçu les légendes en nous basant sur des principes cartographiques universels. Ainsi donc c'est à partir d'un système de symboles, de couleurs et de grisés reconnus qu'on peut comprendre les cartes. Parfois la légende intègre une notice c'est-à-dire un texte explicatif assez succinct.

Les différents points de méthode touchant à toutes ces cartes seront explicités dans les chapitres concernés.

b) L'analyse cartographique : plan de sondage, collecte et exploitation des données cartographiques.

- Le plan de sondage.

Les cartes élaborées constituent de nouveaux champs de collecte de données permettant non de travailler par échantillons, mais

d'envisager la totalité de l'espace étudié. Aussi cette nouvelle situation requiert-elle l'utilisation d'un moyen rigoureux de collecte. Entre autres il existe une technique très fiable qui permet de saisir rapidement la distribution spatiale des phénomènes géographiques : c'est « le plan de sondage par points ».

Ce plan de sondage par points est basé sur une grille parsemée de points, « stratifiés et sans alignement » (1). Ces dernières caractéristiques permettent d'éviter pendant le sondage les erreurs liées à la périodicité parfois observée dans la disposition des surfaces ou objets à planimétrier, imputable à leur restitution cartographique et non à leur nature.

Le type de grille utilisé pour ce travail a été construit par J.C. FILLERON et J.C. ARNAUD en 1971. Il s'agit précisément d'une grille dont le quadrillage est fixé sur un film plastique et transparent, où l'on dénombre 1117 points de sondage. La maille est formée de carrés de 3,2 x 3,2 cm qui contiennent chacun 4 points de sondage. L'on estime que ce quadrillage correspond à une surface de 75625 ha et que la valeur du point vaut 64,25 ha.

Il est possible d'adapter la grille à d'autres échelles en passant par le banc photographique. Tout comme la valeur du point peut varier, en multipliant le nombre de rotation de la grille ou en superposant une autre grille à la première, de sorte que le nombre de points augmente de façon inversement proportionnelle à la valeur minimale de ceux-ci.

---

(1) voir P. HAGGETT, 1973. L'analyse spatiale en géographie humaine.. A Colin, Paris, Coll. U., 390 p. pour l'explication des principes de construction de la grille de sondage.

- Collecte et exploitation des données cartographiques : planimétrie et nouvelles unités d'analyse.

La planimétrie ou évaluation des surfaces occupées par les éléments de la carte se fait par superposition de la grille de sondage à chaque carte analysée, puis consignation dans un tableau, du nombre de contacts entre les points de la grille et les surfaces élémentaires planimétrées. Ensuite suivant les catégories d'éléments le nombre total de points obtenus est multiplié par la superficie minimale, c'est-à-dire un chiffre qui correspond au résultat du rapport entre la superficie totale de la carte et le nombre total de points comptés.

Les superficies totales par catégorie d'éléments constituent de nouvelles unités d'analyse ayant une signification beaucoup plus pratique pour la comparaison et donc pour l'analyse géographique. Ce sont ces dernières qui permettent de mieux saisir, statistiquement parlant, la distribution régionale des phénomènes analysés.

Les analyses de données cartographiques peuvent revêtir deux grandes formes : l'analyse univariée et l'analyse bivariée. L'on a recours à la première quand le sondage concerne un seul thème cartographique. Mais le plus souvent, il s'agit d'une analyse bivariée, qui met en rapport des thèmes cartographiques différents. L'on applique le sondage à deux cartes superposées afin d'observer la variation spatiale d'un phénomène géographique par rapport à un autre : par exemple la distribution des types d'occupation du sol selon la topographie.

2.2.3. Autres sources de données.

Cette étude sur les bas-fonds est également basée sur une recension bibliographique et documentaire variée.

a) La recherche bibliographique.

Elle a été orientée vers 3 types d'axes à savoir :

1° - la lecture d'ouvrages sur la théorie et la méthodologie pour cerner les concepts et principes de base de l'étude ;

2° - la consultation de publications sur les paysages et milieux naturels ainsi que des notes de séminaires et des données sur la gestion de ces derniers ;

3° - la lecture d'ouvrages sur les hommes et leurs activités et l'analyse de publication sur l'aire ethno-culturelle et géographique sénoufo et tagbana en vue d'en avoir une idée générale du mode de vie des sociétés concernées.

b) La consultation de documents graphiques et photographiques.

Ces documents sont : la carte de base du secteur étudié (cf. Katiola 2b), la carte photogéologique du degré carré de Katiola et les photos aériennes à 1/80 000<sup>e</sup> du secteur étudié.

c) Les sources orales ou économiques.

Elles ont été consultées seulement à titre illustratif et démonstratif. Ce sont des enquêtes auprès d'organismes tels que la CIDT, la CIDV, la SODEPRA et le Service des Eaux et Forêts, ainsi que l'utilisation de statistiques économiques relatifs à des points précis de l'objet de l'étude.

d) Les ouvrages techniques.

Un certain nombre d'ouvrages ont été également consultés pour les techniques d'expression qu'ils proposent, ceci en vue de mieux structurer la forme du travail (voir en bibliographie le chapitre noté "divers").

### 2.3. LE TRAITEMENT DES DONNEES : LES MODES DE TRAITEMENT

Deux modes de traitement de données ont été utilisés dans la présente étude :

#### 2.3.1 - Le traitement "intuitif" et "raisonné".

Ce premier mode de traitement est basé sur la connaissance empirique de l'organisation du paysage, des milieux et de l'occupation des sols. Ce qui a permis d'établir, de manière théorique mais logique, plusieurs typologies, sans recourir à des techniques d'interprétation mathématique, malgré l'abondance des données.

Ces typologies sont de diverses natures ; elles concernent les sols, les végétations et les milieux, les facettes topographiques, les séquences paysagiques et les "séquences topographiques de bas-fond", enfin l'occupation du sol et les segments hydrographiques.

Il s'agit avant tout d'un traitement surtout manuel.

#### 2.3.2 - Le traitement statistique par S.P.S.S.

Le deuxième mode de traitement utilisé est d'ordre statistique et repose sur le programme général d'analyse des données par ordinateur dit S.P.S.S.(1). Le S.P.S.S. intègre deux algorithmes essentiels à savoir l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C) et la Classification Ascendante Hiérarchique (C.A.H) : le premier permet d'envisager les données sous un angle multi-dimensionnel, en dégageant un certain nombre de facteurs à la base de leur ordonnancement, et des graphiques. Le second part d'un tableau des facteurs et permet d'obtenir des classes de hiérarchie emboîtées des individus et des variables. L'interprétation des résultats de l'A.F.C et de la C.A.H sert finalement à construire l'information géographique.

---

(1) S.P.S.S. ou statistical Package For Social Sciences.

Ce dernier mode de traitement a surtout été appliqué à l'étude spécifique des bas-fonds. C'est par son biais que nous avons pu aisément dégager des types de segments de paysage et des types de bas-fonds. Il est donc à la base de la synthèse sur les aspects du paysage en bas-fond, même si pour ce faire certains résultats du traitement "intuitif" et raisonné ont été utilisés.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

DEUXIEME PARTIE

LES PAYSAGES DE LA REGION DE KATIOLA

## CHAPITRE I : L'ORGANISATION DES PAYSAGES

### 1.1 - SERIES ET SEQUENCES DE PAYSAGES

#### 1.1.1. Les séries de paysages

Le secteur étudié compte 14 types de paysages élémentaires. 12 se rattachent à la typologie de FILLERON et 2 sont spécifiques à la région de Katiola. Ces différents paysages élémentaires appartiennent à 3 des séries de paysages de référence, à l'exclusion des grandes vallées (carte hors-texte).

Ces séries et leur contenu sont les suivants :

a) SERIE I : Paysages de Chaînons en Roches Mélanocrates et des Formes Associées.

On y compte 4 types de paysages élémentaires à savoir :

1°- des Chaînons en Roches Mélanocrates ou Paysage de Konzankourou (codés A) ;

2°- des Chaînons en Roches Mélanocrates à Glacis Cuirassé ou Paysage de Toutié (B) ;

3°- des Plateaux Monoclinaux Cuirassés à Corniche Nette et Continue ou Paysage de Mahandouni (C) ;

4°- des Croupes Gravillonnaires à Affleurements Altérítiques ou Rocheux Mélanocrates ou Paysage de Lohouolo (D).

b) SERIE II - Paysages d'Inselbergs en Roches leucocrates et des Formes Associées.

En l'absence d'Inselberg, les reliefs identifiés sont essentiellement faits de croupes dégagées des roches leucocrates. Il s'agit donc de formes associées. Ces dernières sont de 2 types à savoir :

1<sup>o</sup>- des Croupes Convexes Altéritiques Régulières ou Paysage de Kiémou (Codés E) ;

2<sup>o</sup>- des Croupes Convexes Altéritiques Irrégulières à Affleurements Carapacés ou Paysage de Ngolodougou (Codés F).

c) SERIE III : Paysages de Plateaux Cuirassés et des Croupes Gravillonnaires.

Cette dernière série regroupe 8 types de paysages élémentaires dont les 2 types propres à la région de Katiola (1).

Ce sont les paysages suivants :

- des Plateaux Tabulaires Cuirassés et Gravillonnaires à Corniche Nette et Discontinue ou Paysage de Katiola (codés G) ;
- des Plateaux Cuirassés et Gravillonnaires à Sommet Irrégulier, Corniche Peu Nette et Continue ou Paysage de Lafi (H) ;
- des Croupes Gravillonnaires et Cuirassées à Sommet Irrégulier, Corniche Peu Nette et très Discontinue, à Replat Cuirassé ou Paysage de Touro (I) ;
- des Croupes Plan-Convexes Gravillonnaires à Sommet Irrégulier ou Paysage de Niougani (J) ;
- des Croupes Plan-Convexes Gravillonnaires Régulières ou Paysage de Béréougou (K) ;
- des Petits Plateaux Tabulaires Cuirassés à Corniche Nette et Continue ou Paysage de Zélasso (L) ;
- des Buttes Cuirassées à Corniche Nette et Continue ou Paysage de Oualougokaha (M) ;

---

(1) Ce sont les Paysages "G" et "H".

- des Croupes Gravillonnaires à Sommet Irrégulier et Chicots Cuirassés ou Paysage de Dékogovogo (N).

1.1.2. Description topographique et paysagique des types de paysages, séquences de paysage.

a) Paysages de la SERIE I.

- Les Chaînons en Roches Mélanocrates (Paysage de Konzankourou).

. Ce sont les paysages dits de Konzankourou. Il s'agit d'ensembles orientés NNE-SSW présentant un modèle massif, aux sommets rocheux et très convexes, culminant entre 400 et 450 m. Leurs versants sont généralement convexo-rectilignes. Les bas-fonds y sont peu accusés; leurs entailles sont insignifiantes ; leurs talwegs sont d'ordre 1 et 2.

. Ces paysages sont représentés par la séquence intitulée Takala "A"(1), qui est localisée près du village de Takala(2), à 10 km au NE de la ville de Katiola. Cette séquence comporte 7 facettes topographiques et s'étend sur 785 m. Sa pente moyenne est de 10,46 % et sa dénivellation totale de 82,14 m (fig. 1 et 2).

Variables	Facettes topographiques							Synthèse Séquence
	Acroèdre	Ecta-Acroèdre	Métaèdre Supérieur	Métaèdre Moyen	Métaèdre Inférieur	Métaèdre Infrédrique	Cataèdre	
Valeur de la pente (%)	16,66	20,35	10,15	5,53	5,83	3	7,27	10,46
Développement (m) ....	60	172	192	190	120	40	11	785
Dénivelée (m) ....	10	35	19,5	10,5	7	1,2	0,8	82,14
Extension (%) ....	7,6	21,9	24,46	24,2	15,28	5	1,4	100

Tableau n°1 : Spécifications morphométriques de la séquence de Takala (A).

(1) La lettre entre griffes se rapporte au rang et/ou au code du Paysage étudié.

(2) Village situé en dehors du champ d'étude.

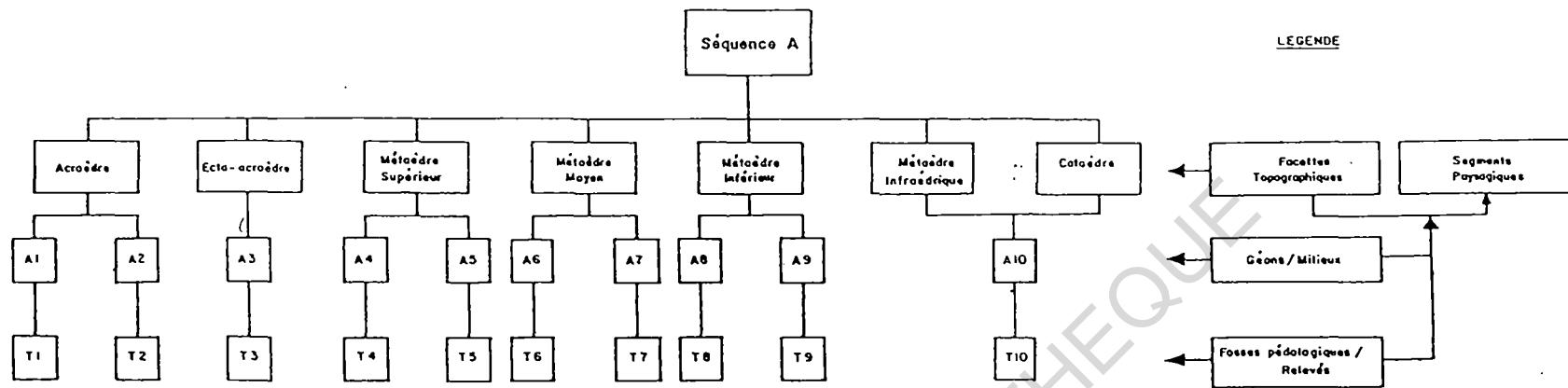
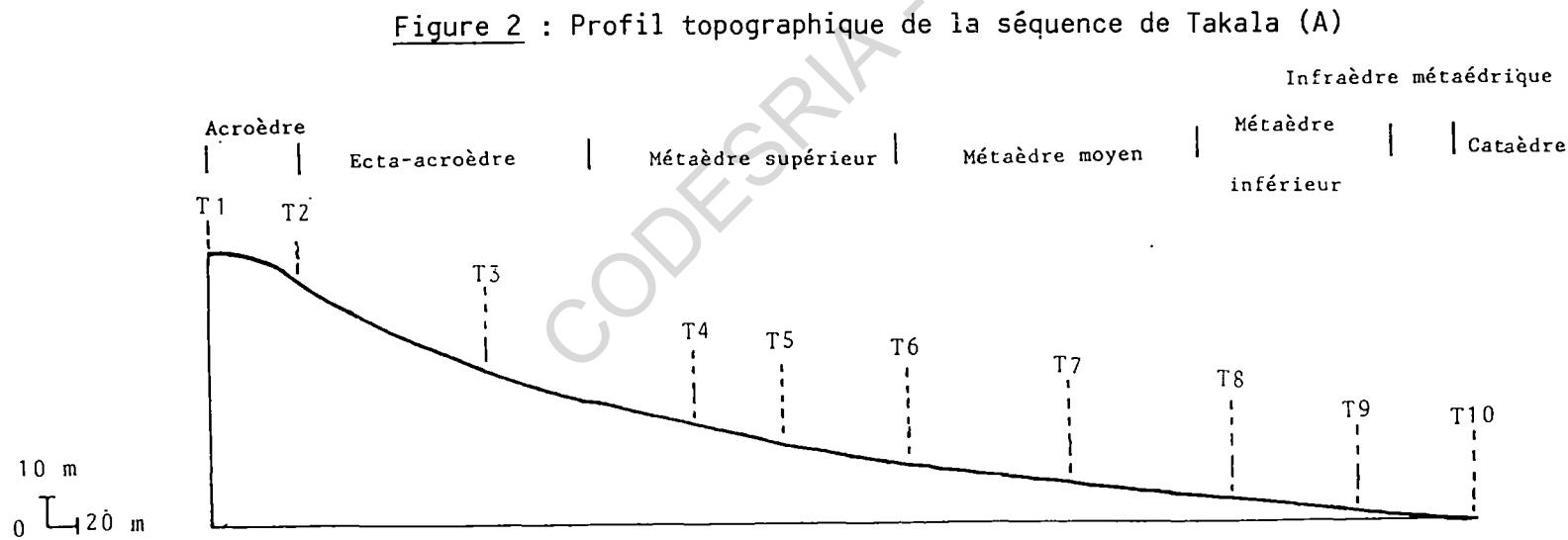


Figure 1 : Organigramme de la séquence de Takala (A)



La Facette 1 constitue le sommet du chaînon ou l'**Acroèdre** ; elle a un développement de 60 m soit 7,6 % de la longueur de la séquence. Sa pente est de 16,66 % et sa dénivélée de 10 m. Le profil de cette facette est antéclise.

La Facette 2 représente une pente de raccord ou l'**Ecta-Acroèdre**, située entre le sommet et le versant. Son extension est de 172 m soit 21,9 % de la séquence. Sa pente est de 20,35 % et sa dénivélée, de 35 m. C'est une facette synéclise.

La Facette 3 est un **Métaèdre supérieur** synéclise, c'est-à-dire la section amont du versant. Elle constitue 24,66 % de la séquence soit un développement de 192 m ; sa pente est de 10,15 %, sa dénivélée de 19,5 m.

La Facette 4 est la section médiane du versant ou **Métaèdre moyen**. Celui-ci est monocline et s'étend sur 190 m soit 24,20 % de la séquence. Sa pente est de 5,53 % et sa dénivélée de 10,5 m.

La Facette 5 correspond au 1/3 aval du versant. C'est donc un **Métaèdre inférieur**. Il a une forme monocline et est développé sur 120 m. Sa pente est de 5,83 %, sa dénivélée de 7 m.

La Facette 6 fait partie du bas-fond. Bien que ressemblant à un pan de versant, elle joue cependant le rôle de lit du bas-fond. Il s'agit d'un **Métaèdre infraédrique** monocline de 40 m de long, ayant une pente égale à 3 % et une dénivélée de 1,2 m. Il constitue 5 % de la séquence.

La Facette 7 représente l'entaille du bas-fond de la séquence ou **Cataèdre**. Il est développé sur 11 m et a une dénivélée de 0,8 m, pour une pente de 7,27 %. Son profil est monocline.

- Les Chaînons en Roches Mélanocrates à Glacis Cuirassé (Paysage de Toutié)

. Ce sont des reliefs de commandement dont le modèle ressemble à celui du Konzankourou. Cependant leurs altitudes sont plus faibles (340-350 m) ; les versants sont souvent modélés en piedmont, c'est-à-dire qu'ils se déplacent en glacis cuirassés qui, sur le plan de l'évolution géomorphologique, correspondent au niveau "moyen glacis".

. C'est la séquence de Fronan "B" qui est le modèle représentatif de ce second type de paysages. Elle correspond à un petit relief situé au sud de la ville de Fronan. On constatera que le transect étudié n'intègre pas de glacis. Cette omission est en partie liée à des raisons méthodologiques. En effet nous avons considéré la séquence dans le sens de la pente la plus grande. Cependant nous avons parlé du glacis lors de la description des segments de paysage.

La séquence étudiée a un développement de 308 m, une dénivellation de 34,89 m pour une pente moyenne de 11,33 % ; elle compte 4 facettes (Fig.3 et 4).

Variables	Facettes topographiques	Acroèdre	Métaèdre	Ecta- Infraèdre	Infraèdre Métaédrique	Synthèse Séquence
Valeur de la pente (%)		13,8	7,38	21,66	6,25	11,33
Développement (m) ....		14,8	82	30	48	308
Dénivelée (m) .....		20,15	6	6,5	3	34,89
Extension (%) .....		48,05	26,62	9,74	15,58	100%

Tableau n°2 : Spécifications morphométriques de la séquence de Fronan (B).

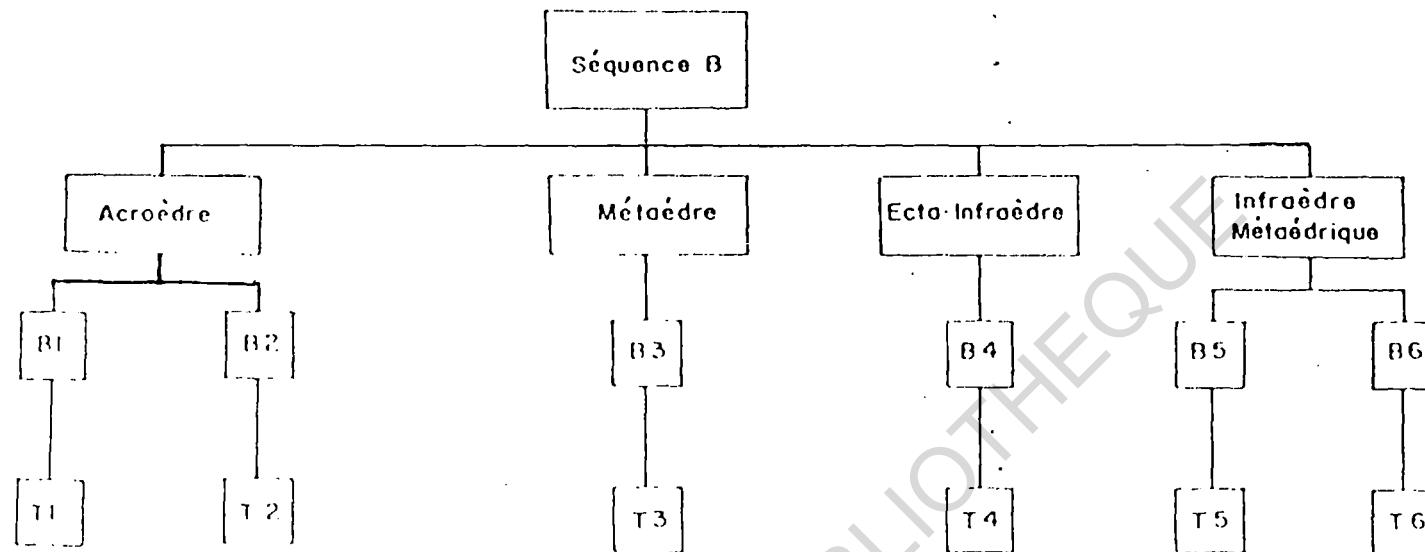
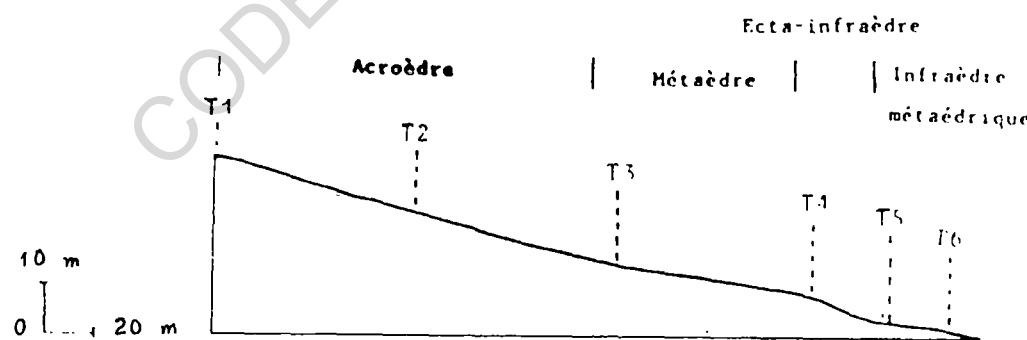


Figure 3 : Organigramme de la séquence de Fronan (B)

Figure 4 : Profil topographique de la séquence de Fronan (B)



Facette 1 : C'est un **Acroèdre** convexe de 148 m soit une extension équivalent à 48,05 % de la séquence. Sa dénivellation est de 20,15m, sa pente de 13,80 %.

Facette 2 : C'est un sommet en forme de versant, qui reproduit un "mésoglacis" de 82 m, non cuirassé. Il s'agit d'un **Méta-Supraèdre** monocline ayant une pente de 7,38 % et une dénivellation de 6m. Cette facette représente 26,62 % de la séquence.

Facette 3 : Elle s'assimile à une rupture de pente placée juste avant le lit du bas-fond : il s'agit donc d'un **Ecta-infraèdre**. Son profil est mono-synécline et son développement de 30 m ; sa pente moyenne est forte : elle est de 21,66 %. Sa dénivellation est de 6,5 m.

Facette 4 : C'est le lit du bas-fond. Il a un profil anté-  
cline et correspond à un **Infraèdre météorique**. Sa pente est sensible (6,26 %) ; sa dénivellation est de 3 m. Cette facette a un développement de 48 m soit 15,58 % de la séquence.

- Les Plateaux Monoclinaux Cuirassés à Corniche Nette et Continue (Paysage de Mahandouni)

Ces Plateaux culminent à 300-340 m. Leur sommet est induré par une cuirasse ferrugineuse monoclinale. Les versants sont convexes et sont séparés du sommet par des corniches bien marquées, au tracé ininterrompu. Les fonds de vallée, bien qu'etroits, sont par contre relativement plats.

Ce type de paysages se rencontre aux voisinages des reliefs de commandement déjà décrits plus haut, desquels ils sont séparés par un espace suffisamment ouvert, mais qui pourrait cependant correspondre à d'amples dépressions périphériques.

Par ailleurs, la surface des sommets s'assimilerait au niveau "haut-glacis" de la région.

• Ce type de paysages a été étudié à partir de la séquence de Katiola "C", un plateau assez étendu, situé à 6 km à l'Ouest de la ville de Katiola. Cette séquence a un développement de 673 m pour une pente moyenne et une dénivellation respectives de 4,2 % et 28,30 m (fig.5 et 6).

Variables	Facettes topographiques	Supraèdre	Ectaèdre	Métaèdre Supérieur	Métaèdre Moyen	Métaèdre Inférieur	Ecta-Infraèdre	Infraèdre	Synthèse Séquence
Valeur de la pente (%)		1,37	19,32	3,5	2,28	5	21,43	0	4,2%
Développement (m) ....		146	44	200	175	80	14	14	673
Dénivelée (m) .....		2	8,5	7	4	4	3	0	28,30
Extension (%) .....		21,69	6,5	29,72	26	11,89	2,08	2,08	100%

Tableau n°3 : Spécifications morphométriques de la séquence de Katiola (C).

Les 7 facettes topographiques qui la composent sont les suivantes :

Facette 1 : C'est un **Supraèdre** anté-monocline de 146 m de long soit une extension de 21,69 % de la séquence. Sa pente est de 1,37% et sa dénivellation de 2 m.

Facette 2 : Il s'agit de la rupture de pente, c'est-à-dire l'**Ectaèdre**, qui raccorde la surface du supraèdre avec le versant. Cette facette a un développement de 44 m soit 6,5 % de la séquence. Sa pente est relativement prononcée : 19,32 % ; sa dénivellation est de 8,5 m et elle a un profil anté-synécline.

Facette 3 : Elle correspond à un **Métaèdre supérieur** anté-cline bien développé (200 m soit 29,72 % de la séquence). Néanmoins il conserve une pente faible (3,5 %). Sa dénivellation est de 7 m.

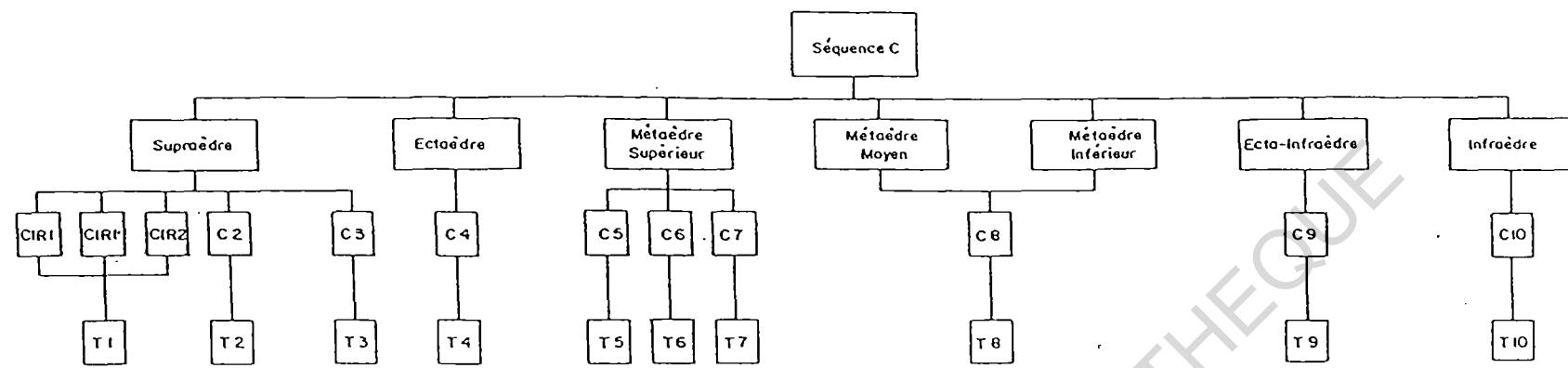


Figure 5 : Organigramme de la séquence de Katiola (C)

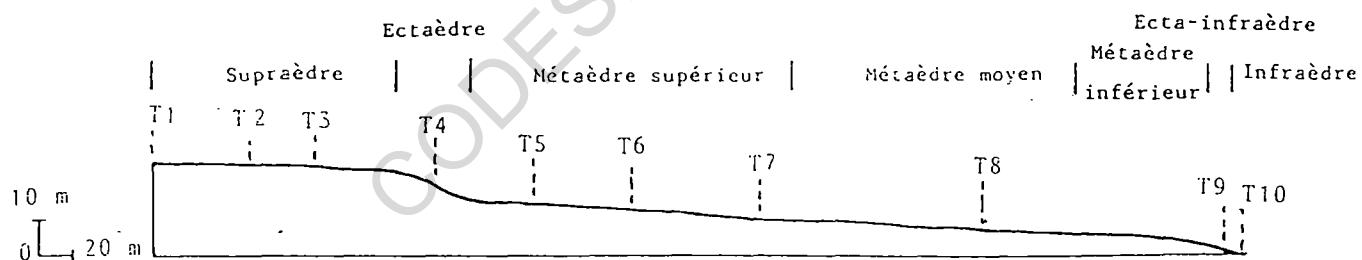


Figure 6 : Profil topographique de la séquence de Katiola (C)

Facette 4 : C'est le **Métaèdre moyen**. Section médiane du versant, il est monocline et s'étend sur 175 m, pour une pente de 2,28 % et une dénivélée de 4 m.

Facette 5 : C'est la section avalé du versant ou **Métaèdre inférieur**. C'est un plan antécline d'un développement de 80 m. Sa pente est de 21,43 %, sa dénivélée de 4 m.

Facette 6 : C'est un **Ecta-Infraèdre** monocline de 14 m de long, d'une pente de 21,43 % et d'une dénivélée de 3 m. Il représente 2,08 % de la séquence.

Facette 7 : Elle correspond au lit du bas-fond ; il s'agit d'un **Infraèdre** plan ayant un développement de 14 m soit 2,08 % de la séquence.

- Croupes Gravillonnaires à Affleurements Altéritiques ou Rocheux Mélanocrates (Paysage de Lohouolo).

. Ce sont des modelés subaplanis culminant généralement à 300 m. Leur surface est convexe et leurs versants laissent apparaître de place en place, des affleurements altéritiques ou rocheux dûs vraisemblablement à l'érosion. Les bas de versants et les bas-fonds sont aplatis. Notamment ces derniers présentent parfois un étagement d'unités élémentaires qui figureraient le niveau "bas-glacis". Les talwegs sont fréquemment assez encaissés.

. La séquence-témoin de ce type de modelés est située à 350m au Nord de Kawonou, en partant de la ville de Katiola en direction de Marabadiassa. Intitulée Séquence de Kawonou "D", celle-ci a un développement de 387 m, pour une pente et une dénivélée respectives de 4,72 % et 18,28 m (Fig. 7 et 8).

Variables	Facettes topographiques	Supraèdre	Métaèdre Supérieur	Métaèdre Moyen	Métaèdre Inférieur	Métaèdre Métaédrique	Cataèdre	Synthèse Séquence
Valeur de la pente (%)		2	3,12	2,73	10	3,14	35	4,72%
Développement (m) ....	Supraèdre	84	80	110	50	51	12	387 m
Dénivelée (m) .....	Métaèdre Supérieur	2	2,5	3	5	1,6	4,2	18,28 m
Extension (%) .....	Métaèdre Moyen	21,70	20,67	28,42	12,92	13,18	3,1	100%

Tableau n°4 : Spécifications morphométriques de la séquence de Kowonou (D).

On y dénombre 6 facettes topographiques :

Facette 1 : c'est un **Supraèdre** antéclinal qui est développé sur 84 m soit 21,70 % de la séquence. Sa pente est faible (2%), tout comme sa dénivelée (2 m).

Facette 2 : Elle correspond à un **Métaèdre supérieur** antéclinal. Son extension est de 80 m soit 20,67 % de la séquence pour une pente de 3,12 % et une dénivelée de 2,5 m.

Facette 3 : C'est un **Métaèdre moyen** monocline, relativement bien développé (110 m soit 28,42 % de la séquence). Sa pente et sa dénivelée sont respectivement de 2,73 % et 3 m.

Facette 4 : Il s'agit de l'aval du versant, lequel correspond au **Métaèdre inférieur**. Celui-ci a un profil antéclinal et s'étend sur 50 m, pour une pente de 10 % et une dénivelée de 5 m. Cette facette constitue 12,92 % de la séquence.

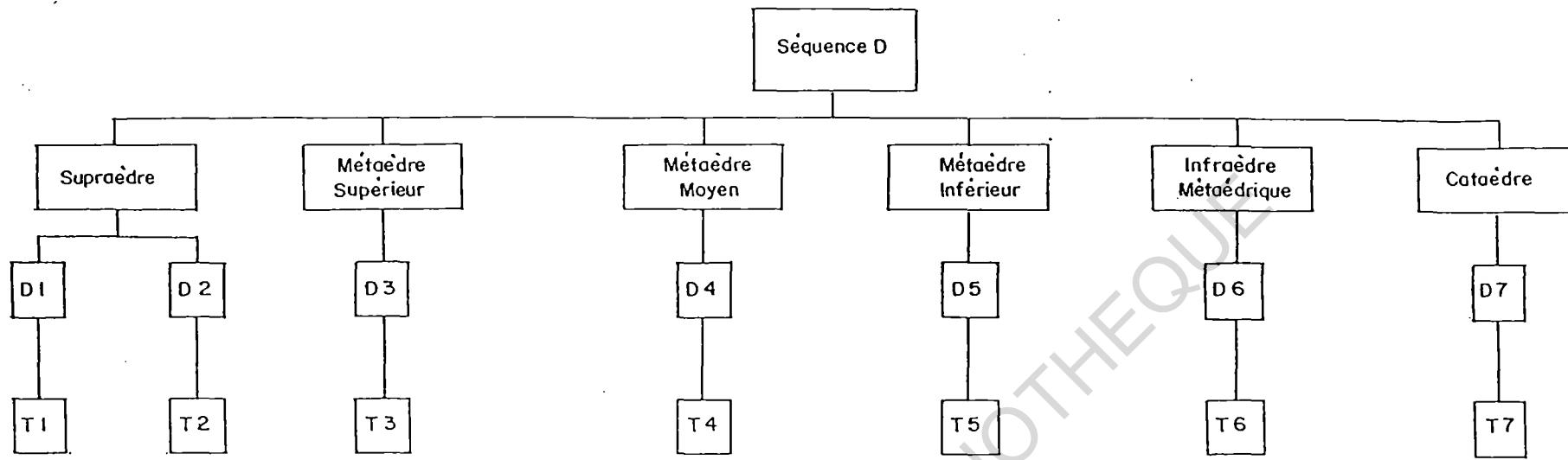
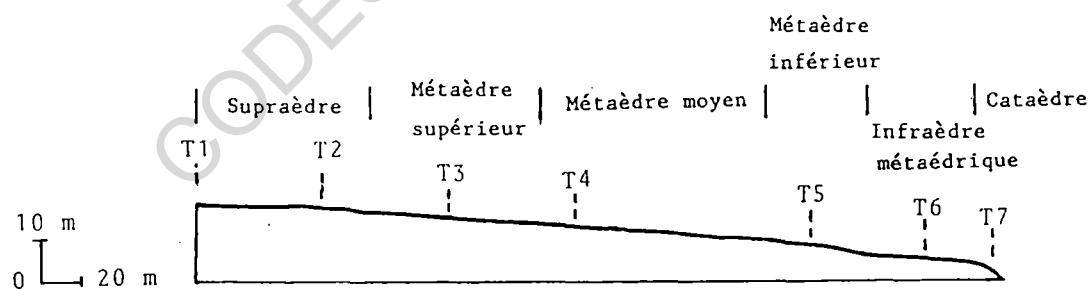


Figure 7 : Organigramme de la séquence de Kawonou (D)

Figure 8 : Profil topographique de la séquence de Kawanou (D)



Facette 5 : C'est le lit du bas-fond. Il correspond à un **Infraèdre météadrique** antécline d'un développement de 51 m, d'une pente de 3,14 % et d'une dénivélee de 1,6 m.

Facette 6 : Elle représente l'entaille du bas-fond ; il s'agit d'un **Cataèdre** monocline qui a un développement de 12 m. Sa pente est relativement forte (35 %). Sa dénivélee est de 4 m.

### b) Paysages de la SERIE II

#### - Les Croupes Convexes Altéritiques Régulières (Paysage de Kiémou).

. Il s'agit de modelés sabaplanis d'une altitude de 280 à 300 m, convexes réguliers, dont la moitié inférieure du versant présente des surfaces relativement carapacées. Leurs bas-fonds sont relativement évasés.

. Ce type de modelés a été étudié à partir de la Séquence de Nicolo "E", à 500 m au NW du village dont elle porte le nom. Ce village est localisé au NE de la ville de Katiola, dont il est distant de 6 km. La séquence a un développement de 801 m et une pente moyenne de 3,73 %. Sa dénivélee totale est de 29,93 m (fig.9 et 10).

Facettes topographiques	Supraèdre	Métaèdre Supérieur	Métaèdre Moyen	Métaèdre Inférieur	Métaèdre Météadrique	Synthèse Séquence
Variables						
Valeur de la pente (%)	1,74	2,93	4,12	5,79	3,43	3,73%
Développement (m) ....	144	256	194	190	17,5	801,5 m
Dénivélee (m) .....	2,5	7,5	8	11	0,6	29,93 m
Extension (%) .....	17,97	31,97	24,2	23,7	2,18	100%

Tableau n°5 : Spécifications morphométriques de la séquence de Nicolo (E).

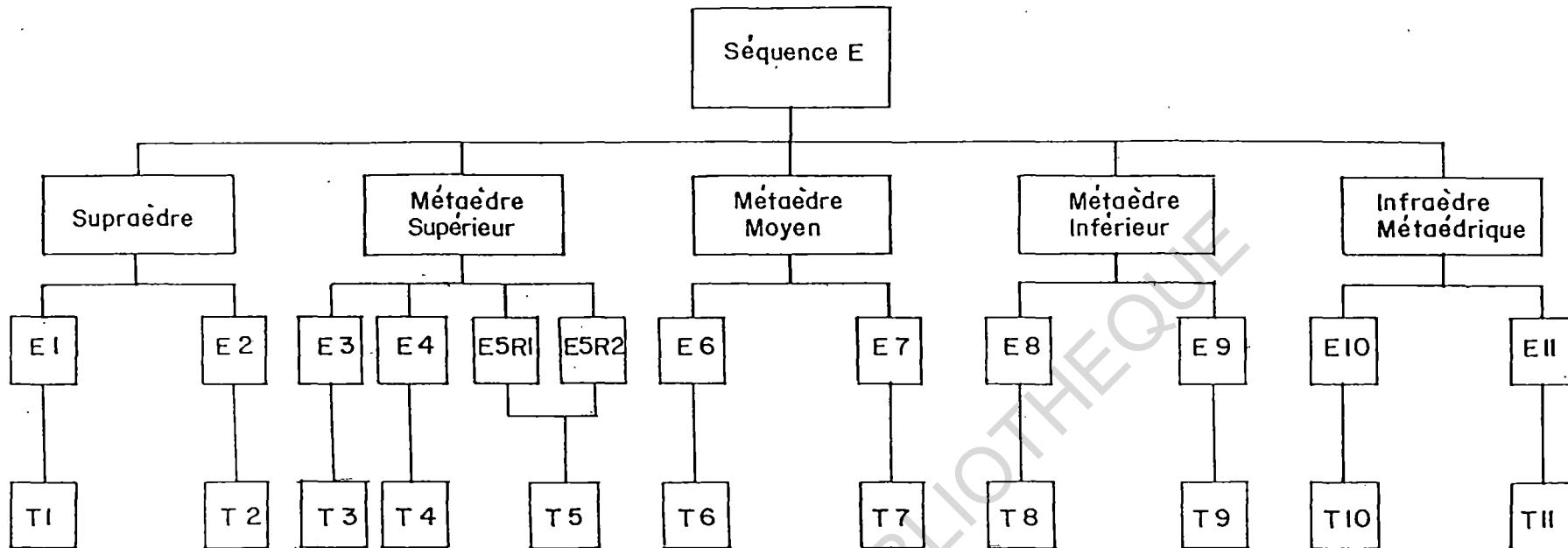
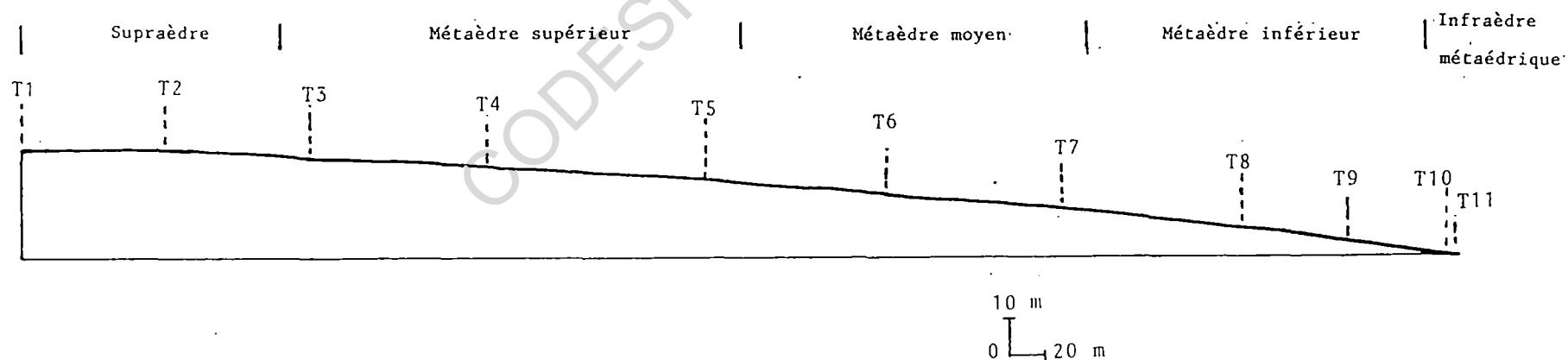


Figure 9 : Organigramme de la séquence de Nicolo (E)

Figure 10: Profil topographique de la séquence de Nicolo (E)



On y dénombre 5 facettes topographiques :

Facette 1 : Elle correspond au sommet de la séquence ou **Supraèdre**. Ce dernier est antéclise et a une extension de 144 m soit 17,97 % de la séquence. Sa pente et sa dénivéleé sont respectivement de 1,74 % et 2,5 m.

Facette 2 : C'est le **Métaèdre supérieur** ; il est antéclise et très développé (256 m soit 31,97 % de la séquence). Sa pente est relativement faible (2,93 %) mais sa dénivéleé, notable (7,5 m).

Facette 3 : Elle correspond au **Métaèdre moyen**. Cette facette est moins développée que la précédente (191 m) et a une forme monocline. Sa pente est de 4,12 % ; sa dénivéleé, de 8 m. Son extension représente 24,2 % de la séquence.

Facette 4 : C'est la portion aval du versant. Il s'agit d'un **Métaèdre inférieur** antéclise de 190 m de long, soit approximativement la même extension que la facette précédente. Sa pente est de 5,79 % et sa dénivéleé, de 11 m.

Facette 5 : Elle marque le lit du bas-fond. Il s'agit d'un **Infraèdre météadrique** monocline de 17,5 m de long, ayant une pente et une dénivéleé respectives de 3,43 % et 0,6 m.

- Les Croupes Convexes Altéritiques Irrégulières à Affleurements Carapacés (Paysage de Ngolodougou).

. Ces modelés sont également subaplanis comme les précédents (280-300 m). Cependant, ils présentent des sommets indurés, à profil irrégulier. En outre le phénomène de l'induration est beaucoup plus marqué dans les hauts de versant. En effet, là, on observe de la carapace subaffleurante qui entraîne des pentes monoclines qui se prolongent dans les sections inférieures des versants par des formations colluviales. Les bas-fonds sont étroits et présentent un lit plan généralement.

• Nous avons étudié ce type de modèles à partir de la Séquence de TOURO "F". Le village dont elle tire sa désignation, c'est-à-dire Touro, est localisé à mi-distance entre les villes de Katiola et de Bouaké. Ladite séquence est située à 6 km au NW du village. Son développement est de 551 m, sa pente moyenne de 3,5 % et sa dénivellation totale de 19,5 m (fig. 11 et 12).

Facettes topographiques	Supraèdre	Méta-Supraèdre	Métaèdre Supérieur	Métaèdre Inférieur	Infraèdre	Synthèse Séquence
Variables						
Valeur de la pente (%)	1,95	2,94	4,87	4,74	0	3,54%
Développement (m) ....	154	102	164	116	15	551 m
Dénivelée (m) .....	3	3	8	5,5	0	19,5 m
Extension (%) .....	27,95	18,51	29,76	21,05	2,72	100%

Tableau n°6 : Spécifications morphométriques de la séquence de Touro (F).

Elle se compose de 5 facettes topographiques :

Facette 1 : C'est le sommet de la séquence ; il correspond à un **Supraèdre** antéclinal ayant un développement de 154 m et une pente de 1,95 %. Aussi sa dénivellation est faible : elle est de 3 m. Son extension représente 27,95 % de la séquence.

Facette 2 : C'est encore une facette de sommet mais en forme et position de métædre. Identifiée comme un **Méta-Supraèdre** antéclinal, elle a un développement de 102 m, et une dénivellation de 3 m. Le passage entre cette dernière et la première facette est progressif ; aussi, l'on a une pente faible de 2,94 %.

Facette 3 : C'est la section amont du versant ; il s'agit d'un **Métaèdre Supérieur** monocline, légèrement pentu (4,87 %). Son déve-

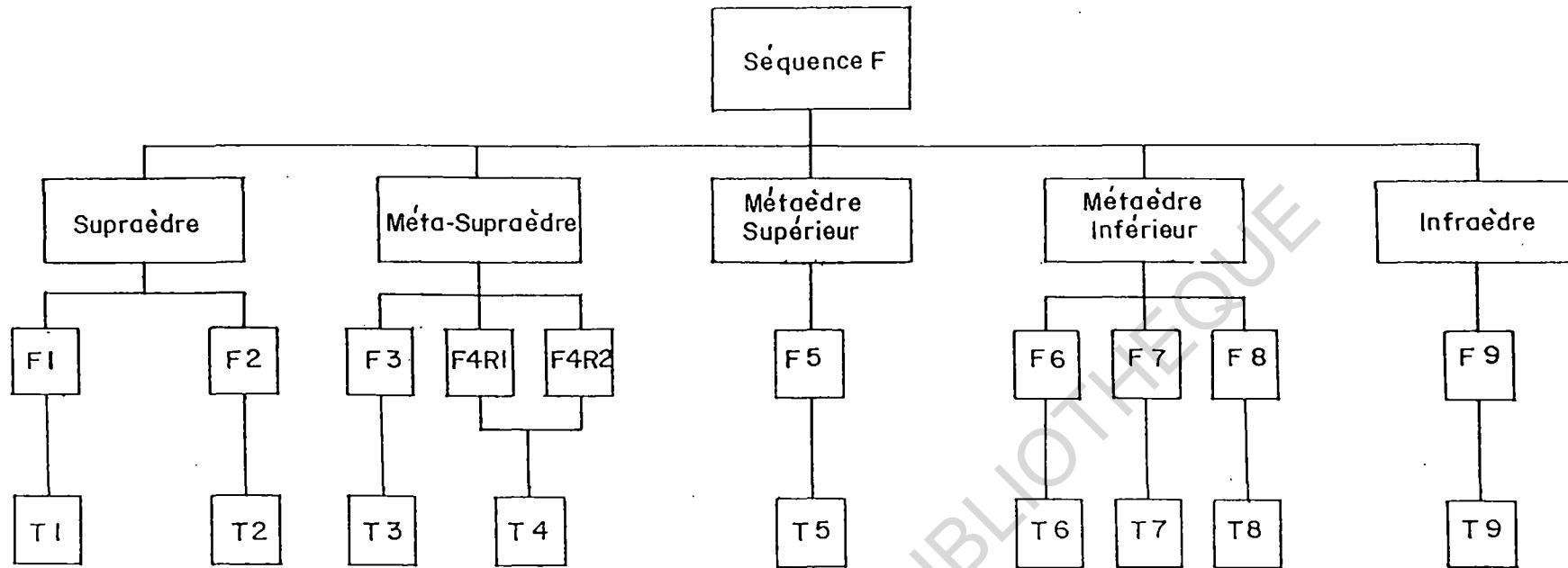
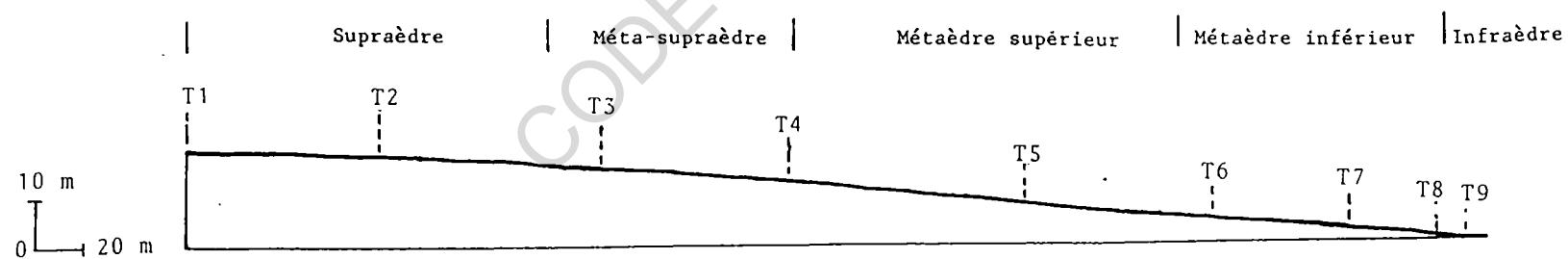


Figure 11: Organigramme de la séquence de Touro (F)

Figure 12: Profil topographique de la séquence de Touro (F)



loppement est de 164 m soit 29,76 % de la séquence. Sa dénivélée est moyenne (8 m).

Facette 4 : Elle correspond à la section aval du versant ; c'est un **Métaèdre inférieur** syné-antécline dont le développement est de 116 m soit une extension de 21,05 % de la séquence. Sa dénivélée est de 5,5 m.

Facette 5 : Il s'agit du lit du bas-fond. C'est un **Infraèdre** plan d'une extension de 15 m soit seulement 2,72 % de la séquence.

c) Paysages de la SERIE III

- Les Plateaux Tabulaires Cuirassés et Gravillonnaires à Corniche Nette et Discontinue (Paysage de Katiola).

• Ce type de paysages est constitué de modelés culminant à 300m en moyenne, se caractérisant par des sommets d'interfluve indurés par de la cuirasse et ayant un profil plan. Les corniches qui succèdent à la surface de ces sommets sont marquées et ont un tracé discontinu. Quant aux versants, ils sont relativement bien développés. Leur pente est généralement faible, leur profil, faiblement irrégulier. Les bas-fonds sont bien évasés.

• La séquence qui figure ce type de modelés est localisée au SE de la ville de Katiola, à 3 km du Lycée Moderne. Appelée Séquence de Katiola "G", elle se développe sur 782 m. Sa pente moyenne est de 4,08 % et sa dénivélée de 32,9 m. (fig. 13 et 14).

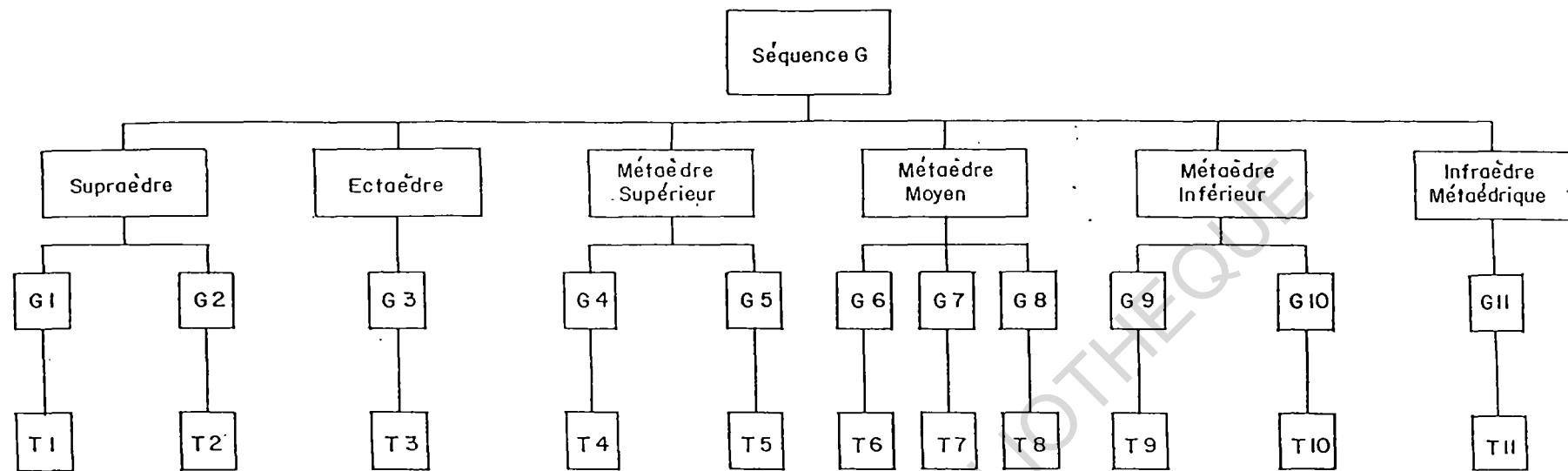
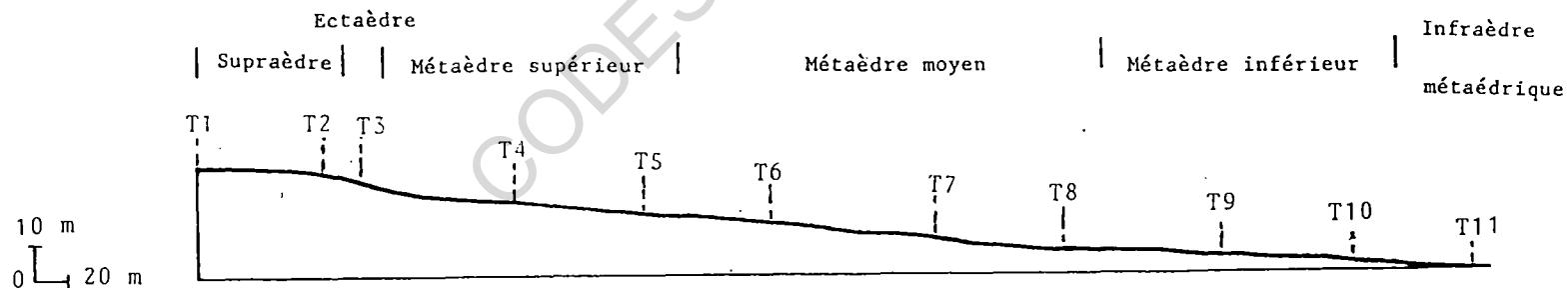


Figure 13: Organigramme de la séquence de Katiola (G)

Figure 14: Profil topographique de la séquence de Katiola. (G)



On y dénombre 6 facettes topographiques :

Facette 1 : Elle matérialise le sommet du plateau ; c'est un **Supraèdre** isocline en son centre et antécline vers la périphérie. Il mesure 92 m soit 11,76 % de la séquence. Sa pente moyenne est faible (2,17 %) ; sa dénivélée est de 2 m.

Facette 2 : C'est une corniche. Cet **Ectaèdre** est antécline et développé sur 24 m. Sa pente est de 18,75 %, sa dénivélée, de 4,5 m.

Facette 3 : C'est la portion amont du versant ; il s'agit d'un **Métaèdre supérieur** monocline développé sur 180 m, d'une pente de 3,89 % et d'une dénivélée de 7 m. Cette facette constitue 23 % de la séquence.

Facette 4 : C'est un **Métaèdre moyen** anté-synécline d'un développement 264 m soit 33,76 % de la séquence. Cette portion médiane du versant a une pente de 4,36 % ; sa dénivélée est de 11,5 m.

Facette 5 : Elle correspond au **Métaèdre inférieur**. Celui-ci est développé sur 182 m. Sa pente et sa dénivélée sont relativement faibles par rapport à celles des deux facettes précédentes (3,17 % et 4,5 m respectivement).

Facette 6 : Il s'agit du lit du bas-fond ; c'est un **Infraèdre météédrique** monocline d'un développement de 40 m (c'est un développement minimum car au moment du levé topographique il y avait une inondation). La pente de cette facette est de 2 % et la dénivélée, de 0,8 m.

Variables	Facettes topographiques		Supraèdre	Ectaèdre	Métaèdre Supérieur	Métaèdre Moyen	Métaèdre Inférieur	Infraèdre	Synthèse Séquence
	Supraèdre	Ectaèdre						Métaédrigue	
Valeur de la pente (%)	2,17	18,75	3,89	4,36	3,17	2			4,08%
Développement (m) ....	92	24	180	264	182	40			782 m
Dénivelée (m) .......	2	4,5	7	11,5	4,5	0,8			32,9 m
Extension (%) .......	11,76	3,07	23	33,76	23,27	5,11			100%

Tableau n°7 : Spécifications morphométriques de la séquence de Katiola (G).

- Les Plateaux Cuirassés et Gravillonnaires à Sommet Irrégulier, Corniche Peu Nette et Discontinue (Paysage de Lafi).

Ces plateaux culminent généralement à 280-300 m. Sur les sommets, on observe l'alternance d'horizons cuirassés et de formations gravillonnaires qui confère à leur surface un profil irrégulier. Le raccord avec les versants est faiblement marqué ; la corniche a un tracé très discontinu. Les 2/3 supérieurs des versants ont un profil irrégulier comme en sommet, contrairement au 1/3 inférieur\* dont la surface, plus régulière débouche sur des bas-fonds étroits.

. Ce type de paysage a été étudié à partir de la Séquence de Nabakaha: "H" localisée à 750 m à l'Ouest du village dont elle porte le nom, à mi-chemin entre Katiola et Ogoukaha. Cette séquence se développe sur 534 m. Sa pente moyenne est de 3,98 % et sa dénivelée de 21,28m (fig. 15 et 16).

Variables	Facettes topographiques		Supraèdre	Ectaèdre	Métaèdre Supérieur	Métaèdre Moyen	Métaèdre Inférieur	Infraèdre	Synthèse Séquence
	Supraèdre	Ectaèdre							
Valeur de la pente (%)	2,27	17,86	4,04	1,5	7,06	1			3,98%
Développement (m) ....	22	42	198	166	92	14			534 m
Dénivelée (m) .......	0,5	7,5	8	2,5	6,5	0,14			21,28 m
Extension (%) .......	4,12	7,86	37,08	31,08	17,23	2,62			100%

Tableau n°8 : Spécifications morphométriques de la séquence de Nabakaha (H).

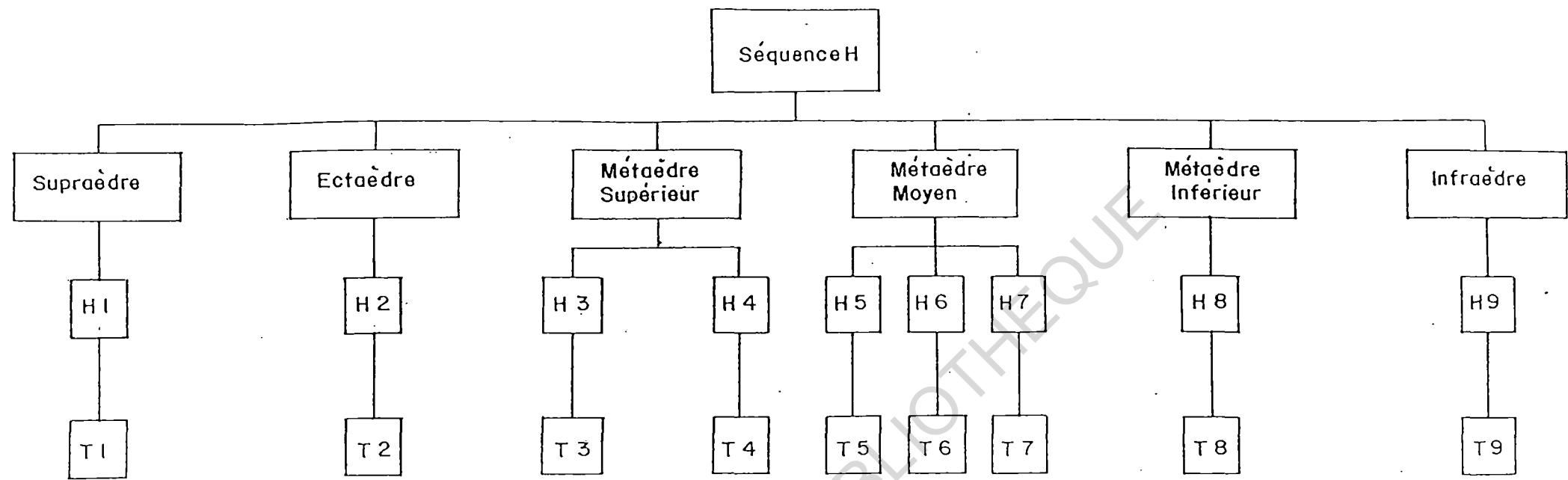
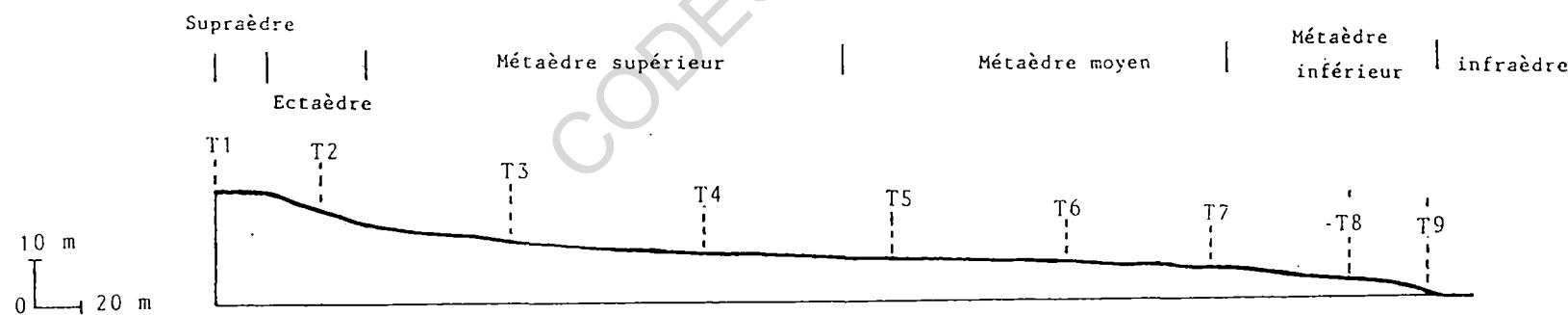


Figure 15: Organigramme de la séquence de Nabakaha (H)

Figure 16: Profil topographique de la séquence de Nabakaha (H)



Les 6 facettes qui la composent sont les suivantes :

Facette 1 : Elle figure le sommet de la séquence et correspond à un **Supraèdre** monocline faiblement incliné (2,27 %) et a dénivellation insignifiante (0,5 m). Son développement est de 22 m.

Facette 2 : Elle correspond à une rupture de pente monocline d'une valeur de 17,86 % ; sa dénivellation est de 7,5 m pour un développement de 42 m soit 7,86 % de la séquence ; il s'agit de l'**Ectaèdre**.

Facette 3 : C'est un **Métaèdre supérieur** anté-synécline de 198 m soit une extension de 37,08 % de la séquence. Sa pente et sa dénivellation respectives sont de 4,04 % et 8 m.

Facette 4 : C'est le **Métaèdre moyen** ; il est monocline et se développe sur 166 m. Sa pente est relativement faible (1,5 %) ; il en va de même pour la dénivellation (2,5 m).

Facette 5 : Celle-ci correspond au **Métaèdre inférieur**. C'est une facette mono-synécline développée sur 92 m. Sa pente qui est de 7,06% est plus accentuée que celle de la facette précédente. Sa dénivellation est de 6,5 m.

Facette 6 : Il s'agit du lit du bas-fond ; c'est un petit **Infraèdre** très faiblement incliné, dont la pente est de 1% et le développement, de 14 m. Sa dénivellation est de 0,14 m.

- Les Croupes Gravillonnaires et Cuirassées à Sommet Irrégulier,  
Corniche Peu Nette et très Discontinue, à Replat Cuirassé  
(Paysage de Touro).

Ici les modelés culminent à 300 m en moyenne. Les sommets ont un profil irrégulier, lié à l'alternance d'horizons gravillonnaires avec des affleurements cuirassés. La surface des versants présente également un profil irrégulier. Ceux-ci sont notamment caractérisés, à mi-versant, par l'existence d'affleurements de cuirasse gravillonnaire, développée sous forme de glacis. Quant aux bas-fonds, ils sont relativement bien ouverts et d'un profil plan.

Ce paysage a été étudié à partir de la Séquence de Lakounamonou "I" ; celle-ci est localisée dans le SW de la carte, à 400m au NW du campement. Son développement est de 694 m ; sa pente moyenne est de 3,25 % et sa dénivellation totale vaut 22,56 m (fig. 17 et 18).

Elle comprend 6 facettes topographiques :

Facette 1 : C'est un **Supraèdre** anté-monocline peu incliné ; sa pente est de 3,5 %. Il se développe sur 140 m et a une dénivellation de 5m. Son extension constitue 20,17 % de la séquence.

Facette 2 : Elle s'assimile à un **Métaèdre supérieur**, également anté-monocline, d'un développement de 190 m et d'une pente de 4,74%. Sa dénivellation est de 9 m. Il s'agit de 27,38 % de la séquence.

Facette 3 : C'est le **Métaèdre moyen** ; il a une forme syné-antéclise. Son développement qui est de 90 m représente 12,97 % de la séquence. La pente est faible : elle est de 3,33 % ; c'est aussi le cas de la dénivellation qui est de 3 m.

Facette 4 : Elle correspond au **Métaèdre inférieur**. Son profil est mono-synéclise et sa pente reste aussi faible qu'en facette précédente (3,87 %) ; cependant son développement et sa dénivellation sont nettement plus élevés, soit respectivement 155 m et 6 m.

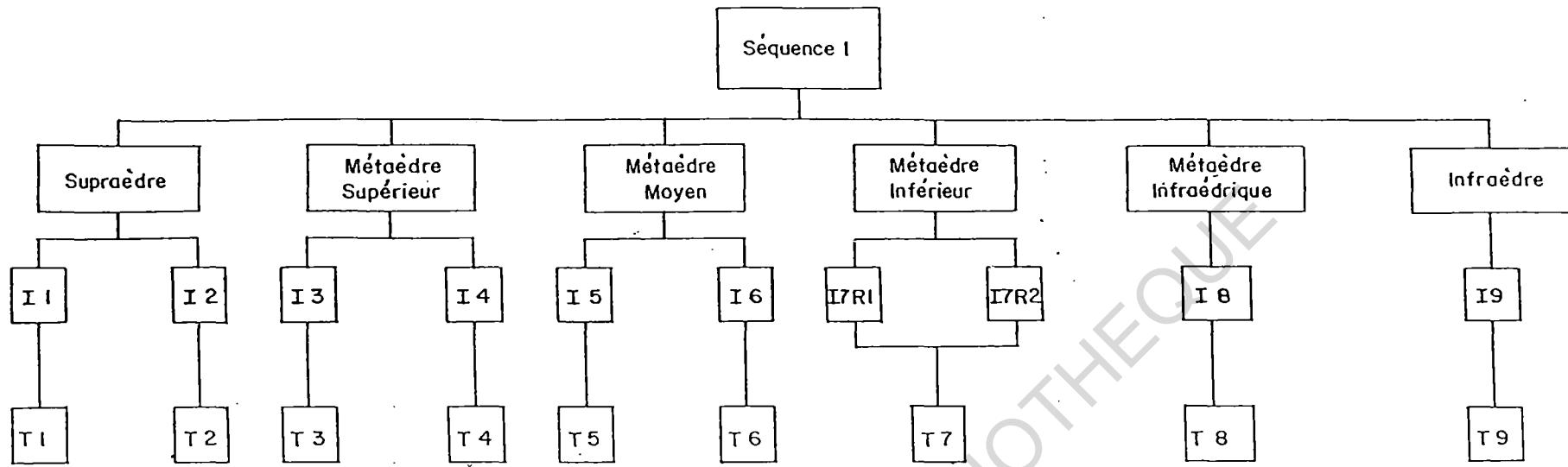
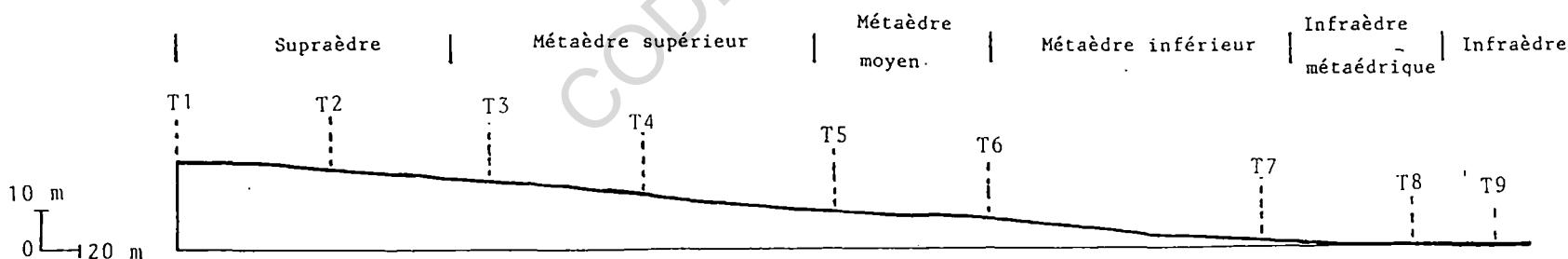


Figure 17: Organigramme de la séquence de Lakounamonou (I)

Figure 18: Profil topographique de la séquence de Lakounamonou (I)



Facette 5 : C'est l'esquisse du lit de bas-fond ; il s'agit d'un **Métaèdre infraédrique** monocline faiblement pentu (2,02 %), d'un développement de 94 m et d'une dénivellation de 1,6 m.

Facette 6 : C'est le fond du lit du bas-fond ; il correspond à un **Infraèdre** plan de 40 m de long.

Facettes topographiques	Supraèdre	Métaèdre Supérieur	Métaèdre Moyen	Métaèdre Inférieur	Métaèdre Infraédrique	Infraèdre	Synthèse Séquence
Variables							
Valeur de la pente (%)	3,57	4,74	3,33	3,87	2,02	0	3,25%
Développement (m) ....	140	190	90	155	79	40	694 m
Dénivelée (m) .....	5	9	3	6	1,6	0	22,56 m
Extension (%).....	20,17	27,38	12,97	22,33	11,38	5,76	100%

Tableau n°9 : Spécifications morphométriques de la séquence de Lakounamonou (I).

- Les Croupes Plan-Convexes Gravillonnaires à Sommet Irrégulier (Paysage de Niougani)

. Les modelés en Paysage de Niougani sont des ensembles subaplanis de 300-320 m d'altitude. Leurs sommets présentent un profil irrégulier et a une surface soit plane, soit faiblement convexe, qui passe progressivement à des versants en pente régulière , lesquels débouchent sur des bas-fonds étroits, à fond plat et légèrement incliné.

. C'est la Séquence d'Alokonou "J" qui a été choisie pour l'étude de ce type de modelés. Elle est non loin de celle de Lakounamonou, à 500 m au SW du campement dont elle porte le nom. Cette séquence a un développement de 234 m pour une pente moyenne de 4,98 % et une dénivellation totale de 11,65 m ; il s'agit donc d'une forme relativement plane (fig. 19 et 20).

Les 4 facettes topographiques qui la composent sont les suivantes :

Facette 1 : Elle désigne un **Supraèdre** monocline d'un développement de 92 m soit 39,32 % de la séquence. La pente est faible ; elle est de 2,17 % ; la dénivellation est de 2 m.

Facette 2 : Celle-ci correspond au **Métaèdre supérieur**. Sa forme est monocline, sa pente moyenne (5,88 %) et sa dénivellation de 4 m. Son développement est de 68 m soit 29,06 % de la séquence.

Facette 3 : C'est le **Métaèdre inférieur**. Il a un profil monocline et la même dénivellation que la facette précédente. Son développement est de 54 m, sa pente de 7,41 %. Cette facette occupe 23,07 % de la séquence.

Facette 4 : Elle correspond au lit du bas-fond ; il s'agit d'un **Infraèdre météadrique** monocline très légèrement incliné (sa pente est de 1 %) ; sa dénivellation est de 0,2 m pour un développement de 20 m soit 8,5 % de la séquence.

Facettes topographiques	Supraèdre	Métaèdre Supérieur	Métaèdre Inférieur	Infraèdre Météadrique	Synthèse Séquence
Variables					
Valeur de la pente (%)	2,17	5,88	7,41	1	4,98%
Développement (m) ....	92	68	54	20	234 m
Dénivelée (m) ....	2	4	4	0,2	11,65 m
Extension (%) ....	39,32	29,06	23,07	8,5	100%

Tableau n°10 : Spécifications morphométriques de la séquence d'Alokonou (J).

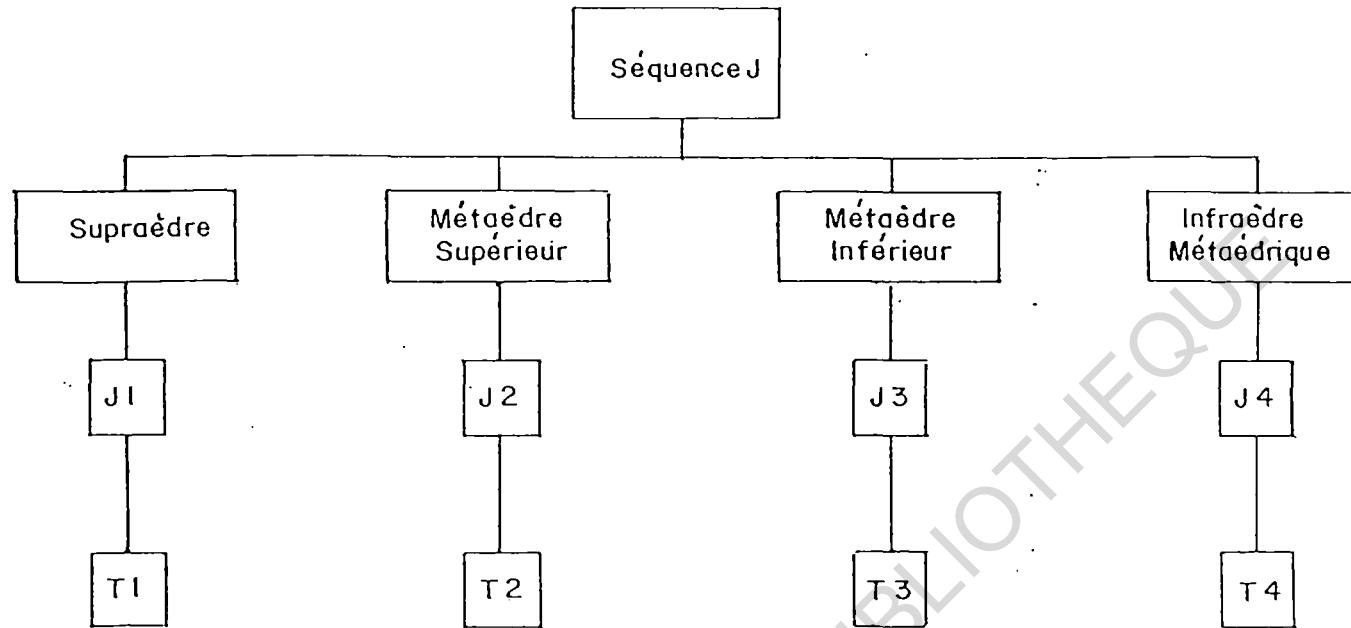


Figure 19: Organigramme de la séquence d'Alokonou (J)

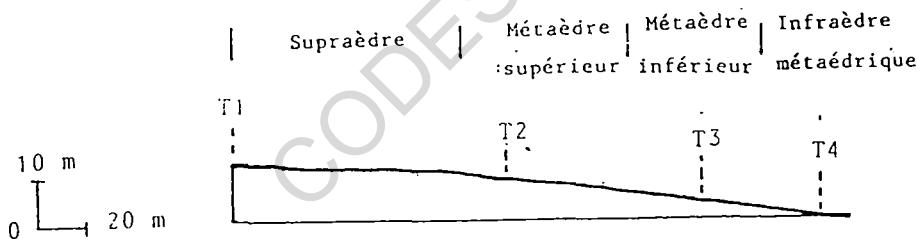


Figure 20: Profil topographique de la séquence d'Alokonou (J)

- Les Croupes Plan-Convexes Gravillonnaires Régulières (Paysage de Bérédougou)

C'est un ensemble de modelés subaplanis (280 m en moyenne) se caractérisant par des sommets amples, qui passent progressivement à des versants à tendance monocline et peu développés. Les bas-fonds sont généralement étroits.

. Ce type de modelés a été étudié à 9 km à l'Est de Katiola, dans les environs du village de Kowara. La séquence, intitulée Kowara "K", est localisée à 2 km au SE dudit village. Elle se développe sur 450 m. Sa dénivellation totale est de 17,47 m pour une pente moyenne de 3,88 % (Fig. 21 et 22).

Variables	Facettes topographiques	Supraèdre	Méta-Supraèdre	Métaèdre Supérieur	Métaèdre Inférieur	Infraèdre Métaédrique	Cataèdre	Synthèse Séquence
	Valeurs	3,57	4,37	4	5,21	1,93	53,33	3,88%
Développement (m) ....	140	80	100	96	31	3	450 m	
Dénivelée (m) .....	5	3,5	4	5	0,6	1,6	17,47 m	
Extension (%) .....	31,11	17,77	22,22	21,33	6,88	0,66	100%	

Tableau n°11 : Spécifications morphométriques de la séquence de Kowara (K).

Elle se compose de 6 facettes topographiques à savoir :

Facette 1 : **Supraèdre** antécline d'un développement de 140 m soit 31,11 % de la séquence. Sa pente est de 3,57 % et sa dénivelée, de 5 m.

Facette 2 : C'est également une facette de sommet correspondant à un **Méta-Supraèdre** monocline et développé sur 80 m. Sa pente est de 4,37 % ; sa dénivelée, de 3,5 m est inférieure à celle de la première facette. Son extension représente 17,77 % de la facette.

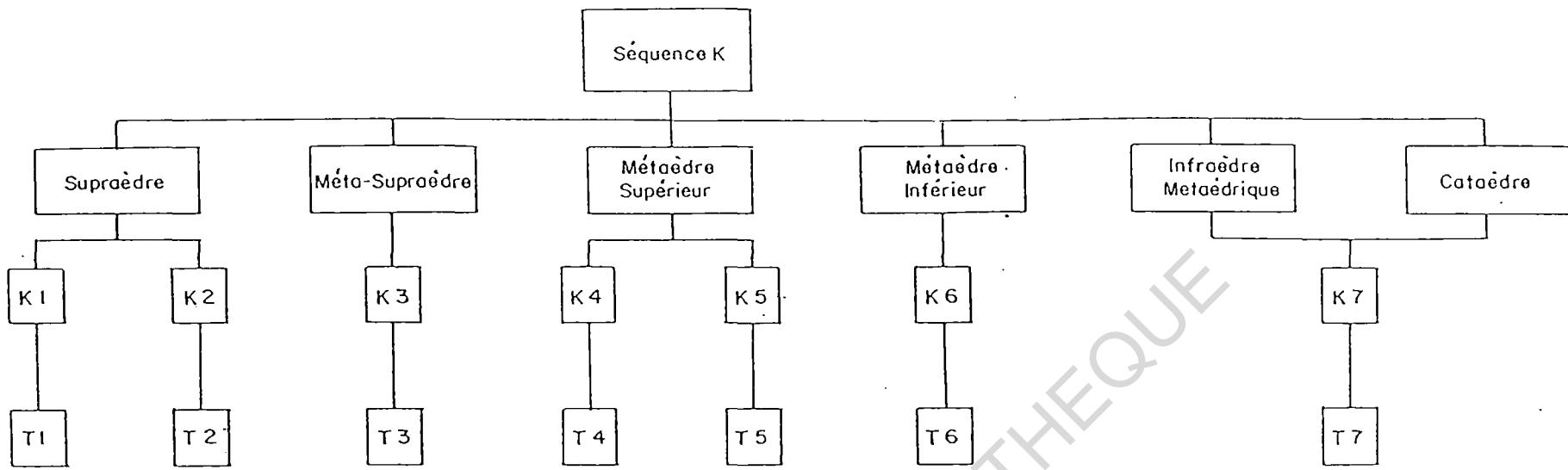
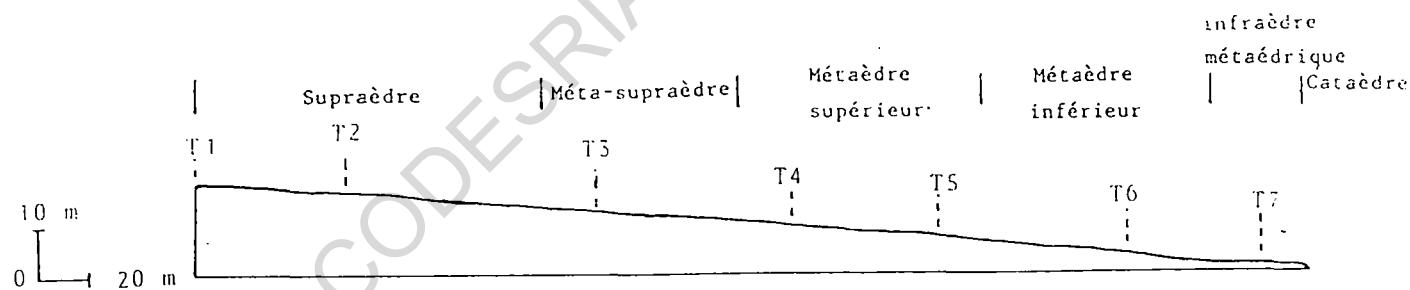


Figure 21: Organigramme de la séquence de Kowara (K)

Figure 22: Profil topographique de la séquence de Kowara (K)



Facette 3 : C'est le **Métaèdre supérieur** ; il est monocline, faiblement pentu (4 %) ; sa dénivellation est de 4 m, son développement de 100 m soit 22,22 % de la séquence.

Facette 4 : Elle correspond à un **Métaèdre inférieur** mono-antécline d'un développement de 96 m soit 21,33 % de la séquence. La pente est aussi faible qu'en facette précédente (5,21 %). La dénivellation est de 5 m.

Facette 5 : C'est le lit du bas-fond ; il s'agit d'un **Infraèdre météorique** monocline, peu développé (31 m). Sa pente est très faible (1,93 %), ainsi que sa dénivellation (1,6 m).

Facette 6 : Celle-ci correspond à l'entaille du bas-fond ou **Cataèdre**. Son profil est anté-synécline et sa pente relativement forte (53,33 %). Sa dénivellation est de 1,6 m.

- Les Petits Plateaux Tabulaires Cuirassés à Corniche Nette et Continue (Paysage de Zélasso).

. Ce type de paysages est caractérisé par des modelés isolés, culminant à une altitude moyenne de 300 m. Leurs sommets ont un profil à tendance rectiligne et correspondent à des formations cuirassées et graviillonnaires. Les pentes de raccord avec les versants sont assez soulignées ; il s'agit de corniches marquées à tracé ininterrompu, rectiligne en amont et concave en aval, reliés à des versants convexes. Ces derniers débouchent sur des bas-fonds étroits.

. La séquence-test de ce type de modelés est à 500 m au Sud du campement de Dimbonamonou, au Nord des séquences de Lakounamonou et d'Alokonou, c'est-à-dire dans le coin SW de la carte. Intitulée Dimbonamonou "L", cette séquence se développe sur 547 m. Sa pente est de 4,48 % et sa dénivellation de 24,49 m (fig. 23 et 24).

Variables	Facettes topographiques						Synthèse Séquence
	Supraèdre	Ectaèdre	Métaèdre Supérieur	Métaèdre Moyen	Métaèdre Inférieur	Infraèdre	
Valeur de la pente (%)	1,19	26,92	2,81	2,63	6,07	0	4,48%
Développement (m) ....	42	26	160	171	140	8	547 m
Dénivelée (m) .......	0,5	7	4,5	4,5	8,5	0	24,49 m
Extension (%) .......	7,68	4,75	29,25	31,26	25,59	1,46	100%

Tableau n°12 : Spécifications morphométriques de la séquence de Dimbanamanou (L).

On y dénombre 6 facettes topographiques :

Facette 1 : C'est un **Supraèdre** antéclise d'un développement de 42 m. Sa pente et sa dénivelée sont très faibles : 1,19 % et 0,5 m respectivement.

Facette 2 : C'est l'**Ectaèdre** ; il correspond à une rupture de pente mono-synéclise dont l'inclinaison est de 26,92 %. Sa dénivelée est de 7 m pour un développement de 26 m.

Facette 3 : C'est le **Métaèdre supérieur** ; cette facette est synéclise et bien développé (160 m). Sa dénivelée est de 4,5 m, sa pente de 2,81 %. Elle occupe 29,25 % de la séquence.

Facette 4 : Il s'agit du **Métaèdre moyen** son profil est antéclise, son développement de 171 m, sa pente, de 2,63 %. Sa dénivelée est identique à celle de la facette précédente (4,5 m).

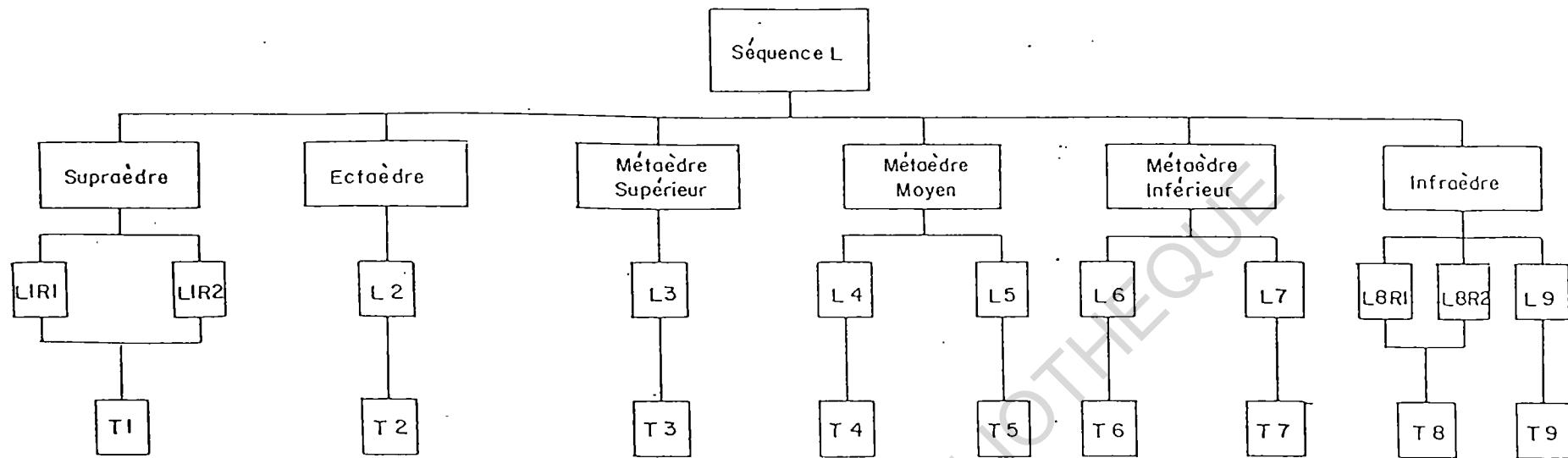
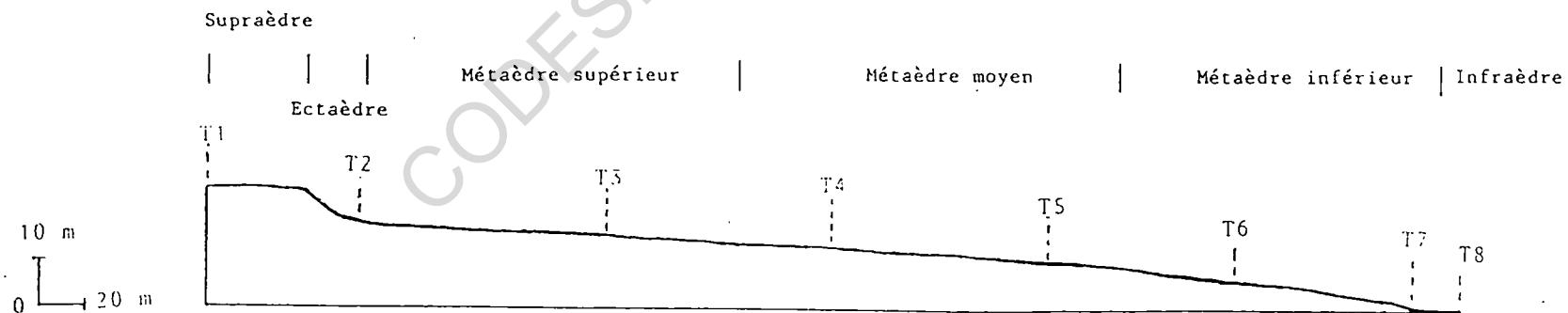


Figure 23: Organigramme de la séquence de Dimbonamonou (L)

Figure 24: Profil topographique de la séquence de Dimbonamonou (L)



Facette 5 : C'est le **Métaèdre inférieur**. Cette facette a un profil syné-anté-monocline. Sa dénivellation est de 8,5 m pour une pente et un développement respectifs de 6,07 % et 140 m. Elle occupe 25,59 % de la séquence.

Facette 6 : Celle-ci correspond au lit du bas-fond ; il s'agit d'un **Infraèdre** plan et étroit (8 m).

- Les Buttes Cuirassées à Corniche Nette et Continue  
(Paysage de Oualougokaha)

. Ce type de paysages est constitué de petits reliefs isolés, culminant à 300-320 m, à sommets tabulaires et cuirassés. Ces sommets dominent des versants monoclines auxquels ils se rattachent par des corniches marquées, au tracé ininterrompu. Les bas-fonds de ces modélés sont relativement plats et peu développés.

. C'est la Séquence de Takala "M" qui a servi de modèle d'étude de ces modélés. Celle-ci est située à 4,75 km au Nord du village de Nicolo et s'étend sur 679,5 m. Sa pente moyenne est de 4,79 %, sa dénivellation, de 32,55 m (Fig. 25 et 26).

Variables	Facettes topographiques	Supraèdre	Éctaèdre	Métaèdre Supérieur	Métaèdre Moyen	Métaèdre inférieur	Intraèdre Métaédrique	Infraèdre	Cataèdre	Synthèse Séquence
Valeur de la pente (%)	2,94	22,87	2,55	2,14	4,21	1,16	1	32%	4,79%	
Développement (m) ....	68	94	216	140	95	51,5	10	5	679,5 m	
Dénivelée (m) .....	2	21,5	5,5	3	4	0,6	0,1	1,6	32,55 m	
Extension (X) .....	10	13,83	31,79	20,60	13,98	7,58	1,47	0,73	100%	

Tableau n°13 : Spécifications morphométriques de la séquence de Takala (M).

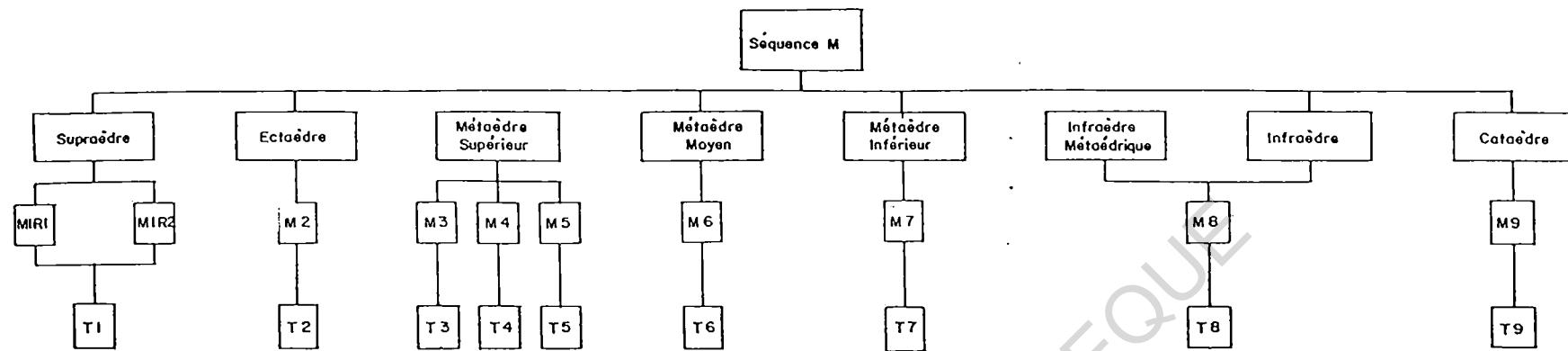
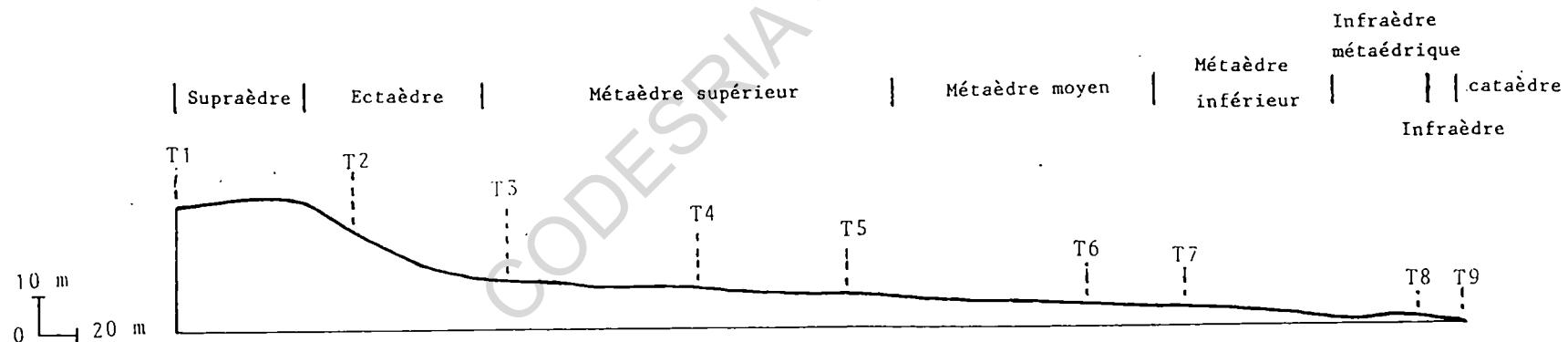


Figure 25: Organigramme de la séquence de Takala (M)

Figure 26: Profil topographique de la séquence de Takala (M)



Elle est composée de 8 facettes topographiques :

Facette 1 : C'est un **Supraèdre** monocline à bordure antécline. Sa pente et sa dénivellation sont faibles (2,94 % et 2 m respectivement). Cette facette se développe sur 68 m soit 10 % de la séquence.

Facette 2 : Elle correspond à un **Ectaèdre** synécline relativement bien développé (94 m soit 13,83 % de la séquence). Sa pente est de 22,87 %, sa dénivellation, de 21,5 m.

Facette 3 : C'est le **Métaèdre supérieur**. Il est faiblement ondulé mais garde un profil général monocline. C'est la facette la plus développée de la séquence puisqu'elle en constitue 31,79 % de la longueur. Sa pente moyenne est de 2,55 % et sa dénivellation de 5,5 m.

Facette 4 : Elle est en position de **Métaèdre moyen**. Son profil est monocline. Son développement est de 140 m. Sa pente et sa dénivellation sont plus faibles qu'en facette précédente. Elles sont respectivement de 2,14 % et 3 m. C'est 20,60 % de la séquence.

Facette 5 : Elle correspond au **Métaèdre inférieur**. Son profil est antécline. Sa pente et sa dénivellation respectives sont de 4,21 % et 4 m, pour un développement de 95 m soit 13,98 % de la séquence.

Facette 6 : C'est un **Infraèdre météorique** monocline d'un développement 51,5 m soit 7,58 % de la séquence. Sa pente est de 1,16 % et sa dénivellation de 0,6 m.

Facette 7 : Il s'agit d'un petit **Infraèdre** presque plan de 10 m à pente et dénivellation très faibles : 1 % et 0,1 m respectivement.

Facette 8 : C'est l'entaille du bas-fond ; il s'agit d'un **Cataèdre** monocline développé sur 5 m. Sa pente est relativement raide (32 %) mais sa dénivellation est faible (1,6 m).

- Les Croupes Gravillonnaires à Sommet Irrégulier et Chicots Cuirassés (Paysage de Dékogovogo)

. Dans ce type de paysages le modelé se compose de morceaux de buttes cuirassées ayant l'apparence de "chicots" dans le paysage, disposés de place en place. Ces chicots dominent (300 m d'altitude moyenne) des formes subaplanies dont les sommets présentent généralement un profil irrégulier. Les versants ont une surface irrégulière, notamment dans leurs portions avales. Les bas-fonds sont assez évasés et présentent un fond relativement plat.

. Ces modelés ont été étudiés à partir de la Séquence de Nicolo "N", qui est localisée à 2,25 km au Sud du village de Nicolo, au-delà du Barrage de la SODECI(1). Cette séquence a un développement de 471 m. Sa dénivellation totale est de 39,21 m pour une pente moyenne de 8,32% (fig. 27 et 28).

Variables	Facettes topographiques		Ecta-Supraèdre	Ectaèdre	Supra-Métaèdre	Métaèdre Supérieur	Métaèdre Inférieur	Infraèdre Métaédrique	Infraèdre	Cataèdre	Synthèse. Séquence
	Supraèdre	Ectaèdre									
Valeur de la pente (x)	22	31,92	5,64	4,78	6,63	3,78	0	46,66	8,32%		
Développement (m) ....	1	51	124	136	98	37	21	3	471 m		
Dénivelée (m) .....	0,22	16,28	7	6,5	6,5	1,4	0	1,4	39,21 m		
Extension (x) .....	0,2	10,83	26,33	28,87	20,81	7,85	4,46	0,6	100x		

Tableau n°14 : Spécifications morphométriques de la séquence de Nicolo (N).

(1) SODECI ou Société de Distribution d'Eau en Côte d'Ivoire.

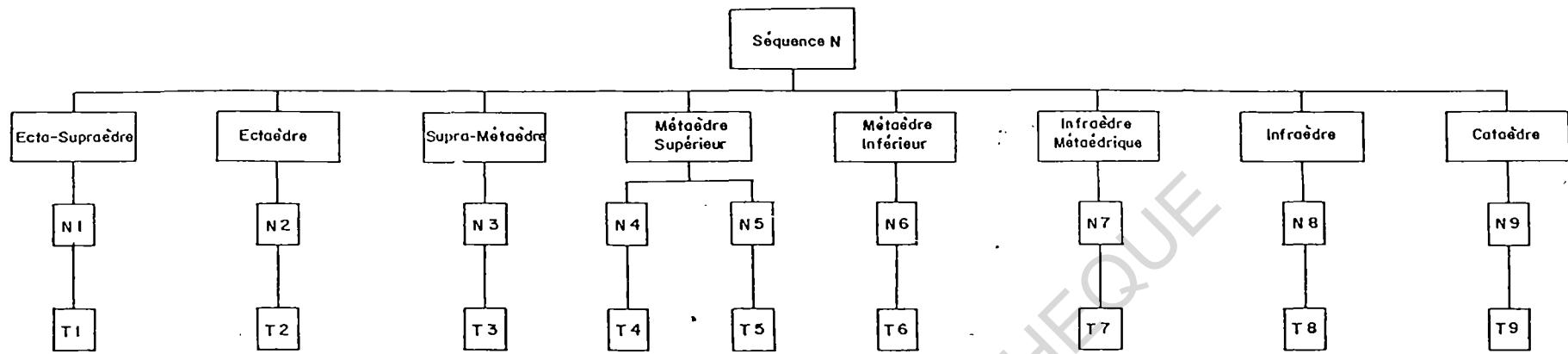
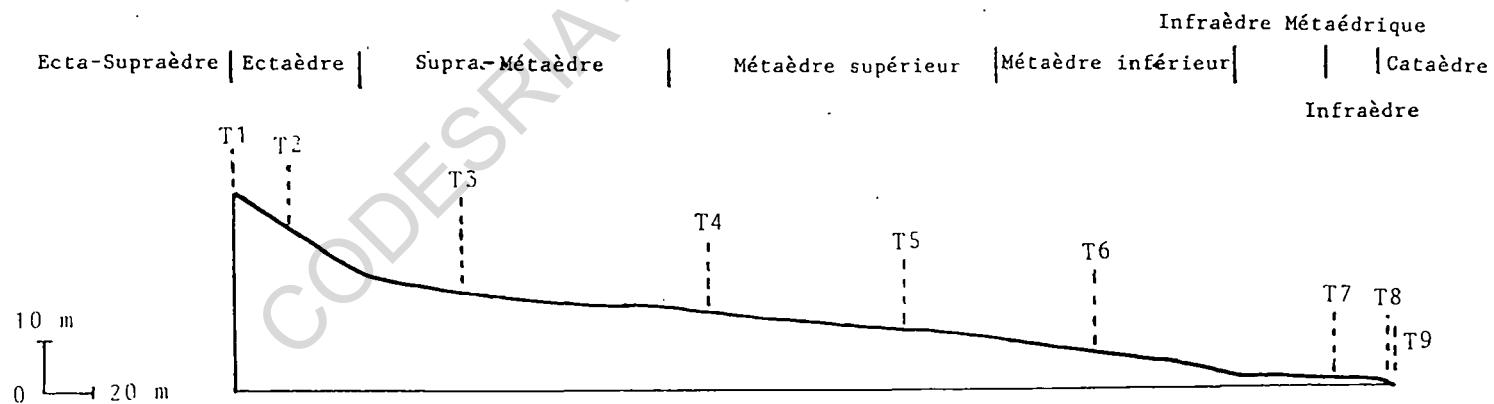


Figure 27: Organigramme de la séquence de Nicolo (N)

Figure 28: Profil topographique de la séquence de Nicolo (N)



A l'image de la séquence précédente, on y dénombre 8 facettes topographiques :

Facette 1 : C'est le sommet du "chicot". Il s'agit d'un **Ecta-Supraèdre**. Très faiblement développé (1m) il a cependant une pente relativement prononcée (22 %). Sa dénivélée est de 0,22 m.

Facette 2 : Elle correspond à la corniche du "chicot" ; c'est un **Ectaèdre** monocline développé sur 51 m, à pente accentuée (31,92%). Sa dénivélée est relativement moyenne (16,28 m). C'est 10,83 % de la séquence.

Facette 3 : C'est le sommet de la croupe ; il correspond à **Supra-Métaèdre** monocline en amont et antéclise en aval. Son développement est de 124 m soit 26,33 % de la séquence. Sa pente est de 5,64 %, sa dénivélée, de 7 m.

Facette 4 : Elle correspond au **Métaèdre supérieur**. Cette section du versant est monocline ; son développement est de 136 m soit 28,87 % de la séquence. Sa pente et sa dénivélée sont respectivement de 4,78 % et 6,5 m.

Facette 5 : C'est la section aval du versant ; ce **Métaèdre inférieur** est mono-synéclise et se développe sur 98 m soit 20,81 % de la séquence. Sa dénivélée est de 6,5 m ; sa pente est de 6,63 %.

Facette 6 : C'est un **Infraèdre météorique** monocline de 37 m de long. Sa pente et sa dénivélée sont faibles : elles sont respectivement de 3,78 % et 1,4 m.

Facette 7 : Elle correspond à un **Infraèdre** plan de 21 m de long.

Facette 8 : Il s'agit de l'entaille du bas-fond ; c'est un **petit Cataèdre** (3 m) faiblement encaissé (1,4 m). Sa pente est forte (46,66 %).

### 1.1.3. Description de la carte des paysages.

La carte des paysages du secteur étudié se compose d'unités de taille variée, disposées, semble-t-il, selon des localisations préférentielles (cartes hors-texte : Paysages et Facettes topographiques)

#### a) Organisation géographique des paysages.

##### - Les paysages de la SERIE I.

Ils sont essentiellement localisés à l'Ouest d'une ligne qui correspond approximativement à une diagonale orientée SW-NE. L'alignement des chaînons en roches mélanocrates est parallèle à cette diagonale. Par rapport à cette disposition générale de ces reliefs de commandement, on peut cependant relever les points de détail suivants :

. On observe 3 chaînons en roches mélanocrates, dont la disposition rappelle un triangle : le premier sommet de cette figure est localisé dans le NE de la carte, le deuxième, dans le centre NW et le troisième, dans l'extrême NW.

. Les chaînons en roches mélanocrates à glacis cuirassé eux sont au nombre de 5. Les deux premiers sont localisés dans le Centre-Nord de la carte, le troisième est légèrement excentré vers l'Est, tandis que les deux derniers sont présents à l'Ouest.

. Les plateaux monoclinaux cuirassés à corniche nette et continue sont également au nombre de 5. Les deux les plus importants sur le plan de la couverture spatiale sont localisés dans le centre NW, de part et d'autre d'un alignement de chaînons. Les autres, plus petits et plus dispersés, sont à trois endroits précis : le premier est au nord du chaînon NE, le deuxième, un peu au sud et le dernier, dans le SW au voisinage d'un des chaînons à glacis cuirassé évoqués plus haut.

. Les croupes gravillonnaires à affleurements altérithiques ou rocheux mélanocrates quant à elles sont au nombre de 4. Les deux unités les plus grandes sont disposées dans le NW et le SW, tandis que les moins importantes sont dans le NE.

- Les paysages de la SERIE II.

On les rencontre à deux endroits:

Dans le Nord, on note la présence des deux types de paysages qui composent cette série à partir de 2 unités spatiales de taille différente : la plus grande représente le paysage des croupes convexes altéritiques irrégulières ; elle est entourée à l'Ouest par un paysage de croupes gravillonnaires à affleurements altéritiques ou rocheux mélanoocrates, au Sud par des plateaux monoclinaux cuirassés à corniche nette et continue, au SE par un paysage de chaînon en roches mélanoocrates à glacis cuirassé et, à nouveau un petit paysage de croupes gravillonnaires à affleurements altéritiques ou rocheux mélanoocrates. A L'Est enfin, elle fait frontière avec une unité spatiale représentant le paysage de Touro. La deuxième unité, plus petite se rencontre à l'est de la première ; elle représente un paysage de croupe convexe altéritique régulière.

Dans le sud, un seul type de paysages de la série concernée existe ; il s'agit d'un ensemble de croupes convexes altéritiques irrégulières.

- Les paysages de la SERIE III.

Les paysages de la SERIE III, c'est-à-dire les plateaux cuirassés et les croupes gravillonnaires sont en majorité situés à l'Est de la diagonale déjà évoquée plus haut. Pourtant les plateaux cuirassés et gravillonnaires à sommet irrégulier, corniche peu nette et continue se rassemblent au-delà de cette ligne de démarcation : on les rencontre dans le Centre-Ouest de la carte. C'est également le cas pour les petites unités constituées par le paysage des petits plateaux tabulaires cuirassés à corniche nette et continue, celui des buttes cuirassées à corniche nette et continue, mais aussi pour une partie des paysages de plateaux tabulaires à corniche nette et continue, des croupes gravillonnaires et cuirassées à sommet irrégulier et des croupes gravillonnaires à sommet irrégulier à chicots cuirassés.

Dans le détail, l'on retiendra qu'à l'image du paysage des plateaux cuirassés et gravillonnaires à sommet irrégulier, corniche peu nette et continue, celui des croupes plan-convexes gravillonnaires à sommet irrégulier et celui des croupes plan-convexes gravillonnaires régulières sont chacun constitué d'une seule unité spatiale, respectivement localisée dans le SW et l'Est de la carte. Par contre, ceux que nous avons mentionnés plus haut ont une localisation plus éclatée, mais à une exception près : c'est l'ensemble constitué par les plateaux tabulaires cuirassés à corniche nette et continue, lesquels se concentrent plus au centre de la carte. Quant aux autres paysages, ils se regroupent presqu'inévitablement au NE, au Sud et au SW, puis au Centre-Est, alors qu'au NW et SE, on rencontre de temps en temps une petite unité isolée.

b) Distribution spatiale des paysages.

A l'analyse de la carte des paysages, il apparaît que la SERIE III est l'association paysagique la plus étendue : sa superficie totale est de 48.108,32 ha soit 63,62 % de la surface cartographiée. La SERIE I vient en deuxième position avec 18.370,92 ha ; elle occupe 24 % du secteur étudié. La SERIE II est à la dernière place ; sa superficie est de 9.136,76 ha, ce qui correspond à 12,08 % de la carte.

Dans une perspective plus détaillée, on relève les faits suivants :

- Paysages de la SERIE III.

- Croupes Gravillonnaires et Cuirassés à Sommet Irrégulier, Corniche Peu Nette et très Discontinue, à Replat Cuirassé ou Paysage de Touro : 15.612,98 ha soit 20,65 % de la Carte et 32,45 % de la série.
- Plateaux Tabulaires Cuirassés à Corniche Nette Continue ou Paysage de Torgokaha : 12.415,58 ha soit 16,42 % de la carte et 25,81 % de la série.

- Croupes Plan-Convexes Gravillonnaires Régulières ou Paysage de Bérédougou : 7.948,88 ha soit 10,51 % de la carte et 16,52 % de la série.
- Croupes Plan-convexes Gravillonnaires à Sommet Irrégulier ou Paysage de Niougani : 4.409,73 ha soit 5,83 % de la carte et 9,17 % de la série.
- Plateaux Cuirassés et Gravillonnaires à Sommet Irrégulier; Corniche Peu Nette et Discontinue ou Paysage de Lafi : 3.254,42 ha soit 4,3 % de la carte et 6,76 % de la série.
- Croupes Gravillonnaires à Sommet Irrégulier et Chicots Cuirassés ou Paysage de Dékogovogo : 3.197,46 ha soit 4,23% de la carte et 6,64 % de la série.
- Buttes Cuirassées à Corniche Nette Continue ou Paysage de OUALOUGOKAHA : 659,03 ha soit 0,87 % de la carte et 1,37 % de la série.
- Petits Plateaux Tabulaires Cuirassés à Corniche Nette et Continue ou Paysage de Zélasso : 610,20 ha soit 0,81 % de la carte et 1,27 % de la série.

- Paysages de la SERIE I

- Croupes Gravillonnaires à Affleurements Altéritiques et Rocheux Mélanocrates ou Paysage de Lohouolo : 8.323,42 ha soit 11 % de la carte et 4,53 % de la série.
- Plateaux Monoclinaux Cuirassés à Corniche Nette et Continue ou Paysage de Mahandouni : 4.377,18 ha soit 5,79 % de la carte et 23,83% de la série.
- Chaînons en Roches Mélanocrates ou Paysage de Konzankourou 3.677,48 ha soit 4,86 % de la carte et 20 % de la série.

- Chaînons en Roches Mélanocrates à Glacis Cuirassé ou Paysage de Toutié - 1.992,84 ha soit 2,63 % de la carte et 10,85 % de la série.

- Paysages de la SERIE II

- Les Croupes convexes Altéritiques Irrégulières à Affleurements Carapacés ou Paysage de Ngolodougou occupent 8445,14 ha soit 11,17% de la carte et 92,43 % de la série.
- Les Croupes Convexes Altéritiques Régulières ou Paysage de Kiémou, 691,59 ha soit 0,91 % de la carte et 7,57 % de la série.

Il s'avère donc que les paysages les plus étendus, indépendamment des séries sont des Croupes : les paysages de Touro, Ngolodougou Lohouolo ou de Béréougou en donnent une parfaite illustration ; à eux seuls, ils constituent 53,33 % de la superficie de la carte. D'une manière générale les croupes, toutes séries confondues, ont une superficie totale de 48.629,20 ha soit 64,30 % de la carte. De ce fait elles forment la première "famille" de modèles de la carte, du point de vue de l'étendue. Les modèles de plateaux et de buttes viennent en second lieu avec 21.316,41 ha soit 28,19 % de la carte. Enfin les modèles de chaînons sont les moins représentés ; ils occupent une superficie totale de 5670,32 ha.

Enfin on notera, secondairement, que les paysages les plus petits sont ceux de Kiémou et de Oualougokaha ; ceux-ci ne valent pas plus de 1 % de la carte, respectivement.

## 1.2 - LES SEGMENTS DE PAYSAGE.

### 1.2.1. Conception de la notice des segments de paysages Données méthodologiques.

Ladite notice a été rédigée après une recension de tous les milieux rencontrés, en relation avec leurs contenants c'est-à-dire les facettes topographiques.

#### a) Mode d'obtention des types de milieux.

Le traitement mathématique à base informatique qui permet d'obtenir des typologies emboitées d'hoplexols, d'hoplexions puis d'holoplexions a été délaissé ici du fait de sa longueur, au profit d'un modèle manuel, plus simple, mais non moins performant pour autant. En effet, ce dernier mode de traitement permet d'aboutir plus directement aux types de milieux.

Réperer des types de milieux au sein d'une multitude de données suppose l'existence d'un certain nombre de caractères généraux spécifiques autour desquels les milieux s'organisent.

C'est pourquoi la totalité des descriptions de géons ramenés du terrain a été compulsée, afin de retrouver d'éventuelles régularités au sein des profils de végétation et de sol. A la fin de cette démarche, un certain nombre de types ont été retenus, par rapport à la végétation d'une part et par rapport aux sols d'autre part.

#### - Typologie de la végétation.

8 types principaux de formations végétales ont été reconnus. Ce sont :

- 1° - La forêt semi-décidue (codée FIB) ;
- 2° - La forêt claire (FC) ;
- 3° - La forêt claire et/ou savane boisée (FC/SB) ;
- 4° - La savane boisée (SB) ;
- 5° - La savane arbustive et/ou arborée (SAA) ;
- 6° - La savane herbeuse et arbustive (bas de versant) ou savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse (de bas de versant ou de bas-fond) (SHA ou SH) ;
- 7° - La savane herbeuse sèche (W) ;
- 8° - La savane herbeuse sèche arbustive (W').

- Typologie des sols.

Au plan pédologique 7 types de sols ont été identifiés. Ce sont :

- 1°- des sols altéritiques mélanoocrates (codés S1) ;
- 2°- des sols altéritiques leucocrates (codées S2) ;
- 3°- des sols eutrophes (codés S3) ;
- 4°- des sols gravillonnaires et/ou indurés à carapace (S4) ;
- 5°- des sols indurés à cuirasse (S4') ;
- 6°- des sols sableux ou sablonneux (S5) ;
- 7°- des sols hydromorphes à pseudogley (S6).

Ces typologies séparatives contiennent les éléments nécessaires à la classification des milieux. L'étape suivante est la caractérisation des différents géons décrits, en fonction des données définies ci-dessus.

b) Les types de milieux.

A la suite du recodage des descriptions de géons à l'aide des données des deux dernières typologies évoquées, on peut apprécier

plus aisément et au coup d'oeil, les milieux apparentés. Ces milieux ont été regroupés en 26 types.

Ces 26 types de milieux sont ici classés en fonction du rang des sols de référence c'est-à-dire de la typologie des sols.

- Sur les sols codés "S1", on rencontre trois types de milieux : le milieu 1 est caractérisé par de la savane boisée, le milieu 2, par de la savane arbustive et/ou arborée, le milieu 3, par de la forêt semi-décidue ;
- sur les sols codés "S2", pousse soit de la forêt claire et/ou savane boisée (milieu 4), soit de la savane arbustive et/ou arborée (milieu 5), soit de la forêt claire (milieu 6) ;
- sur les sols codés "S3", on peut avoir soit de la savane boisée (milieu 7), soit de la forêt claire (milieu 8), soit de la savane arbustive et/ou arborée (milieu 9) ;
- sur les sols codés "S4", pousse soit de la savane arbustive et/ou arborée (milieu 10), soit de la forêt semi-décidue (milieu 12), soit de la forêt claire (milieu 13), soit de la savane boisée (milieu 14), soit de la forêt claire et/ou savane boisée (milieu 15), soit de la savane herbeuse et arbustive (de bas de versant) ou de la savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse (de bas-fond) (milieu 16), c'est-à-dire 6 types de milieux ;
- sur les sols codés "S4'", on rencontre 4 types de formations végétales soit de la savane herbeuse sèche (milieu 11), soit de la savane herbeuse et arbustive (milieu 11'), soit de la forêt claire (milieu 13'), soit de la savane boisée (milieu 14') ;
- sur les sols codés "S5", l'on peut être en présence soit d'une savane arbustive et/ou arborée (milieu 17), soit d'une savane herbeuse et arbustive ou savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse (milieu 18), d'une forêt semi-décidue (milieu 19) ou d'une forêt claire et/ou savane boisée (milieu 20) ;

- sur les sols codés "S6", l'on peut avoir soit de la savane arbustive et/ou arborée (milieu 21), soit de la forêt semi-décidue (milieu 22), soit de la savane herbeuse et arbustive ou savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse (milieu 23).

c) Mode de description des milieux.

La description des milieux est basés sur des critères quantitatifs se rapportant à la fois au volume apparent et à la taille ou à l'épaisseur des matériaux du milieu naturel. S'agissant notamment des données pédologiques, la description tient surtout compte de l'épaisseur des matériaux dominants. Cette description s'appuie en fait sur le vocabulaire typologique des matériaux mais, adapté en un langage plus facilement accessible au non initié.

Les volumes apparents et la taille ou épaisseur des matériaux du milieu ont été transformées en classes de valeurs, afin de pouvoir ramener toutes les données à la même base de comparaison. Ceci a été fait en tenant compte de grands ensembles de matériaux calqués sur les hoplexions. Mais la classification qui suit ne considère pas de manière explicite les axes de conduction, c'est-à-dire les branches, les troncs et les racines des arbres. Cependant leurs densités sont prises en compte dans la répartition des matériaux décrits, au sein des strates et horizons où ils sont sensés apparaître. De sorte qu'ils sont parfaitement intégrés au commentaire.

- Les classes de densités ou volumes apparents des matériaux.

. Feuillages des ligneux, des palmiers et des lianes.

Les matériaux ligneux intègrent ici toutes les étapes de la croissance des arbres (croissance primaire et secondaire), c'est-à-dire d'une part les stades de la plantule, de l'arbrisseau puis de l'arbre jeune (aussi appelé arbre d'avenir) et d'autre part l'arbre adulte ou arbre du présent.

Les classes de densités retenues pour cette catégorie de matériaux sont :

classe 1 : de 0 à 2% (matériaux très clairsemés)  
classe 2 : de 2 à 5% (matériaux clairsemés)  
classe 3 : de 5 à 10% (matériaux peu denses)  
classe 4 : de 10 à 15% (matériaux assez denses)  
classe 5 : de 15 à 20% (matériaux moyennement denses)  
classe 6 : de 20 à 25% (matériaux denses)  
classe 7 : plus de 25% (matériaux très denses).

. Herbacées et végétaux primaires.

Cette catégorie de matériaux correspond aux herbacées graminéennes et aux herbacées non graminéennes d'une part, aux mousses, lichens et champignons d'autre part.

Les classes de densité les concernant sont les suivantes :

classe 1 : de 0 à 5% (matériaux très clairsemés),  
classe 2 : de 5 à 10% (matériaux clairsemés),  
classe 3 : de 10 à 20% (matériaux peu denses);  
classe 4 : de 20 à 30% (matériaux assez denses),  
classe 5 : de 30 à 40% (matériaux moyennement denses),  
classe 6 : de 40 à 50% (matériaux denses),  
classe 7 : plus de 50% (matériaux très denses).

. Matériaux de la surface du sol.

Les matériaux de la surface du sol se scindent en deux catégories englobant la matière organique et la matière minérale ou quelquefois organo-minérale. La première catégorie se compose des litières foliacées, herbacées et ligneuses ; la seconde comprend les épandages de sable, les gravillons, le gravier, les morceaux de cuirasse ou de roche.

Au sein de ce groupe de matériaux, ont été également inclus les termitières.

Les classes de volumes les concernant sont les suivantes :

classe 1 : de 0 à 2% (présence très faible) ;  
classe 2 : de 2 à 5% (présence faible) ;  
classe 3 : de 5 à 15% (matériaux clairsemés) ;  
classe 4 : de 15 à 25% (matériaux peu denses) ;  
classe 5 : de 25 à 35% (matériaux assez denses) ;  
classe 6 : de 35 à 45% (matériaux moyennement denses) ;  
classe 7 : plus de 45% (matériaux denses à très denses).

. Matériaux grossiers du sol

Les gravillons ferrugineux, les gravelons, les débris de cuirasse, les blocs de roche ou régolite ainsi que les oxydes et les concrétions métalliques entrent dans cet ensemble. Les limites de classes de densité de ces matériaux correspondent à celles des matériaux de la surface du sol, mais du fait de la différence <sup>de nature</sup> des objets, elles n'ont pas la même signification.

classe 1 : de 0 à 2% (densité très faible) ;  
classe 2 : de 2 à 5% (densité faible) ;  
classe 3 : de 5 à 15% (densité très moyenne) ;  
classe 4 : de 15 à 25% (densité assez moyenne) ;  
classe 5 : de 25 à 35% (densité moyenne) ;  
classe 6 : de 35 à 45% (densité forte) ;  
classe 7 : plus de 45% (densité très forte).

. Matériaux pédologiques et des formations superficielles.

Nous n'avons pas jugé nécessaire de construire de classe pour ces matériaux, vu que l'objectif ici est d'indiquer leur présence dans le profil pédologique, en précisant leur ordre de succession et en faisant notamment ressortir l'épaisseur des horizons. C'est également selon ce principe que les horizons organo-minéraux proches de la surface du sol ont été décrits.

Ainsi sont définis les contenus-sol des segments de paysage qu'on considérera depuis les horizons proches de la surface du sol jusqu'à l'**infraplexion**, sans privilégier une quelconque donnée.

- Classes des tailles ou épaisseurs des matériaux

. Les matériaux pédologiques

classe 1 : de 0 à 10 cm (horizon mince) ;  
classe 2 : de 10 à 30 cm (horizon faiblement développé) ;  
classe 3 : de 30 à 60 cm (horizon assez développé)  
classe 4 : de 60 à 100 cm (horizon moyennement développé) ;  
classe 5 : de 100 à 150 cm (horizon bien développé) ;  
classe 6 : plus de 150 cm (horizon très bien développé).

. Herbacées, végétaux primaires, plantules et arbrisseaux.

classe 1 : de 0 à 30 cm (strate basse ou rase) ;  
classe 2 : de 30 à 50 cm (strate très moyenne) ;  
classe 3 : de 50 à 100 cm (strate assez moyenne) ;  
classe 4 : de 100 à 150 cm (strate moyenne) ;  
classe 5 : de 150 à 200 cm (strate assez haute) ;  
classe 6 : de 200 à 300 cm (strate haute) ;  
classe 7 : plus de 300 cm (strate très haute).

. Végétation arboricole.

classe 1 : de 0 à 2 m (strate très basse) ;  
classe 2 : de 2 à 5 m (strate basse) ;  
classe 3 : de 5 à 10 m (strate assez moyenne) ;  
classe 4 : de 10 à 15 m (strate moyenne) ;  
classe 5 : de 15 à 20 m (strate assez haute) ;  
classe 6 : de 20 à 30 m (strate haute) ;  
classe 7 : plus de 30 m (strate très haute).

Cette classification, bien que relative aux données analysées, est adaptée cependant aux seuils de valeurs généralement admis dans les travaux du **LAMINAT** sur les savanes du Nord Ivoirien.

d) Nature des facettes topographiques intervenant dans la typologie des segments de paysage.

En reprenant toutes les facettes topographiques qui apparaissent au sein des 14 séquences paysagiques de référence, il se dégage 15 types de contenants, qui se répartissent de la manière suivante :

- les facettes des sommets sont composées de 5 types de contenants correspondant respectivement à l'**Acroèdre**, l'**Ecta-Acroèdre**, le **Supraèdre**, le **Méta-Supraèdre**, et l'**Ecta-Supraèdre**.
- Les facettes de raccords entre sommets et versants, d'un seul type de contenuant : l'**Ectaèdre**.
- Les facettes de versant, de 4 types de contenants ; ce sont : le **Supra-Métaèdre**, le **Métaèdre supérieur**, le **Métaèdre moyen** et le **Métaèdre inférieur**.
- Les facettes de bas-fond, de 5 types de contenants à savoir : le **Métaèdre infraédrique**, l'**Infraèdre**, l'**Infraèdre métalédrigue**, l'**Ecta-Infraèdre** et le **Cataèdre**.

C'est à partir de cette dernière catégorie d'informations qu'on peut enfin dresser la série des segments de paysage, par adjonction des milieux aux facettes topographiques.

#### 1.2.2. Résultats obtenus

La notice présentée ici reflète dans les grandes lignes la nature, donc le contenu des séquences de paysage étudiées. Elle s'appuie sur un tableau synoptique à double entrée (tab.n°14bis) dont les lignes correspondent aux types de paysages, et les colonnes, aux facettes topographiques. La notation des milieux représente les différents contenus théoriques des segments de paysage, c'est-à-dire les types généraux d'associations formation végétal-sol déterminés tantôt.

PAYSAGES		FACETTES TOPOGRAPHIQUES																											
		ACROEDRE	ECTA-ACROEDRE	SUPRAEDRE		META-SUPRAEDRE		ECTA-SUPRAEDRE		ECTAEDRE		SUPRA-METAEDRE		METAEDRE SUPERIEUR		METAEDRE MOYEN		METAEDRE INFERIEUR		METAEDRE INFRAEDRIQUE		ECTA-INFRAEDRE		INFRAEDRE METAEDRIQUE		INFRAEDRE		CATALDRE	
A		1	1											1	7, 21		21						21						
B		5													10					10	17								
C				11, 11'				10						10	10		10			10									
D				10										10	9		21					21		21					
E				10, 14										5, 6	9, 10		10, 17					22	22	22					
F				10	10									17			17, 22					22							
G				15			13							10	10, 17		18					18							
H				13'			14							10	10		17					19							
I				10, 13'										10	17	17 à tendance 18, 18						18	19						
J				12										10, 17			22					22							
K				10	10									17			17					17		17					
L				13, 15			13							10	10, 15		10, 17					18, 19, 22							
M				10, 14			14							10, 13	13		18					18		22					
N							10	10	10	10							10					23							

Tableau n°14bis : Fiche synoptique des segments paysagiques du secteur étudié.

Ce tableau de référence permet de sélectionner un certain nombre de milieux représentatifs au sein de chaque séquence de paysage, à titre illustratif. Et ce sont ces milieux qui constituent la substance de notre notice. Un croquis figuratif accompagne par ailleurs chaque description de milieu et en donne une image approchée.

Ces croquis figuratifs constituent des modèles analogiques de la végétation et des sols. La végétation est facile à reconnaître d'emblée sur ces dessins, mais ce n'est pas le cas pour les sols, auxquels nous avons dû trouver des figurés de substitution, à consulter dans la légende conçue à cet effet.

On remarque par ailleurs que la notice comporte de temps à autre des données de relevés complémentaires relatifs à une séquence de paysage intitulée "B'". Cette dernière, au paysage plus diversifié, vient en effet en complément des données de la séquence "B".

Sur le plan de la forme, le commentaire relatif aux segments paysagiques procède d'un regroupement des descriptions par série de paysages, puis par ensemble de segments considérés selon les 4 grandes positions topographiques suivantes : les sommets, les corniches, les versants et les bas-fonds. Certains segments de sommet ont été également regroupés ; c'est le cas des **Acroèdres** et des **Ecta-Acroèdres**. D'autres tels que les **Supraèdres** sont évoqués en tenant compte de la variation du profil topographique de leur surface, afin de mieux mettre en évidence les types de sommet en présence. Les **Métaèdres** sont envisagés en deux sous-unités : les sections d'amont d'une part et les sections aval d'autre part.

Ainsi, chaque groupe de segments est décrit avec toute la gamme des milieux qui s'y développent, en rapport avec les types de paysages où ils sont susceptibles d'apparaître.

Voici enfin le contenu de la notice concernée.

a) Série des paysages de chaînons en roches mélanoocrates et des formes associées

- SEGMENTS DE SOMMET DES PAYSAGES A, B, C, D.

. ACROEDRE ET/OU ECTA-ACROEDRE : Paysages A, B. 2 types de milieux (fig.29.1).

1° Savane boisée sur sol peu profond altérites mélanoocrates (A1)(1)

(100 %)(2) Végétation arborée moyenne (11 m) et dense (25%), dominant une strate arbustive (7-5 m) peu dense (5-7%). La strate herbacée est composée de graminées peu dense (15%), de taille assez moyenne (65 cm) et d'herbacées moyennes (150 cm) très clairsemées (21%). Les plantules d'arbres sont faiblement représentées (2%). La surface du sol est riche en éléments grossiers (35%) : régolitiques (70%) et gravéliques (30%) ; elle comporte aussi des attérissements sableux et des blocs de roches et de pierres clairsemés (10%). La litière est assez dense (30%), la croûte de battance quasi inexistante (2%), sur un sol eutrophe faiblement développé (34 cm), pauvre en éléments grossiers (7%), et contenant des phases d'altération (10%) ; celui-ci repose sur des horizons de plus en plus altératiques, mélanoocrates.

2° Savane arbustive sur sol eutrophe moyennement profond, altérites mélanoocrates (B1 ou 2)

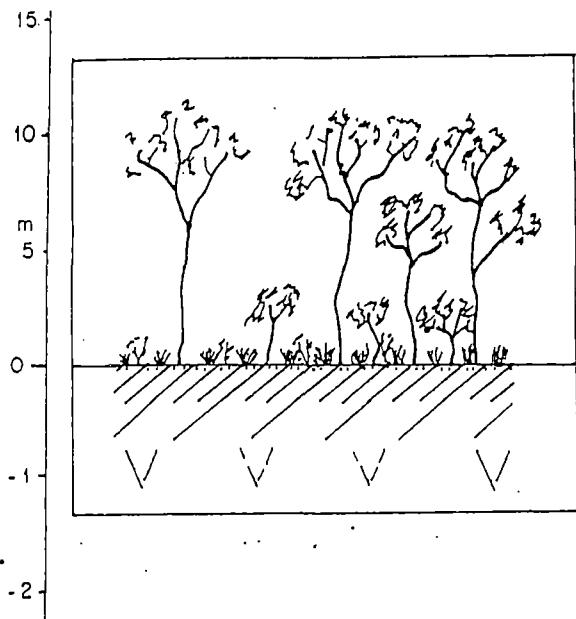
(100%) Formation arbustive assez moyenne (7 m) à feuillage très clairsemé, à couverture herbeuse dense (50% entre 5 et 50 cm) basse (50 cm). Les buissons sont rares, les plantules d'arbres également. La surface du sol est rocallieuse (45%) ; la litière, faiblement représentée (2%) ainsi que les mousses (5%) et la croûte de battance (10%). Le sol est eutrophe moyennement développé (90 cm) mais très rocheux (20-30%). Il repose sur des altérites mélanoocrates.

(1) Ce code (A1) indique la séquence et le numéro d'ordre du segment paysagique ou milieu considéré (voir organigramme des séquences).

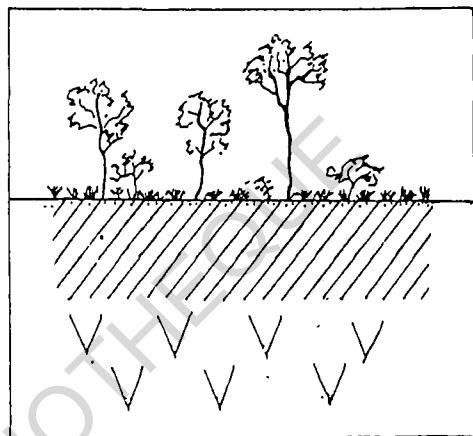
(2) Taux relatif d'occupation du segment.

Figure 29: Milieux des paysages de chaînons en roches mélanoocrates et des formes associées.

1 ACROEDRE ET/OU ECTA - ACROEDRE (A, B)



A1 -

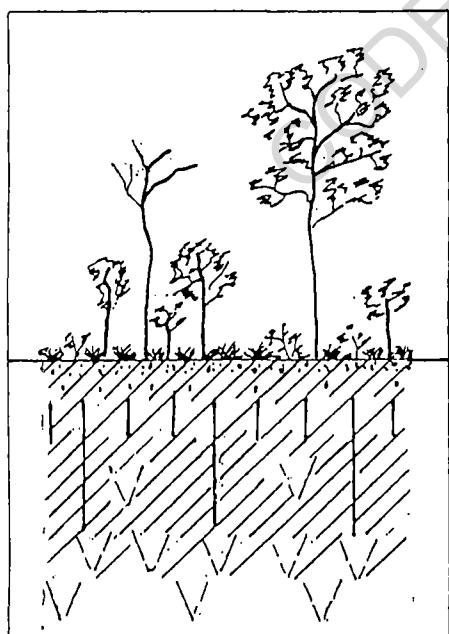


B1 ou 2

A1 - Savane boisée sur sol peu profond, altérites mélanoocrates

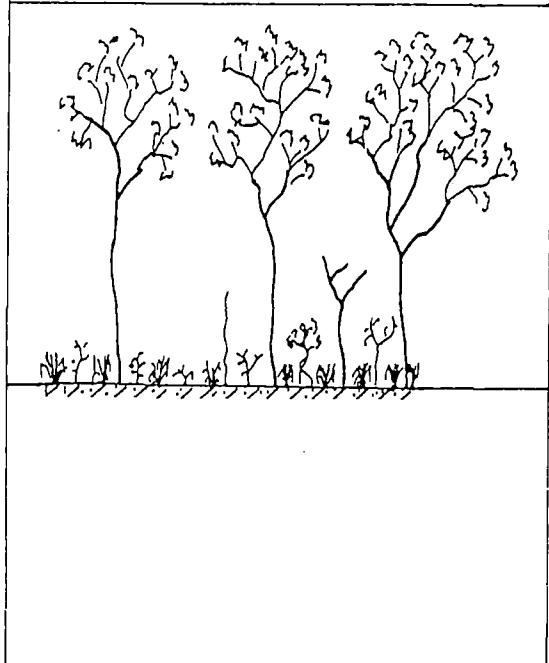
B1 ou 2 - Savane arbustive sur sol eutrophe moyennement profond,  
altérites mélanoocrates.

2 - SUPRAEDRE ANTECLINE 1 (B')



B'2 R1

15  
10  
5  
0  
-1  
-2



B'2 R2

B'2 R1 - Savane arborée

B'2 R2 - Savane boisée/Forêt claire } sur sol moyen, carapace et  
régolite, altérites mélanoocrates

## SUPRAEDRE - PAYSAGE B', C, D.

### . SUPRAEDRE ANTECLINE 1 : Paysage B'. : 2 types de milieux (fig.29.2).

#### . Végétation

##### 1° Savane boisée/fôret claire (B'2 R2)

(55%) Formation arborée assez haute (16 m) et moyennement dense (15%) comportant des jeunes arbres (2%), dominant une strate herbacée haute (350 cm) : les graminées sont peu denses : 15% entre 60 et 20 cm de taille moyenne (140 cm) ; les herbacées non graminées sont clairsemées (6%) ; les plantules d'arbres sont très faiblement représentées (3%) ainsi que les lianes (1%). La litière est bien développée (5cm) et assez dense (25%) ; elle est relativement foncée à la base. Les constructions zoolitiques sont assez abondantes à la surface du sol : fourmilières (25%), turricules de vers (6%), termitières (1%) ; les mousses sont rares (2%) ; la croûte de battance est assez discontinue mais importante (50%).

##### 2° Savane arborée (B'2 R1)

(45%) Savane arborée moyenne (14 m) très clairsemée dominant une végétation arbustive (5,50 m) également très clairsemée. Présence insignifiante d'arbisseaux (2%) et de buissons (1%). Cependant, on constate une grande affluence des graminées : 80%, surtout entre 20 et 80 cm. La litière a une densité faible (2%) ; la surface du sol est marquée par endroits de fourmilières (20%) qui alternent avec une croûte de battance (25%) de temps en temps recouverte de mousses (5%).

#### . Sol

##### Sol moyen, carapace et régolite, altérites mélanoocrates (B'2)

Ces milieux se développent sur un sol ocre-rouge, moyennement développé (70 cm) et moyennement riche en éléments grossiers dans

la partie supérieure (17 à 28% jusqu'à 38 cm de profondeur), carapacé et régolitique dans la partie médiane ; le taux de ces éléments est de 30% et 5 à 10% respectivement jusqu'à 120 cm ; entre 120 et 160 cm, le sol est rouge et altérifique, puis il devient totalement altérifique mélanocrate après 160 cm.

. SUPRAEDRE ANTECLINE 2 Paysage D - 2 types de milieux (fig.29.3).

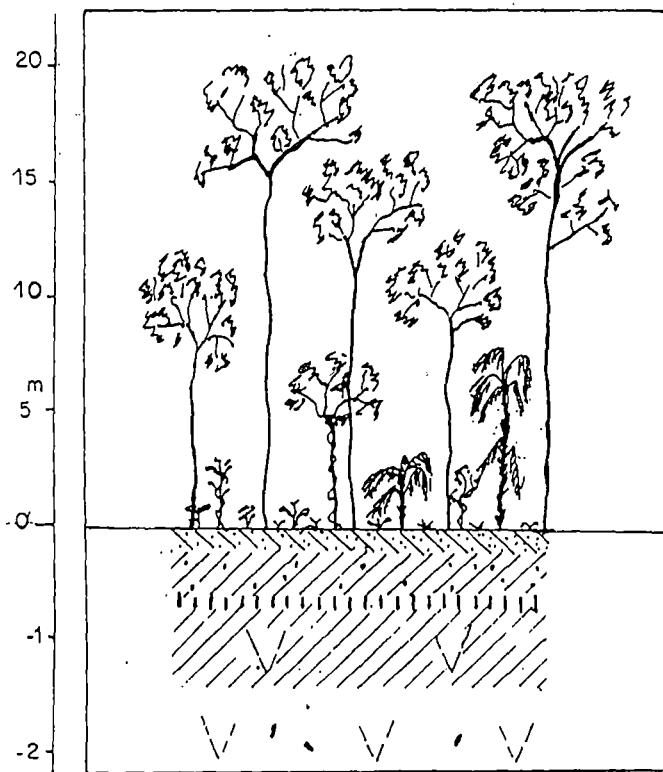
1° Forêt semi-décidue sur sol rouge profond,  
altérites mélanocrates (D1)

(50%) Strate arborée haute (17-20 m), assez dense (10%) dominant deux strates arbustives de taille assez moyenne à moyenne (7 m et 12 m), moyennement dense (15%), caractérisées par une présence relativement forte (10%) de lianes, ainsi que d'arbres jeunes (10%). Ici, les jeunes palmiers (5%) sont en compétition avec une forte proportion d'arbres jeunes au feuillage dense (30%) concentrés entre 1 et 3 m. L'abondance des plantules d'arbres (45%) témoigne d'une forte régénération ligneuse. Les herbacées non graminéennes (15%) aux voisinages de la surface du sol ont la même tendance. La litière est assez dense (30%) à la surface du sol ; on note également la présence de turricules de vers (10%) et des fourmilières (15%). Le sol est ocre-rouge, gravillonnaire jusqu'à 60 cm, rouge et moyennement altérifique jusqu'à 140 cm, avec transition assurée par un horizon induré à carapace (60-70 cm). Le tout repose sur des altérites mélanocrates assez faiblement pourvus d'éléments grossiers (3%).

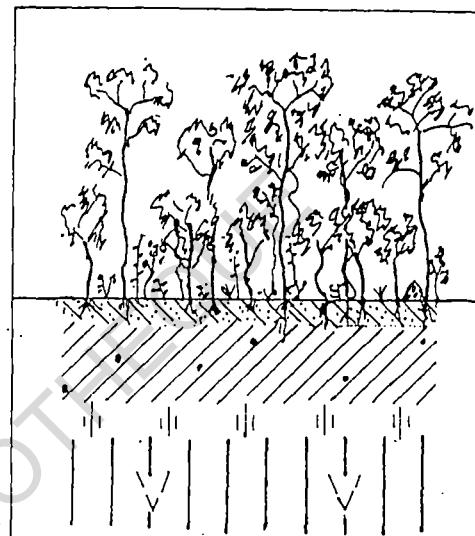
2° Forêt secondaire sur sol eutrophe moyen, rétichron,  
carapace altérifique mélanocrate (D2)

(50%) Milieu caractérisé par un couvert arbustif assez moyen (10 m), aux feuillages peu denses (10%) qui dominent des feuillages relativement fournis (12 à 25%) de ligneux moins grands. On observe aussi la présence assez remarquable des feuillages d'arbres jeunes (15%) entre 1 et 5 m, de buissons : 15% jusqu'à 3 m de hauteur, et de plantules d'arbres jusqu'à 1 m : 20%. On constate une relative faiblesse dans la représentation des herbacées, essentiellement non graminéennes (3%)

.3 - SUPRAEDRE ANTECLINE 2 (D)



D1 -

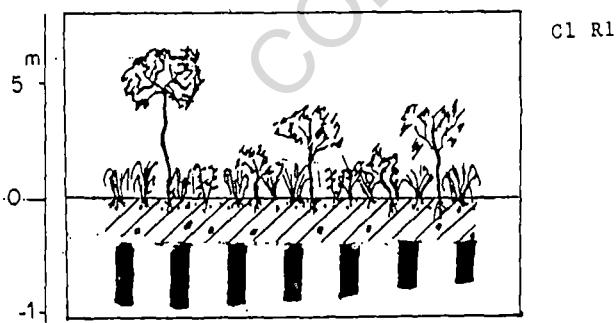


D2 -

D1 - Forêt semi-décidue sur sol rouge profond, altérites mélanoocrates

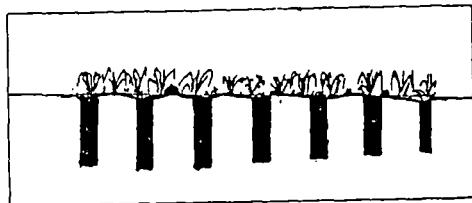
D2 - Forêt secondaire sur sol eutrophe moyen, rétichron, carapace altéritiques mélanoocrates (D2).

.4 - SUPRAEDRE MONOCLINAL (C)



C1 R1

C1 R1'



C1 R1 - Savane arbustive sur sol moyen gravillonnaire, cuirasse gravillonnaire

C1 R1' - Savane herbeuse sèche sur cuirasse subaffleurante

et des jeunes palmiers (1%). La litière est foliacée, moyennement dense (35%) dominée de place en place par des termitières ; on observe aussi une faible présence des attérissements zoolitiques et des turricules : 5% respectivement. Le sol est moyennement développé, à phase eutrophe et très faiblement pourvu en éléments grossiers (2%). Entre 90 et 120 cm, on a un horizon rétrichrome (95%) reposant sur un horizon induré à carapace altéritique mélanocrate.

• **SUPRAEDRE MONOCLINE** : Paysage C. 2 types de milieux (fig. 29.4).

1° Savane arbustive sur sol moyen gravillonnaire  
cuirasse gravillonnaire (C1 R1)

(40%) Milieu caractérisé par deux strates arbustives assez clairsemées (1 à 3%) entre 2 et 6 m, qui dominent une couverture herbacée assez moyenne (140 cm), aux graminées moyennement denses (30% entre 80 et 40 cm) et aux herbacées non graminéennes peu dense (15% entre 40 et 5 cm). Les plantules d'arbres sont rares (1%) ; les buissons le sont moins (3% en moyenne). La surface du sol est recouverte de blocs de cuirasses (2%) et d'éléments grossiers relativement clairsemés (10%) ; la litière est également clairsemée (7%) ainsi que les attérissements zoolitiques (7%). Le sol, moyennement développé, contient des éléments grossiers émoussés très moyens (gravolite oolitique 10%), reposant sur un horizon induré à cuirasse gravillonnaire.

2° Savane herbeuse sèche sur cuirasse subaffleurante (C1  
R1') Relevé ponctuel

(60%) Couverture herbeuse assez moyenne (100 cm) et dense (50%) entre 5 et 50 cm, comportant quelques buissons (1%). La surface du sol est très pauvre en litière (0-1%), mais relativement riche en éléments grossiers (30%) ; on observe également la présence de mousses et lichens (41%). Le sol est moyennement gravillonnaire et très mince (4cm) voire inexistant ; la cuirasse est gravillonnaire et affleurante.

- SEGMENTS DE CORNICHE

. ECTAEDRE : Paysage C. 2 types de milieux (fig.29.5).

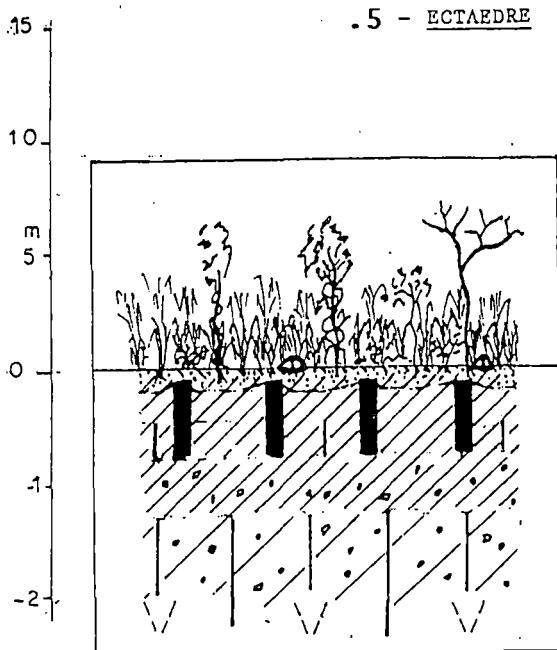
1° Savane arbustive à couvert herbeux dense  
(sol, voir 2) (C4')

(100%) Formation anthropique caractérisée par un couvert arbustif très clairsemé (1%) sous lequel se développe un végétation herbacée très haute (450 cm) et très dense, avec un taux de graminées équivalent à 50% entre 170 et 350 cm et un taux d'herbacées non graminéennes de 15%. On observe également des buissons (5%) au sein de cette strate. La surface du sol est caractérisée par la présence, de place en place, de blocs de cuirasse (5%) ; la litière est assez clairsemée (10%), les attérissages zoolitiques, relativement abondants (40%) ; un pavage gravillonnaire assez discontinu (5%) recouvre la surface du sol.

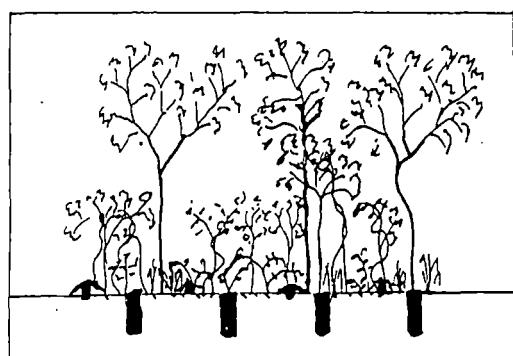
2° Forêt claire sur sol bien développé gravillonnaire,  
induré à carapace altéritique. (Formation naturelle (C4)  
Relevé ponctuel).

(100%) Milieu caractérisé par un couvert arboré moyen (11m) très clairsemé (2%) dominant une strate arbustive peu dense (5%), comportant des lianes (2%). Le sous-bois est relativement touffu et composé d'herbacées non graminéennes (10%), de plantules d'arbres (7%) ; il est parsemé de quelques graminées (5%). On observe au sol des blocs et affleurements de cuirasse gravillonnaire (10-20%) en amont de la corniche ; en aval le sol est bien développé (130 cm), gravillonnaire (20%) et induré à cuirasse gravillonnaire (25%) vers 80 cm ; le tout repose sur un horizon induré à carapace et assez riche en éléments grossiers (9%), altéritique.

.5 - ECTAEDRE (C)



C4'



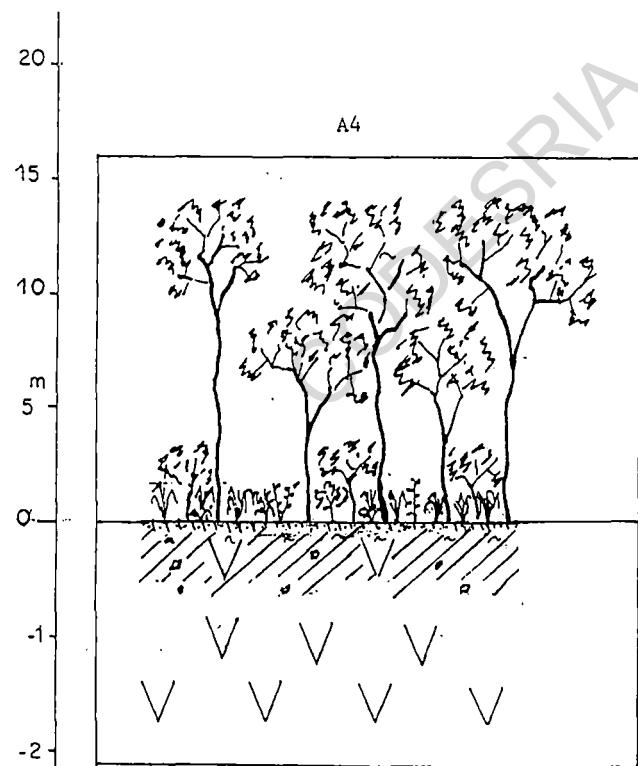
C4

C4' - Savane arbustive à couvert herbeux dense

C4 - Forêt claire

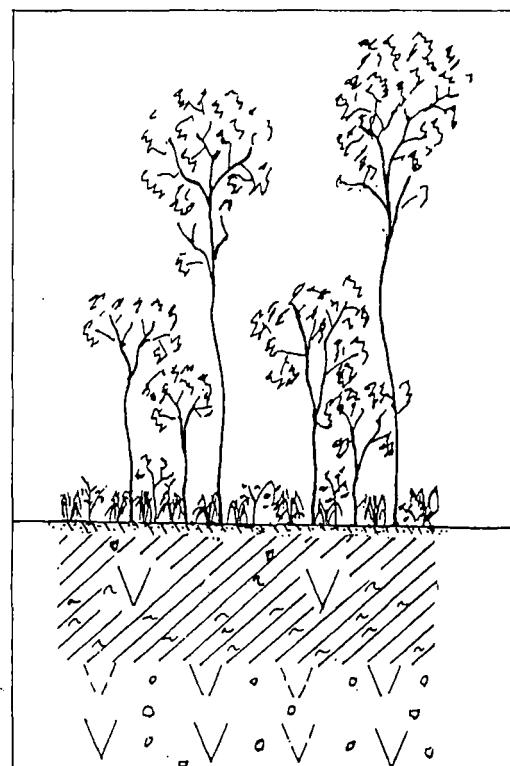
sur sol développé gra-  
villonnaire, induré à  
carapace altérétique.

.6 - METAEDRE, PARTIE AMONT (A, B, B', C, D)



A4

A6



A4 - Savane boisée sur sol altérétique mélanocrate

A6 - Savane boisée sur sol bien développé, phase eutrophe  
et altérétique, alté-réglite

- SEGMENTS DE VERSANT DES PAYSAGES A, B, C, D.

. SECTION AMONT OU **METAEDRE SUPERIEUR ET MOYEN** : 6 types de milieux (Fig. 29.6).

1° Savane boisée sur sol altératif mélanocrate (A4)

(100%) Milieu caractérisé par une formation arborée composée de 2 strates : les feuillages sont denses (25%) entre 10 et 14 m, et assez denses (15%) entre 6,5 et 10 m. Ces strates supérieures dominent deux strates arbustives peu denses (7-10% entre 1,6-3 m et 3-6,5 m). La couverture herbacée est assez haute (160 cm) ; mais elle est essentiellement graminéenne et moyennement dense (30%) surtout entre 30 et 70 cm. Les herbacées non graminéennes sont très clairsemées (3%) ainsi que les plantules d'arbres (3%) et les buissons (2%). La litière est très dense (40%). La surface du sol est assez densément recouverte d'éléments grossiers (31%). Les attérissages zoolitiques sont assez clairsemés (8%), et les attérissages sableux, relativement faibles (3%). Le sol est assez développé (50 cm) ; il est eutrophe jusqu'à 20 cm, puis rouge au-delà, avec une présence moyenne de blocs de roche (5-10%). Au-delà de 50 cm il y a dominance des altérites mélanocrates ; ces altérites comportent des phases de structichron jusqu'à 66 cm ; au-delà on a affaire à un horizon franchement altératif jusqu'à 200 m.

2° Savane boisée sur sol bien développé, phase eutrophe et altératif, alté-régolette (A6)

(40%) Milieu caractérisé par une végétation arborée relativement dense, structurée en trois strates dont les taux de recouvrement sont de 25% à 20 m, 15% à 18 m et 10% à 15 m. En-dessous, on a deux strates arbustives peu denses : 6 m (10%) et 2,5 m (5%). La couverture herbasée est moyenne (120 cm) ; elle est piquetée de buissons (5%) ; les graminées sont très denses entre 13 et 60 cm : 70% ; elles contrastent très fortement avec les herbacées non graminéennes qui sont faiblement représentées. Les plantules d'arbres sont généralement très clairsemées (2%). La litière est assez abondante (20%). La surface du sol est fai-

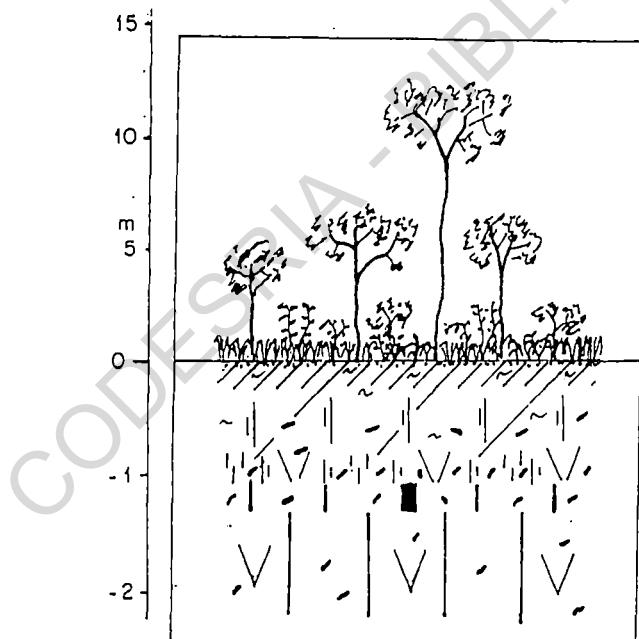
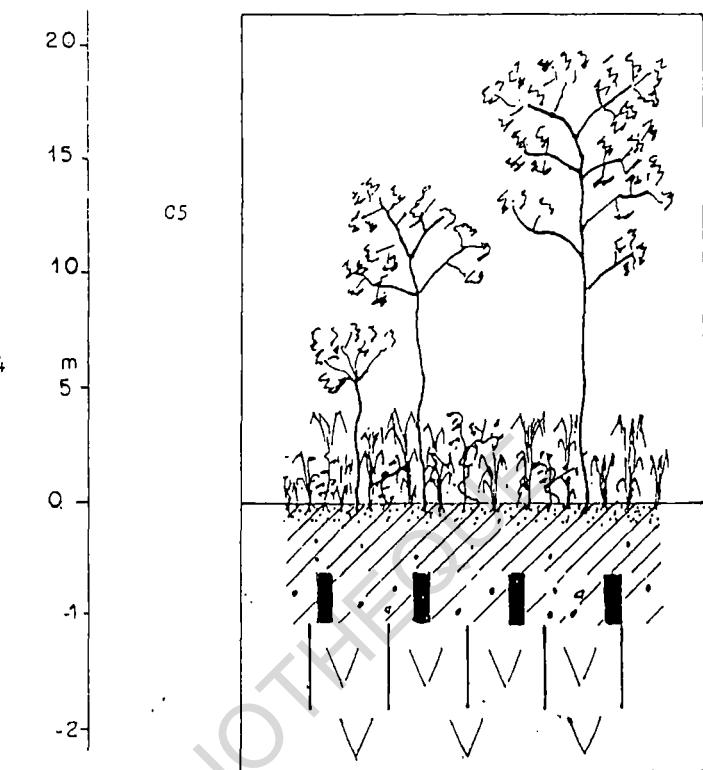
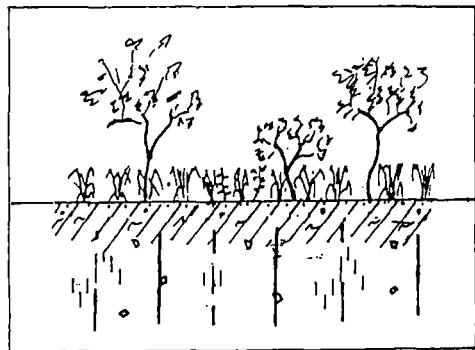
blement pavée d'éléments grossiers (5%) ; les fourmilières sont assez abondantes (28%). Le sol, bien développé (120 cm), est rouge dans la partie supérieure du profil, eutrophe et régolitique dans la partie médiane, eutrophe et faiblement altérétique dans la partie inférieure. Ces horizons reposent sur une base régolitique fortement altérétique mélanocrate et faiblement graveleuse (5%).

3° Savane arbustive sur sol eutrophe peu profond, gravillonnaire moyen, carapacé (B4).

(50%) Milieu caractérisé par une couverture arbustive très clairsemée structurée en deux strates : 7 m (5%) et 3 m (1%). Les herbacées, essentiellement graminéennes sont assez moyennes (70 cm) et très denses (60%). Les plantules d'arbres sont relativement clairsemées (5%) ainsi que les buissons (2%). On observe au sol la présence de quelques blocs cuirassés épars (4%) ainsi que des morceaux de roches (1%). Le recouvrement de la surface du sol en éléments grossiers est assez faible (5%), les placages minéraux sont clairsemés (10%), tout comme la litière (10%). La croûte de battance est discontinue (55%) le sol est assez développé (40 cm), eutrophe et moyennement armé en éléments grossiers (11%). Il repose sur un horizon induré à carapace, graveleux, comportant une faible phase réductique (5%).

4° Savane arborée sur sol bien développé, cuirasse gravillonnaire, carapace, altérites mélanocrates (C5)

(33%) Formation arborée assez haute (20 m) aux feuillages pauvres (1%), dominant deux strates arbustives très clairsemées (1%) à 6 m et 14 m. La couverture herbacée est très haute (400 cm) ; elle est composée de graminées moyennement denses (30% entre 210 et 400 cm) et d'herbacées non graminéennes lianescentes (15%). On note une présence relativement insignifiante de plantules d'arbres (1%). La litière est assez abondante (20%) ; la surface du sol est parsemée de fourmilières (53%), à côté de matériaux issus de la litière et en voie de minéralisation (15%). Le sol est relativement bien développé et comporte un taux d'éléments grossiers très moyens (10%) ; il est induré à cuirasse gravillonnaire dans sa partie inférieure (30%). Entre 110 cm et 180 cm, il est induré à carapace et suffisamment injecté de structichron (30%)



B4 - Savane arbustive sur sol eutrophe peu profond,  
gravillonnaire moyen, carapace

C5 - Savane arborée sur sol bien développé, cuirasse gravillonnaire,  
carapace, altérites mélanocrates

D4 - Savane arbustive à couvert herbeux dense sur sol eutrophe moyen  
manganoblastique, rédu-altérites oxiques, carapace altéritique.

Cl R1' - Voir supraèdre monoclinal.

jusqu'à 135 cm. Au-delà de 180 cm l'altérite mélano-crète domine.

5° Savane arbustive à couvert herbeux dense sur sol eutrophe moyen mangonoblastique, rédu-altérites oxiques, carapace altéritiques (D4)

(100%) Couvert ligneux arbustif pluristratifié très clairsemé : 12 m (2%) ; 6,5 m (1%) ; 4,5 m (6%) ; 2,5 m (2%). En-dessous on a une végétation buissonnante très dispersée (2%). La végétation herbacée est très abondante, fortement dominée par les graminées (90% entre 1 et 80 cm) ; les herbacées non graminées sont relativement rares (2%). La litière est très faible (1%). La surface est recouverte d'attérissages zoolitiques (45%), de mousses et lichens (5%), et d'une croûte de battance assez clairsemée (10%). Le sol est eutrophe, moyennement développé (90 cm) et riche en éléments grossiers manganésifères (20%) ; il repose sur un horizon rédu-altéritique induré (phase oxique 20%) et assez riche en éléments grossiers manganésifères (25% entre 90 et 110 cm). Au-delà c'est-à-dire jusqu'à 220 cm, on a des horizons indurés à carapace à forte taux d'éléments grossiers (10-25%), altéritiques mélano-crètes dans la partie inférieure du profil pédologique.

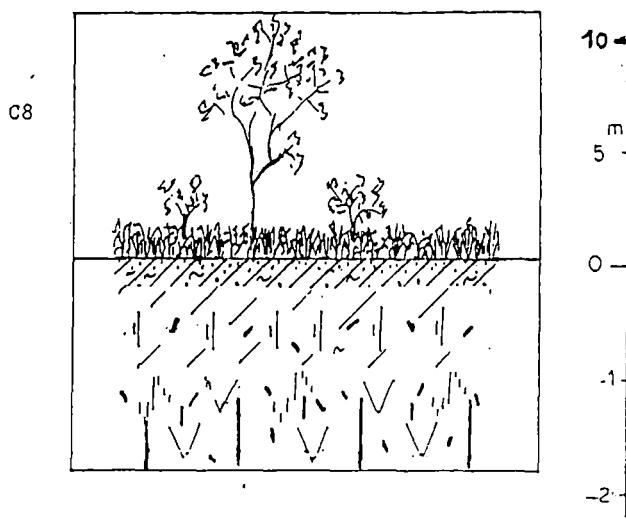
6° Voir Supraèdre monoclinal, segment C1 R1'  
cf. replat pétrostérétique du paysage B

. SECTION AVAL OU METAEDRE INFÉRIEUR : 1 type de milieu (fig 29.7).

Savane arbustive et arborée sur sol eutrophe peu profond, ferroblaste, altérites mangonoblastiques (C8).

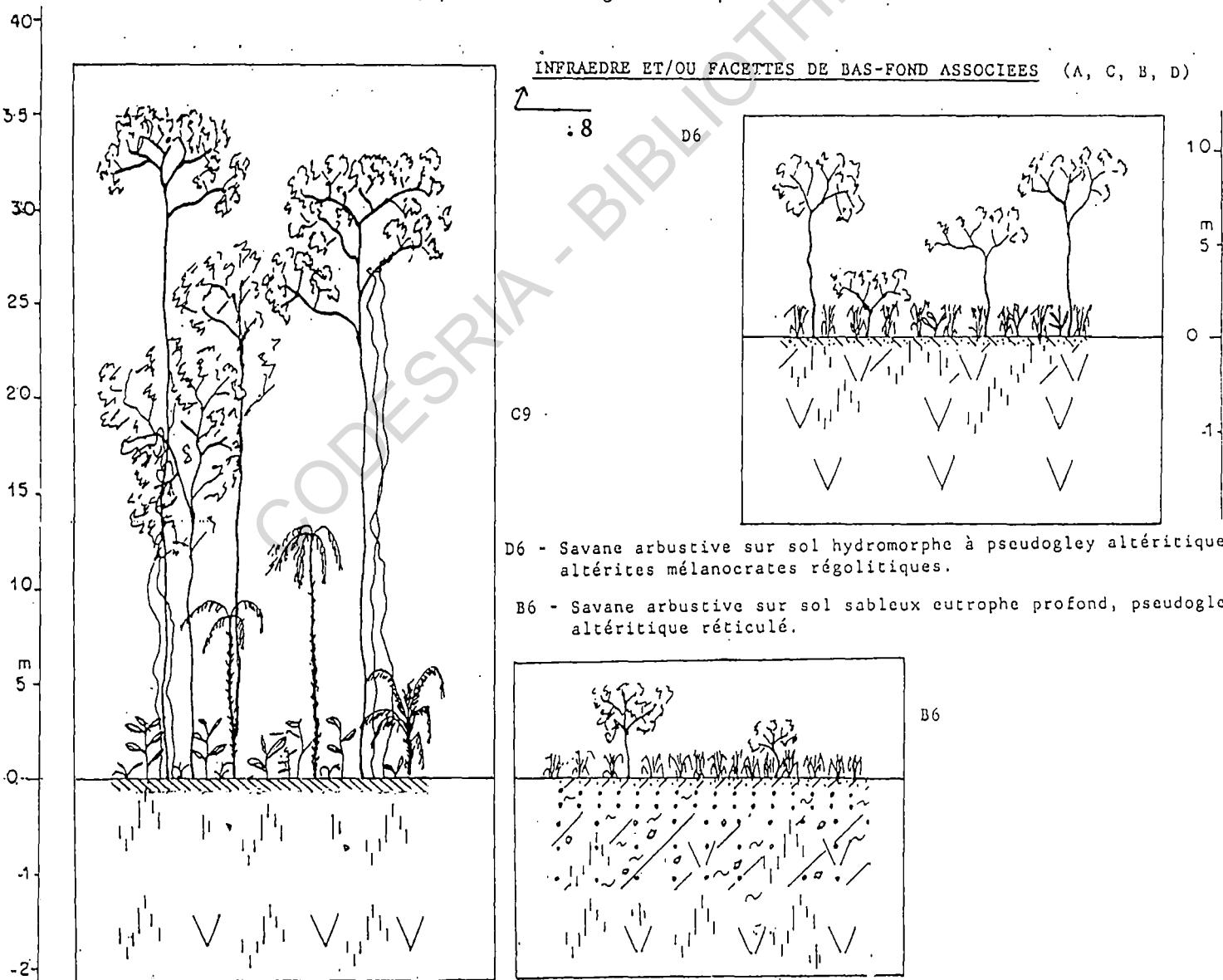
(100%) Milieu caractérisé par une strate arborée moyenne (12m) aux feuillages très clairsemés (2%), dominant une strate arbustive peu dense : 6% à 4,5 m. La strate herbacée est très touffue : graminées : 90% entre 1 et 90 cm ; herbacées non graminées : 2%. Les plantules d'arbres sont très clairsemées (2%). La litière est pauvre et faiblement développée (2%) ; la surface du sol est recouverte d'attérissages zoolitiques (45%), avec par endroits des mousses alternant avec de la croûte de battance (10%). Le sol est peu épais (25 cm) et eutrophe il

.7 - METAEDRE, PARTIE AVAL (c)



C8 - Savane arbustive et arborée sur sol eutrophe peu profond, ferroblaste, altérites manganoblastiques.

INFRAEDRE ET/OU FACETTES DE BAS-FOND ASSOCIEES (A, C, B, D)



D6 - Savane arbustive sur sol hydromorphe à pseudogley altérétique, altérites mélanocrates régolitiques.

B6 - Savane arbustive sur sol sableux eutrophe profond, pseudogley altérétique réticulé.

C9 - Forêt semi-décidue sur sol hydromorphe à pseudogley altérétique

repose sur un horizon induré (ferroblaste 70%) riche en éléments grossiers manganésifères (20%) et comportant des injections de structi-chron eutrophe (10%) entre 25 et 90 cm ; on a ensuite un altérite réductique également riche en éléments grossiers manganésifères (20%) entre 90 et 110 cm. La transition vers les altérites du fond est assurée par un horizon induré à carapace, avec un taux en matériaux grossiers manganésifères important (25%), auquel s'ajoutent quelques morceaux de cuirasse (2%) entre 110 et 130 cm.

- SEGMENTS DE BAS-FONDS DES PAYSAGES A, B, C, D.

. **ECTA-INFRAEDRE** : Paysage C. 1 type de milieu (Fig.29.8).

Forêt galerie sur sol hydromorphe à pseudogley altératique (C9)

(100%) Formation arborée dégradée pluristratifiée haute (35 m, 28 m, 22 m), à couronnes très clairsemées (1%), surplombant une strate arbustive moyenne (13 m) également très clairsemée (1%) comportant des palmiers et lianes. Les plantules d'arbres sont assez hautes (110-350 cm) et peu denses (10%). La couverture herbacée est essentiellement non graminéenne et moyennement dense (30%). La litière est relativement fondu mais peu abondante (10%). Le sol est constitué dans sa partie supérieure par des tourbes reposant sur un horizon réductique faiblement induré (2%) et très faiblement graveleux (1%) jusqu'à 60 cm. Au-delà de 60 cm on a des horizons réductiques fortement altératiques.

. **INFRAEDRE METAEDRIQUE OU CATAEDRE** : Paysage B. 2 types de milieux (Fig. 29.8).

1° Savane arbustive sur sol sableux eutrophe profond, pseudogley altératique réticulé (B6)

(100%) Couverture arbustive basse (5 m) à feuillages très clairsemés dominant une strate graminéenne dense (45% entre 5 cm et 80cm), de taille moyenne (150 cm). La surface du sol est faiblement

recouverte d'attérissements d'origine zoolitique (5%) et de mousses (5%). La croûte de battance est très discontinue (10%). Le sol est assez sableux, bien développé (120 cm), avec forte présence d'un matériau pédologique eutrophe (30%) entre 35 et 120 cm ; on y a également des altérites réductives (20%). Ce sol repose sur un horizon altératif de pseudogley schisteux, réticulé.

2° Savane arbustive sur sol hydromorphe à pseudogley altératif, altérites mélano-crates régolitiques (D6)

(100%) Milieu caractérisé par une formation arbustive moyenne (10 m) à feuillages peu denses (7%), qui domine une strate arbustive très clairsemée (1%). Présence faible des jeunes arbres (1%). La strate herbacée est assez haute (190 cm) et est composée essentiellement de graminées : 50% entre 130 et 190 cm ; les herbacées non graminées sont clairsemées (7%). La surface du sol est caractérisée par une faible présence de litière (3%) ; les turricules de vers sont abondantes (52%) ; les attérissements zoolitiques le sont nettement moins (10%). La croûte de battance est relativement insignifiante (10%). Le sol est hydromorphe à pseudogley et assez fortement imprégné d'altérites jusqu'à 100 cm ; puis un horizon d'altérites mélano-crates ayant conservé la structure de la roche en place prend le relais.

b) Série de paysages d'inselbergs en roches leucocrates et des formes associées;

- SEGMENTS DE SOMMET DES PAYSAGES E, F

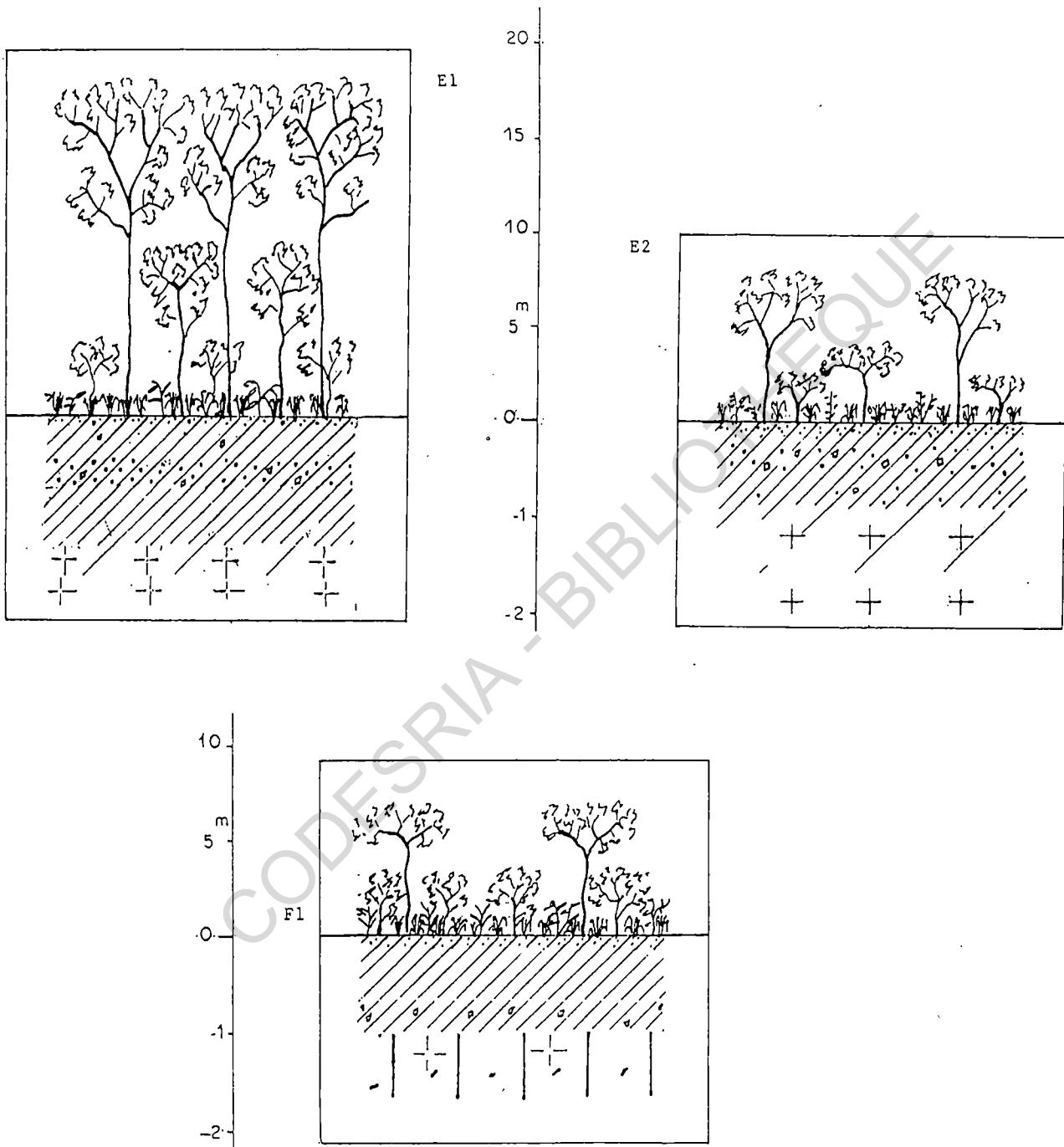
**SUPRAEDRE ANTECLINE** : Paysages E et F. 3 types de milieux (fig 30.1).

1° Savane boisée sur sol gravillonnaire bien développé, altérites (E1)

(40%) Milieu caractérisé par une couverture arborée assez haute (18 m), aux feuillages denses (20%), dominant une strate d'arbres relativement jeunes et assez clairsemée : 5% à 9 m. La strate des

Figure 30: Milieux des paysages d'inselbergs en roches leucocrates et des formes associées.

.1 - SUPRAEDRE ANTECLINE (E, F)



E1 - Savane boisée sur sol gravillonnaire bien développé, altérites

E2 - Savane arbustive sur sol moyen, altérites

F1 - Savane arbustive basse à couverture graminéenne bien développé, carapace gravélique altéritique.

arbisseaux (180-300 cm) est relativement fournie (10%) ; la couverture herbacée relativement haute (160 cm) et dense (graminées : 35% entre 2 et 50cm ; herbacées non graminéennes : 15%). Les plantules d'arbres sont faiblement représentées (2%). La surface du sol est faiblement recouverte de litière (3%) ; les attérissages sableux, turricules de vers et fourmilières sont relativement clairsemées : 15%, 10%, et 15% respectivement ; ces éléments alternent avec une croûte de battance discontinue (30%). Le sol est bien développé (140 cm) et gravillonnaire, notamment entre 40 et 75 cm. L'horizon sous-jacent est franchement altératif jusqu'à 200 cm.

2° Savane arbustive sur sol moyen, altérites (E2)

(100%) Formation arbustive assez moyenne (8m), à feuillages clairs (4%), dominant une strate arbustive (4m) très claire (1%). La couverture herbacée est dense et de taille moyenne (150 cm) (graminées : 30% entre 30 et 80 cm ; herbacées non graminéennes : 12%). Les buissons sont clairsemés (6%), les plantules d'arbres sont rares à inexistantes. Cà et là on observe quelques termitières (2%). La litière est foliacée et généralement clairsemée (10%) ; à la surface du sol des constructions des vers de terres (6%), attérissages sableux (15%) et fourmilières (15%) alternent avec une mince croûte de battance (20%). Le sol est moyennement développé (90 cm), riche en éléments grossiers (jusqu'à 22%, entre 30 et 60 cm). Les horizons sous-jacents sont altératifs et comportent quelques injections de structichron (10%) entre 90 et 160 cm.

3° Savane basse à couverture graminéenne dense sur sol bien développé, carapace gravélique altératique (F1)

(70%) Formation arbustive basse (3,5 m) et dense 25% qui dépassent quelques ligneux de taille moyenne (7 m) mais aux feuillages assez clairsemés (1%). La strate herbacée assez haute et très dense est composée essentiellement de graminées (70% entre 4 et 100 cm, et herbacées non graminéennes : 5%). Les buissons sont épars (2%) ; les plantules d'arbres sont assez représentées (3%). On note la présence également de quelques termitières (2%). La surface du sol est riche en

turricules de vers (20%) et fourmilières (10%), à côté d'une litière relativement faible (5%). Le tout reposant sur un sol bien développé (105 cm) sous lequel on rencontre un horizon induré à carapace gravélique fortement altératile.

- SEGMENTS DE VERSANT DES PAYSAGES E, F

. SECTION AMONT OU **METAEDRE SUPERIEUR ET MOYEN**. 4 Types de milieux (Fig.30.2).

1° Savane arbustive basse sur sol bien développé, altérites leucocrates (E3)

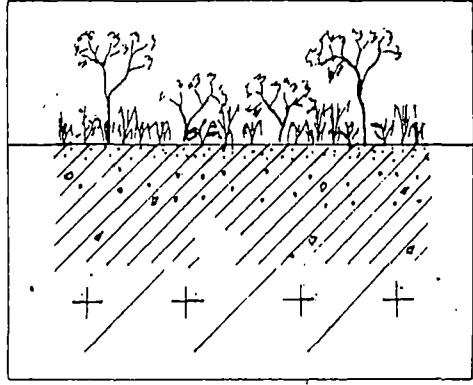
(33%) Milieu caractérisé par deux strates ligneuses arbustives basses à très basses (5-3 m) aux feuillages assez clairs (5-3%), qui dominent une couverture herbacée moyennement dense composée de graminées (25% entre 5 et 80 cm) et d'herbacées non graminéennes (7%). Les buissons sont assez bien représentés (10%). Les plantules d'arbres sont relativement clairsemées (3%). La litière foliacée et graminée est également clairsemée. Les constructions zoolitiques sont peu importantes: turricules (3%) et fourmilières (5%) alternant avec des attérissements minéraux (10%), tandis qu'on a de place en place une croûte de battance relativement discontinue (40%). Le sol est bien développé (110cm) et assez pauvre en éléments grossiers (6%) ; il repose sur un horizon altératile leucocrate entre 110 et 200 cm.

2° Forêt claire sur sol moyen, altérites réticulées (E5 R2)

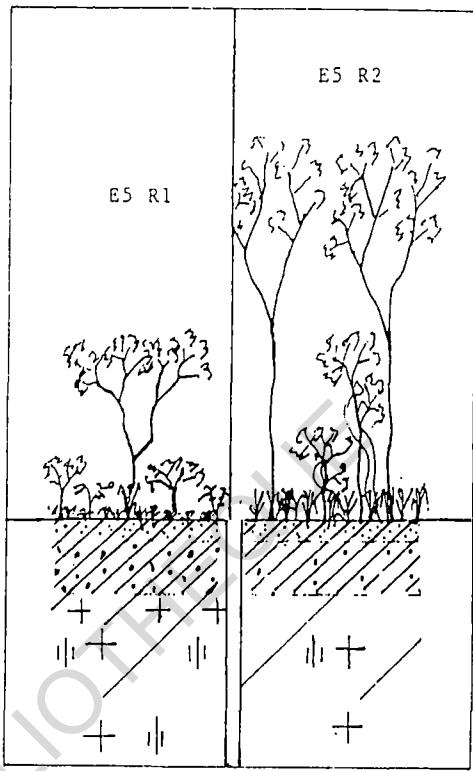
(11%) Formation arborée assez haute (17 m), aux cimes relativement jointives (25%), parcourue par des lianes (2%). Cette strate domine des arbustes bas (4 m) aux feuillages clairsemés (5%), auxquels se mêlent des herbacées non graminéennes lianescentes (10%). La strate graminéenne est assez haute (200 cm) ; le volume de gramen le plus dense se rencontre entre 8 et 150 cm (25%). Les plantules d'arbres sont rares (1%). On observe à la surface du sol une maigre litière (5%) ainsi que des matériaux grossiers, gravillonnaires en majorité (4%), des turricules de vers (4%), mais également des fourmilières clairsemées (10%). Le sol est moyennement développé (70 cm) et moyennement gravillonnaire ; il

.2 - METAEDRE, PARTIE AMONT

E3



20  
15  
10  
5  
0  
-1  
-2  
m



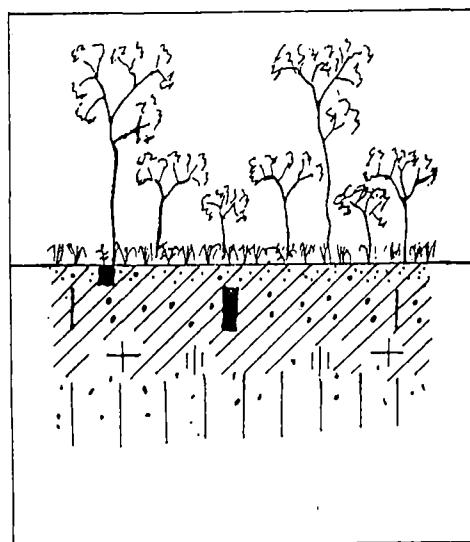
E3 - Savane arbustive basse sur sol bien développé, altérites leucocrates

E5 R2 - Forêt claire sur sol moyen, altérites réticulées

E6 - Savane arborée sur sol eutrophe peu profond, carapace

E5 R1 - Savane arborée sur sol altérétique bien développé, altérites réticulées.

E6



10  
5  
0  
-1  
-2  
m

repose sur des horizons altératiques réticulés, injectés de poches de structichron entre 70 et 160 cm notamment.

3° Savane arborée sur sol eutrophe peu profond,  
carapace (E6)

(50%) Formation arborée assez moyenne (9 m) à feuillages peu denses (5%) qui dominent des strates arbustives peu denses (10% à 5 m ; 5% à 3,5 m et 2 m respectivement). Les buissons sont rares (1%) ainsi que les plantules d'arbres (2%). Par contre les herbacées sont abondantes, mais de taille assez moyenne (90 cm) ; graminées (40% entre 5 et 40cm) et herbacées non graminéennes (10%) en constituent les matériaux dominants. La surface du sol est faiblement gravillonnaire (4%), les attérissements sableux, importants (20%) ; tandis que la litière est peu fournie (5%). La croûte de battance est discontinue (30%). Le sol, eutrophe, est assez développé (45 cm) et riche en éléments grossiers dans sa partie inférieure. Il repose sur un épais horizon induré à carapace (45 cm) moyennement pourvu en éléments grossiers (7%).

4° Savane arborée sur sol altératique bien développé,  
altérites réticulées (E5 R1)

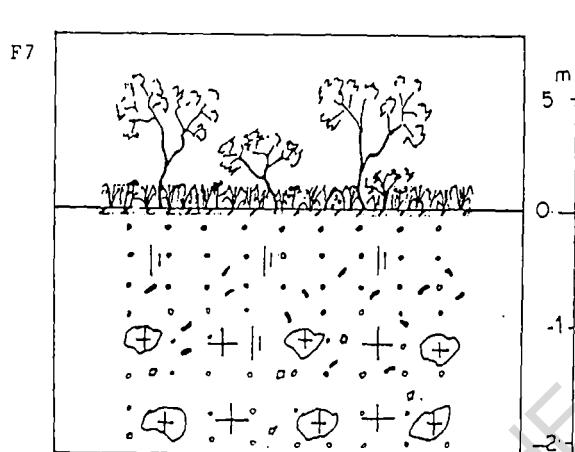
(23%) Milieu assez identique au précédent au point de vue de la phytomasse et des éléments de la surface du sol ; sauf au plan du sol et des formations superficielles. Ici, il s'agit d'un sol bien développé (100 cm), riche en matériaux grossiers (18-21%), comportant entre 60 et 100 cm une phase altératique importante (20%). L'horizon altératique sous-jacent est épais (100 cm), réticulé et comporte dans sa partie supérieure des injections de structichron (10%).

. PARTIE AVAL, OU **METAEDRE INFÉRIEUR**. 1 type de milieu (fig.30.3).

Savane arbustive sur sol sableux et rocheux très  
profond (F7)

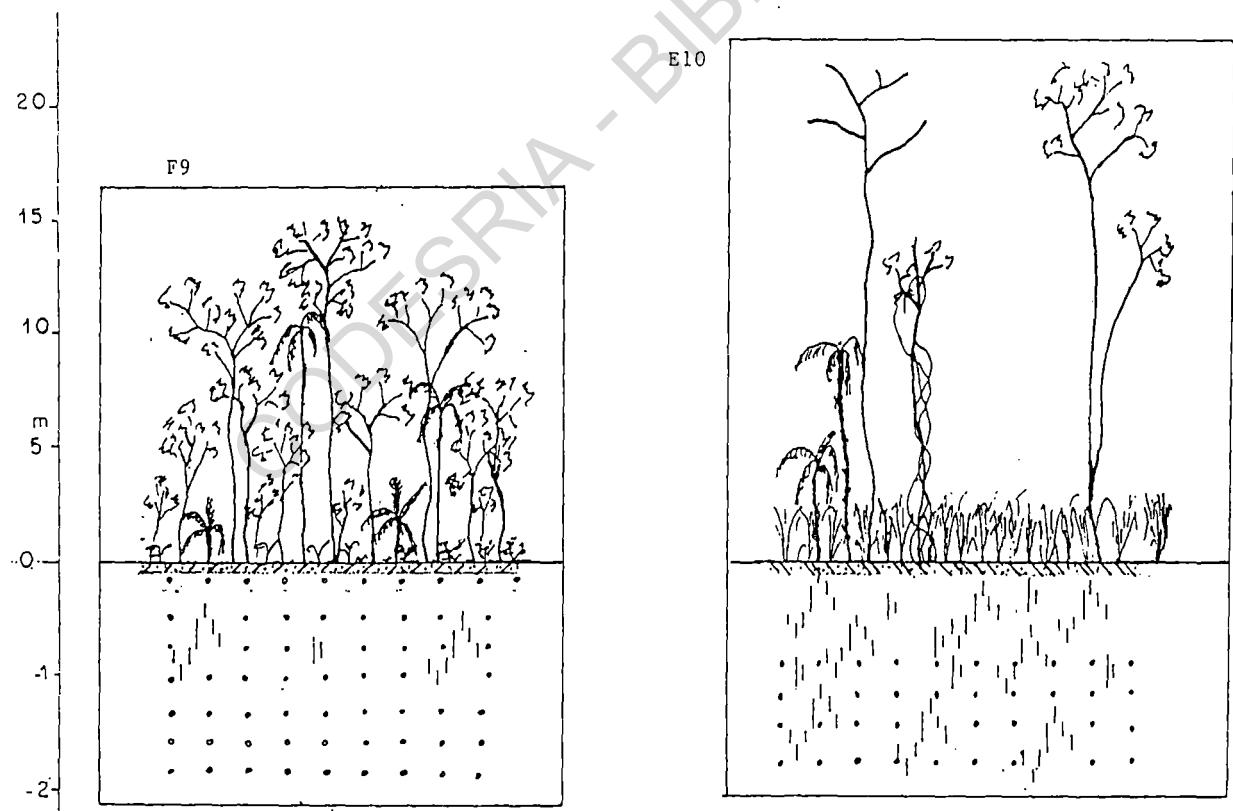
(45%) Formation arbustive assez moyenne (6 m) aux feuillages clairsemés (2%), dominant trois petites strates arbustives peu denses

• 3 - METAEDRE, PARTIE AVAL



F7 - Savane arbustive sur sol sableux et rocheux très profond

• 4 - INFRAEDRE ET/OU FACETTES DE BAS-FOND ASSOCIEES



E10 - Forêt semi-décidue dégradée à couvert herbeux dense sur sol hydromorphe à pseudogley, faciès vertique sables réductiques, pseudogley sableux.

F9 - Forêt secondaire sur sol sableux très développé, phase pseudogley.

(3-5%) sous lesquelles on a une couverture herbacée moyennement dense et peu haute (90 cm) ; les graminées (30% entre 20 et 50 cm), et herbacées (10%) en constituent la trame. A l'intérieur de cette strate, on dénombre également des plantules d'arbres (6%). Quelques termitières relèvent par endroits la surface du sol (2%) ; celle-ci porte une litière peu développée et clairsemée (10%), des fourmilières (5%) ainsi que des turricules de vers (2%) et des attérissements sableux (8%). Le sol est sablonneux et très bien développé (200 cm) ; il comporte en outre un taux important de morceaux de roche (30-40%) entre 85 et 200 cm. A partir de 200 cm, les morceaux de roche saine l'emportent sur le sable ; cet horizon comporte également de l'altérite (10%) et du gravier (5%).

- SEGMENTS DE BAS-FONDS DES PAYSAGES E, F.

. **INFRAEDRE METAEDRIQUE OU INFRAEDRE** : 2 types de milieux (fig.30.4).

1° Forêt galerie dégradée à couverture herbeuse dense sur sol hydromorphe à pseudogley, faciès vertique, sables réductiques, pseudogley sableux (E10)

(50%) Couverture arborée haute (22 m) dégradée (1%) dominant une strate arborée moyenne très claire, avec présence de palmiers (1%). La couverture herbacée est très haute (50 cm) ; les graminées dominent notamment entre 50 et 250 cm (60%) sur les herbacées non graminéennes ; ces dernières sont assez clairsemées (10%) et sont pour moitié lianescentes. On note également la présence de buissons (5%) mais point de plantules d'arbres. La litière est assez importante (15%). Le sol est tourbeux sur les 10 premiers centimètres ; ces tourbes sont sur un horizon hydromorphe à pseudogley, faciès vertique compris entre 10 et 56cm, auquel succède cette fois un horizon sableux réductique concrétionné (20%) dans la partie supérieure, sableux faiblement réductique dans la partie inférieure. Le tout repose sur un horizon à pseudogley sableux qu'on rencontre à partir de 110 cm ; celui-ci se prolonge jusqu'à 200 cm.

2° Forêt semi-décidue secondaire sur sol sableux très développé, phase pseudogley (F9)

(100%) Formation forestière de taille relativement moyenne (15 m). A 13 et 9 m, strates arborées denses : 30% et 20%. Les jeunes arbres sont assez bien représentés ainsi que les palmiers (5% respectivement). Les plantules d'arbres et les herbacées non graminéennes se disputent le sous-bois (4% respectivement). La litière est assez dense (30%) et humide. On observe à la surface du sol des turricules de vers (5%) ainsi que des fourmilières très clairsemées (3%). Le sol, très développé (120 cm) est essentiellement sableux, sauf entre 24 et 44 cm où on rencontre une phase réductique 10%) et un matériau relativement concrétionné (5%).

c) Série des paysages de plateaux cuirassés et de croupes gravillonnaires.

- SEGMENTS DE SOMMETS DES PAYSAGES G, H, I, J,K,L, M, N.

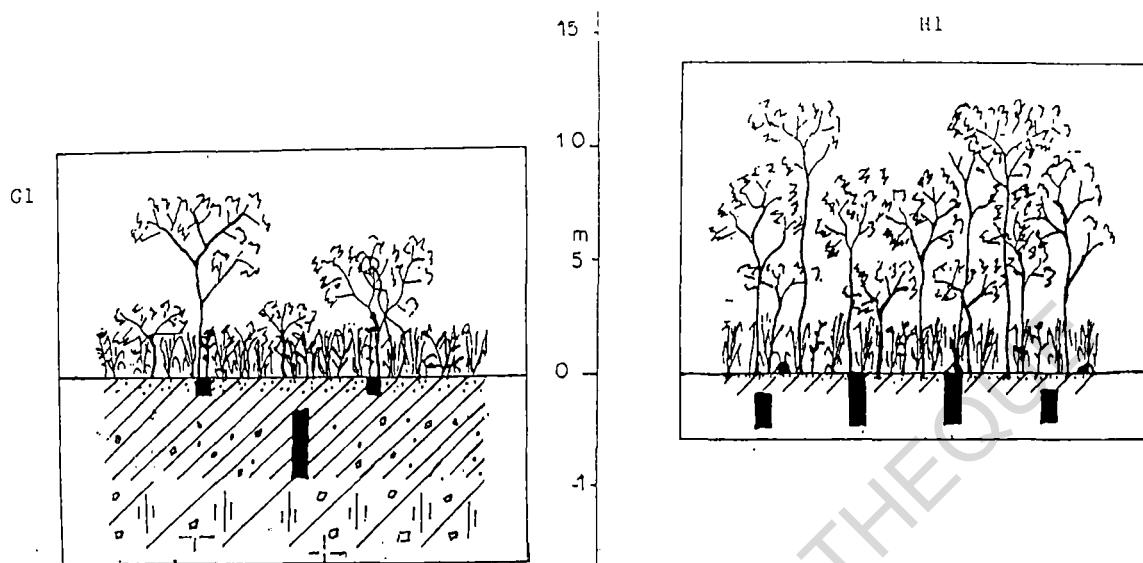
. SUPRAEDRE ISOCLINE : Paysages G,H,L. 2 types de milieux (Fig. 31.1).

1° Savane boisée/Forêt claire sur sol gravillonnaire bien développé, carapace (G1)

(40%) Milieu caractérisé par une couverture arborée assez moyenne (8 m), aux feuillages peu denses (10%), qui dominent une strate arbustive basse (6 m) plus touffue (15%), sous laquelle existe encore une strate arbustive assez basse (3 m) et plus clairsemée (7%). Dans celle-ci s'enroulent des herbacées non graminéennes lianescentes (5%) qui coexistent avec des arbres jeunes (7%). Les graminées sont de taille assez haute (170 cm) et très denses, notamment entre 40 et 170 cm (60%). Les plantules d'arbres sont clairsemées (3%). A la surface du sol, on observe des blocs de cuirasse (3%). La litière est peu abondante (5%) par rapport aux fourmilières (10%) et turricules de vers (6%). Des placages de mousses recouvrent par endroits une croûte de battance discontinue (20%). Le sol est bien développé (150 cm), riche en éléments

Figure 31: Milieux des paysages de plateaux cuirassés et des croupes gravillonnaires.

.1 - SUPRAEDRE ISOCLINE (G, H, L)



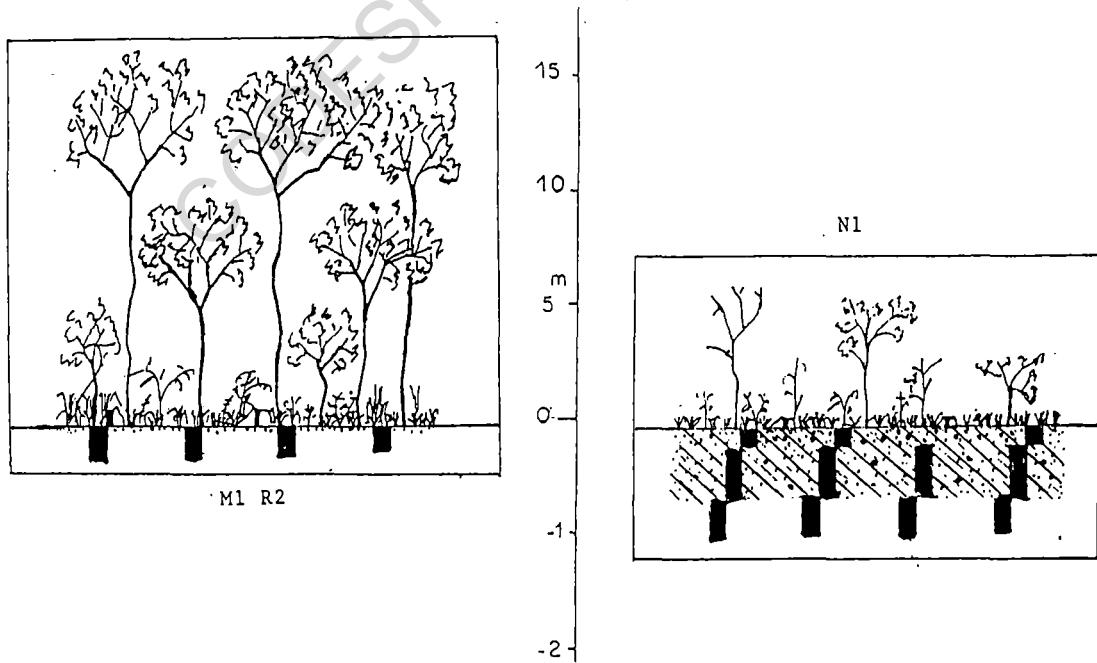
G1 - Savane boisée/Forêt claire dégradée sur sol gravillonnaire bien développé, carapace.

H1 - Forêt claire sur sol mince, cuirasse gravillonnaire

.2 - SUPRAEDRE MONOCLINE (M, N)

M1 R2 - Savane boisée sur sol mince, cuirasse subaffeurante

N1 - Savane arbustive sur sol gravillonnaire assez profond, cuirasse alumoxique.



grossiers (20-30%) ; dans la partie inférieure, il comporte des tâches de matériaux d'induration et d'altération (5%) qui le rendent plus compact.

2° Forêt claire sur sol mince, cuirasse gravillonnaire (H1)

(100%) Milieu caractérisé par une formation arborée moyenne (12 m), aux feuillages clairs (5%), dominant une strate arbustive dense (20%) à 9 m. Les lianes apparaissent en dessous de 5 m. La couverture herbacée est très dense (75%) et haute (200 cm) : les graminées sont plus touffues (60%) entre 130 et 200 cm ; les herbacées non graminéennes ont un taux de présence de 15%. Les plantules d'arbres sont assez bien représentées (5%). La surface du sol comporte des blocs de cuirasse nombreux (5%). La litière est bien fournie (20%). Les matériaux grossiers eux forment un pavage assez important (20%). Les attérissements dûs aux fourmis foisonnent (10%). Le sol est relativement mince (15 cm), mais riche en matériaux grossiers (25%) ; il repose sur une cuirasse gravillonnaire.

• SUPRAÉDRE MONOCLINE : Paysages M et N. 2 types de milieux (fig.31.2).

1° Savane boisée sur sol mince, cuirasse subaffleurante (M1 R2)

(50%) Formation arborée assez haute (16 m) à feuillages assez denses (15%) dominant une strate arbustive assez moyenne (10 m). La strate herbacée est haute (250 cm) ; mais les graminées sont plus denses entre 10 et 60 cm (15%). Les herbacées non graminéennes le sont moins (5%) ; les buissons sont rares (1%). De nombreux morceaux de cuirasse jonchent la surface du sol (20%) ; de place en place la cuirasse affleure (15%) ; cette surface du sol porte en outre une litière relativement fournie (20%) ainsi qu'une nappe de gravillons faible (5%). Le sol est assez mince, sinon inexistant par endroits. La cuirasse est subaffleurante à affleurante.

2° Savane arbustive sur sol gravillonnaire assez profond, cuirasse alumoxique (N1)

(50%) Formation arbustive basse (6 m) aux feuillages relativement clairs (5%), suplombant une strate herbacée dense, composée en majorité par des herbacées non graminéennes (40%) poussant fréquemment sous des graminées clairsemées (10%) mais très hautes (350 cm). Les plantules d'arbres, quoique présentes, sont en proportion assez faible (2%). La litière est relativement développée et bien fournie (15%) ; le pavage gravillonnaire à la surface du sol reste assez important (15%). La cuirasse affleure par endroits (25%). Le sol est induré à cuirasse alumoxique, riche en matériaux grossiers ; il comporte en outre des injections de stuctichron eutrophe (15%). C'est un sol peu développé (60 cm). L'horizon sous-jacent est constitué exclusivement d'une cuirasse alumoxique.

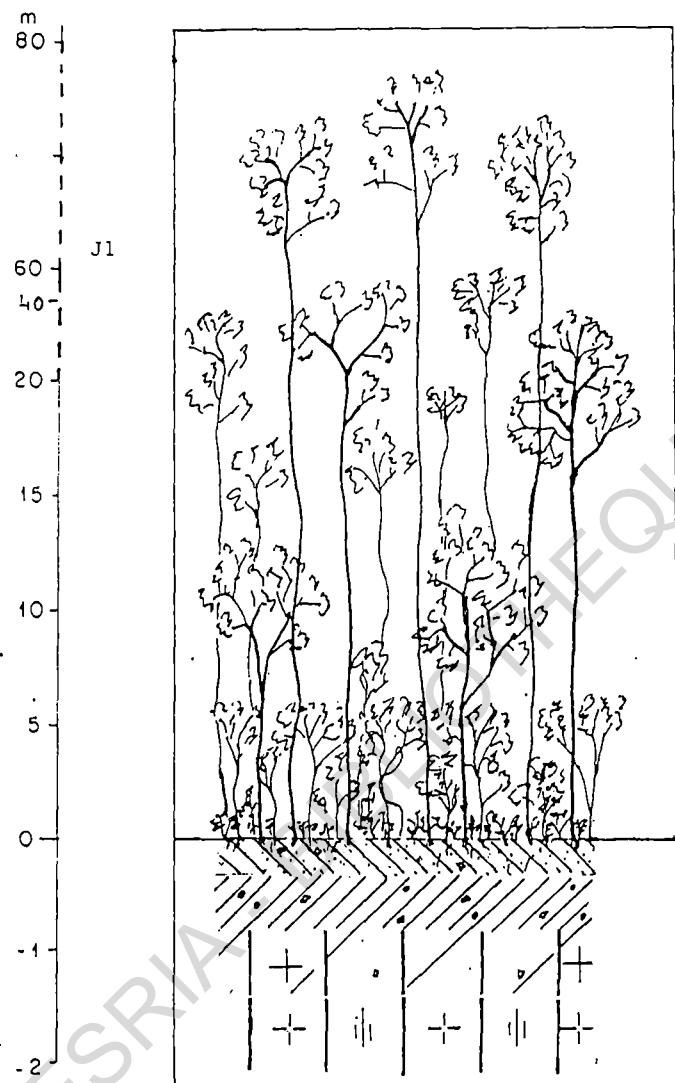
. SUPRAEDRE ISOCLINE ET/OU ANTECLINE : Paysages I,J,K. 3 types de milieux (fig.31.3).

Les milieux 1 et 2 des **supraères isoclines** des paysages G, H, L sont également valables pour les paysages I et K ; s'y référer.

3° Forêt dense semi-décidue sur sol moyennement profond, carapace, altérites (J1)

(50%) Formation forestière très haute (80 m). Les feuillages des émergents sont assez clairsemés (3%), au-dessus de quatre strates arborées relativement plus fournies : 5% à 70 m, 10% à 60 m, 4% à 40m et 25 m respectivement. Ces strates arborescentes dominent deux strates arbustives (6 m et 4,5 m) assez épanouies ; la première comprend les feuillages très denses (50%) des caféiers ainsi que celui des arbres jeunes (10%), auxquels s'enchevêtrent des herbacées non graminéennes (15%) ; on y rencontre également des palmiers (2%). Des lianes traversent pratiquement tout le profil des strates arborescentes, depuis 60 m de hauteur jusqu'au sol. La seconde strate arbustive comprend essentiellement des arbres jeunes (10%) et des plantules d'arbres (10%). Les jeunes pousses d'arbres sont généralement assez bien représentées

.3 - SUPRAEDRE ISOCLINE ET/OU ANTECLINE (I, J, K)



\* Voir G1 et H1 pour les supraèdres isoclines

J1 - Forêt semi-décidue sur sol moyennement profond,  
carapace, altérites.

(5%) au-dessus de la surface du sol. La litière est bien développée et très bien fournie (30%). On observe beaucoup de turricules de vers à la surface du sol. L'horizon humifère est assez bien développé (32 cm) tout comme le sol (48 cm) ; ils sont faiblement pourvus en éléments grossiers (5%). Ces horizons reposent sur un sol induré à carapace, fortement altérifique vers 200 m.

#### - SEGMENTS DE CORNICHE

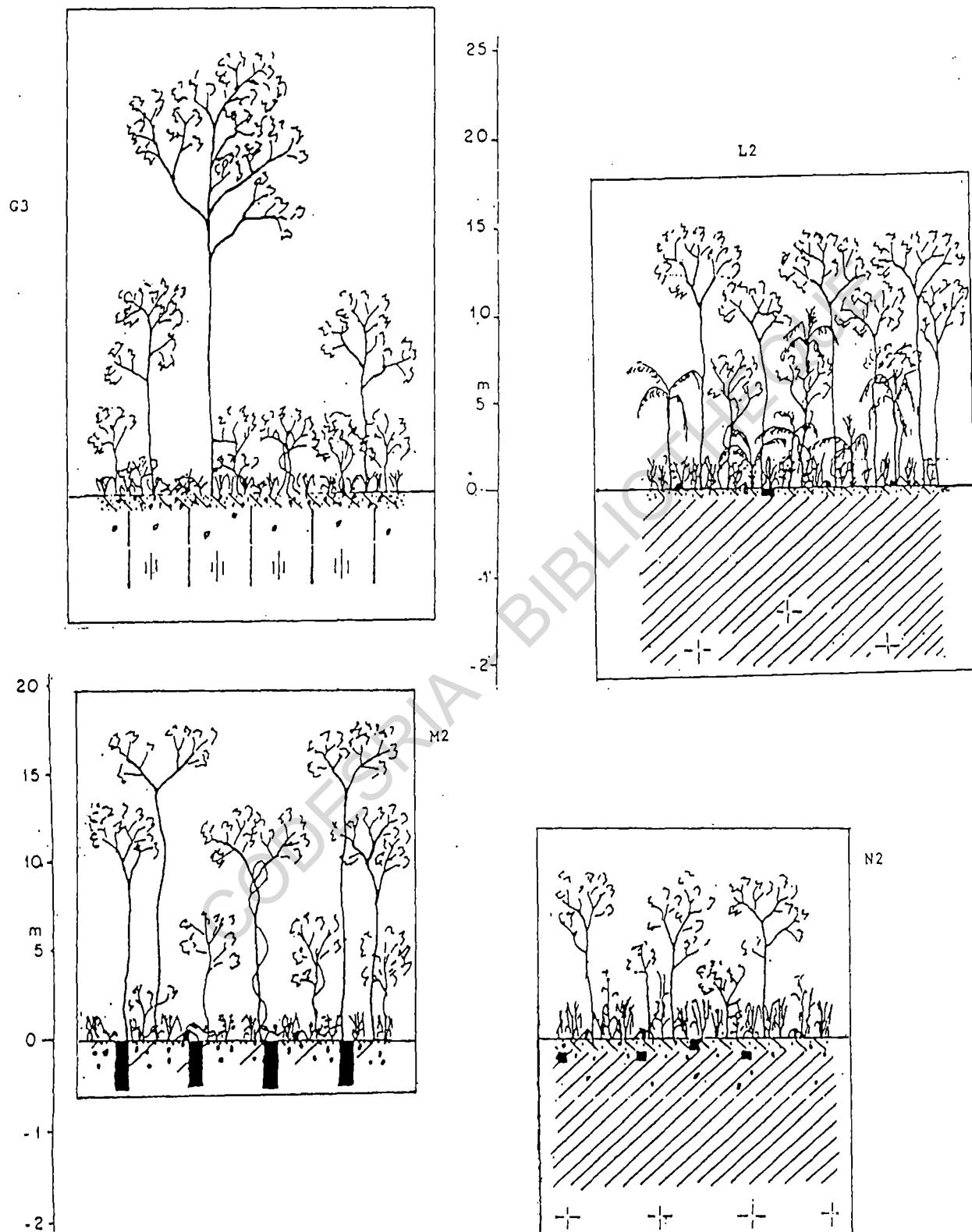
• **ECTAEDRE** : Paysages G,H,L,M,N. 3 types de milieux (fig.31.4).

##### 1° Forêt claire sur sol mince gravillonnaire, carapace réticulée ou sur sol très profond.

Formation de forêt claire à deux variantes : la première est à dominance arborescente (G) ; la seconde est également arborescente, mais à faciès palmiers (L).

(100%) Première variante (G3). Milieu caractérisé par une formation arborescente à 3 niveaux de feuillages clairsemés (1%) : 25 m, 17m et 12 m. La strate sous-jacente (5 m) composée essentiellement d'arbres du présent (10%) est étoffée par le feuillage des arbustes (5%). Les lianes quoique faiblement représentées ont une taille moyenne (12 m). Les herbacées de cette formation sont relativement hautes mais moyennement denses ; elles se composent d'herbacées non graminéennes (10% entre la surface du sol et 40 cm de hauteur) et graminées (20% entre 40 et 110 cm) ; la taille maximum du gramen étant de 230 cm. A côté de ces matériaux, on observe également une abondance de plantules d'arbres (10%). Des blocs de cuirasses dont la taille moyenne avoisine les 40 cm jonchent la surface du sol (6%). La litière reste relativement clairsemée (10%) tandis que la nappe d'éléments grossiers à la surface du sol est abondante (26%) ; la croûte de battance est très mince, et très discontinue (15%). Le sol est faiblement développé sur un horizon induré à carapace réticulée gravillonnaire, comportant également du gravier (5%).

.4 - ECTAEDRE (G, H, L, M, N.)



G3 - Forêt claire sur sol mince gravillonnaire, carapace réticulée.

L2 - Forêt claire à faciès palmier sur sol très profond

M2 - Savane boisée sur sol indurée à cuirasse gravillonnaire

N2 - Savane arbustive dense sur sol très profond, gravillonnaire, altérées leucocrates

(100%) Deuxième variante (L2). Couverture arborée moyenne (15 m) aux feuillages denses (25%) dont les couronnes sont quasi jointives ; celles-ci dominent trois strates arbustives aux feuillages bien fournis : 30% à 12 m, 35% à 10 m et 25% à 8m. Puis on observe des strates dominées par les palmiers : 2% entre 5,5 et 10 m, 10% entre 10 et 5,5 m. On enregistre également la présence de lianes (1%). La strate herbacée quoique assez haute (170 cm) est cependant pauvre ; elle est graminéenne exclusivement (10% entre 10 et 70 cm). Les plantules d'arbres sont aussi assez faiblement représentées (2%) par rapport aux buissons (10%). Les matériaux minéraux de la surface du sol sont des blocs de cuirasse (5-15%) et des gravillons ferrugineux (6%). La litière est abondante (25%). L'horizon humifère est relativement mince (10 cm) mais riche en éléments grossiers, surtout vers la surface du sol (21%). Le sol est très bien développé (180 cm) et faiblement pourvu en matériaux grossiers (1%) ; sa partie inférieure est relativement altérifique (10%).

2° Savane boisée sur sol induré à cuirasse gravillonnaire (M2).

(100%) Formation arborescente aux feuillages relativement denses (15% à 18 m) mais aux cimes non jointives. En dessous, les strates arborescentes ont des feuillages plus clairsemés : 1% à 13,5 m et 10m respectivement. La strate arbustive sous-jacente est composée essentiellement d'arbres du présent en expansion (4% à 7 m). La couverture graminéenne est assez dense (35% entre 10 et 50 cm) ; elle a une taille moyenne (150 cm). Les herbacées non graminéennes, les plantules d'arbres et les buissons sont assez faiblement représentés (1 à 3%). Dans cette formation, on observe également quelques lianes (1%). Les blocs de cuirasse sont de taille appréciable : 50 cm en moyenne ; ils sont assez bien représentés (15%) ; la litière est relativement abondante (15%) et coexiste avec des mousses plaquées à la surface du sol. La couche humifère est très mince (4 cm). Le sol est induré à cuirasse gravillonnaire sur au moins 30 cm.

3° Savane arbustive dense sur sol très profond, gravillonnaire, altérite leucocrates (N2)

(100%) Formation arbustive à deux strates : la première (9m) est assez dense ; la densité des feuillages y est de 15% ; la seconde l'est nettement moins ; la densité des feuillages est de 5% à 4,5 m. La couverture herbacée est très haute (350 cm) ; cependant le gramen le plus dense se rencontre entre 30 et 120 cm (15%). Les herbacées non graminéennes sont plus faiblement représentées (5%). On observe aussi la présence de quelques buissons (1%). Les blocs de cuirasse ont un diamètre assez petit (10 cm) : leur taux de présence est de l'ordre de 3-5% ; les matériaux grossiers de la surface du sol sont relativement abondantes (16%). On observe également quelques affleurements de cuirasse (5%), sous une litière peu fournie (5%). L'horizon humifère est relativement mince (14 cm) mais est riche en éléments grossiers (40%). Le sol est très bien développé (160 cm) ; il est riche en matériaux grossiers dans sa partie supérieure : 40 à 8% jusqu'à 70 cm ; puis entre 70 et 170 cm, il en est nettement dépourvu. Ce sol repose sur des altérites leucocrates (170 à 260 cm).

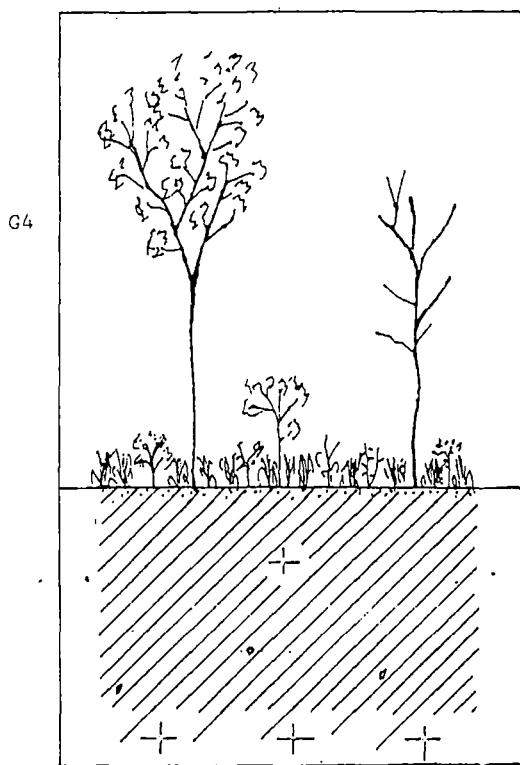
- SEGMENTS DE VERSANT DES PAYSAGES G,H,I,J,K,L,M,N.

. SECTION AMONT OU **METAEDRE SUPERIEUR ET MOYEN**. 4 types de milieux (fig. 31.5).

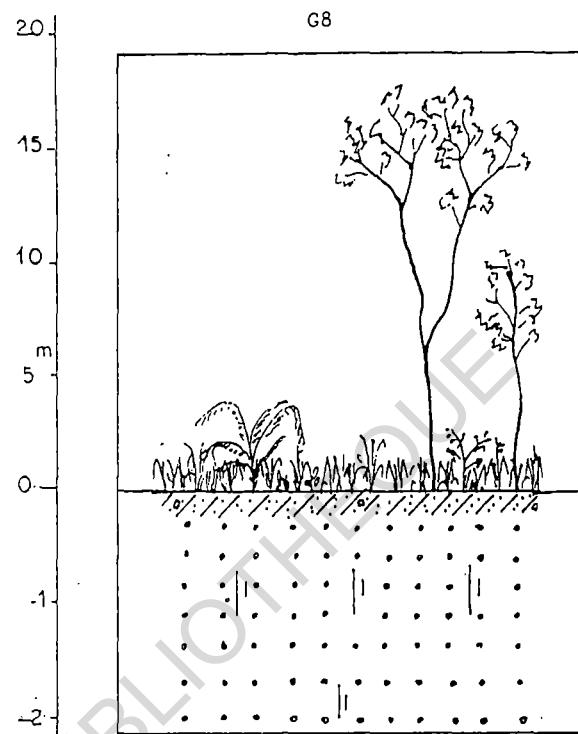
1° Savane arbustive et arborée sur sol très profond, altérites leucocrate (G4) cf. Paysages G,H,I,J,L,M,N.

(50%) Formation arborée haute (20 m) et très clairsemée, aux feuillages pauvres (1%), dominant une strate arbustive aux feuillages très clairs (2% à 5 m). Les herbacées sont hautes (230 cm) et touffues : les graminées (70% entre 20 et 160 cm) et herbacées non graminéennes (10%) ainsi que les buissons (5%) et plantules d'arbres (1%) constituent la végétation basse. La surface du sol est parsemée de turricules de vers (30%) et de fourmilières (10%), à côté d'une litière pauvre (2%), et des mousses qui tapissent ça et là une croûte de battance assez discontinue (20%) et très mince. Le sol est très bien développé (210 cm)

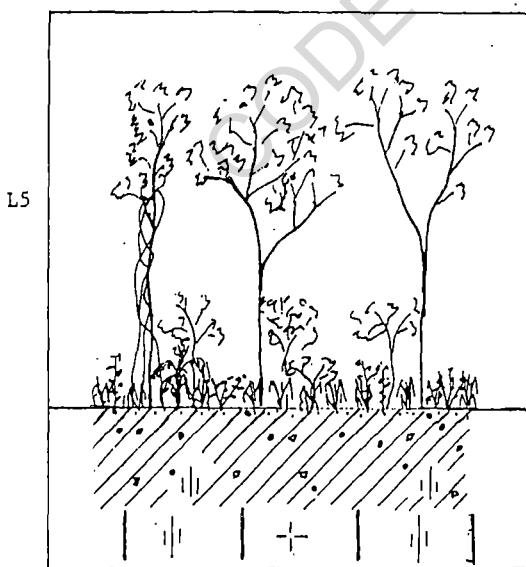
.5 - METAEDRE, PARTIE AMONT (G, H, I, J, K, L, M, N)



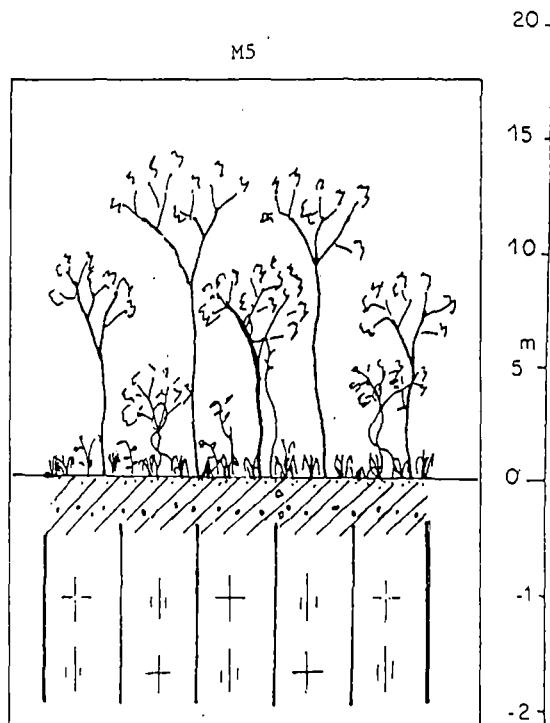
G4 - Savane arbustive et arborée sur sol très profond, altérites leucocrates.



G8 - Savane arbustive et arborée sur sol sableux très profond, phase oxique.



L5 - Savane boisée/Forêt claire sur sol moyennement profond, carapace, phase altérite.



M5 - Forêt claire sur sol gravillonnaire assez profond, altérites indurées.

mais relativement peu riche en éléments grossiers (10% entre 80 et 110 cm). La partie inférieure du profil (210 cm et +) est imprégnée d'altérites leucocrates (10%).

2° Savane arbustive et arborée sur sol sableux très profond, phase oxique (G8) cf. Paysages G,I,J,K.

(33%) Formation arborée assez haute (18 m) à feuillage très clairsemés (1%) dominant une strate arbustive également très pauvre (1%), sous lesquels se développe une végétation herbacée touffue essentiellement graminéenne ; le niveau de graminées le plus touffu (40-100 cm) a une densité de 50% ; la taille de ces graminées est de 170 cm. Les herbacées non graminéennes sont relativement plus faiblement représentées (5%) ; leur taille est assez basse (40 cm). Les plantules d'arbres, bien que de taille assez moyenne (100 cm) ont néanmoins une présence assez significative (4% entre la surface du sol et 40 cm). La litière est assez maigre (7%) ; par contre la croûte de battance est relativement continue (50%) et comporte par endroits des mousses (2%). Le sol est très bien développé (210 cm), sableux et contient une phase oxique très moyenne (10%), notamment entre 30 et 150 cm.

3° Savane boisée/Forêt claire sur sol moyennement profond, carapace, phase altérite (L5)

(50%) Milieu caractérisé par une formation arborescente moyenne (15 m) aux feuillages moyennement denses (15%), supplantant une strate arbustive (5,5 m) nettement moins fournie (5%). On y note la présence de lianes (1%) et de palmiers (1%). Puis des buissons (5%) et arbres jeunes (2%) prennent le relais (170-200 cm). En dessous, les herbacées dominent ; les graminées, assez hautes (170 cm), ont leur maximum de concentration entre 30 et 90 cm : 35%. Les herbacées non graminéennes et les plantules d'arbres ont une densité de l'ordre de 3 à 5% respectivement. La litière est relativement insignifiante, tout comme les matériaux grossiers de la surface du sol : 5% respectivement. Les fourmilières et attérissages sableux (10 et 15% respectivement) alternent avec une croûte de battance très discontinue (10%). Le sol est moyennement développé (90 cm) et très moyennement gravillonnaire entre 10 et

40 cm : Q10%. Des traces d'oxydation apparaissent dans la partie inférieure (5%) ; ce sol repose sur un horizon induré à carapace, bien imprégné d'altérites.

4° Forêt claire sur sol gravillonnaire assez profond, altérites indurées (M5).

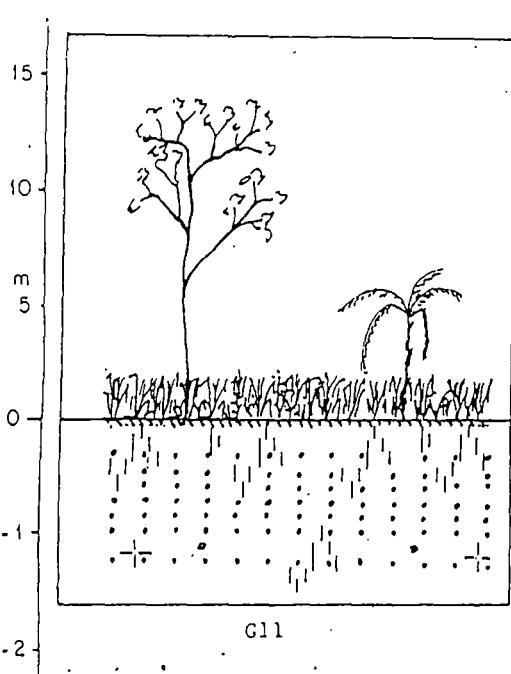
(30%) Milieu caractérisé par une formation arborescente moyenne (15 m) aux feuillages denses (20%) dominant une strate arborée assez moyenne (11 m), moyennement dense (18%). La strate arbustive sous-jacente est moins fournie (10%). Le profil de la végétation est traversé par des lianes depuis 11 m de hauteur. La couverture graminéenne est moyenne (150 cm) et légèrement dominée par les feuillages des arbres jeunes (2% à 200 cm) ; ces graminées ont leur maximum de développement latéral entre 5 et 65 cm : 30%. Ils voisinent avec des plantules d'arbres (5%) et des herbacées non graminéennes lianescentes (3%). La litière, bien que développée (5 cm par endroits), reste cependant clairsemée (10%). Au-dessus de la surface du sol, on observe également quelques termitières (2%). La surface du sol est recouverte de façon assez discontinue, d'attérissages sableux (15%) et de mousses (5%), à côté d'une croûte de battance relativement continue (30%). Le sol est assez développé (50 cm) et gravillonnaire (20%), mais eutrophe et fortement imprégné de matériaux altéritiques indurés à carapace vers 40 et 50 cm de profondeur. Puis on a un horizon altéritique induré par la suite (de 50 à 200 cm).

. SECTION AVALE OU **METAEDRE INFÉRIEUR.** 6 types de milieux (fig. 31.6).

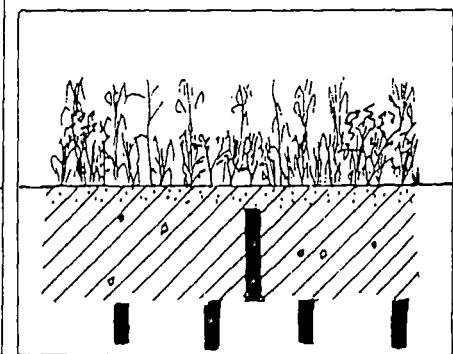
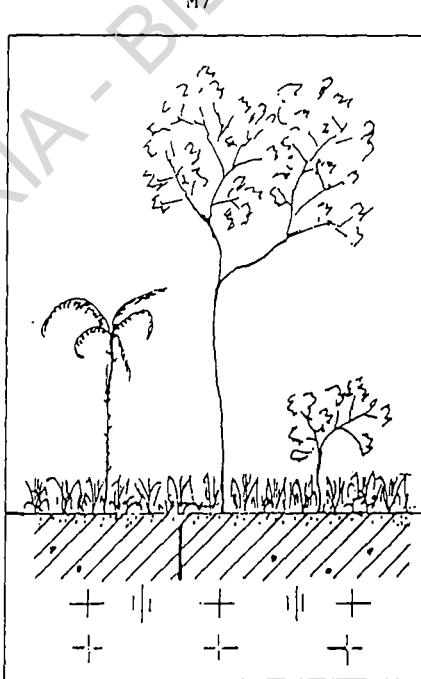
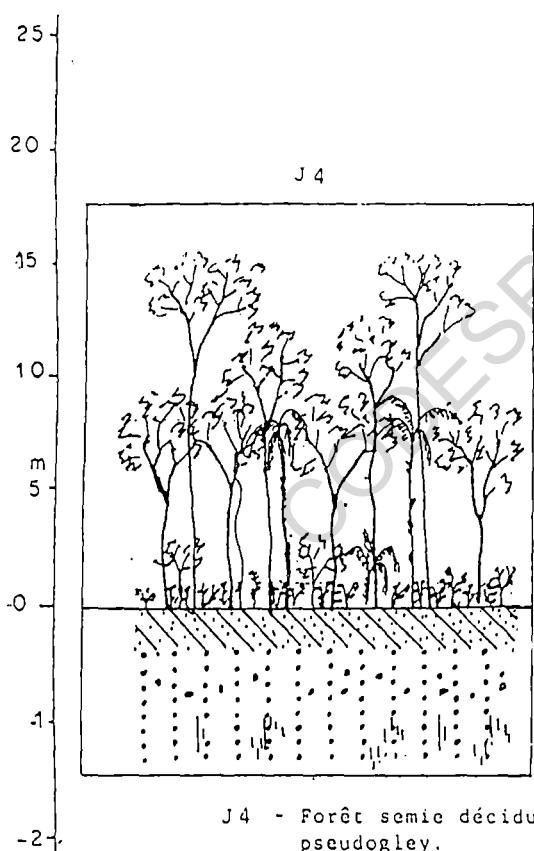
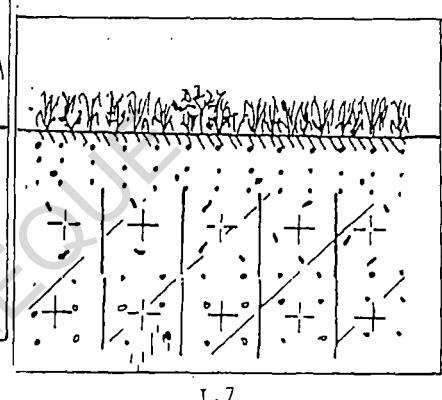
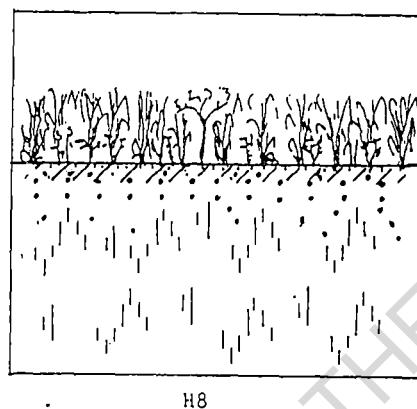
1° Savane hydromorphe herbeuse sur sol sableux profond, altérites sableuses (G11) cf. Paysages G, H, K.

(50%) Milieu caractérisé par une formation végétale essentiellement graminéenne haute (230 cm), dense à très dense. Ces graminées ont leur maximum d'expansion entre 50 et 110 cm (70%). La surface du sol est tapissée de mousses et de fourmilières (15% respectivement), se développant à côté d'une croûte de battance à répartition assez continue (25%). Le sol est bien développé (160 cm), mais entre 100 et 160 cm, en

.6 - METAEDRE, PARTIE AVALE



- G11 - Savane hydromorphe herbeuse sur sol sableux profond altérites sabieuses.
- H8 - Savane hydromorphe à dominance herbeuse sur sol sableux graveleux, altérites, pseudogley ferroblastique.
- I.7 - Savane hydromorphe à dominance herbeuse sur sol sableux, carapace sableuse.



- J4 - Forêt semié décidue sur sol sableux grossier profond, pseudogley.

- M7 - Savane hydromorphe à dominance herbeuse sur sol assez profond, altérites réticulées et régolitiques.

- N6 - Savane arbustive à couverture herbeuse dense sur sol profond, cuirasse gravillonnaire.

rapport avec un processus d'oxydo-réduction, on a des traces de matériaux oxyques (3-5%) et réductiques, en proportions identiques. Entre 160 et 200 cm, on a surtout un matériau altéritique et sableux.

2° Savane hydromorphe à dominance herbeuse sur sol sableux graveleux, altérites, pseudogley ferroblastique (H8).

(100%) Formation herbacée et arbustive, à dominance herbacée. La strate arborescente est basse (3,5 m) est à la même hauteur que les graminées, mais elle est pauvre par rapport à ces dernières : 2 et 11% respectivement. On observe le taux de graminées le plus dense (50%) entre 50 et 120 cm ; ces graminées voisinent avec des herbacées de taille moyenne (120 cm) et peu dense (12%), et avec quelques plantules d'arbres (1%). La surface du sol est surélevée par des termitières (1%). La litière a une densité relativement moyenne (10%), ainsi que les éléments grossiers de la surface du sol (15%). Les turricules de vers sont très clairsemées (1%). Les attérissements sableux (10%) et la croûte de battance (25%) alternent de façon discontinue à la surface du sol. Le sol est généralement sableux et riche en éléments grossiers (12-22%) jusqu'à 32 cm ; puis suit un horizon altéritique (32 à 68 cm). Ces horizons reposent finalement sur un horizon hydromorphe à pseudogley, bien développé, épais de 107 cm et bien pourvu en matériaux ferroblastiques (10-30%).

3° Savane hydromorphe à dominance herbeuse sur sol sableux, carapace sableuse (I7) cf. Paysages I et L.

(90%) Formation végétale à dominance herbeuse assez haute (170 cm), très dense entre 15 et 90 cm (70%). Quelques arbustes disséminés ça et là (1%) constituent la strate arborescente, qui est assez basse du reste (170 cm). Les buissons sont rares (1%) ; les plantules d'arbres, relativement (3%). La surface du sol est parsemée de turricules de vers (10-12%) et d'attérissements zoolitiques (15%), sous une litière peu développée mais relativement dense (20%). La croûte de battance est très discontinue (10%). Le sol est tourbeux dans sa partie supérieure (10 cm) ; puis suivent, entre 10 et 15 cm un horizon sableux,

qui repose sur un matériau induré à carapace, fortement injecté de matériaux sableux (10-20%), grossiers (10%) ; l'ensemble est faiblement réductique (2%).

4° Forêt semi-décidue sur sol sableux grossier profond, pseudogley (J4).

(100%) Formation arborescente à trois strates arborées aux feuillages peu denses à très denses : 10% à 16 m et 13 m, 30%. A ce dernier niveau, on observe des palmiers (4%), ainsi que des lianes (2%). Plus bas (3,5 m), on a des arbres jeunes (3%). La strate des herbacées est assez haute (170 cm) et assez dense (20%) ; elle est non graminéenne. Les plantules d'arbres sont abondantes : 20% entre 10 et 40 cm. La litière est plus pourvue (30%) ; les fourmilières le sont un peu moins (10%). Le sol est développé, sableux et riche en éléments grossiers (18% entre 50 et 90 cm) ; il est gleyifié à partir de 120 cm.

5° Savane hydromorphe à dominance herbeuse sur sol assez profond, altérites réticulées et régolitiques (M7)

(100%) Formation végétale à dominance herbeuse. La strate arborescente est haute (20 m) mais a des feuillages très clairsemés (1%). Les graminées sont assez hautes (180 cm) et très denses (60%), notamment entre 90 et 180 cm. Quelques herbacées non graminéennes (2%) sont également présentes. La litière est faible (2%), ainsi que les turricules de vers (3%). Les attérissements zoolitiques sont importants (30%). La croûte de battance est très mince et assez discontinue (20%). Le sol est assez développé (60 cm) mais peu riche en éléments grossiers (6%) ; il repose sur un horizon altérifique épais, réticulé entre 60 et 100 cm de profondeur, régolitique au-delà de 100 cm.

6° Savane arbustive à couverture herbeuse dense sur sol profond, cuirasse gravillonnaire (N6) cf. Paysages N et L.

(100%) Formation arborescente basse (4,5 m) à feuillages très claires (1%). Les graminées sont très hautes (450 cm) et très denses

entre 80 et 180 cm : 50%. Les herbacées non graminées le sont nettement moins : 3% ; ainsi que les herbacées buissonnantes (4%). La litière est relativement faible (5%), ainsi que les attérissements zoolitiques (5%). Les éléments grossiers de la surface du sol sont rares (1%). La croûte de battance est assez continue (50%). Le sol est moyennement développé (100 cm) mais comporte relativement peu d'éléments grossiers (7%) ; il repose sur un horizon induré à cuirasse gravillonnaire.

- SEGMENTS DE BAS-FONDS DES PAYSAGES G,H,I,J,K,L,M,N.

. METAEDRE INFERIEUR. 1 type de milieu.

Savane hydromorphe à dominance herbeuse sur sol sableux peu profond, carapace sableuse (17 idem).

(100%) Formation végétale à dominance herbeuse. La strate arbustive, très basse (170 cm) est très clairsemée (1%). Les buissons sont rares (1%) ; les plantules d'arbres le sont un peu moins : 3%. Les graminées, aussi hautes que les arbustes ont leur maximum de développement entre 15 et 90 cm. Au-dessus de la surface du sol, la litière est relativement abondante : 20% ; les turricules de vers, un peu moins (10%). Les attérissements zoolitiques sont assez bien représentés (10%). Des mousses (10%) tapissent la mince et discontinue pellicule de battance (10%). Les dix premiers centimètres du sol sont tourbeux ; puis succède un horizon sableux assez développé (40 cm) et faiblement pourvu d'éléments grossiers (1%), qui repose sur un horizon induré à carapace bien développée (de 50 à 130 cm et +), riche en matériaux grossiers manganésifères (10%) ; ce dernier comporte aussi une phase assez importante de matériau pédologique sableux (10-20%), à très faible taux de réducton (2%).

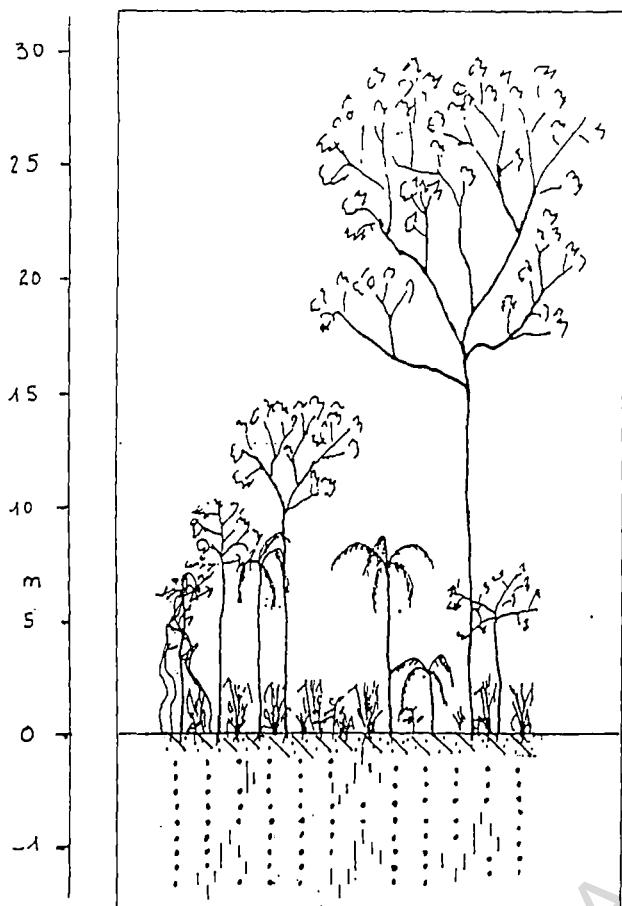
. INFRAEDRE. 3 types de milieux (fig. 31.7).

1° Forêt galerie sur pseudogley, colluvions sableuses  
(19). cf. Paysages H, I, J, L.

(100%) Formation arborescente à plusieurs strates : 30 m, 2%

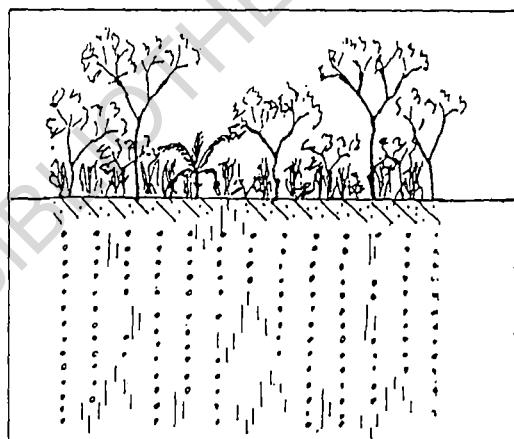
.7 - INFRAEDRE ET/OU FACETTES DE BAS-FOND ASSOCIEES

I.9 - Forêt semie-décidue sur pseudogley, colluvions sabieuses.



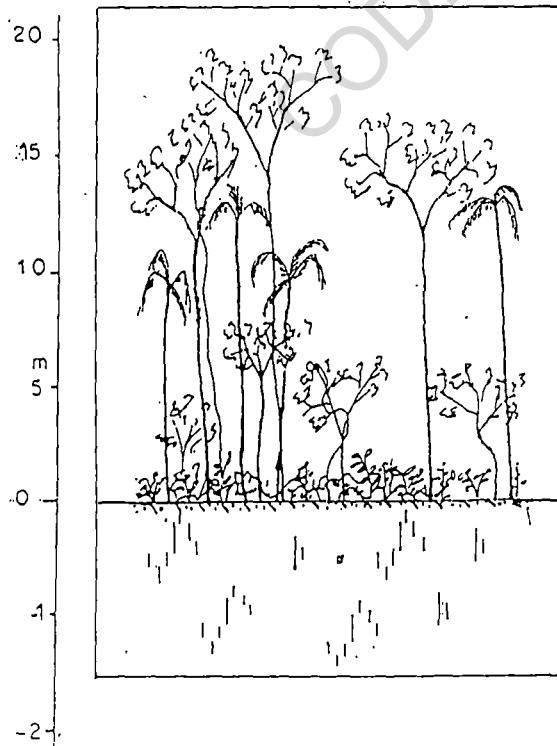
I.9

I.8 - Savane arbustive sur sol sableux réductique oxique.



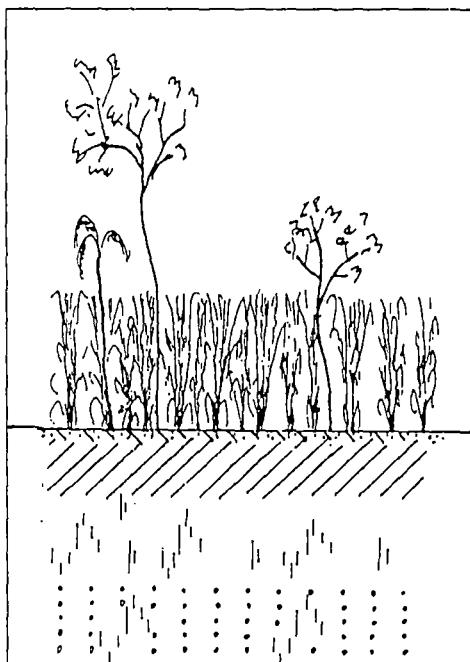
I.8

9 - Forêt semie-décidue sur sol hydromorphe à pseudogley.



N8  
L9

N8 - Savane hydromorphe à dominance herbeuse sur sol sableux réductique très profond ; phase pseudogley faciès vertique.



N8

22 m, 1% ; 15 m, 10%. A 10 m, on observe quelques feuillages de palmiers (1%) ainsi que des arbres jeunes (10%). Les graminées sont hautes (250 cm) mais de densité relativement faible : en effet le gramen le plus dense est de 10% ; on le rencontre entre 120 et 250 cm. On observe également des herbacées buissonnantes (4%) et des herbacées non graminéennes (5%). La litière est relativement fournie (15%). Les turricules de vers sont rares (1%). Le sol est hydromorphe à pseudogley, et sableux dans la partie inférieure du profil pédologique.

2° Forêt galerie sur sol hydromorphe à pseudogley (L9)

(100%) Formation arborescente à 3 strates : la plus haute (20 m) est clairsemée (5%) ; la strate intermédiaire (17 m) est peu dense (8%) ; la strate la plus basse (12 m) l'est beaucoup moins (2%) ; elle comporte des palmiers (2%) et des lianes (1%). En dessous de 6 m de hauteur, on observe des herbacées lianescentes en abondance (20% au maximum) et des arbres-jeunes (5%). Les plantules d'arbres (10%) et végétaux buissonnants (10%) constituent les matériaux les plus caractéristiques en-dessous de 200 cm. La litière est assez dense (15%). Les attérissements zoolitiques (5%) et les turricules de vers (3%) complètent le tableau des matériaux de la surface du sol. L'horizon humifère est mince (8 cm) et relativement tourbeux. Le sol est hydromorphe à pseudogley, bien développé (100 cm).

3° Savane hydromorphe à dominance herbeuse sur sol sableux réductique très profond, phase pseudogley faciès vertique (N8). cf. Paysages K, N, M.

(50%) Formation végétale à dominance herbeuse. Les strates arborescentes, au nombre de 3 : 17m, 12 m et 10 m ont un feuillage pauvre (1%). Des palmiers sont également représentés, mais rares (1%). Les graminées sont très hautes (600 cm), leur extension latérale la plus importante se fait entre 300 et 600 cm (40%). On constate également la présence d'herbacées lianescentes (3%). La litière est clairsemée (15%) et essentiellement graminéenne (80 %). Les attérissements zoolitiques sont relativement importants (15%). Les turricules de vers à la surface

du sol sont peu abondantes (6%). La couche humifère est faiblement développée (20 cm). Le sol est sableux réductique à phase hydromorphe à pseudogley faciès vertique entre 20 et 100 cm ; il est en outre très développé (210 cm).

. METAEDRE INFRAEDRIQUE . 1 type de milieu (fig.31.7).

Savane arbustive sur sol sableux réductique oxique  
(18) cf. Paysages G et I.

(100%) Formation arbustive à 3 strates : 7 m, 2% ; 5 m, 3% ; 3m, 5%. On observe à ce dernier niveau quelques jeunes palmiers (2%). La couverture herbacée est graminéenne exclusivement. Ces graminées ont leur maximum de développement latéral entre 60 et 160 cm : 50%. Quelques plantules d'arbres existent au sein de la strate graminéenne : 2%. La surface du sol est caractérisée par l'existence d'une litière peu dense (10%). Des turricules de vers (3%) et attérissages zoolitiques (7%) complètent la série de matériaux rencontrées à la surface du sol. Le sol est bien développé, sableux et réductique à phase oxique (10-15%).

Le secteur étudié compte 14 types de paysages élémentaires, répartis en trois grandes séries à savoir :

- les Paysages de chaînons en roches mélanoocrates et des formes associées
- les Paysages d'inselbergs en roches leucocrates et des formes associées et
- les Paysages de plateaux cuirassés et des croupes gravillonnaires.

Au plan de la topographie l'on peut observer que les versants des paysages élémentaires comprennent au total 15 types de contenants, dont 5 en position sommitale (acroèdre, ecta-acroèdre, supraèdre, méta-supraèdre et ecta-supraèdre), 1 en pente de raccord (ectaèdre), 4 en versant (supra-métaèdre, métædre supérieur, métædre moyen et métædre inférieur) et 5 en bas-fond (métædre infraédrique, infraèdre, infraèdre métædrique, ecta-infraèdre et cataèdre).

Une diversité de milieux naturels, 26 types au total, y ont été identifiés. Mais ceux-ci ont une répartition qui est fonction de la dynamique locale, c'est-à-dire de la facette topographique qui les porte. Ce qui fait qu'à l'échelle d'une même séquence de paysage, voire d'une même facette, on rencontre une mosaïque de milieux, à composition et développement souvent hétérogènes.

Mais au-delà de ces aspects internes des paysages, une analyse de l'occupation des sols s'impose, pour voir finalement quels sont les facteurs propres aux milieux naturels, qui sont à la base de leur humanisation ou de leur délaissement.

SIGNIFICATION

Figure 32: Légende des matériaux du sol.

	Humite	HUMITE : Matériau organo-minéral de texture argilo-sableuse à sablo-argileuse, couleur variée toujours foncée, teneur forte en matière organique.
	Appumite/structichron dyscrophe	APPUMITE : Matériau organo-minéral de texture sablo-argileuse, couleur variée, brune à grise, teneur faible à moyenne en matière organique.
	Mélanumite	STRUCTURON DYSCROPHÉ : Matériau pédologique meuble, à texture sablo-argileuse à sableuse, couleur influencée par la matière organique (ocre-clair à marbrures gris-clair ou grisâtres).
	Structichron	MELANUMITE : Matériau argileux ou limoneux, couleur gris-foncé à noire, très forte teneur en matière organique.
	Structichron eutrophe	STRUCTICHRON : Matériau pédologique meuble, homogène et structuré, argilo-sableux à sableux argileux, de couleur homogène, jaune, ocre, rouge et à forte porosité, présence d'agrégats de dimension variable.
	Psammiton	STRUCTICHRON EUTROPHÉ : Structichron de texture argilo-sableuse, argileuse ou limoneuse, de couleur ocre-brun terne, agrégats bien délimités.
	Réduction	PSAMMITON : Matériau meuble particulaire à texture sableuse, blanc, beige ou ocre-clair.
	Gravolite	REDUCTION : Matériau hydromorphe homogène, couleur uniforme et terne, teintes crises, gris-bleutées ou blanchâtres, texture argilo-limoneuse à argileuse, parfois argilo-sableuse, fondu, compact ou plastique.
	Gravelon	GRAVOLITE : Gravillons ferrugineux, modules métalliques de forme irrégulière à arrondie, de taille comprise entre 2 mm et 4 cm, de couleur ocre, rouge ou noire.
	Manganoblaste	GRAVELON : Ensemble de roches dures, difficilement altérables, de quelques millimètres à une dizaine de centimètres de diamètre, incolore, blanc ou légèrement ocre.
	Ferroblasté	MANGANOBLASTE : Concrétions millimétriques, couleur noire, forme irrégulière.
	Phase oxydée	FERROBLASTE : Concrétions millimétriques, couleur ocre à rouge-violacée, forme irrégulière.
	Rétichron	PHASE OXYDÉE : Petites tâches nettement délimitées, de couleur ocre rouge.
	Fragisterite	RECTICHRON : Matériau hydromorphe à couleurs hétérogènes réseau de tâche anastomosées, de taille centimétriques, en maille régulière ; couleurs vives, texture sablo-argileuse à argileuse, de structures compacte et massive à éclats anguleux.
	Pérostérite	FRAGISTERITE : Matériau pédologique induré, riche en sesquioxides de fer ou d'alumine, à résistance et densité moyenne, macroporosité généralement forte, couleur vive (rouge, ocre, jaune).
	Altérité melanocrate	PETROSTERITE : Matériau pédologique induré, riche en sesquioxides de fer ou d'alumine, résistant, de structure hétérogène et de couleur hétérogène et variée (blanc, jaune, ocre, rouge, violet et noir).
	Altérité leucocrate	ALTERITE MELANOCRATE : Matériau d'altération rouge ou jaune, taches noires ou vertes, texture argileuse.
	Altérité régolite Mélanostrate	ALTERITE LEUCOCRATE : Matériau d'altération de couleur blanchâtre avec des tâches variées (jaune, rouge, violet), texture sablo-argileuse.
		ALTEROLITE LEUCOCRATE : Roche granitique présentant un début d'altération caractérisé par certaines transformations (minéralisation) et une légère perte de substance.

## CHAPITRE II : L'OCCUPATION DES SOLS

La notion d'occupation des sols recouvre un ensemble de réalités régies par deux facteurs fondamentaux : c'est d'une part le milieu naturel et, d'autre part l'homme, c'est-à-dire les populations qui utilisent et consomment l'espace, pour paraphraser J.C. FILLERON(1). Sur le plan du milieu naturel, ce sont les végétations qui sont concernés. Par contre au niveau de l'action humaine, dite aussi anthropique, on considère essentiellement les champs et les jachères.

Tous ces éléments constituent à la fois des composantes visibles et importantes du paysage. Mais ces composantes ne sont pas permanentes dans le temps. Car, dans l'espace "gravitent un certain nombre d'images permettant de modéliser la série temporelle des états saisonniers et pluriannuels. Ainsi coïncident dans un espace restreint, la "savane naturelle", la plantation de manguiers, le champ d'igname, la jachère de quinze ans... expression d'un même géon"(2).

C'est donc tout un cycle dont les étapes sont plus ou moins longues, selon le sort que l'homme leur réserve.

La représentation cartographique de l'occupation des sols est une démarche à deux temps :

- dans une première phase on doit composer une typologie de l'occupation des sols en vue de la cartographie ;
- dans une seconde phase il faut procéder à l'analyse de l'occupation des sols ainsi identifiée. Ceci se fera à deux échelles : celle de la séquence de paysage et celle des segments de paysage.

### 2.1 - TYPOLOGIE DE L'OCCUPATION DES SOLS

#### 2.1.1. Construction de la carte.

La carte est basée sur des types d'occupation du sol.

---

(1) FILLERON (J.C.), Séminaire de Dakar, novembre 1988

(2) FILLERON, idem, 1988

a) Méthode de construction de la carte.

Finalement intitulée "Occupation du sol", la carte a été obtenue par photo-interprétation. Les photographies utilisées datent de 1973 et sont à l'échelle du 1/80.000e. Elle fait partie de la mission NC 29 INC 30-I.

La détermination des éléments d'analyse est basée sur le relief stéréoscopique, la tonalité et la texture des images. En effet c'est la combinaison de ces trois critères qui permet de caractériser la nature des objets au sol, de pouvoir en fixer les contours. Chaque image a donc été d'abord identifiée puis délimitée et codée en tenant compte de sa nature. En cela nous suivons le principe d'interprétation par élimination convergente, qui oblige à codifier de la même manière tous les objets de nature identique au fur et à mesure de l'interprétation, de sorte à ne pas faire de confusion dans leur identification.

On obtient ainsi une multitude de "taches" à maille généralement petite mais variable. L'interprétation représente également les éléments linéaires tels que le réseau hydrographique et les voies de communications. Cette minute stéréoscopique dense est ensuite redessinée. Le dessin définitif fait l'objet d'un tirage, dont les épreuves sont coloriées selon des couleurs choisies en fonction de la nature des éléments de la légende. L'habitat est représenté par des points ou en grisés selon son importance. Les éléments linéaires sont représentés par des traits de différente nature, en fonction de leur signification.

b) Les types d'occupation du sol représentés.

Deux grandes catégories d'éléments ont été retenues : il s'agit d'une part de ceux ayant trait à l'Espace Naturel et, d'autre part les éléments de l'Espace Anthropisé (carte hors-texte).

- Données de l'Espace Naturel.

L'Espace Naturel se compose des 10 éléments suivants :

- les forêts semi-décidues ou secondaires ;
- les forêts semi-décidues ou secondaires dégradées ;
- les forêts galeries et/ou ripicoles ;
- les forêts claires ;
- les savanes boisées ;
- les savanes arbustives et/ou arborées ;
- les savanes arbustives et herbeuses ;
- les savanes herbeuses sèches (rencontrées surtout sur les bowé) ;
- les savanes hydromorphes à dominance herbeuse ;
- le tracé des cours d'eau ou talwegs.

- Données de l'Espace Anthropisé.

L'Espace Anthropisé comprend 7 éléments, à savoir :

- les champs d'interfluve ;
- les jachères d'interfluve ;
- les champs de bas-fond ;
- les jachères de bas-fond ;
- les blocs de culture ;
- les espaces habités (villes, villages, campements) ;
- les voies de communication (piste et voie ferrée).

2.1.2. Analyse globale de la carte.

L'Homme est l'ordonnateur de l'espace géographique. Ses activités constituent pour celui-ci le principal facteur de modification. C'est l'ampleur spatiale de ces activités que tente d'appréhender le bilan de l'occupation du sol effectué dans la présente étude.

L'analyse de la carte de l'occupation du sol vise deux objectifs majeurs :

- il s'agit d'abord d'avoir une idée de la trame de l'espace ;
- puis, à partir de cette trame, de faire ressortir le poids de l'anthropisation de l'espace.

Ceci permet de saisir les disponibilités en terres. Notons dans le même temps que l'évaluation de la surface des objets au sol, c'est-à-dire la planimétrie des éléments de la carte ne prend pas en compte les éléments linéaires.

Ainsi on constate que sur 75.615,93 ha, l'Espace Naturel occupe 68.649,26 ha soit 86,82 % de la superficie de la carte, tandis que l'Espace Anthropisé couvre seulement 9.966,67 ha soit 13,18% de la surface cartographiée (tableau n°15).

La superficie de l'Espace Anthropisé se décompose de la manière suivante :

- champs : 5.638,27 ha
- jachères : 2.855,76 ha
- lieux habités : 1.472,64 ha.

Ces éléments représentent respectivement 56,57 %, 28,65 % et 14,78 % de l'espace transformé par l'homme et 7,46 %, 3,77 % et 1,95 % de la superficie totale de la carte.

En revanche, au plan de l'Espace Naturel, les savanes arbus-  
tives et/ou arborées couvrent 41.265,79 ha. Ce sont les formations végétales les plus importantes de la carte puisque leur surface représente 62,86% de l'espace cartographié. A l'opposée ce sont les savanes hydromorphes qui occupent l'aire la plus restreinte : 496,30 ha soit 0,75 % de la superficie de la carte. A côté de ces deux formations végétales, qui présentent les superficies les plus extrêmes, il y a toutes les autres dont nous donnerons ici la superficie absolue et la valeur relative correspondante, par rapport à la superficie totale de la carte.

- Forêts claires : 7224,78 ha soit 11 % ;
- Savanes boisées : 5272,15 ha soit 8,03% ;
- Savanes arbustives et herbeuses  
(de bas de versant): 4.133,3 ha soit 6,03% ;
- Forêt galeries et/ou ripicoles : 3.359,67 ha soit 5,12% ;

Occupation du sol	A. Espace anthropisé (en ha)			B. Espace naturel (en ha)			Total (en ha)		
	Paysages	Champs + blocs culturaux	Jachères	Lieux habités	Végétation savane arbustive et arborée*	Végétation savane herbeuse	Végétation forestière	A	B
SERIE I	479,32	642,74	40,68	15.531,94	674,61	1.040,91	1162,74	17207,46	18370,9
Taux (%)	2,6	3,5	0,22	84,55	3,45	5,67	6,33	93,67	100 %
SERIE II	1001,43	431,22	252,22	6.874,89	24,41	553,26	1684,87	7452,56	9136,73
Taux (%)	10,96	4,72	2,76	75,24	0,27	6,05	18,44	81,56	100 %
SERIE III	4157,52	1781,79	1179,74	36.571,37	748,52	3.669,38	7119,05	40989,27	48108,32
Taux (%)	8,64	3,7	2,45	76,02	1,55	7,63	14,8	85,2	100 %
TOTAL	5638,27	2855,75	1472,64	58.978,2	1.407,54	5.263,55	9966,66	65649,29	75615,95
Taux (%)	7,46	3,77	1,95	78	1,86	6,96	13,18	86,82	100 %

\*Elle comprend les savanes arbustives et/ou arborées et les forêts claires.

Tableau n°15 : Le rapport occupation du sol - séries de paysages en 1973.

Paysages	Espace anthropisé (ha)				Espace naturel (en ha)	Espace non mobilisé plus jachères (en ha)	Espace naturel plus jachères (en ha)	Espace mobilisé lieux habités (ha)	Superficie agricole (ha)	Superficie Totale (ha)
	Champs	Jachères	Lieux habités	Total						
A S(1)	16,28	0	0	16,28	3661,2	3661,2	16,28	16,28	16,28	3677,48
r(2)	0,4			0,4	99,6	99,6	0,4	0,4	0,4	100%
B	73,22	9,63	0	170,85	1821,99	1919,62	73,22	170,85	170,85	1992,84
	3,7	4,9		8,5	91,43	96,32	3,6	8,57	8,57	100%
C	97,63	122,04	16,27	235,94	4141,24	4263,28	113,9	219,67	219,67	4377,18
	2,23	2,79	0,37	5,39	94,61	97,35	2,6	5,01	5,01	100%
D	292,89	423,07	24,41	740,37	7583,05	8006,12	317,3	715,96	715,96	8323,42
	3,52	5,08	0,29	8,89	91,10	96,18	3,8	8,6	8,6	100%
E	113,9	40,7	8,14	162,74	528,85	569,55	122,04	154,59	154,59	691,59
	16,47	9,88	1,18	23,53	76,47	82,35	17,65	22,35	22,35	100%
F	886,83	390,53	244,08	1521,44	6923,7	7314,23	1130,91	1277,36	1277,36	8445,14
	10,5	4,6	2,89	18,01	81,98	86,61	13,39	15,12	15,12	100%
G	1586,53	431,21	1049,55	3067,29	9348,29	9779,5	2636,08	2017,74	2017,74	12415,58
	12,78	3,47	8,45	24,7	75,29	78,77	21,23	16,25	16,25	100%
H	569,52	284,76	8,14	862,42	2392	2676,76	577,66	854,28	854,28	3254,42
	17,5	8,75	0,2	26,5	73,5	82,25	17,75	26,25	26,25	100%
I	821,73	414,93	48,82	1285,48	14327,5	14742,43	870,55	1236,66	1236,66	15612,98
	5,26	2,66	0,31	8,23	91,72	94,42	5,57	7,9	7,9	100%
J	195,26	260,35	24,41	480,02	3929,69	4190,04	219,67	455,61	455,61	4409,73
	4,43	5,9	0,55	10,88	89,11	95,02	4,98	10,33	10,33	100%
K	650,89	187,13	40,68	878,7	7070,18	7257,31	691,57	838,02	838,02	7948,88
	8,19	2,35	0,51	11,05	88,94	91,3	8,7	10,54	10,54	100%
L	8,14	8,14	0	16,28	593,92	602,06	8,14	16,28	16,28	610,2
	1,33	1,33		2,67	97,33	98,67	1,33	2,67	2,67	100%
M	24,42	16,27	0	40,69	618,34	634,61	24,42	40,69	40,69	659,03
	3,7	2,47		6,17	93,82	96,29	3,7	5,35	5,35	100%
N	301,03	179	8,14	488,17	2709,29	2888,3	309,17	480,03	480,03	3197,46
	9,4	5,6	0,25	15,27	84,74	90,34	9,67	15,01	15,01	100%
Total	5638,27	2855,76	1472,64	9966,67	65649,26	68505,01	7110,92	8494,02	8494,02	75615,93
% relatifs	7,46	3,77	1,95	soit 13,18	86,82	90,6	9,4	11,23	11,23	100%
Espace Anthropisé	56,57%	28,65	14,78		Total carte 100%	90,60%	9,40	100%	100%	100%
				100 %						

(1) Surface relative

(2) Rapport de la surface relative à la surface totale du paysage.

Tableau n°16 : Les types d'occupation du sol par paysage en 1973.

- Forêts semi-décidues ou secondaires dégradées : 1.285,5 ha soit 1,96 % ;
- Savanes boisées et/ou forêts claires : 1.082,12 ha soit 1,65 % ;
- Savanes herbeuses sèches : 911,24 ha soit 1,39 % ;
- Forêts semi-décidues ou secondaires : 618,34 ha soit 0,94 %.

Du point de vue de l'utilisation de l'espace on peut dresser le constat qui suit (Tab.n° 16).

L'espace non mobilisé c'est-à-dire non mis en culture et non habité, à savoir la végétation naturelle et les jachères, couvre 68.505,01 ha soit 90,60% de la superficie de la carte. A côté de ce premier type d'espace, les champs et lieux habités c'est-à-dire l'espace mobilisé, occupent 7.110,92 ha soit 9,4% de la superficie cartographiée. La superficie agricole, c'est-à-dire l'ensemble formé par les jachère et les champs couvre 8.494,02 ha. Cette dernière superficie représente 11,23 % de la superficie totale de la carte.

## 2.2 - RELATION ENTRE L'OCCUPATION DU SOL ET LE PAYSAGE.

La superficie des types d'occupation du sol peut être appréciée par rapport à l'extension des différents paysages élémentaires et des segments de paysages qui les constituent.

### 2.2.1. Le rapport occupation du sol-paysages élémentaires.

Nous verrons ce rapport sous deux angles : d'abord selon chaque série de paysages, ensuite selon chaque paysage élémentaire spécifique ou séquence de paysage.

#### a) Au niveau "Série de paysages"

Les surfaces anthropisées sont nettement plus importantes dans les paysages de la SERIE III qu'elles ne le sont dans ceux des SERIES II et I.

- SERIE III : 7.119,05 ha soit 38,75% de la surface de la <sup>3</sup><sub>4</sub> série (cf. 48.108,32 ha) ;
- SERIE II : 1.684,87 ha soit 18,44% de la surface de la <sup>3</sup><sub>4</sub> série (cf. 9.136,73 ha) ;
- SERIE I : 1.162,74 ha soit 0,06% de la surface de la <sup>3</sup><sub>4</sub> série (cf. 18.370,9 ha).

Les taux d'anthropisation donnés ici s'expliquent à la lumière des contraintes rencontrées à la mise en valeur du milieu. On constate que c'est notamment dans les paysages de la SERIE I que le taux d'humanisation ou anthropisation est le plus faible. Ceci est tous simplement dû aux effets de pentes qui se conjuguent avec les affleurements rocheux abondants dans ces paysages (1).

L'espace naturel ou, en d'autres termes, les terres vacantes croissent de manière inversement proportionnelle au taux d'anthropisation :

- en SERIE III, elles représentent 61,25% des surfaces ;
- en SERIE II : 81,56% de celles-ci ;
- et en SERIE I : 99,94 % de ces dernières.

Ces différents chiffres montrent bien que le poids de l'utilisation du sol varie d'une série de paysages à l'autre. Ainsi c'est dans les paysages de la SERIE I que "l'état de milieu naturel" est le plus dominant ; inversement "l'état d'espace anthroposé" y est pratiquement nul. Les deux autres séries présentent des états moyens d'anthropisation de l'espace.

b) Au niveau "paysage élémentaire"

Le taux d'anthropisation varie de façon notable d'un type de paysages à l'autre. On peut aisément classer les paysages élémentaires en fonction des taux relatifs d'occupation du sol (Tab. n° 16).

---

(1) Se référer également aux données du tableau n° 17.

	SERIE I	SERIE II	SERIE III
Surface agricole (en ha)	1.122,76	1.431,95	5.939,31
Taux (%)	6,11	15,67	12,34
Superficie de la Série (en ha)	18.370,9	9.136,73	48.108,32

Tableau n°17 : Les surfaces agricoles au sein des séries de paysages en 1973.

On parlera de paysages les moins anthroporisés à partir d'un taux de recouvrement en espace naturel de 90 %. Sont classés dans cette catégorie tous les paysages élémentaires de la SERIE I, les paysages de petits plateaux tabulaires à corniche nette et continue (Paysage de Zélasso ou "L") et les paysages de buttes cuirassées à corniche nette et continue (Paysage de Oualougokaha ou "M").

A côté de cette première catégorie de paysages à taux d'anthrophisation faible, c'est-à-dire inférieur à 10%, il y a ceux où ce taux varie entre 10 et 15 % (anthrophisation moyenne). Il s'agit des paysages de croupes gravillonnaires et cuirassés à sommet irrégulier, corniche peu nette et très discontinue, à replat cuirassé (Paysage de Touro ou "I"), des paysages de croupes plan-convexes gravillonnaires à sommet irrégulier (Paysage de Niougani ou "J") et des paysages de croupes plan-convexes gravillonnaires régulières (Paysage de Bérédougou ou "K").

Enfin viennent les paysages où le taux d'anthrophisation est fort, c'est-à-dire situé au-delà de 15 % (dans les faits il varie entre 15 et 27 %). Il s'agit des paysages de plateaux cuirassés et gravillonnaires à sommet irrégulier, corniche peu nette et continue (paysage de Lafi ou "H"), des paysage de croupes convexes altérítiques régulières (Paysage de Kiémou ou "E"), des paysages de plateaux cuirassés et gravillonnaires à corniche nette et discontinue (Paysage de Katiola ou "G"), des paysages de croupes gravillonnaires à sommet irrégulier et chicots cuirassés (Paysage de Dékogovogo ou "N") et des paysages de croupes convexes altérítiques irrégulières à affleurements carapacés (Paysage de Ngolodougou ou "F").

#### 2.2.2. Le rapport occupation du sol-segment de paysage.

L'analyse est ici basée sur les données du tableau n° 17 bis. Mais pour des raisons d'échelles de restitution, il a fallu regrouper certains segments, à l'image du découpage observé sur la carte des facettes topographiques (voir carte hors-texte). Cette carte dont nous n'avons pas beaucoup parlé jusqu'ici est à considérer non en fonction des critères conventionnels, mais de préoccupations d'ordre

Facettes topographiques	Espace anthropisé en ha / en %	Superficie agricole en ha / en %	Espace naturel en ha / en %	Superficie par paysage
A	A (0)		1431,93 / 38,94	
	S (1)	8,14 / 0,22	211,53 / 5,75	3.677,42
	MS (2)		1163,45 / 31,64	
B	MIBF (3)	8,14 / 0,22	854,28 / 23,23	100 %
	0		512,57 / 25,72	
	1	65,08 / 3,26	187,14 / 9,39	1.992,84
C	2	73,23 / 3,67	593,94 / 29,8	
	3	32,54 / 1,63	528,34 / 26,51	100 %
	1	81,36 / 1,86	1586,53 / 36,24	4.377,18
D	2	105,77 / 2,42	1163,45 / 26,58	
	3	48,81 / 1,11	1391,26 / 31,78	100 %
	1	227,8 / 2,74	1798,07 / 21,6	
E	2	414,94 / 4,98	2839,46 / 34,11	8.323,42
	3	97,63 / 1,17	2945,52 / 35,39	100 %
	1	40,68 / 5,88	48,82 / 7,06	691,59
F	2	105,77 / 15,29	268,67 / 38,85	
	3	16,28 / 2,35	211,57 / 30,59	100 %
	1	439,35 / 5,2	317,31 / 3,75	1309,84 / 15,51
G	2	897,33 / 10,62	791,56 / 9,37	3064,91 / 36,29
	3	284,76 / 3,37	268,49 / 3,18	2448,95 / 29
	1	984,46 / 7,9	528,84 / 4,26	3254,41 / 26,21
H	2	1488,89 / 11,99	1122,77 / 9,04	3254,41 / 26,21
	3	593,94 / 4,78	366,13 / 2,95	2839,47 / 22,67
	1	374,25 / 11,5	374,25 / 11,5	781,06 / 24
I	2	333,58 / 10,25	325,44 / 10	886,83 / 27,25
	3	154,59 / 4,75	154,59 / 4,75	724,11 / 22,25
	1	317,31 / 2,03	309,17 / 1,98	2391,99 / 15,32
J	2	675,28 / 4,32	634,6 / 4,06	6215,9 / 39,81
	3	292,89 / 1,87	292,89 / 1,87	5719,61 / 36,83
	1	178,99 / 4,06	178,99 / 4,06	1163,47 / 26,38
K	2	219,67 / 4,98	211,53 / 4,8	1139,04 / 25,83
	3	80,96 / 1,83	64,69 / 1,46	1627,6 / 36,91
	1	178,99 / 2,25	178,99 / 2,25	1407,52 / 17,71
L	2	471,9 / 5,94	431,22 / 5,42	3457,8 / 43,5
	3	227,81 / 2,87	227,81 / 2,87	2204,86 / 27,74
	1	8,14 / 1,33	8,14 / 1,33	65,08 / 10,66
M	2	8,14 / 1,33	8,14 / 1,33	317,3 / 52
	3	8,14 / 1,23	8,14 / 1,23	211,54 / 34,67
	1	8,14 / 1,23	8,14 / 1,23	100 %
N	2	24,41 / 3,7	24,41 / 3,7	154,59 / 23,45
	3	8,14 / 1,23	8,14 / 1,23	301,03 / 45,68
	1	138,32 / 4,32	130,18 / 4,07	162,72 / 24,69
	2	227,81 / 7,12	227,81 / 7,12	1098,36 / 34,34
	3	122,04 / 3,82	122,04 / 3,82	935,64 / 29,26
	1	122,04 / 3,82	122,04 / 3,82	100 %

NB : La superficie agricole est incluse dans celle de l'espace anthropisé.

A : Acroèdre ; S : Supraèdre ; MSM : Métaèdre supérieur et moyen.

MIBF : Métaèdre inférieur et/ou facettes de bas-fond.

Tableau n°17bis : Distribution de l'occupation du sol selon la topographie par type de paysage en 1973.

technique spécifique, en relation avec des problèmes de restitution des facettes topographiques à l'échelle du 1/80.000e.

a) Au niveau "série de paysages".

- Le taux d'anthropisation.

Il est apprécié de nouveau par rapport à la superficie occupée par chaque série de paysages. A l'analyse, deux remarques générales s'imposent :

- premièrement le taux d'anthropisation des segments de paysage reste faible, relativement : il varie entre 1 et 10 % ;
- deuxièmement ce sont les sommets et les "versants inférieurs et/ou bas-fonds" qui regroupent les segments les moins anthropisés, alors que les "versants supérieurs ou moyens" sont les plus fortement sollicités par l'homme.

Le taux d'anthrophisation des segments de sommet, à l'exclusion des Acroèdres et Ecta-acroèdres des paysages en roches mélanocrates (cf SERIE I) est plus élevé dans les SERIES II et III qu'en SERIE I : il est respectivement de 5,25 %, 4,53 % et 2,08 %. Le même ordre est respecté sur les segments de versants supérieurs et moyens : 9,88 % et 7,17 % d'une part, et 2,08 % d'autre part. Au niveau des segements de versants inférieurs et/ou bas-fonds, on lit encore la même logique dans la répartition du poids de l'anthropisation : le taux est de 3,29 % en SERIE II, 3,09 % en SERIE III et seulement 1,02 % en SERIE I.

- Le taux de recouvrement en espace naturel.

Sur ce plan les réalités sont d'un autre ordre. Ainsi, dans la SERIE I, on a un taux de recouvrement en espace naturel assez équilibré entre les sommets d'une part et les versants supérieurs et moyens et les versants inférieurs et/ou bas-fonds d'autre part : 31,18 %, 31,35 % et 31,13 % respectivement. Par contre dans les SERIES II et III, le taux varie fortement ; il s'établit entre 14 % et 38 %. C'est notamment dans

les segments de versants supérieurs et moyens qu'on observe les taux de recouvrement en végétation naturel les plus élevés, alors qu'il s'agit des segments les plus exploités. Ceci est à mettre au compte de l'extension assez importante de ces unités. Lesdits taux de recouvrement sont respectivement les suivants :

- SERIE II : 37,49 %
- SERIE III : 33,3 %

Sur les versants inférieurs et/ou bas-fonds, le taux de recouvrement en végétation naturel est moindre : il est de 23,51 % en SERIE II et de 24,27 % en SERIE III, cependant qu'on observe des valeurs encore plus faibles sur les sommets dans ces dernières séries de paysages : 14,87 % et 20,5 % respectivement.

De la même manière, on peut constater que les différents types de végétation naturelle ont une étendue qui est fonction de la série de paysages considérée. Ainsi le taux de recouvrement en végétation savanicoles arborée et arbustive dans la SERIE I tend vers 30 % au sein de chacun des trois groupes de segments analysés, alors qu'il est disparate dans les SERIES II et III. Sa valeur respective est de 14,24 % et 18,45 % sur les sommets, de 37,49 % et 33,3 % sur les versants supérieurs et moyens, et de 23,51 % et 24,27 % dans les versants inférieurs et/ou bas-fonds.

Quant à la végétation savanicoles herbeuse, elle présente une répartition beaucoup plus localisée et occupe de ce fait une superficie très faible : son taux de recouvrement est de 3,23 % en sommet et de 0,22 % dans les versants inférieurs et/ou bas-fonds de la SERIE I. Sur les versants supérieurs et moyens, le recouvrement en végétation savanicoles herbeuse est nul. En SERIE II, ce type de végétation est absent des sommets et des versants supérieurs et moyens, mais présent dans les versants inférieurs et/ou bas-fonds, avec un taux de recouvrement de 0,27 %. Dans la SERIE III enfin, le taux de recouvrement de la végétation savanicoles herbeuse est relativement plus fort dans les versants inférieurs et/ou bas-fonds et en sommet : 0,9 % et 0,64 % respectivement et sur les versants inférieurs et/ou bas-fonds en revanche, il est négligeable : 0,02 %.

Les végétations forestières sont présentent dans tous les groupes de segments. Cependant leur représentation est beaucoup plus forte sur les versants inférieurs et/ou bas-fonds en particulier (en réalité il s'agit de forêts de bas-fonds) ; leur taux de recouvrement y est de 4,15 % en SERIE I, de 5,34% en SERIE II et de 4,82% en SERIE III. Les autres groupes de segments sont relativement pauvres en forêt. Leur recouvrement est inférieur à 1 % de la superficie des SERIES, à l'exception des sommets et des versants supérieurs et moyens des paysages de la SERIE III où la végétation forestière conserve un taux de recouvrement respectif de 1,47 % et 1,34 %.

b) Au niveau "paysage élémentaire"

- Le taux d'anthropisation.

L'exploitation du tableau n°17bis permet de suggérer trois classes de taux d'anthropisation.

- . Taux d'anthropisation faible : moins de 5 % ;
- . Taux d'anthropisation moyen : de 5 à 10 % ;
- . Taux d'anthropisation fort : plus de 10 %.

C'est dans les segments de tous les paysages de la SERIE I qu'on observe les taux d'anthropisation faible. Par contre parmi ceux de la SERIE II, seuls les métaèdres inférieurs et/ou bas-fonds sont concernés. Dans la SERIE III, la totalité des segments des Paysages I, J, L et M sont concernés (cf Paysages de Touro, de Niougani, de Zélasso et de Oualougokaha respectivement). Les Paysages G et H (cf Paysages de Katiola et Lafi) eux sont concernés au niveau des métaèdres inférieurs et/ou bas-fonds. Dans les Paysages K et N (cf Paysages de Bérédougou et de Dékogovogo) ce sont les sommets et les versants inférieurs et/ou bas-fonds qui sont concernés.

Les taux d'anthropisation moyen s'observent en sommet du Paysage de Kiémou (G), en sommet et versants supérieurs et moyens du Paysage de Ngolodougou (F). Tous les paysages de la SERIE II sont donc impliqués. En SERIE III seuls sont impliqués les Paysages G, H, K et N :

les deux premiers, au niveau des sommets, des versants supérieurs et moyens, les seconds au niveau des versants supérieurs et moyens, uniquement.

Enfin les taux d'anthropisation fort apparaissent seulement dans un seul type de paysages, celui de Kiémou. Les segments concernés sont localisés sur les versants supérieurs et moyens.

- Le taux de recouvrement en espace naturel.

A partir des taux lus sur le tableau on peut élaborer quatre classes :

- Taux de recouvrement faible : moins de 15 % ;
- Taux de recouvrement moyen : de 15 à 30 % ;
- Taux de recouvrement fort : de 30 à 45 % ;
- Taux de recouvrement très fort : plus de 45 %.

Les segments où le taux de recouvrement en espace naturel est faible se rencontrent essentiellement au sein de quatre types de paysages, à savoir les Paysages A, B, E et L, en sommet. Les cas où le taux de recouvrement est moyen sont légion : citons en exemple la totalité des segments de l'interfluve des Paysages G et H, qui sont en l'occurrence les plus démonstratifs.

Les segments à taux de recouvrement en espace naturel fort sont aussi nombreux : il y a les sommets rocheux du Paysage A, les versants supérieurs et moyens des Paysages E et I. Les versants inférieurs et/ou bas-fonds des Paysages D, I, J et L constituent à cet égard des cas assez intéressants.

Enfin les segments à taux de recouvrement en espace naturel très fort regroupent les versants supérieurs et moyens des Paysages K, L et M.

La construction de la carte de l'occupation du sol a nécessité la mise en place d'une typologie de l'occupation du sol. L'analyse

de celle-ci montre que l'espace naturel l'emporte sur l'espace anthropisé aussi bien au niveau des paysages élémentaires que de celui des segments de paysage. On sait donc que le secteur étudié reste faiblement humanisé dans son ensemble.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

## CHAPITRE III : FACTEURS EXTERNES D'ORGANISATION DU PAYSAGE :

### HYDROGRAPHIE ET GEOLOGIE DU SECTEUR ETUDIE.

La maille et les formes du paysage sont sous la dépendance de la configuration du réseau hydrographique et de la distribution des roches dans l'espace. Tel est le principe directeur du présent chapitre.

#### 3.1 - LA MAILLE HYDROGRAPHIQUE

##### 3.1.1. Organisation du réseau hydrographique

On parlera ici de l'orientation du drainage ainsi que de ses caractéristiques.

###### a) L'orientation du drainage

L'étude de l'orientation du drainage sert à détecter dans ses grandes lignes, le tracé des cours d'eau. C'est avec une rose des vents que cette opération a été menée, en suivant les contours de chaque segment hydrographique.

Rappelons que le secteur étudié comprend deux principaux bassins-versants du Bandama : d'une part celui du N'Zi à l'Est, et d'autre part celui du Bandama Blanc à l'Ouest. Ceux-ci sont séparés par une ligne de partage des eaux orientée dans le sens N-S au départ ; celle-ci emprunte ensuite la direction W-E.

Le tableau n° 18 donne des précisions générales sur l'orientation des segments hydrographiques par bassin-versant. On y retiendra les directions les plus fréquentes.

Les segments hydrographiques d'ordre 1 suivent 3 directions préférentielles : il s'agit de lignes NE-SW, NW-SE et NNW-SSE. Les segments d'ordre 2 eux suivent des directions plus variables d'un bassin-versant à l'autre. Si au sein de celui du N'Zi, les trois directions évoquées sont respectées, ce n'est plus le cas dans le bassin-versant du

156

ORDRE DES SEGMENTS HYDROGRAPHIQUES		DIRECTIONS								TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	BV1	15	16	30	19	25	21	16	9	151
	BV2	55	53	66	56	48	54	39	16	387
2	BV1	3	7	6	6	4	4	7	5	42
	BV2	8	10	16	19	16	10	12	8	99
3	BV1		1	2	2	4	3	4	1	17
	BV2	4	7	5	4	6	2	5	7	40
4	BV1		1	2	2	1	2		1	9
	BV2		2		2	1		2	2	9
5	BV1		2	1			2	1		6
	BV2				1					1
TOTAL		85	99	128	111	105	98	86	49	761

- B.V : Bassin-Versant, BV1 : Bassin-Versant du Bandama Blanc ; BV2 : Bassin-Versant du Nzi.

- Directions : 1 = S-N ; 2 = E-W ; 3 = SW-NE ; 4 = NW-SE ; 5 = NNW-SSE ; 6 = NNE - SSW ;  
 7 = WNW-ESE ; 8 = WSW-ENE.

Tableau n° 18 : L'orientation du drainage

Bandama ; en effet le drainage se fait surtout dans les sens W-E, WNW-ESE et NE-SW. Les segments d'ordre 3 sont orientés notamment dans le sens WSW-ENE et NNW-SSE dans le cas du N'Zi et NNW-SSE, WNW-ESE dans le cas du Bandama. Quant aux segments d'ordre 4, ils suivent des directions NE-SW, NNE-SSW et WNW-ESE dans le bassin-versant du Bandama et W-E, NW-SE et WNW-ESE dans celui du N'Zi. Les segments d'ordre 5 enfin sont orientés NE-SW et NNE-SSW dans un cas, et NW-SE principalement dans l'autre.

b) Caractéristiques du drainage.

Ces caractéristiques intègrent le nombre de segments hydrographiques, leur longueur totale et moyenne, leur densité aussi bien sur le plan du nombre que de la longueur. Chacune de ces caractéristiques a été étudiée selon le type de segment hydrographique (voir tableau ci-dessous).

ORDRE	1	2	3	4	5	TOTAL
Nombre de segments hydrographiques	575	147	35	7	2	766
Longueur totale (km) ....	633,25	216,05	113,75	57,5	14,2	1.034,75
Longueur moyenne (km) ...	1,10	1,47	3,25	8,21	7,1	1,35
Densité de drainage total	Nombre/km <sup>2</sup> ...	0,76	0,19	0,05	0,009	0,003
	Longueur/km <sup>2</sup> ..	0,84	0,28	0,15	0,07	0,02
						Moyennes 1,01
						1,36

Tableau n°18 bis : Caractéristiques du drainage.

A partir de ces données, quelques règles du drainage de notre secteur d'étude peuvent être dégagées ; ainsi il apparaît que :

- premièrement le nombre de segments hydrographiques ainsi que leur longueur décroissent à mesure que les ordres des talwegs augmentent. Dans le même temps par contre, la longueur moyenne de ces segments diminue, des ordres supérieurs aux ordres inférieurs.
- deuxièmement les densités des segments hydrographiques et leurs longueurs relatives ont tendance à augmenter à mesure que leur ordre regresse.

Ces règles, nous le verrons plus loin, sont des prémisses de lois plus générales auxquelles le drainage obéit, et dont la démonstration autorise l'étude des réseaux hydrographiques. C'est dans ce sens que les rapports de drainage et l'indice de hiérarchisation du réseau hydrographique ont été calculés, afin de pouvoir caractériser le degré de régularité et d'homogénéité de celui-ci.

#### - Les rapports de drainage.

On regroupe sous l'expression de "rapports de drainage" deux caractéristiques d'ordre statistique du drainage ; il s'agit du rapport de confluence d'une part et du rapport de longueur d'autre part (tableau n° 19). Ces caractéristiques sont définies de la manière suivante :

Rapport de confluence (r.c.)	1/2	2/3	3/4	4/5	Moyenne
	3,91	4,2	5	3,5	4,23
Rapport de longueur (r.l.)	2/1	3/2	4/3	5/4	Moyenne
	0,34	0,53	0,5	0,24	0,39

Tableau n°19 : Rapport de drainage.

- Le rapport de confluence (r.c;) est le rapport entre le nombre total des segments hydrographiques d'un ordre donné et celui de l'ordre immédiatement supérieur ;
- le rapport de longueur (r.l.) est le rapport entre la longueur totale des segments hydrographiques d'un ordre donné et celle de l'ordre immédiatement inférieur.

Le tableau ci-dessus permet de constater que contrairement au rapport de confluence qui varie peu, le rapport des longueurs lui varie notablement lorsqu'on passe des ordres 4/3 aux ordres 5/4. Ceci est peut être lié à la trop grande faiblesse des longueurs des cours d'eau d'ordre 5 sur la carte, par rapport à celles des autres ordres.

Ces chiffres, bien que de peu d'intérêt sur le plan opératoire, sont cependant nécessaires à la vérification des lois du drainage.

- Indice de hiérarchisation du réseau hydrographique et lois du drainage.

Le tableau n°20 comporte les données relatives à la hiérarchisation du réseau hydrographique. "L'indice de hiérarchisation" est le pourcentage du nombre de segments hydrographiques d'un ordre par rapport au nombre total de segments hydrographiques.

Indice de hiérarchisation (%)	1	2	3	4	5	TOTAL
	75	19,19	4,57	0,91	0,26	100%

Tableau n°20 : Indice de hiérarchisation du réseau hydrographique.

Cet indice est représenté par un graphique dessiné sur papier semi-logarithmique (fig.33A) où les ordres de talwegs sont placés en abscisses et les valeurs de l'indice en ordonnées.

Les points du graphique sont bien alignés. Aussi, on peut déduire que la hiérarchisation du réseau est régulière et homogène ; l'indice croît dans le sens inverse de l'ordre des talwegs.

Il faut ensuite vérifier si notre réseau hydrographique obéit au deux lois du drainage de HORTON (1954), à savoir la loi du nombre de talwegs et la loi des longueurs.

- La première loi - loi des nombres de talwegs- stipule que le nombre des talwegs des différents ordres tend à approcher une progression géométrique inverse dans laquelle le premier terme est l'unité, et la raison le rapport de confluence moyen.

- La deuxième loi -loi des longueurs- stipule à son tour que la longueur moyenne des talwegs de chaque ordre tend à approcher une progression géométrique normale dans laquelle, le premier terme est la longueur moyenne des talwegs d'ordre 1, et la raison le rapport de longueur moyen.

En principe ces deux lois sont vérifiées quand les graphiques décrivent des lignes droites (fig.33B et C). Et les droites en question résultent de la liaison de coordonnées indiquées sur le papier semi-logarithmique, avec en ordonnées d'une part les valeurs de  $N_x$ , d'autre part les valeurs  $L_x$  en fonction de  $X$ , en abscisses les ordres ; nous obtenons deux droites d'équation  $\log N_x = ax + b$  et  $\log L_x = a'x + b'$  de pente respective  $\log r_b$  et  $\log r_L$  où  $N_x$  est le rapport du nombre total des talwegs d'un certain ordre  $x$ , à celui de l'ordre immédiatement supérieur  $N_{x+1}$ ,  $L_x$  le rapport de la longueur moyenne des talwegs inférieurs  $L_{x-1}$ ,  $r_b$  le rapport de confluence et  $r_L$  le rapport de longueur.

Le résultat est qu'à l'inverse de la droite de hiérarchisation ou de celle des nombres de segments hydrographiques, celle des

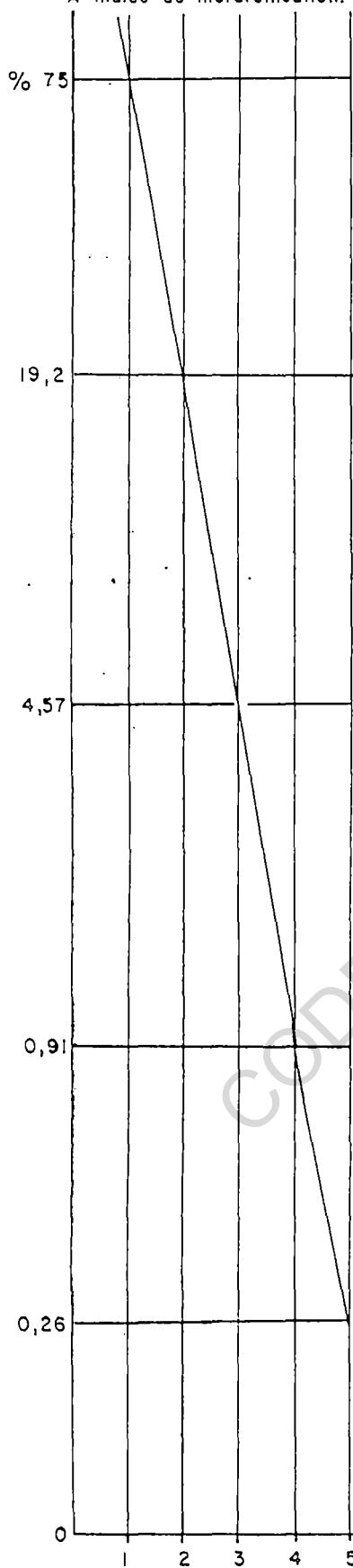
Figure 33: Graphiques hydrométriques.

A\_Droite de hiérarchisation.

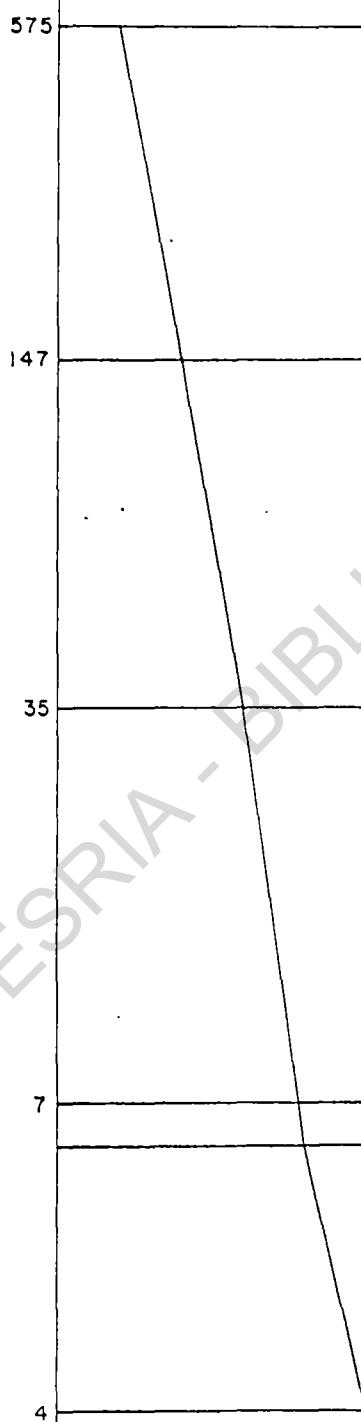
B\_Loi des nombres de talweg.

C\_Loi des longueurs de talweg.

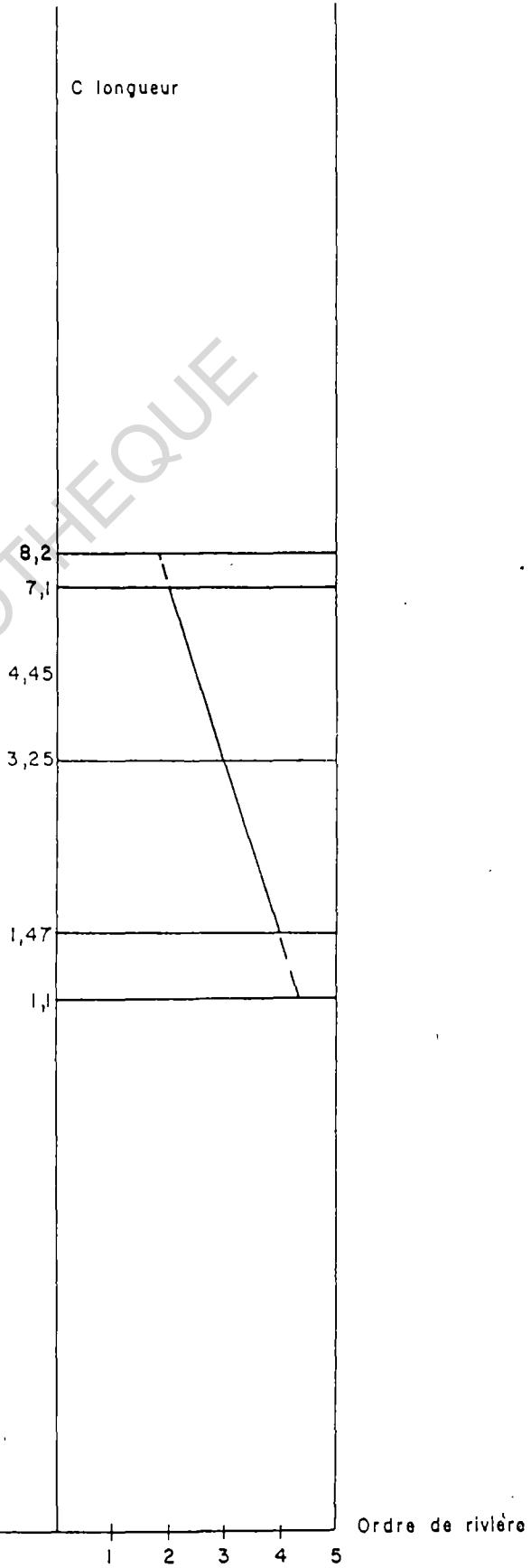
A indice de hiérarchisation.



NX B Nombre



C longueur



longueurs est irrégulière vers les extrémités ; aussi elle a fait l'objet d'un lissage. Car en aucun cas cela ne signifie que la loi n'est pas vérifiée. Bien au contraire ; en fait cette irrégularité vient de la position topographique du secteur : l'on est ici en présence de bassins-versants incomplets qui comportent relativement beaucoup plus de segments hydrographiques des ordres inférieurs par rapport à ceux des ordres supérieurs.

### 3.1.2. Drainage et Paysage.

La recherche d'une corrélation entre la répartition spatiale du réseau hydrographique et les types de paysages est nécessaire. Aussi une étude dans ce sens a été envisagée. Celle-ci est orientée dans deux directions : d'abord il s'agit de mettre en évidence la densité du nombre de talwegs et ensuite, celle des longueurs de talwegs.

Le but de cette démarche est de mettre en lumière les nuances existant dans la répartition du réseau hydrographique à travers le paysage. Ces nuances seront cartographiquement représentées.

#### a) Evaluation et représentation cartographique du drainage.

La densité du nombre de talwegs ou "densité de talwegs" correspond à un indice d'incision du paysage appelé ici "indice de dissection". Quant à la densité des longueurs de talwegs, on lui conserve la dénomination de "densité de drainage". Et c'est de la représentation de ces deux catégories de réalités qu'on va traiter.

L'indice de dissection et la densité de drainage ont été déterminés manuellement. En effet c'est en comptant les segments hydrographiques et en les mesurant que nous avons pu disposer de ces données.

Les cartes élaborées sont à base d'isolignes. Les différentes mesures effectuées l'ont été sur des grilles d'une maille de 3,2cm x 3,2 cm, superposées sur la carte des segments hydrographiques. Puis un sondage a été réalisé à partir des intersections des carroyages.

L'unité des surfaces concernées correspond à l'aire recouverte par une cible circulaire et mobile, découpée dans du papier transparent, dont le diamètre est de 8 cm(1).

Ces unités d'observation correspondent donc à des surfaces de 12,58 km<sup>2</sup> chacune. La valeur des densités au sein de celles-ci est reportée aux intersections des carroyages. Puis, en fonction de la fréquence de ces valeurs, des bornes sont définies et matérialisées par des isarythmes.

Les trois cartes relatives à l'incision du paysage concernent la dissection globale d'une part, la dissection due aux talwegs d'ordre 1 et 2, puis celle due aux talwegs d'ordre 3, 4 et 5 d'autre part. A côté de cette première série de documents, trois autres cartes sur le drainage global<sup>1</sup>, le drainage des segments hydrographiques d'ordre 1 et 2 et celui des segments hydrographiques d'ordre 3, 4 et 5, ont été élaborées.

Rappelons encore que la dissection globale et le drainage global se rapportent à l'ensemble des segments ou talwegs analysés, sans tenir compte de leur hiérarchie. Ce qui correspond plus précisément à la dissection totale ou au drainage total par unité spatiale considérée. Par ailleurs, le fait d'envisager les talwegs ou segments hydrographiques en deux groupes permet d'observer la répartition du réseau hydrographique selon, d'une part, les ordres les plus faibles et, selon d'autre part, les ordres les plus élevés. Cette distinction peut orienter plus rapidement le choix de l'aménagiste en direction des régions les plus aptes à une mise en valeur éventuelle, par rapport à la création de barrages ou la réalisation d'exploitations agricoles par exemple.

Mais c'est surtout pour des raisons d'ordre hydrodynamique qu'il a fallu procéder ainsi. En effet, d'une manière générale les segments hydrographiques marquant la naissance du réseau hydrographique, notamment ceux d'ordre 1, impliquent la notion de "dissection utile" : du moins, c'est par ces segments que commence l'érosion linéaire du paysage. Par conséquent ils sont révélateurs de secteurs en pente où se

---

(1) J.C. FILLERON, J.C. ARNAUD, 1980.- Eléments pour une géographie du peuplement dans le Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire. Annales de l'Université d'Abidjan, Série G (Géographie), tome IX.

réalise le plus l'ablation de matériaux. A l'opposé, l'apparition des segments hydrographiques des grands ordres est en rapport avec un adoucissement des pentes, l'affaiblissement de la compétence du ruissellement et donc l'organisation de bas-fonds beaucoup plus marqués par les phénomènes d'alluvionnement.

C'est sur cette dernière remarque qu'on peut avancer l'hypothèse que la faisabilité de l'aménagement des bas-fonds croît à mesure que l'ordre des segments hydrographiques augmente.

b) Résultat : analyse des cartes obtenues.

- Les cartes d'"Incision" du paysage.

De prime abord, nous attirons l'attention sur les éventuelles variations de la valeur des superficies de paysages observées au sein des tableaux de contingences proposés. Il s'agit d'erreurs dues à des incidents de calage de la cible de comptage. Ainsi certaines superficies sont justes tandis que d'autres admettent une légère marge d'erreur de l'ordre de 1 à 4 points, par excès ou par défaut(1).

. La dissection globale (carte n°3 et tableau n°21).

L'indice de dissection globale est évalué en nombre de segments hydrographiques par kilomètre carré. La minute cartographique obtenue immédiatement après le comptage a permis de dégager cinq classes de densité :

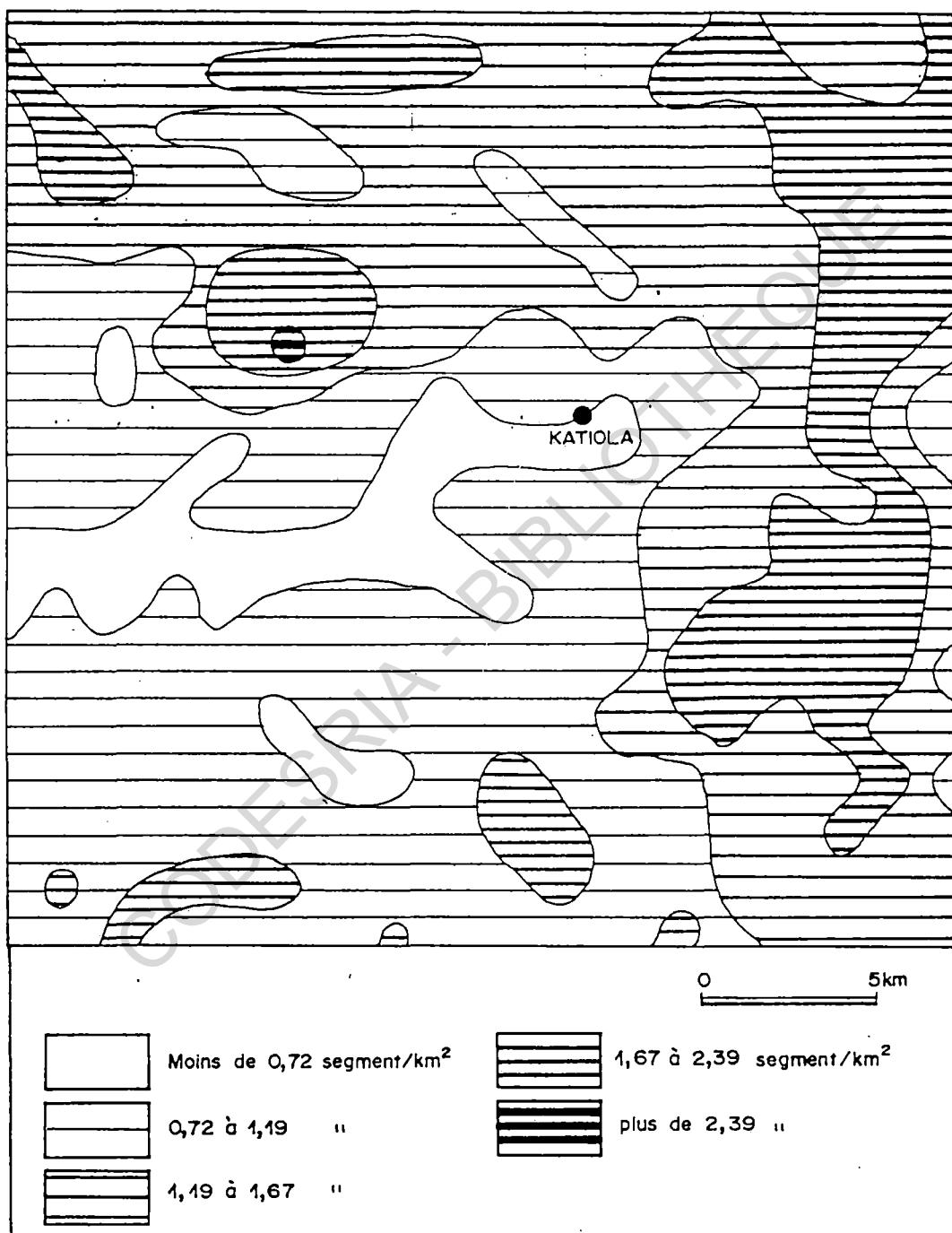
- . classe 1 : moins de 0,72 segment/km<sup>2</sup> (dissection nulle) ;
- . classe 2 : 0,72 à 1,19 segment/km<sup>2</sup> (dissection très faible) ;
- . classe 3 : 1,19 à 1,67 segment/km<sup>2</sup> (dissection faible) ;
- . classe 4 : 1,67 à 2,39 segments/km<sup>2</sup> (dissection moyenne) ;
- . classe 5 : plus de 2,39 segments/km<sup>2</sup> (dissection forte).

A la lecture de la carte, on constate l'existence de deux grandes régions : la première est localisée au Nord et à l'Est de la carte. Elle concentre généralement toutes les plages de dissection variant des valeurs faibles au valeurs fortes. La seconde quant à elle,

---

(1) La valeur du point est de 162,63 ha.

Carte n°3 : Indice de dissection globale.



Paysage Indice (en segment/km <sup>2</sup> )	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Total
Moins de 0,72	-	-	162,63	813,15	-	162,63	2114,19	2114,19	-	487,89	-	-	-	-	5854,68
0,72 à 1,19	-	1463,67	1951,51	2602,08	-	3252,6	8619,39	2276,82	4228,38	3740,49	1138,41	487,89	-	813,15	30574,39
1,19 à 1,67	975,78	162,63	1463,67	2927,34	487,89	4553,64	1463,67	162,63	6667,83	650,52	4228,38	-	487,89	2276,82	26508,69
1,67 à 2,39	1951,56	-	487,89	325,26	-	650,52	975,78	-	3908,12	-	3577,86	325,26	162,63	162,63	12522,51
Plus de 2,39	162,63														162,63
Total .....	3089,97	1626,3	4065,7	6667,83	487,89	8619,39	13173,03	4553,64	14799,33	4878,9	8944,65	813,15	650,52	3252,6	75622,9

Tableau n°21 : Répartition géographique de l'indice de dissection  
globale (en ha).

occupe le Centre, le Sud et l'Ouest de la carte ; il s'agit notamment de secteurs où la dissection varie des valeurs faibles au valeurs nulles. La principale plage de dissection nulle, à une position transversale par rapport à la seconde région.

En confrontant cette première carte à celle des types de paysages, selon le critère d'homogénéité, on est en présence de trois cas :

- . Cas n° 1 : région à dissection homogène (où il y a apparition d'au plus deux plages de dissections) ;
- . Cas n° 2 : région à dissection moyennement homogène (où il y a apparition d'au plus trois plages de dissection) ;
- . Cas n° 3 : région à dissection hétérogène (où il y a apparition de plus de 3 plages de dissection).

Dans le cas n° 1, figurent 5 types de paysages : les paysages de chainons en roches mélanocrates à glacis cuirassé (Paysage "B" ou de Toutié), les paysages de croupes convexes altéritiques régulières (Paysage "E" ou de Kiémou), les paysages de petits plateaux tabulaires à corniche nette et continue (Paysage "L" ou de Zélasso), et les paysages de buttes cuirassées à corniche nette et continue (Paysage "M" ou de Oualougokaha).

Dans le cas n° 2 on dénombre 6 types de paysages : les paysages des chainons en roches mélanocrates (Paysage "A" ou de Konzankourou), les paysages de plateaux cuirassés et gravillonnaires à sommet irrégulier, corniche peu nette et continue (Paysage "H" ou de Lafi), les paysages de croupes gravillonnaires et cuirassées à sommet irrégulier, corniche peu nette et très discontinue, à replat cuirassé (Paysage "I" ou de Touro), les paysages de croupes plan-convexes gravillonnaires à sommet irrégulier (Paysage "J" ou de Niougani), les paysages de croupes plan-convexes gravillonnaires régulières (Paysage "K" ou de Béréougou) et les paysages de croupes gravillonnaires à sommet irrégulier et chicots cuirassés (paysage "N" ou de Dékogovogo).

Enfin 4 types de paysages fournissent le cas n° 3 : les paysages de plateaux monocлинаux cuirassés à corniche nette et continue (Paysage "C" ou de Mahandouni), les paysages de croupes gravillonnaires à affleurements altéritiques ou rocheux mélanocrates (Paysages "D" ou de Lohouolo), les paysages de croupes convexes altéritiques irrégulières à affleurements carapacés (Paysage "F" ou de Ngolodougou) et les paysages de plateaux tabulaires cuirassés et gravillonnaires à corniche nette et discontinue (Paysage "G" ou de Katiola).

Par rapport à ces trois cas, on peut dire que l'éventail des possibilités d'aménagement de bas-fonds semble plus varié au sein des paysages apparaissant dans les deux derniers cas et, notamment dans le cas n° 3.

Si l'on considère la surface des plages de densité selon le type de paysages (nous parlerons surtout des cas les plus démonstratifs) on obtient le tableau suivant :

Les régions où la dissection est forte intéressent notamment 5,26% de la superficie du Paysage "A", soit 162,63 ha. Celles où la dissection est moyenne, 63,16% de la superficie du Paysage "A" (1951,56 ha) et 40% de celle des Paysages "K" et "L" ; c'est respectivement 3577,86 ha et 325,26 ha.

Les régions à dissection faible couvrent 100 % de la superficie du Paysage "E" (487,89 ha), 75%, 70% et 52,83% de celle des Paysages "M", "N" et "F" respectivement, pourcentages qui correspondent à 487,89 ha, 2276,82 ha et 4553,64 ha.

Les régions à dissection très faibles elles correspondent à 90 % de la superficie du Paysage "B" (1463,67 ha), 76,66 % de celle du Paysage "J" (3740,49 ha) et 65,43 % de celle du Paysage "G" (8619,39 ha).

Les régions à dissection nulle enfin correspondent à 46,42 % de la superficie du Paysage "H" (2114,19 ha), et 16,05 % de celle du Paysage "G" (2114,19 ha).

Ces chiffres impliquent une maille paysagique où la massivité des interfluves devient inversement proportionnelle au degré de dissection. Ainsi les Paysages "A", "K" ou "L" par exemple ont une maille plus fine que des Paysages tels que "M", "N", "F", "B" et "G".

. La dissection due au Segments hydrographiques d'ordre 1 et 2 (carte n°4 , tableau n°22).

La "Carte de dissection des Talwegs d'ordre 1 et 2 est basé sur 4 classes de densité :

- . Classe 1 : moins de 1 segment/km<sup>2</sup> (dissection nulle) ;
- . Classe 2 : 1 à 1,6 segment/km<sup>2</sup> (dissection faible) ;
- . Classe 3 : 1,6 à 2,23 segments/km<sup>2</sup> (dissection moyenne) ,
- . Classe 4 : plus de 2,23 segments/km<sup>2</sup> (dissection forte).

Les régions à dissection nulle forment 2 plages notables : la première est localisée dans le Centre et l'Ouest, tandis que la seconde apparaît dans le Sud-Est. A côté de ces plages importantes, quelques unes de moindre ampleur sont isolées à l'Est et au Nord de la carte.

Ensuite on a notamment dans le Nord-Est, les régions à dissection moyenne ou forte qui tranchent d'avec les premières, auxquels sont rattachées celles à dissection faible à l'Ouest. Ainsi, sur une diagonale de sens NE-SW, et à partir du Centre de la carte, on peut concevoir l'existence d'un gradien dans la répartition géographique de l'indice de dissection des talwegs d'ordre 1 et 2.

Suivant le degré d'homogénéité de la dissection des segments d'ordre 1 et 2, il est possible de définir 4 catégories de paysages à savoir :

- . les Paysages à dissection homogène (au plus une plage de densité) : ce sont les Paysages "E" et "M" ;
- . les Paysages à dissection moyennement homogène (au plus

deux plages de densité) : ce sont les Paysages "A", "B", "D", "H", "J" et "L" ;

- les Paysages à dissection faiblement homogène (au plus trois plages de densité) : ce sont des Paysages "C", "F", "G", "K" et "N" ;
- et les Paysages à dissection hétérogène (plus de trois plages de densité) : il s'agit du Paysage "I" uniquement.

En termes de superficies relatives, on constate que la dissection de talwegs d'ordre 1 et 2 la plus élevée est spécifique au Paysage "I" : la plage de dissection forte au sein dudit Paysage vaut 4,49% de sa superficie, soit 650,52 ha.

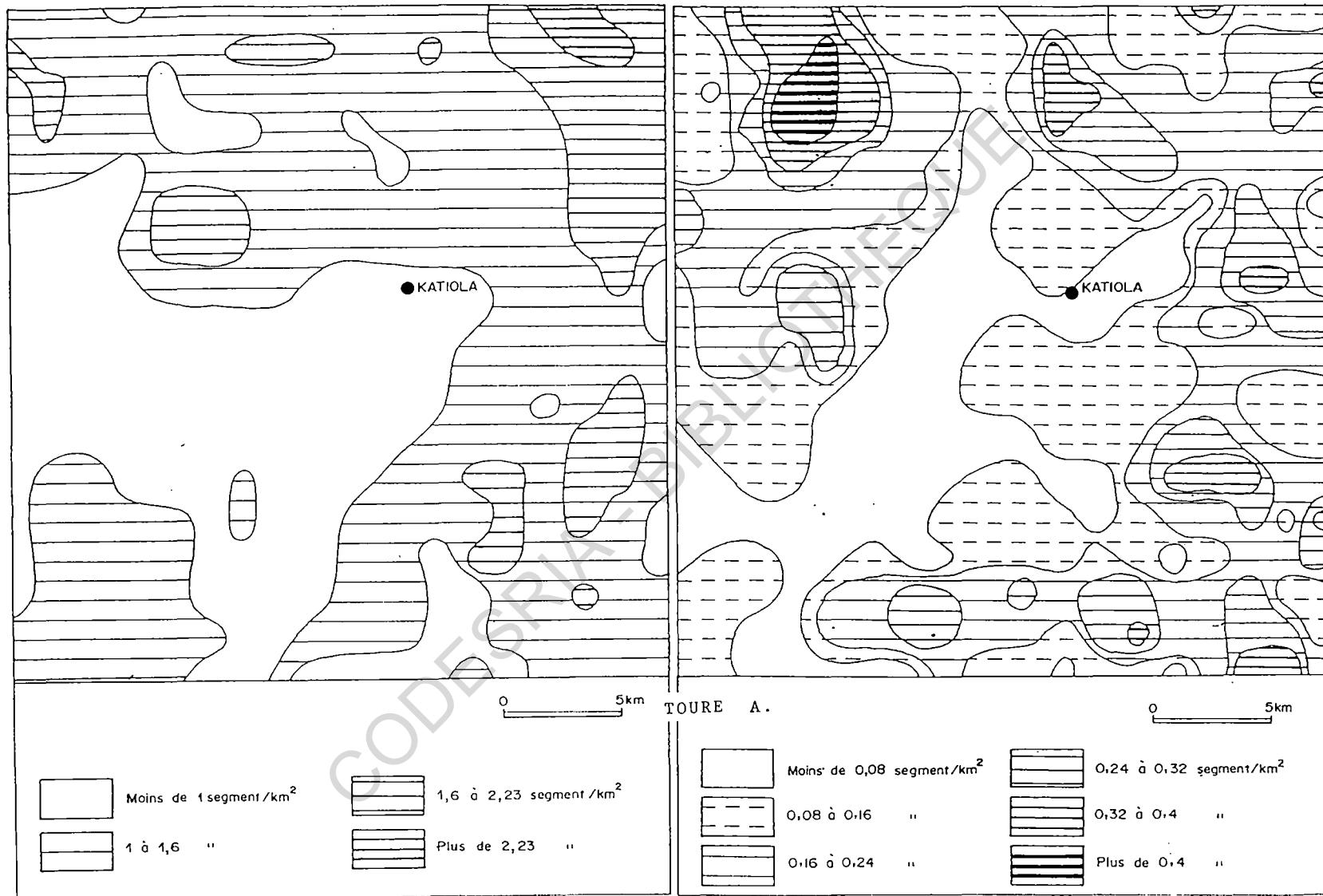
8 types de paysages ont une dissection moyenne. Il s'agit des Paysages "A", "C", "F", "G", "I", "K", "L" et "N". Cependant les surfaces de plage relatives les plus grandes existent notamment en Paysage "L" et en Paysage "K" : 325,26 ha et 1788,93 ha soit 40 % et 20 % de la superficie desdits Paysages, respectivement.

A côté de ces cas, il apparaît que tous les 14 types de paysages comportent une plage de dissection faible. Cependant les surfaces relatives correspondent, soit à la superficie totale des Paysages, c'est le cas en "E" et en "M", soit à une part notable de ceux-ci, c'est le cas en "N" (78,54 %) "K" (72,73%), "A" (68,42%) et "F" (67,31%), pour ne citer que les exemples les plus révélateurs.

Enfin la plage de surfaces à dissection nulle existe au sein de 10 types de paysages ; ce sont les Paysages "B", "C", "D", "F", "G", "H", "I", "J", "K" et "N", tandis que 4 n'en comportent pas du tout ; il s'agit des Paysages "A", "E", "L" et "M". Dans le premier cas et à titre d'exemples, on a la répartition suivante :

- Paysage "H" : 93,33% de la superficie (4553,64 ha) ;
- Paysage "B" : 72,73% de la superficie (1301,04 ha) ;
- Paysage "G" : 63,29% de la superficie (8131,5 ha).

Carte n°4 : Indice de dissection des talwegs d'ordre 1 et 2. Carte n°5: Indice de dissection des talwegs d'ordre 3, 4 et 5.



Paysage Indice (en segment/km <sup>2</sup> )	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Total
Moins de 1	-	1301,04	813,15	2602,08	-	2439,45	8131,5	4553,64	2602,08	1951,51	650,52	-	-	813,15	25858,12
de 1 à 1,6	2114,19	487,89	1951,56	4065,75	487,89	5692,05	4553,64	325,26	6993,03	3252,6	6505,2	487,89	162,63	3577,86	40657,44
de 1,6 à 2,23	975,78	-	487,89	-	-	325,26	162,63	-	4228,38	-	1788,93	325,26	-	162,63	8456,76
Plus de 2,23	-	-	-	-	-	-	-	-	650,52	-	-	-	-	-	650,52
Total .....	3089,97	1788,93	3252,6	6667,83	487,89	8456,76	12847,77	4878,9	14474,01	5204,11	8944,65	813,15	162,63	4553,64	75622,84

Tableau n°22 : Répartition géographique de l'indice de dissection  
des talwegs d'ordre 1 et 2 (en ha).

Paysage Indice (en segment/km <sup>2</sup> )	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Total
Moins de 0,08	-	162,63	1463,67	650,52	-	487,89	5692,05	1463,67	1138,41	1951,56	325,26	-	-	487,89	13823,55
de 0,08 à 0,16	1626,3	813,15	650,52	1188,93	-	3903,12	6505,2	1138,41	4228,38	1463,67	2114,19	487,89	-	1626,3	25746,06
de 0,16 à 0,24	1463,67	813,15	1463,67	1626,3	-	2114,19	162,63	1301,04	6667,83	1463,67	3903,12	162,63	162,63	813,15	22117,68
de 0,24 à 0,32	-	-	487,89	650,52	487,89	1301,04	650,52	813,15	1626,3	487,89	2276,82	-	162,63	-	8944,65
de 0,32 à 0,4	-	-	325,26	1463,67	-	813,15	-	-	975,78	-	487,69	-	-	162,63	4228,38
Plus de 0,4	-	-	-	487,89	-	162,63	-	-	-	-	-	-	-	-	650,52
Total .....	3089,94	1788,93	4391,01	6067,83	487,89	8782,02	13010,4	4716,27	14636,7	5366,79	9107,28	650,52	325,26	3089,97	75510

Tableau n°23 : Répartition géographique de l'indice de dissection  
des talwegs d'ordre 3, 4 et 5 (en ha).

- La dissection due aux segments hydrographiques d'ordre 3, 4 et 5 (carte n°5 tableau n°23)

Ces segments sont les moins nombreux. Les indices de dissection ont une valeur très faible en conséquence ; ils sont représentés par 6 classes de densité :

- . classe 1 : moins de 0,08 segment/km<sup>2</sup> (dissection nulle) ;
- . classe 2 : 0,08 à 0,16 segment/km<sup>2</sup> (dissection très faible) ;
- . classe 3 : 0,16 à 0,24 segment/km<sup>2</sup> (dissection très moyenne) ;
- . classe 4 : 0,32 à 0,4 segment/km<sup>2</sup> (dissection moyenne) ;
- . classe 5 : plus de 0,4 segment/km<sup>2</sup> (dissection forte).

On constate sur la carte, que la valeur de l'indice de dissection augmente du centre vers la périphérie. C'est ce qui explique l'existence de plages de dissection nulle ou de dissection moyenne dans le compartiment central de la carte. Nonobstant, il existe néanmoins des plages périphériques du même rang sur les quatre côtés de la carte.

Cette répartition signifie que plus l'on s'éloigne du centre de la carte, plus il y a des segments hydrographiques d'un ordre élevé.

Par rapport à leur distribution par type de paysages, et en classant ces segments du réseau suivant le critère d'homogénéité, on observe que :

Les Paysages "D" et "F" présentent une dissection d'ordre 3, 4 et 5 hétérogènes, tandis que les Paysages "C", "G", "H", "I", "J", "K" et "N" l'ont moyennement hétérogène. La totalité de 6 plages de densité d'une part et 4 à 5 plages de densité d'autre part apparaissent respectivement dans ces Paysages en effet. Ensuite l'on a les Paysages à dissection moyennement homogène ; ce sont en l'occurrence les Paysages "A", "B", "L" et "N" (2 à 3 classes d'indice de dissection). Enfin, un seul type de paysages présente une dissection homogène ; il s'agit du Paysage "E".

En considérant la surface des plages de densité par rapport à la superficie des paysages, on peut tirer les enseignements suivants :

la plage de dissection forte apparaît uniquement au sein de 2 types de paysages : "D" et "F" et représente respectivement 487,89 ha et 162,63 ha, soit 8,04% et 1,85% de leur superficie. La plage de dissection moyenne existe dans 6 types de paysages : ce sont les Paysages "C", "D", "F", "I", "K" et "N" mais c'est notamment dans le Paysage "D" qu'elle a une importance significative (1463,67 ha soit 24,12 % de la superficie). La plage de dissection très moyenne apparaît dans 10 types de paysages : il s'agit des Paysages "C", "D", "E", "F", "G", "H", "I", "J", "K" et "M", avec cependant une importance très variable : si 100% de la superficie du Paysage "E" sont concernés et 50% (1621,63 ha) du Paysage "M", c'est seulement 5% du Paysage "G" soit 650,51 ha.

La plage de dissection faible apparaît dans tous les Paysages sauf en Paysage "E". Mais sa surface relative la plus importante s'observe surtout dans les Paysages "A" (1463,67 ha), "B" (813,15 ha) et "I" (6667,83 ha) soit respectivement 47,37%; 45,45% et 45,55% de leur superficie relative. De la même manière, 2 types de paysages à savoir les Paysages "E" et "M" ne comportent pas de plage de dissection très faible. A ce niveau, les Paysages les plus impliqués sont le Paysage "A", le Paysage "G", le Paysage "N" et surtout le Paysage "L". Les 3 premiers types cités sont concernés à plus de 50% de leur superficie et le dernier type, à 75 % (487,89 ha). Enfin la plage de dissection nulle apparaît au sein de 10 Paysages : "B", "C", "D", "F", "G", "H", "I", "J", "K", "N". Cependant les surfaces relatives les plus élevées de cette plage concernent notamment les Paysages "G" et "J" : 5692,05 ha dans un cas, 1951,56 ha dans l'autre soit 43,75% et 36,36% de leur superficie respective.

On peut donc estimer que la densité la plus élevée en bas-fonds soulignés par des segments hydrographiques d'ordre 3,4 et 5 s'observe surtout au sein des Paysages "E", "F" et "D", tandis qu'ailleurs les disponibilités en bas-fonds liés aux segments de ces ordres sont relativement plus faibles.

- Les cartes de drainage du Paysage.

Ces cartes ont été réalisées selon les même principes que celles de l'incision du paysage. Le drainage a été estimé en termes de longueur des segments hydrographiques par kilomètre carré et exprimée en  $\text{km}/\text{km}^2$ . Une planimétrie des surfaces a été effectuée ensuite.

. Le drainage global (carte n°6 tableau n°24 )

La carte du drainage global est basée sur 4 classes de densité, donc 4 types de plage de drainage :

- . classe 1 : moins de  $0,79 \text{ km}/\text{km}^2$  (drainage nul) ;
- . classe 2 :  $0,79$  à  $1,19 \text{ km}/\text{km}^2$  (drainage faible) ;
- . classe 3 :  $1,19$  à  $1,59 \text{ km}/\text{km}^2$  (drainage moyen) ;
- . classe 4 : plus de  $1,59 \text{ km}/\text{km}^2$  (drainage fort).

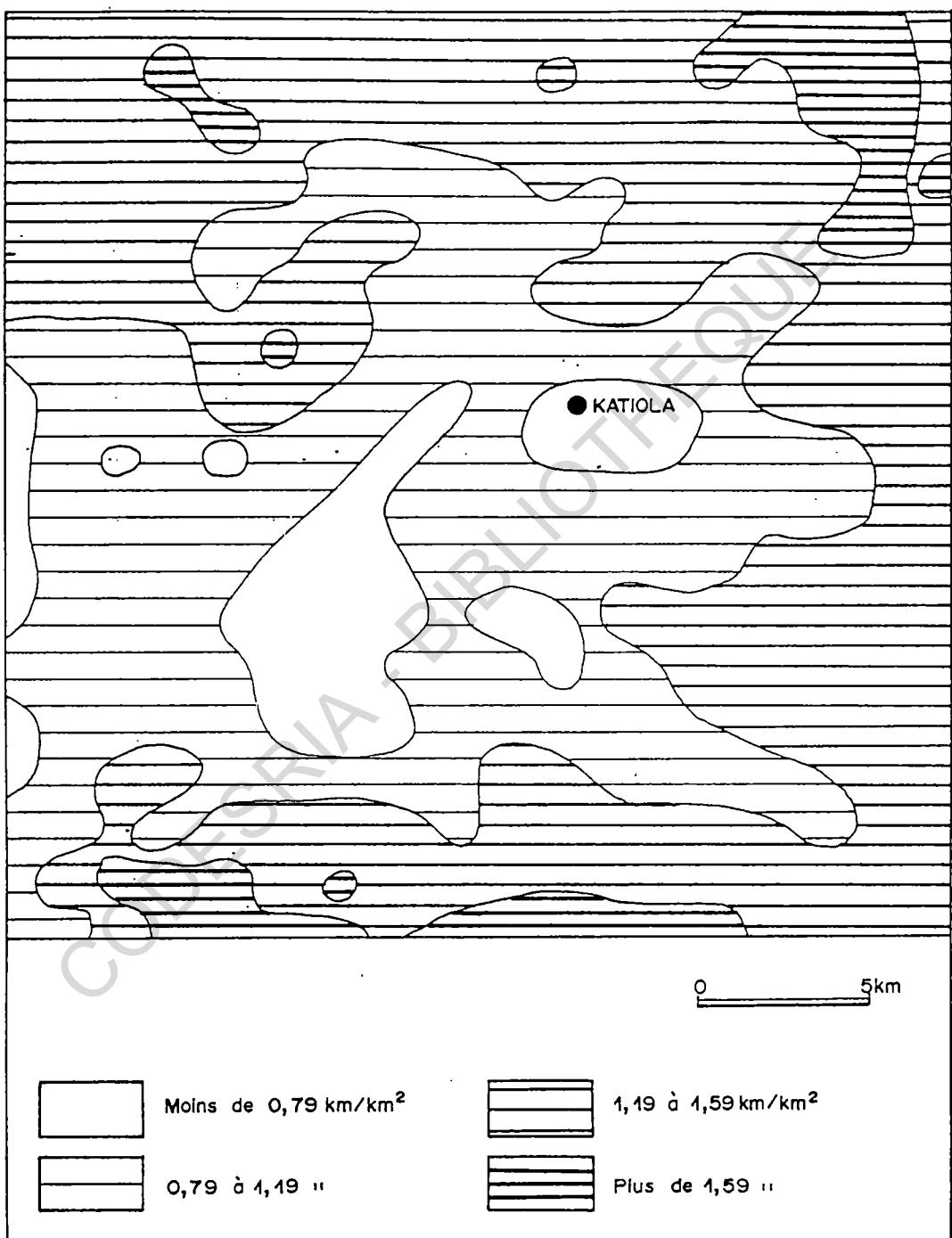
Une lecture de la carte permet de relever les faits notables suivants :

du centre vers la périphérie de la carte, la densité du drainage augmente. En effet le gradient est matérialisé d'une part par des plages de dissection nulle ou de dissection faible et d'autre part par des plages de dissection moyenne ou de dissection forte. C'est notamment au Nord-Est, au Nord-Ouest puis au Sud qu'on a les densités de drainage les plus fortes, alors qu'à l'intérieur d'une bande orientée Est-Ouest, on a les plages ou les tâches de densité de drainage les plus faibles.

Selon les types de paysages on peut observer les situations suivantes :

Le drainage est homogène en Paysage "E" (1 plage de densité) et moyennement homogène au sein des Paysages "A", "B", "F", "K" et "M" (au plus 2 plages de densité). Il devient faiblement homogène au sein des Paysages "C", "D", "G", "H", "J", "L" et "N" (au plus 3 plages de densité), et hétérogène enfin dans le Paysage "I" (plus de 3 plages de densité).

Carte n°6 : Densité de drainage global.



TOURE A.

Paysage Indice (en Km/Km <sup>2</sup> )	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Total
Moins de 0,79	-	487,89	162,63	478,89	-	-	4228,38	162,63	162,63	-	1138,41	-	-	-	6830,46
de 0,79 à 1,19	-	1463,67	2276,82	2439,45	-	3252,6	7643,61	3577,86	1951,56	1463,67	7968,87	487,89	162,63	1463,67	34152,3
de 1,19 à 1,59	2927,34	-	1626,3	4065,75	325,26	5529,42	1138,41	162,63	6830,46	2764,71	-	487,89	487,89	1188,93	27534,99
Plus de 1,59	487,89	-	-	-	-	-	-	5854,68	325,26	-	162,63	-	162,63	6993,09	
Total .....	3415,23	1951,56	4065,75	6993,09	325,26	8782,02	13010,4	3903,12	14799,33	4553,64	9107,28	1138,41	650,52	2815,23	75510,84

Tableau n°24 : Répartition géographique de la densité de drainage global (en ha).

Sur le plan des surfaces relatives couvertes par ces plages de densité, selon le type de paysages, on peut relever que :

La plage de drainage fort couvre 5 types de paysages : ce sont les Paysages "A", "I", "J", "L", et "N", mais les surfaces de plage les plus importantes relativement ne sont présentes qu'au sein du paysage "I", et, dans une moindre mesure dans les Paysages "A" et "L". En effet on a respectivement 5854,68 ha, 487,89 ha et 162,63 ha soit 39,56%, 14,29% et 14,28% de superficie de ces Paysages.

Quant à la plage de drainage moyen, celle-ci apparaît au sein de tous les types de paysages à l'exception des Paysages "B" et "K". Ainsi au sein des Paysages "A", "E" et "M", la surface concernée est relativement la plus importante ; on a respectivement 2927,34 ha, 325,26 ha, 487,89 ha soit 85,71%, 100% et 75% de leur superficie.

On constate également par rapport à la répartition de la plage de drainage faible, que seulement 2 types de paysages ne sont pas concernés, à savoir les Paysages "A" et "E". En outre c'est surtout dans les Paysages "B", "H" et "K" que la plage de densité en question occupe les surfaces relatives les plus importantes : on a respectivement 1463,67 ha, 3577,86 ha et 7968,87 ha soit 75%, 91,66% et 87,5% de la superficie desdits paysages.

Enfin la plage de drainage nul affecte 7 types de paysages : ce sont les Paysages "B", "C", "D", "G", "H", "I" et "K". Cependant c'est au niveau des Paysages "B" et "G" qu'on a les plages les plus étendues, à savoir : 487,89 ha et 4228,38 ha soit 25% et 32,5% de leur superficie.

Aussi on retiendra que le réseau hydrographique est exceptionnellement plus développé dans les Paysages "A", "E", "I", "L" et "M", alors qu'à l'inverse, il l'est très faiblement, au sein des Paysages "B" et "G". Dans tous les autres types de paysages, son développement concerne des valeurs variant des longueurs faibles aux longueurs moyennes.

. Le drainage d'ordre 1 et 2 (carte n°7, Tableau n°25).

La carte du drainage d'ordre 1 et 2 est basée sur 5 classes de densité :

- classe 1 : moins de  $0,6 \text{ km/km}^2$  (drainage nul) ;
- classe 2 :  $0,6$  à  $0,83 \text{ km/km}^2$  (drainage très faible) ;
- classe 3 :  $0,83$  à  $1,09 \text{ km/km}^2$  (drainage faible) ;
- classe 4 :  $1,09$  à  $1,35 \text{ km/km}^2$  (drainage moyen) ;
- classe 5 : plus de  $1,35 \text{ km/km}^2$  (drainage fort).

les plages de densité qui correspondent à ces classes ont suivant la valeur, une répartition graduelle qui suit des axes Est-Ouest et/ou Nord-Sud. C'est que localement, le drainage d'ordre 1 et 2 est nul, notamment au Nord-Est et à l'Ouest de la carte. Par contre il est fort dans le Nord-Est, le Sud-Nord-Ouest et dans le Sud-Ouest. C'est d'ailleurs à partir de ces 3 noyaux principaux que la pente des valeurs diminue.

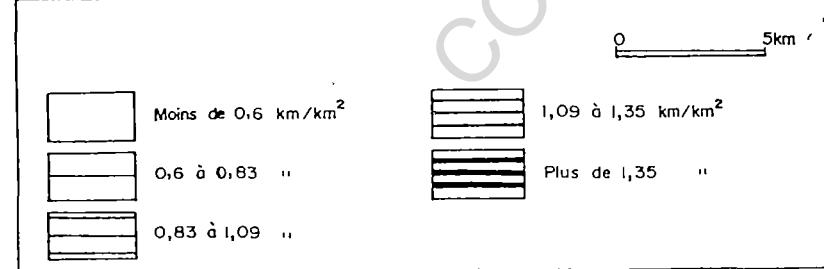
Ce schéma général laisse cependant entrevoir de place en place, des plages de drainage intermédiaire, notamment sur les bordures Est, ou Centre-Nord et au Sud-Est; celles-ci correspondent à un drainage faible.

la répartition de ces plages de drainage selon le type de paysages montre que le drainage d'ordre 1 et 2 est relativement homogène au sein des Paysages "E" et "J" (au plus 2 plages de densité), et moyennement homogène dans les paysages "A", "B", "D", "G", "H", "K", "L" et "M" (de plus de 3 plages de densité). Par rapport à ces 2 premiers cas de figure, le type de drainage concerné devient faiblement homogène dans les Paysages "F", "I" et "N"; il est hétérogène dans le paysage "C". On note ici la présence d'au plus 4 plages de densité voire plus de 4 plages de densité, respectivement.

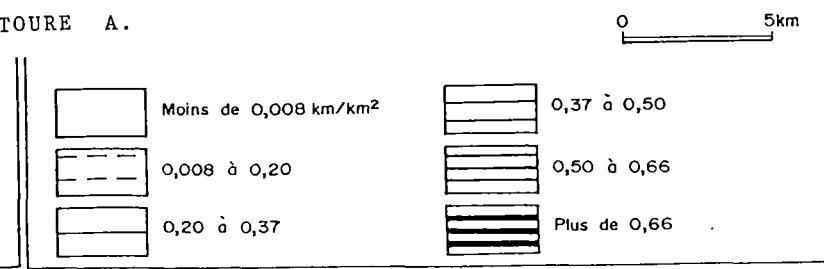
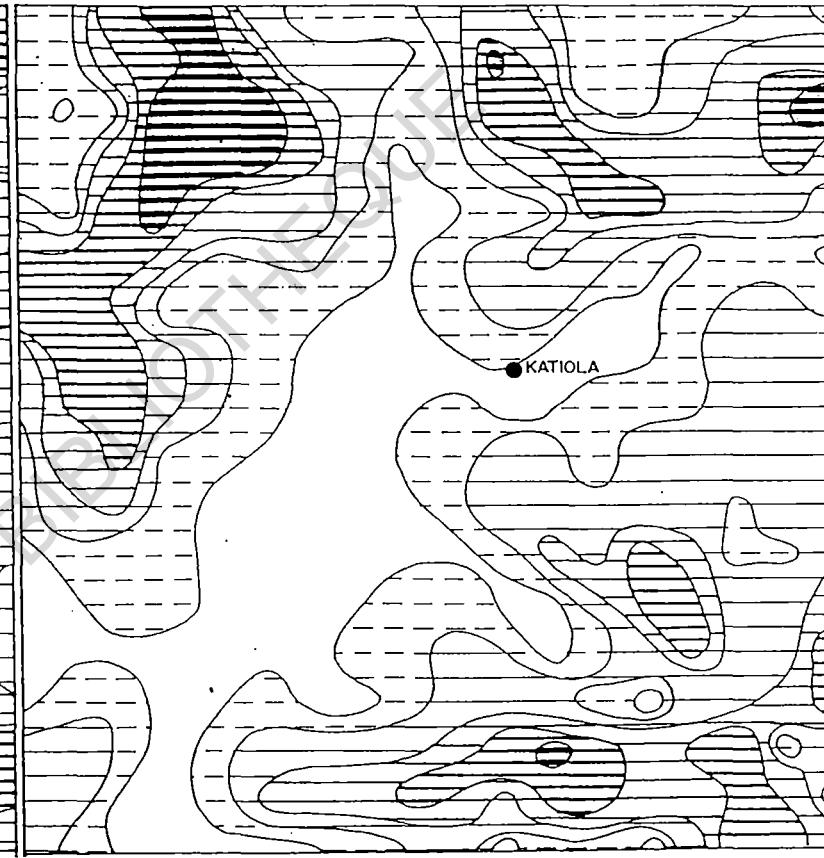
En analysant les types de paysages par rapport à la superficie couverte par les différentes plages de densité, on peut retenir que:

La plage de drainage fort intéresse en partie le territoire de 5 types de paysages : les Paysages "A", "C", "I", "L" et "N". Cepen-

Carte n°7 : Densité de drainage d'ordre 1 et 2.



Carte n°8 : Densité de drainage d'ordre 3, 4 et 5.



Paysage Indice (en Km/Km <sup>2</sup> )	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Total
Moins de 0,6	-	1138,41	487,89	1626,3	-	1138,41	-	1626,3	-	-	-	-	-	-	6017,31
de 0,6 à 0,83	-	487,89	975,78	3089,97	325,26	2114,19	6830,46	2602,08	2602,08	-	1951,56	-	325,26	325,26	21629,79
de 0,83 à 1,09	1463,67	162,63	2114,19	2114,19	162,63	4553,64	5204,16	650,52	8294,13	4065,75	5041,53	487,89	325,26	2114,19	36754,38
de 1,09 à 1,35	975,78	-	325,26	-	-	813,15	487,89	-	2764,71	813,15	1788,93	325,26	162,63	813,15	9269,91
Plus de 1,35	650,52	-	162,63	-	-	-	-	-	813,15	-	-	162,63	-	162,63	1951,56
Total .....	3089,97	1788,93	4065,75	6830,46	487,89	8619,39	12522,51	4878,9	14474,07	4878,9	8782,02	975,78	813,15	3415,23	75622,95

Tableau n°25 : Répartition géographique de la densité de drainage  
d'ordre 1 et 2 (en ha).

Paysage Indice (en Km/Km <sup>2</sup> )	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Total
Moins de 0,008	162,63	325,26	813,15	650,52	-	162,63	5366,79	1626,3	1951,56	1188,93	162,63	-	-	650,52	13060,92
de 0,008 à 0,20	2439,45	325,26	650,52	2114,19	-	3089,97	4553,64	813,15	2764,71	1463,67	1138,41	325,26	325,26	1626,3	21629,77
de 0,20 à 0,37	162,63	487,89	650,52	650,52	162,63	1788,93	2439,45	1138,41	3252,6	975,78	5692,05	325,26	-	813,15	18539,82
de 0,37 à 0,50	162,63	650,52	487,89	487,89	162,63	1463,67	813,15	487,89	4553,64	487,87	1301,04	-	162,63	325,26	11546,71
de 0,50 à 0,66	-	487,87	650,52	2276,82	162,63	975,78	-	650,52	2439,45	-	813,15	-	-	162,63	8619,39
Plus de 0,66	-	-	162,63	650,52	-	1138,41	-	-	162,63	-	-	-	-	-	2114,19
Total .....	2927,34	2276,8	3415,23	6830,46	487,89	8619,39	13173,03	4716,27	15124,59	4116,25	9107,28	650,52	487,89	3577,86	75510,80

Tableau n°26 : Répartition géographique de la densité de drainage  
d'ordre 3, 4 et 5 (en ha).

dant, c'est notamment dans les Paysages "A" et "L" que la surface occupée par cette plage est la plus importante. Elle est de 650,52 ha en "A" et de 162,66 ha en "L" soit 21,05% et 16,66% de leur superficie respective.

La plage de drainage moyen apparaît au sein des Paysages "A", "C", "F", "G", "I", "J", "K", "L", "M" et "N", à l'exception des Paysages "B", "D", "E" et "H". Mais c'est au sein des Paysages "A", "K", "L", "M" et "N" qu'on a les surfaces de plages les plus importantes, relativement. En Paysage "A" il s'agit de 975,78 ha (soit 31,58% de la superficie dudit Paysage), en Paysage "L", de 325,26 ha (33,33 % de sa superficie). Dans les 3 autres Paysages cités, la surface de la plage atteint les 20% de leur superficie respective.

La plage de drainage faible existe au sein de 11 types de paysages tandis que 3 en sont épargnés, à savoir les Paysages "A", "J" et "L". Et au sein de ceux qui sont concernés, ce sont notamment les Paysages "E", "G" et "H" qui comportent les plages les plus importantes par rapport à leur superficie respective : 325,26 ha (66,66%), 6830,46 ha (54,54%) et 2602,08 ha (53,33%).

Enfin la plage de drainage nul apparaît au sein de 5 types de paysages : il s'agit des Paysages "B", "C", "D", "F" et "H", avec une importance beaucoup plus marquée au sein des Paysages "B" avec 1138,41ha et "H" avec 1626,3 ha, soit respectivement 63,64% et 33,33% de leur superficie.

#### . Le drainage d'ordre 3,4 et 5 (carte n°8 , tableau n°26 ).

La carte du drainage d'ordre 3, 4 et 5 est basée sur 6 classes de densité de drainage des segments des ordres concernés.

- . Classe 1 : moins de  $0,008 \text{ km/km}^2$  (drainage nul) ;
- . Classe 2 :  $0,008$  à  $0,20 \text{ km/km}^2$  (drainage très faible) ;
- . Classe 3 :  $0,20$  à  $0,37 \text{ km/km}^2$  (drainage faible) ;
- . Classe 4 :  $0,37$  à  $0,50 \text{ km/km}^2$  (drainage très moyen) ;
- . Classe 5 :  $0,50$  à  $0,66 \text{ km/km}^2$  (drainage moyen) ;

. Classe 6 : plus de  $0,66 \text{ km/km}^2$  (drainage fort).

Ces plages de densité de drainage se répartissent comme suit:

De part et d'autre d'une diagonale orientée SW-NE, s'étale la plage des régions à drainage nul. Celles-ci sont entourées de palier en palier, des régions où le drainage devient de plus en plus fort. C'est notamment dans le NW de la carte qu'on observe le noyau de drainage le plus fort. Celui-ci coexiste avec des plages isolées de drainage moyen ou fort au NE et au SE de la carte.

Sur le plan de l'homogénéité du drainage d'ordre 3, 4 et 5, selon chaque type de paysages, il se dégage 5 catégories de régions :

- . Les régions de drainage homogène (au plus 2 plages de densité) : les Paysages "L" et "M" sont intéressés ;
- . Les régions à drainage moyennement homogène (au plus 3 plages de densité) intègrent un seul type de paysages : le Paysage "E" ;
- . les régions à drainage faiblement homogène (au plus 4 plages de densité) : y sont inclus les Paysages "A", "G" et "J" ;
- . les régions à drainage très faiblement homogène (au plus 5 plages de densité) : on y trouve les Paysages "B", "H", "K" et "N" ;
- . enfin les régions à drainage hétérogène (plus de 5 plages de densité) : celles-ci comprennent 4 types de Paysages : ce sont les Paysages "C", "D", "F" et "I".

Du point de vue de la surface occupée par ces plages de densité de drainage selon le type de paysages, on peut retenir que la plage de drainage fort englobe les 4 types de paysages suivants : "C", "D", "F" et "I". Cependant sa surface relative par Paysage reste faible; la valeur la plus importante de celle-ci intéresse le Paysage "F" où

l'on a une surface de 1138,41 ha soit 13,21 % de la superficie dudit Paysage.

La plage de drainage moyen concerne 9 types de paysages à savoir les Paysages "B", "C", "D", "E", "F", "H", "I", "K" et "N". Pourtant c'est notamment au sein des Paysages "D" et "E" que cette plage est relativement la plus étendue : 2276,82 Ha et 162,63 ha soit 33,33% de la superficie respective de leur territoire.

La plage de drainage très moyen touche tous les types de paysages, sauf le Paysage "L". Cependant c'est seulement dans 3 types de paysages que cette plage présente la surface la plus étendue relativement, à savoir le Paysage "E", le Paysage "I" et le Paysage "M" ; les surfaces respectives sont de 162,63 ha, 4553,64 ha et 162,63 ha soit 33,33 %, 30,10 % et 33,33 % de la superficie des paysages concernés.

La plage de drainage faible quant à elle intéresse également tous les types de paysages, à l'exclusion du Paysage "M" où elle n'apparaît pas. Sa surface est très variable d'un type de paysages à l'autre. Cependant c'est au sein des Paysages "E", "K" et "L" que les surfaces relatives sont les plus importantes : en effet elles sont respectivement de 162,63 ha, 5692,05 ha et 325,56 ha soit 33,33 %, 62,5% et 50% de la superficie desdits paysages.

Un seul type de paysages n'est pas concerné par la plage de drainage faible : il s'agit du Paysage "E". Par rapport à l'importance relative de la taille de cette plage au sein des paysages où elle apparaît, on peut citer les Paysages "A", "F", "J", "L", "M" et "N" comme des références. En effet la surface de la plage dépasse fréquemment les 35% de leur superficie : on note respectivement 2439,45 ha, 3089,97 ha, 1463,67 ha, 325,26 ha, 325,26 ha et 1626,3 ha soit 83,33 %, 35,85 %, 35,56 %, 50 %, 66,67 % et 45,45 % de la superficie de chacun des Paysages concernés.

Les régions de drainage nul intègrent 11 types de paysages sur les 14 existants, à savoir les Paysages "A", "B", "C", "D", "F", "G", "H", "I", "J", "K" et "N". Parmi ceux-ci, c'est notamment au sein

des Paysages "G" et "H" qu'on observe la surface relative de plage de drainage nul la plus importante : elle est de 5366,79 ha en paysage "G" et 1626,3 ha en Paysage "H" soit respectivement 40,74% et 34,48% de leur superficie.

### 3.2 - LE SUBSTRATUM GEOLOGIQUE.

#### 3.2.1. Organisation générale.

##### a) Composition et superficies relatives des compartiments du substratum.

Le substrat géologique du secteur étudié se compose de 8 types de roches, lesquels constituent deux grands groupes : d'abord il y a des roches granitisées, d'une part, et des roches schisteuses d'autre part. Le premier groupe évoqué comprend trois types de roches à savoir : du granite à biotite, du granodiorite à caractère incertain et de la migmatite post-birrimienne. Le second groupe en est constituée de 5 types ; ce sont : le couple composé de schiste et brèche volcanique, des métavulcanites indifférenciées, des métavulcanites acides à base de rhyolite et dacite, des métavulcanites basiques et neutres comprenant du basalte et de l'andésite, enfin la triade formée de quartzite, arkose et subgrauwacke.

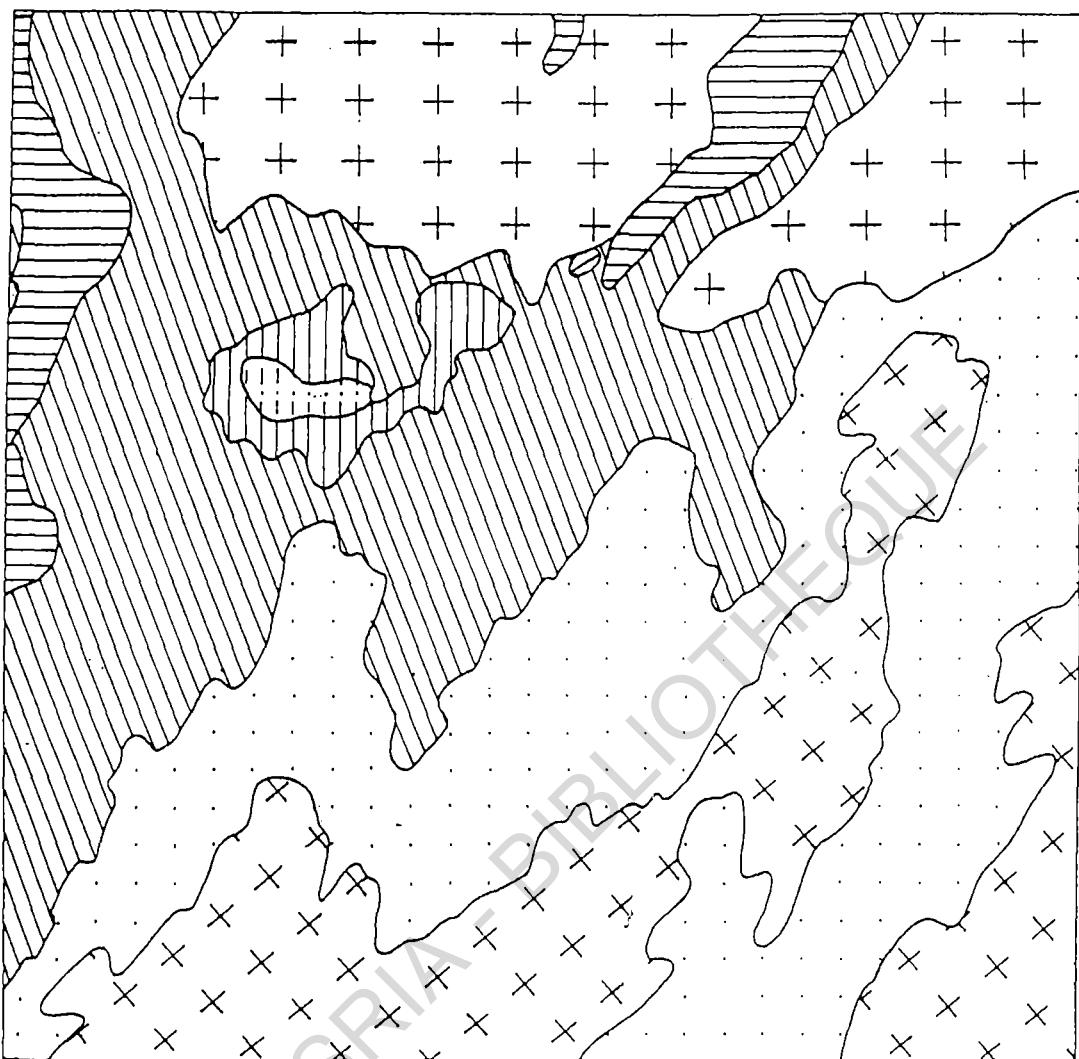
Au plan des surfaces respectives occupées, les roches granitiques couvrent 48739,3 ha tandis que les roches schisteuses s'étendent sur 26885,7 ha, soit respectivement 64 % et 36 % de la superficie de la carte (carte n°9 tableau n°27).

La superficie occupée par chaque type de roches selon le groupe est la suivante :

##### - Roches granitiques :

- . Migmatite post-birrimienne ..... : 21911 ha ;
- . Granodiorite à caractère incertain : 12130,1 ha ;

Carte n°9 : Géologie du secteur étudié..



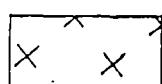
Source : SODEMI

0 5 Km

Extrait de la carte  
photogéologique de Katiola à 1/200.000

GRANITISATION EBURNEENNE

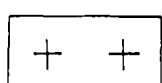
BIRRIMIEN



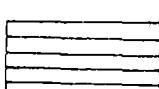
Granite à biotite



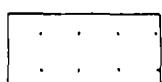
Schiste et brèche volcanique



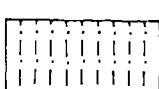
Granodiorite à caractère  
incertain



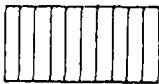
Métavulcanites indifférenciées



Migmatite post-birrimienne



Métavulcanites acides : Rhyolite  
et dacite



Métavulcanites basiques  
et neutres : basalte et andésite



Quartzite, Arkose, Subgrauwacke

. Granite à biotite ..... : 14698,2 ha ;  
soit respectivement 29 %, 16,04 % et 19,43 % de la superficie de la carte.

- Roches schisteuse(1)

- . Métavulcanites indifférenciées : 3224 ha ;
- . Métavulcanites acides..... : 329,7 ha
- . Métavulcanites basiques..... : 1530 ha
- . Schiste et Brèche volcanique.. : 21802 ha ;

soit respectivement 4,26%, 0,43%, 2,02% et 28% de la superficie de la carte.

b) Répartition géographique des types de roches.

La carte géologique comprend deux grandes provinces de part et d'autre d'une diagonale orientée dans le sens SW-NE. Au Nord de cette ligne on rencontre les roches schisteuses, alors que le Sud est une région occupée par des roches granitiques. Pourtant le Nord de la carte est fait d'un pan important de roche granitiques, du granodiorite en l'occurrence.

La répartition spatiale des roches schisteuses est la suivante :

Les Métavulcanites indifférenciées couvrent préférentiellement le Nord-Ouest et la partie Nord-Est de la carte. Les Schistes et Brèches volcaniques se rencontrent généralement dans l'Ouest et dans le Centre de la carte. C'est d'ailleurs au cœur de cette région qu'on a les Métavulcanites basiques et les Métavulcanites acides, tandis que la triade Quartzite, Arkose et Subgrauwacke forme une tâche infime au pied de la bande formée par les Métavulcanites indifférenciées au Nord-Est.

Les roches granitiques quant à elles présentent la répartition spatiale suivante :

dans la moitié sud de la carte, les bandes de Migmatite poste birrimienne alternent avec celles de Granite à biotite, tandis que dans le Nord, les deux plages de Granodiorite à caractère incertain sont

(1) Quartzite, Arkose et Subgrauwacke occupent une aire si insignifiante que nous n'en avons pas tenu compte.

STRUCTURE GEOLOGIQUE		PAYSAGES														FREQUENCES		Valeur de l'unité 54,64 ha
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	ABSOLUES (ajustées)	RELATIVES (%)	
STRUCTURE GRANITIQUE	Migmatite post birrimienne			218,56	163,92		1366	6830	1147,44	4480,48	2021,68	4480,48	273,2		928,88	21911	29	48739,3 ha 64%
	Granodiorite S.L. à caractère incertain	54,64	163,92	546,4	1311,36	382,48	4644,4			4535,12				273,2	218,56	12130,1	16,04	
	Granite à biotite						1748,48	983,52		5081,52	2841,28	3551,6			491,76	14698,2	19,43	
STRUCTURE SCINISTEUSE	Métavulcanites indifférenciées	1857,76	327,84	109,28	764,96		109,28							54,64		3224	4,26	26885,7 ha 36%
	Métavulcanites acides : Rhyolite et dacite															329,7	0,43	
	Métavulcanites basiques et neutres : basalte et andésite	1038,16	273,2	109,28				54,64	54,64							1530	2,02	
	Schiste et brèche volcanique	163,92	1147,44	3442,32	4808,32	273,2	710,32	4972,24	3278,4	382,48			382,48	491,76	1748,8	21802	28,82	
	Quartzite, Arkose, Subgrauwacke			54,64												54,64	0,07	
FREQUENCES	ABSOLUES (ajustées)	3442,32	1967,2	4426	7049	656	8579	12840,56	4480,48	14480	4863	8032,08	656	820	3388	75625 ha	100%	75625 ha
	RELATIVES (%)	4,55	2,6	5,85	9,32	0,87	11,34	16,99	5,92	19,15	6,43	10,62	0,87	1,08	4,48	100%	Coupe Katiola 2b échelle 1:50.000è	

Tableau n°27 : Le rapport géologie-paysage.

separées par les bandes accolées de Métavulcanites indifférenciées, de Schiste et Brèche volcanique. Par ailleurs la plage de Granodiorite située à l'Ouest desdites bandes est faiblement pénétrée au Nord par une pan de Métavulcanites indifférenciées.

C'est dans ce contexte général qu'on peut chercher à établir une corrélation entre les roches et le paysage.

### 3.2.2. Roches et Paysage.

L'exploitation du tableau 27 suggère la part de chaque type de roche au sein de la superficie des 14 types de paysages de la carte. Les différentes superficies totales, aussi bien en colonne qu'en ligne ont été ajustées pour permettre d'approcher au maximum les 75625 ha, superficie réelle couverte par une carte à 1/50.000e.

En considérant les données dudit tableau, on peut relever les faits suivants :

#### a) Répartition des roches selon la carte des types de paysage.

On constate une présence très variable de chaque type de roche par rapport à l'ensemble des paysages étudiés.

#### - Cas des Roches Granitiques.

Migmatite post-birimienne : Cette roche est présente dans le substratum de 10 types de paysages à savoir les Paysages "C", "D", "F", "G", "H", "I", "J", "K", "L" et "N", et absente dans 4 : "A", "B", "E" et "M".

Au point de vue des surfaces relatives couvertes par ce type de roche, par rapport à la superficie de chaque type de paysages, on constate que ce sont les Paysages "G", "J", "K" et "L" qui ont les surfaces en Migmatite post-birimienne les plus importantes, à savoir plus de 40% de la superficie de leur territoire ; les chiffres respectifs

suivants le démontrent : 6830 ha en Paysage "G", 2021,68 ha en Paysage "J", 4480,48 ha en Paysage "K" et 273,2 ha en Paysage "L" soit 53,19%, 41,57%, 55,78% et 41,65% de la superficie desdits Paysages.

Par rapport à ceux-ci, on a la catégorie des Paysages où la surface occupée en Migmatite post-birrimienne est moyenne (15 à 40%). Ce sont les 4 types de Paysages suivants : "F", "H", "I" et "N" où l'on a respectivement 1366 ha, 1147,44 ha, 4480,48 ha et 928,88 ha du type de roche concerné, soit 15,92 %, 25,61%, 30,94% et 27,42% de la superficie des Paysages cités.

Il y a enfin les paysages où la surface occupée en Migmatite post-birrimienne est faible (2-15%). Ce sont les Paysages "C" et "D" : 218,56ha et 163,92 ha soit 4,94% et 2,3% de la superficie de ces Paysages, respectivement.

Granodiorite à caractère incertain : Cette roche est présente au sein du substratum de 9 types de paysages à savoir les Paysages "A", "B", "C", "D", "E", "F", "I", "M" et "N", tandis que les Paysages "G", "H", "J", "K" et "L" ne sont pas concernés.

Aussi, on peut classer les premiers cités en 3 catégories :

- les Paysages à surface en granodiorite à caractère incertain importante (plus de 50% de la superficie du Paysage) ;
- les Paysages à surface en granodiorite à caractère incertain moyenne (25 à 50% de la superficie du Paysage) ;
- les Paysages à surface en granodiorite à caractère incertain faible (moins de 15% de la superficie du Paysage).

Les Paysages "E" et "F" appartiennent à la première catégorie avec respectivement 382,48 ha et 4644,4 ha soit 58,3% et 54,14% de leur superficie. Les Paysages "I" et "M" eux font partie de la deuxième catégorie avec des surfaces en granodiorite de 4535,12 ha et 273,2 ha soit 31,32% et 33,32% de leur superficie, respectivement. Enfin les Paysages "A", "B", "C", "D" et "N" appartiennent à la dernière catégo-

rie. La surface concernée est de 54,64% en "A", 163,92 ha en "B", 546,4ha en "C", 1311,36 ha en "D", 218,56 ha en "N" soit respectivement 1,59%, 8,57%, 12,34%, 34%, 18,6% et 6,45% la valeur de leur superficie, respectivement.

. Granite à Biotite : il entre dans la constitution du substratum de 6 types de paysages à savoir les Paysages "F", "G", "I", "J", "K" et "N", mais est absent de celui des Paysages "A", "B", "C", "D", "E", "H", "L" et "M".

Ici également on a 3 catégories de paysages, marqués par la présence du granite à biotite :

- . Paysages à surface en granite à biotite importante (plus de 40% de la superficie du Paysage) : il s'agit des Paysages "J" et "K" avec 2841,28 ha et 3551,6 ha soit une valeur relative de 58,43% et 44,22% respectivement.
- . Paysages à surface en granite à biotite moyenne (20 à 40% de la superficie du Paysage) : ce sont les Paysages "F" et "I", avec 1748,48 ha et 5081,52 ha soit une valeur relative de 20,38% et 35,09%, respectivement.
- . Paysages à surface en granite à biotite faible (moins de 20% de la superficie du Paysage) : il s'agit enfin des Paysages "G" et "N", avec respectivement 983,52 ha et 491,76 ha soit 7,6% et 14,51% de leur superficie.

- Cas des Roches Schisteuses.

. Métavulcanites indifférenciées : On les rencontre dans le substratum de 6 types de paysages à savoir les Paysages "A", "B", "C", "D", "F" et "M", alors qu'elles sont absentes des Paysages "E", "G", "H", "I", "J", "K", "L" et "N", soit 8 types de paysages.

La surface occupée par ce type de roches est importante (plus de 50% de la superficie) en Paysage "A" : 1857,76 ha soit une

valeur relative de 53,97%. Elle est faible (moins de 25% de la superficie) au sein des 4 derniers types de paysages intéressés : 327,84 ha en "B", 109,28 ha en "C", 764,96 ha en "D", 109,28 ha en "F" et 54,64 ha en "M" soit respectivement 17,14%, 2,47%, 10,85%, 1,27% et 6,66% de leur superficie.

. Métavulcanites acides : ce type de roches apparaît en Paysage "A", dont il constitue 9,58% de la superficie du substratum soit 329,7 ha. C'est un matériau très spécifique à l'un des Paysages de chaînons en roche mélanocrate identifiées. C'est ce qui explique son absence dans tous les autres types de paysages.

. Métavulcanites basiques : c'est un type de roches présent dans le substratum de 5 types de paysages, à savoir les Paysages "A", "B", "C", "G" et "H". Cependant au sein de ceux-ci, la surface relative qu'il occupe est très variable : celle-ci est moyenne en Paysage "A" 30,16% de la superficie soit 1038,16 ha, ou faible dans les autres : 273,2 ha en Paysage "B", 109,28 ha en Paysage "C", 65,64 ha dans les Paysages "G" et "H", soit respectivement 14,28%, 2,47%, 0,42% et 1,22% de leur superficie.

. Schiste et brèche volcanique : c'est le type de roches le plus communément rencontré. Il entre dans la composition du substratum de 12 types de paysages sur les 14 étudiés, à savoir les Paysages "A", "B", "C", "D", "E", "F", "G", "H", "J", "L", "M", et "N". C'est seulement au sein des Paysages "J" et "K" que le couple schiste et brèche volcanique est absent.

Au plan des surfaces relatives couvertes par ce type de roches, on peut obtenir la classification suivante :

. Les surfaces en schiste et brèche volcanique très importantes (plus de 60% de la superficie du Paysage) sont présentes dans les Paysages "C", "D" et "H" ; elles y sont respectivement de 3442,32 ha, 4808,32 ha et 3278,4 ha soit 77,77%, 68,21% et 73,17% de leur superficie.

. Les surfaces en schiste et brèche volcanique importantes

(40 à 60% de la superficie du Paysage) intéressent les Paysages "B", "E", "L", "M" et "N" où elles sont respectivement de 1147,44 ha, 273,2 ha, 382,48 ha, 491,76 ha et 1748,8 ha soit 60%, 41,7%, 58,3%, 59,97% et 51,62% de leur superficie.

- Les surfaces en schiste et brèche volcanique faible (moins de 20% de la superficie du Paysage) quant à elles apparaissent enfin au sein des Paysages "A", "F" et "I". Elles sont respectivement de 163,92 ha en "A", 710,32 ha en "B" et 382,48 ha en "I" soit 4,76%, 8,28% et 2,64% de la superficie desdits Paysages.

b) Répartition des roches au sein de chaque type de paysages

On peut concevoir cette répartition à deux niveaux : d'abord par rapport à l'homogénéité du substratum dans chaque type de paysages considéré, ensuite par rapport à la composition interne en roches présentes dans chaque type de paysages.

- Par rapport à l'homogénéité du substratum des types de paysages.

De ce point de vue, on peut établir 4 catégories de paysages :

- les paysages à substratum homogène (constitué par au plus 2 types de roches) : ce sont les Paysages "E", "J", "K", "L" et "M" ;
- les paysages à substratum moyennement homogène (constitué par au plus 3 types de roches) : il s'agit des Paysages "H" et "M" ;
- les paysages à substratum faiblement homogène (constitué par au plus 4 types de roches) à savoir les Paysages "B", "D", "G", "I", et "N" ;

. enfin les paysages à substratum hétérogène (constitué par plus de 4 types de roches) : ce sont les Paysage "A", "C" et "F".

- Par rapport à la composition interne en roches présentes dans chaque type de paysages.

. Dans les paysages de la SERIE I

Les paysages "A" sont formés à 98,41% de roches schisteuses et seulement à 1,54% de roches granitiques. Leur pétrographie est dominée par les métavulcanites (93,71%), alors que le couple schiste et brèche volcanique vient en appui pour 4,76%.

Les paysages "B" sont constitués à 91,43% de roches schisteuses et à 8,57% de roches granitiques. Mais c'est notamment le couple schiste et brèche volcanique qui forme l'essentiel du substratum (60%). Quant aux paysages "C", ils sont formés à 82,72% de roches schisteuses et à 17,28% de roches granitiques. Dans ces derniers, on note également une dominance du couple schiste et brèche volcanique (77,77%).

Enfin les paysages "D" sont élaborés à 79,10% dans les roches schisteuses et à 20,9% dans les roches granitiques. Par ailleurs, à l'image des deux types de paysages précédents, le couple schiste et brèche volcanique intervient pour 68,21% dans la composition du substratum.

Aussi l'on retiendra surtout que le couple schiste et brèche volcanique donne l'essentiel du substratum des paysages de la SERIE I et que par conséquent ces paysages ont une composition pétrographique très déséquilibrée. Le fait de les avoir regroupé en Paysages de chaînons en Roches Mélanocrates et des Formes Associées est donc justifié. La couleur des matériaux de leurs formations superficielles l'atteste.

. Dans les paysages de la SERIE II

Les paysages "E" ont un substratum constitué à 58,3% de roches granitiques et à 41,7% de roches schisteuses. On peut les qualifier de paysages à composition pétrographique relativement équilibrée. Les paysages "F" quant à eux présentent une composition pétrographique très déséquilibrée par rapport aux paysages "E" : en effet il est élaboré à 90,44% dans des roches granitiques, ce qui justifie pleinement leur classement au sein de la Série des Paysages d'Inselbergs en Roches Leucocrates et des Formes Associées.

. Dans les paysages de la SERIE III

On peut classer ces paysages en 3 catégories :

Les paysages à pétrographie dominée par les roches schisteuses, ceux à pétrographie dominée par les roches granitiques et ceux à composition pétrographique relativement équilibrée.

Dans la première catégorie, il y a les paysages "H" et "M" : en effet leur substratum est élaboré, respectivement à 73,39% et 66,68% dans les roches schisteuses, avec une dominance marquée par le couple schiste et brèche volcanique (73,17% et 59,97% respectivement).

La deuxième catégorie regroupe les paysages "G" (60,85 %)(1) "I" (97,35 %), "J" et "K" (100% respectivement). Le type de roches qui dominent dans ces Paysages est la migmatite présente en Paysage "G" (53,19%) et en Paysage "K" (55,78%), ou du granite à biotite présent en Paysage "I" et en paysage "J".

La troisième catégorie renferme enfin les paysages "L" et "N" : leur substratum est élaboré à 41,65% et 48,38% dans les roches granitiques et à 58,35% et 51,62% dans les roches schisteuses, respectivement.

---

(1) Ce chiffre est la surface relative occupée par les roches granitiques.

L'étude de la maille hydrographique permet de juger des disponibilités du secteur en types de segments hydrographiques. Les principales lois du drainage sont vérifiées. Aussi on pourra retenir que les disponibilités en segments hydrographiques des ordres élevés (3, 4 et 5) sont faibles en général du fait que nous nous trouvons en secteur d'interfluve, loin des deux drains principaux de la région.

Le substratum géologique est dominé par des roches granitiques, lesquelles ont un taux de couverture de 64%, alors que les roches schisteuses ne représentent que 36% de la superficie de la carte.

On constate par ailleurs l'existence d'un rapport entre la répartition des types de segments hydrographiques et les types de paysages, tout comme entre les types de roches et les types de paysages : les uns sont fonction des autres.

A côté de ces renseignements à caractère général, il est utile de savoir quelles sont les contraintes et potentialités que les différents milieux étudiés récèlent.

## CONCLUSION DE LA DEUXIEME PARTIE : CONTRAINTE ET POTENTIALITES DES MILIEUX

L'utilisation des terres dépend des contraintes et/ou des potentialités qui s'y rattachent. Quelles sont-elles dans le cas qui nous intéresse ?

Pour répondre à cette question, on partira du fait que l'humanisation des milieux naturels tropicaux, en l'absence de moyens et d'une technologie permettant de dépasser les contraintes rencontrées, est fonction d'une adaptation écologique basée sur la topographie (TAPE BIDI J., 1983).

Ces contraintes et potentialités seront analysées selon deux échelles, c'est-à-dire qu'on les appréciera dans un premier temps dans le cadre des séquences de paysage ; ensuite on essayera de les appréhender par rapport aux segments de paysage.

### - Au niveau des séquences de paysage.

#### . Dans les paysages de la SERIE I

Ces paysages sont les plus faiblement anthroposés. Les contraintes les plus importantes qu'on y relève existent notamment en Paysage "A" et en Paysage "B". Elles correspondent à des affleurements de roches et/ou à des pentes fortes qui rendent les surfaces concernées inexploitables.

Il n'empêche cependant que les surfaces les moins pentues et comportant le moins d'obstacles d'ordre pétrographique sont exploitables. C'est le cas dans les Paysages "C" ou "D", voire "B", à l'exclusion des milieux de sommet et de corniche des plateaux en Paysage "C".

Par ailleurs on note que ces paysages sont caractérisés par une maille hétérogène où les talwegs d'incision (ordres 1 et 2)

l'emportent assez largement sur les talweds d'accumulation (ordres 3, 4 et 5), ce qui constitue un handicap au plan des aménagements en bas-fond. Néanmoins au niveau du drainage par les talweds d'accumulation, les paysages "C" et "D" présentent plus d'avantages que les premiers.

. Dans les paysages de la SERIE II

Les Paysages "E" et "F" font partie de la catégorie de ceux les plus fortement anthropisés. En effet en leur sein les contraintes, aussi bien morphologiques qu'hydrographiques sont plus faibles : il s'agit de séquences de croupes généralement subaplanies, non répulsives pour les activités humaines, à l'exception des surfaces carapacées du Paysage "F". Même peu fréquentées sur le plan agronomique, ces surfaces peuvent servir de terrain de parcours au bétail.

Au niveau du drainage, les deux types de paysages sont classés parmi les régions à talweds d'accumulation développés. Cependant, au plan de la dissection globale du paysage, ils présentent des caractéristiques tout à fait opposées : en effet alors que la dissection par les talweds d'accumulation est très homogène en Paysage "E", elle devient très hétérogène en Paysage "F". Ce qui confère à ce dernier un avantage plus grand au plan des disponibilités en types de segments hydrographiques, donc en bas-fonds.

. Dans les paysages de la SERIE III

Dans ces types de paysages, la morphologie intervient également comme facteur discriminant dans le poids de l'anthropisation des milieux. Il n'est donc pas étonnant de constater que les Paysages "L" et "M" qui correspondent respectivement à des petits plateaux tabulaires à corniche nette et continue et à des buttes cuirassées à corniche nette et continue fassent partie des moins anthropisées. Pourtant ils semblent bénéficier des mêmes conditions environnementales que tous les autres, par la pente locale qui accélère le ressuyage de leur surface.

Sur le plan de l'hydrographie, ces types de paysages présentent un drainage faiblement homogène aussi bien au niveau des ordres

inférieurs (1 et 2) que des ordres supérieurs (3, 4 et 5). Par ailleurs les disponibilités au niveau du développement des talwegs d'accumulation y sont faibles.

A l'opposé de ces premiers types de Paysages, il y a les Paysages "G" et "N" qui font partie de la catégorie de régions les plus fortement anthropisées. En effet à part les corniches ou les chicots cuirassées ("N"), tous les autres secteurs de ces séquences paysagiques sont exploitables.

Cependant ces paysages présentent un drainage généralement faiblement homogène. Et surtout le drainage d'ordre 3, 4 et 5 a ici un développement intermédiaire.

L'on rencontre enfin les paysages où l'anthropisation est moyenne à savoir les Paysages "I", "J", "K". Leur nature ne fait pas beaucoup opposition à l'action humaine : ce sont des croupes gravillonnaires, donc des séquences de paysage au relief assez plat et facilement accessible, à sols relativement aérés par des gravillons. Ce qui n'apparaît pas fondamentalement comme un obstacle aux cultures, si ce n'est sans doute des problèmes de ressuyage.

Ces paysages présentent un drainage et une dissection pratiquement hétérogène. Notamment sur le plan du drainage par les talwegs d'accumulation, ils ne sont pas mal nantis non plus.

- Au niveau des segments de paysage.

. Dans les Paysages de la SERIE I

- Les segments acroédriques des Paysages "A" et "B"

Leur potentiel agronomique est nul. En effet les contraintes (accessibilité, pente, forme) sont difficiles ; le sol est essentiellement altéritique et/ou régolitique et les effet de l'érosion sont ici assez accentués, surtout sur les corniches.

- Les segments supraédriques

1° En Paysage "C"

Les contraintes essentielles sur ces segments sont de trois ordres : il y a la minceur, voire l'inexistence du sol, un pavage gravillonnaire relativement important fréquemment incorporé au sol quand ce dernier existe, et l'affleurement de dalles cuirassées. Ces segments sont donc improches à la culture. Par contre ils peuvent servir de terrain de parcours au bétail.

2° En Paysage "D"

Ici les sols sont assez profonds et les horizons agropédiques sont généralement enrichis par un humus abondant ; ils sont également faiblement pourvus d'éléments grossiers. Relativement argileux, ils ont donc une bonne capacité de rétention en eau. On peut donc y entreprendre beaucoup de spéculations vivrières, notamment celle de plante à tubercules comme l'igname.

- Les segments ectaédriques liés au Paysage "C"  
(corniche d'amont)

Ce sont des segments faiblement développés, assez pentus, où la surface et le sol sont enrichis et/ou pavés de blocs de cuirasse et de gravillons. L'érosion y est forte. Cependant, il s'y déroulent des processus intéressants au point de vue chimique, qui entraînent une bonne fertilité des sols de ces segments. Mais ce n'est pas pour autant qu'ils sont aptes pour la culture, compte tenu notamment de leur forte érodibilité.

- Les segments métaédriques d'amont des Paysages "A"  
"B", "C", "D"

Au sein de ces segments deux situations se présentent :

---

(1) Horizons pédologiques labellisés -

1° - En sols altérithiques et/ou à phase eutrophe, voire relativement incorporés de régolite et en sols bien développés à cuirasse gravillonnaire, le taux d'éléments grossiers est faible ou très moyen ; cependant le facteur pente défavorise leur régime hydrique en rendant le substratum sec : ce sont donc des segments à aptitude culturelle faible.

2° - En replat pétrostérithique la contrainte essentielle reste l'affleurement de la cuirasse ; les sols sont squelettiques et ne peuvent en conséquence être cultivés. Mais la terre peut servir de terrains de parcours au bétail.

- Les segments météoritiques d'aval des Paysages "A", "B", "C", "D"

Les sols de ces segments sont peu épais et indurés à la base. On peut y cultiver des plantes à enracinement superficiel telles le maïs ou le mil voire l'arachide.

- Les segments de bas-fond des Paysages "A", "B", "C", "D"

Les Paysages "A", "B", "C" et "D" présentent des bas-fonds où généralement domine le phénomène d'incision. On a donc affaire à des bas-fonds généralement étroits, aux pentes et sols inappropriés à une mise en valeur. Cependant quelques uns de ces bas-fonds, ceux des Paysages "D" notamment, conservent des sols hydromorphes à pseudogley bien développés favorables à la riziculture inondée ou irriguée.

. Dans les Paysages de la SERIE III

- Les segments supraédriques et les segments météoritiques d'amont des Paysages "E" et "F"

Leur sols sont généralement bien développés, fréquemment gravillonnaires en profondeur, d'où un certain avantage sur le plan de la texture et de l'économie de l'eau. Ces effets se doublent de ceux d'une pente et d'une extension favorables à la confection de grands

blocs mécanisés par exemple. C'est ce qui explique peut-être le fait qu'ils aient le taux d'anthropisation les plus élevés par rapport aux segments du même type des autres séries de paysages.

- Les segments métaédriques d'aval des Paysages "E" et "F"

Ces segments portent des sols généralement sableux et profonds qui sont défavorables au plan agro-écologique, car leur capacité de rétention en eau est mauvaise. Ils servent de sablière.

- Les segments de bas-fond des Paysages "E" et "F"

Ceux-ci ont des sols bien développés, formés de matériaux argileux et sableux, mélangés ou stratifiés et ils restent assez favorables à la riziculture inondée. Dans ces paysages on rencontre des bas-fonds assez plans, permettant le travail des tracteurs.

. Dans les Paysages de la SERIE III

- Les segments supraédriques isoclinales ou submonoclinales cuirassés des Paysages "G", "H", "L", "M" et "N"

On y rencontre deux sortes de milieux : les premiers sont à sol bien développé, riche en gravillons et induré à la base ; les seconds présentent des sols gravillonnaires, faiblement développés, reposant sur de la cuirasse gravillonnaire. Il n'empêche que dans les deux cas la pédologie constitue un facteur rédhibitoire. Cependant de place en place, il est possible de faire un buttage ou un billonnage susceptible de recevoir des cultures ; l'importance de la taille des buttes ou billons devient alors un critère de sélection des spéculations à envisager, au regard du facteur enracinement.

- Les segments supraédriques isoclinales et/ou antéclinales des Paysages "I", "J", "K"

Une partie des segments de ces secteurs a les mêmes caractéristiques qu'en sommet cuirassé ; c'est le cas dans les paysages

"I" et "K". Mais l'autre partie (voire Paysage "J") a des caractéristiques agro-écologiques assez différentes ; en effet en leur sein, l'horizon humifère est bien développé, tout comme le sol. De plus les sols sont très faiblement enrichis d'éléments grossiers. On peut donc y entreprendre de multiples spéculations, notamment l'arboriculture car l'enracinement est favorisé. Dans la région concernée, la culture du caféier occupe de temps en temps de tels segments.

- Les segments ectaédriques des Paysages "G", "H", "L", "M", "N" (corniche d'amont)

Ces segments situés en position de raccord de pente sont improches à la culture, pour le mêmes raisons que celles évoquées à propos des corniches du Paysage "C" de la SERIE I.

- Les segments métaédriques d'amont des Paysages "G", "H", "I", "J", "K", "L", "M", "N".

Ils se composent généralement de sols dont le développement et la teneur en éléments grossiers ne s'opposent pas fondamentalement aux cultures, même si la position des segments sur le versant en fait des secteurs de ressuyage important. L'agriculture y est donc possible, sauf en Paysage "M" où le taux important d'éléments grossiers constitue un handicap relatif.

- Les segments métaédriques d'aval des Paysages "G", "H", "I", "J", "K", "L", "M", "N".

Les sols y ont une caractéristique générale commune : ce sont des sols sableux à texture grossière ; il sont également profond. Mais en Paysages "M" et "N", on a plutôt des horizons pédologiques bien développés, limités dans leur partie inférieure par des altérites épaisses, ou des horizons indurés à cuirasse gravillonnaire, respectivement. Ce sont donc d'une part des sols assez aérés, mauvais retenteurs d'eau, et d'autre part des sols assez compacts qui gênent l'enracinement en profondeur ; soumis aux battements de la nappe phréatique ils ont de ce fait un régime hydrique défavorable.

Le potentiel agronomique de tous ces sols est donc faible.

- Les segments de bas-fond

La plupart des segments de bas-fond des paysages de la SERIE III sont peu développés. Néanmoins ceux d'entre eux qui sont inscrits en colluvions sableuses ou en alluvions injectées d'argiles peuvent faire l'objet d'un aménagement rizicole : surtout ceux qui bordent des segments hydrographiques en flats et plaines alluviaux, à savoir les segments d'ordre 3, 4 et 5 ; car le terrain s'y prête avantageusement, notamment dans les Paysages "G" et "I". C'est d'ailleurs dans ces deux derniers types de paysages qu'on a les aménagements les plus notables, même si les mouvements de la nappe phréatique n'y ont d'effets favorables que pendant l'hivernage.

TROISIEME PARTIE

VERS UNE TYPOLOGIE DES BAS-FONDS

## CHAPITRE I : ANALYSE DES SEGMENTS DE BAS-FOND

L'étude d'un bas-fond peut être envisagée en deux filières, interdépendantes. On peut partir d'abord des séquences de paysage de bas-fond et aboutir à leurs segments constitutifs, ou bien commencer par ces derniers pour remonter aux premières.

Dans la présente étude, nous partirons des segments de paysage. Il n'est pas superflu de rappeler que la notion de segment de paysage renvoie d'abord à l'idée d'un contenant : la facette topographique, puis à celle d'un contenu : le géon, dont l'image se résume dans la notion de milieu naturel.

Aussi il importe d'aller étape par étape. On introduira donc cette analyse par les caractéristiques morphométriques des segments de paysage de bas-fond retenus. Puis on exposera leurs milieux. Enfin dans une troisième étape, on considérera les résultats de la matrice complète, où sont intégrées les données morphométriques et les données sur les milieux.

On ne peut passer en outre sous silence le fait que nous avons utilisé les résultats d'un traitement informatique de données. En effet, nous n'avons eu à intervenir qu'au niveau de la confection de la matrice des données et de leur saisie. Toute la manipulation destinée à lancer le programme S.P.S.S. a été effectuée par un spécialiste.

Le programme utilisé présente en outre l'avantage de pouvoir dissocier les graphes en fonction de la nature des données ; en effet que celles-ci sont initialement codées ensemble. D'autre part, il a la possibilité de les réintégrer ensemble. Ce qui permet d'observer, au coup d'œil tous les caractères issus d'une même matrice.

## 1.1 - MORPHOMETRIE DES SEGMENTS DE PAYSAGE DE BAS-FOND

### 1.1.1. La matrice des données

#### a) Identification des individus

L'analyse porte sur un échantillon de 494 segments de bas-fond. Les individus sont désignés par un code alphanumérique comprenant 3 à 4 caractères ayant chacun une signification bien précise. En cela les notations des sites de segment de paysage et de séquences de paysage sont identiques.

Ces caractères sont inscrits dans les toutes premières colonnes du bordereau des données, en suivant la disposition suivante :

- la première colonne comprend la première composante du code ; c'est une lettre alphabétique qui indique la nature du paysage où le site est présent ;
- dans la deuxième colonne un chiffre arabe indique l'ordre de talweg du site (qui est plus significatif quand il s'agit des séquences uniquement) ;
- la troisième composante précise le rang du site par rapport à ceux réalisés au sein d'un environnement similaire (mêmes types de paysage et de talweg) ; c'est également un chiffre arabe inscrit dans la troisième colonne.

Dans certains cas cependant, un quatrième caractère a été ajouté. Il s'agit d'une lettre alphabétique qui permet de préciser l'identité de deux sites de séquences de bas-fond qui convergent vers le même talweg.

La matrice des données (fig. 34) donne un aperçu de la notation des individus. Sur celle-ci on constatera que les données sont disposées sous la forme :

- . individus x caractères, soit un total de 494 lignes.

Figure 34: Bordereau des données morphométriques.

b) Les variables

L'échantillon de bas-fonds est décrit par cinq variables principales. Ce sont :

1°) la nature du contenant : c'est le type de facette topographique.

Cette variable est codée "Typ" ;

2°) le développement du segment (codé "Lon") : il est exprimé en mètre ;

3°) la dénivélée du segment (codée "Niv") : elle est également exprimée en mètre ;

4°) la pente du segment (codée "Pen") : elle est exprimée en pourcentage ;

5°) la forme du profil topographique du segment (codé "Fil") : c'est une variable qualitative.

Chacune de ces variables contient un certain nombre de modalités. Ainsi les données ont-elles fait l'objet de statistiques usuelles, qui permettent d'obtenir des paramètres statistiques sur les variables considérées. Ce sont :

1° - la moyenne	(Mean)
2° - l'erreur type	(Standard error)
3° - la médiane	(Median)
4° - le mode	(Mode)
5° - l'écart type	(Standard deviation)
6° - la variance	(Variance)
7° - l'aplatissement	(Kurtosis)
8° - la dyssimétrie	(Skewness)
9° - l'étendue (maximum-minimum)	(Range)
10° - le minimum	(Minimum)
11° - le maximum	(Maximum)
12° - le nombre de cas valides	(Valides cases)
13° - le nombre de cas manquants	(Missing cases).

Tous les calculs afférents à ces paramètres statistiques sont effectués automatiquement par l'ordinateur, grâce à un sous-programme du S.P.S.S: dénommé "**Frequencies**".

Le tableau des fréquences qui s'imprime comporte 5 colonnes:

- la première a trait aux modalités des variables ou classes, qui sont indiquées par l'expression "code" ;
- la deuxième comporte l'effectif des classes (absolute Freq) ;
- la troisième, la fréquence relative en pourcentage (Relative Freq) ;
- la quatrième, la fréquence relative ajustée en pourcentage, en déduisant les données manquantes de l'effectif total ;
- la cinquième enfin donne les fréquences cumulées en pourcentage (Cum Freq).

Les limites de classes de variables ont été déterminées dès le départ en observant la distribution de valeurs, en partant de la plus petite à la plus forte.

Par transformation, on passe de valeurs continues à des valeurs discontinues dont les classes sont formulées par rapport à une échelle ordinaire. Et c'est suivant cette dernière que les calculs des paramètres statistiques, hormis les fréquences de variables, sont effectués.

Les classes de variables et les statistiques induites sont les suivantes :

- Nature des contenants.

Rappelons les 8 types de contenant identifiés en bas-fond. Ce sont respectivement :

- |                             |          |
|-----------------------------|----------|
| 1° le Métaèdre inférieur    | (codé 1) |
| 2° le Métaèdre infraédrique | (codé 2) |
| 3° l'Infraèdre              | (codé 3) |
| 4° l'Infraèdre métaédrique  | (codé 4) |
| 5° l'Ecta-infraèdre         | (codé 5) |

- 6° l'Infra-ectaèdre (codé 6)  
 7° le Cataèdre (codé 7)  
 8° l'Ectaèdre cataédrique (codé 8).

Les statistiques les concernant sont les suivantes:

CATEGORY LABEL	CODE	FREQ	RELATIVE	ADJUSTED	CUM
			(PCT)	(PCT)	(PCT)
	1	199	40,3	40,3	40,3
	2	19	3,8	3,8	44,1
	3	52	10,5	10,5	54,7
	4	76	15,4	15,4	70,0
	5	37	7,5	7,5	77,5
	6	8	1,6	1,6	79,1
	7	99	20,0	20,0	99,2
	8	4	0,8	0,8	100,0
			-----	-----	-----
	TOTAL	494	100,0	100,0	
MEAN	3,350	STD ERR	0,106	MEDIAN	3,058
MODE	1,000	STD DEV	2,355	VARIANCE	5,546
KURTOSIS	- 1,266	SKEWNESS	0,455	RANGE	7,000
MINIMUM	1,000	MAXIMUM	8,000		
VALID CASES	494	MISSING CASE	0		

Ce tableau inspire quelques commentaires : les **Métaèdres inférieurs** sont les facettes topographiques les plus représentées. Ceci est simplement dû au fait que chaque bas-fond comporte dans sa partie amont un segment de versant, qui joue le rôle de versant localement. Les **Ectaèdres cataédriques** et **Infra-ectaèdres** sont par contre les facettes les moins représentées.

- Développement des segments.

Sur le plan du développement des segments, cinq classes de longueurs ont été retenues :

- Classe 1 : de 0 à 30 m (segment très faiblement développé)
- Classe 2 : de 30 à 70 m (segment faiblement développé)
- Classe 3 : de 70 à 110 m (segment assez moyennement développé)
- Classe 4 : de 110 à 150 m (segment moyennement développé)
- Classe 5 : de 150 à 270 m (segment assez développé).

On obtient par la suite les statistiques ci-dessous :

CATEGORY LABEL	CODE	FREQ	RELATIVE	ADJUSTED	CUM
			ABSOLUTE	FREQ (PCT)	FREQ (PCT)
	1,00	262	53,0	53,0	53,0
	2,00	173	35,0	35,0	88,1
	3,00	42	8,5	8,5	96,6
	4,00	8	1,6	1,6	98,2
	5,00	9	1,8	1,8	100,0
		-----	-----	-----	-----
	TOTAL	494	100,0	100,0	
MEAN	1,642	STD ERR	0,038	MEDIAN	1,443
MODE	1,000	STD DEV	0,847	VARIANCE	0,717
KURTOSIS	3,298	SKEWNESS	1,642	RANGE	4,000
MINIMUM	1,000	MAXIMUM	5,000		
VALID CASES	494	MISSING CASE	0		

- Dénivelée et pente des segments.

Les dénivelées sont ordonnées en 5 classes, les pentes, en 6 classes.

- . Classe 1 : de 0 à 0,99 (très faible)
  - . Classe 2 : de 0,99 à 2,99 (faible)
  - . Classe 3 : de 2,99 à 4,99 (assez moyenne)
  - . Classe 4 : de 4,99 à 6,99 (moyenne)
  - . Classe 5 : de 6,99 et plus (forte)
- ] dénivelées
- ] Pentes
- 
- . Classe 4 : de 4,99 à 9,99 (moyenne)
  - . Classe 5 : de 9,99 à 26 (forte)
  - . Classe 6 : 26 et plus (très forte)

Les statistiques pour les dénivelées sont les suivantes :

CATEGORY LABEL	CODE	RELATIVE	ADJUSTED	CUM	
		ABSOLUTE FREQ	FREQ (PCT)	FREQ (PCT)	
	1,00	181	36,6	36,6	
	2,00	213	43,1	79,8	
	3,00	75	15,2	94,9	
	4,00	14	2,8	97,8	
	5,00	11	2,2	100,0	
		-----	-----	-----	
	TOTAL	494	100,0	100,0	
MEAN	1,909	STD ERR	0,041	MEDIAN	1,810
MODE	2,000	STD DEV	0,908	VARIANCE	0,825
KURTOSIS	1,508	SKEWNESS	1,126	RANGE	4,000
MINIMUM	1,000	MAXIMUM	5,000		
VALID CASES	494	MISSING CASES	0		

Celles concernant les pentes existent également :

CATEGORY LABEL	CODE	FREQ	RELATIVE	ADJUSTED	CUM
			FREQ (PCT)	FREQ (PCT)	FREQ (PCT)
	1,00	47	9,5	9,5	9,5
	2,00	90	18,2	18,2	27,7
	3,00	91	18,4	18,4	46,2
	4,00	128	25,9	25,9	72,1
	5,00	69	14,0	14,0	86,0
	6,00	69	14,0	14,0	100,0
			-----	-----	-----
	TOTAL	494	100,0	100,0	
MEAN	3,585	STD ERR	0,068	MEDIAN	3,648
MODE	4,000	STD DEV	1,517	VARIANCE	2,300
KURTOSIS	- 0,959	SKEWNESS	- 0,007	RANGE	5,000
MINIMUM	1,000	MAXIMUM	6,000		
VALID CASES	494	MISSING CASES	0		

- Forme du profil topographique des segments.

L'analyse du profil des facettes topographiques des 494 individus de l'échantillon permet de retenir 15 classes de profil, à savoir :

- . Classe 1 : segment antéclinaux (profil convexe)
- . Classe 2 : segment anté-monoclinal (profil convexo-rectiligne)
- . Classe 3 : segment anté-synoclinal (profil convexo-concave)
- . Classe 4 : segment anté-syné-antéclinal (profil convexo-concave et convexe)
- . Classe 5 : segment isoclinal (profil plan)
- . Classe 6 : segment iso-antéclinal (profil plan-convexe)
- . Classe 7 : segment iso-monoclinal (profil plan-rectiligne)

- . Classe 8 : segment monocline (profil rectiligne)
- . Classe 9 : segment mono-antéclise (profil rectiligne-convexe)
- . Classe 10 : segment mono-anté-synéclise (profil rectiligne-convexo-concave)
- . Classe 11 : segment mono-isocline (profil rectiligne-plan)
- . Classe 12 : segment mono-synéclise (profil rectiligne-concave)
- . Classe 13 : segment synéclise (profil concave)
- . Classe 14 : segment syné-antéclise (profil concavo-convexe)
- . Classe 15 : segment syné-monocline (profil concavo-rectiligne)

Les statistiques s'y rapportants sont les suivantes :

CATEGORY LABEL	CODE	FREQ	RELATIVE	ADJUSTED	CUM
			FREQ (PCT)	FREQ (PCT)	FREQ (PCT)
	1	98	19,8	19,8	19,8
	2	7	1,4	1,4	21,3
	3	24	4,9	4,9	26,1
	4	1	0,2	0,2	26,3
	5	38	7,7	7,7	34,0
	6	1	0,2	0,2	34,2
	7	1	0,2	0,2	34,3
	8	258	52,2	52,2	86,6
	9	3	0,6	0,6	87,2
	10	2	0,4	0,4	87,7
	11	1	0,2	0,2	87,9
	12	10	2,0	2,0	89,9
	13	46	9,3	9,3	99,2
	14	1	0,2	0,2	99,4
	15	3	0,6	0,6	100,0
		-----	-----	-----	
	TOTAL	494	100,0	100,0	
MEAN	6.660	STD ERR	0,165	MEDIAN	7,798
MODE	8,000	STD DEV	3,671	VARIANCE	13,474
KURTOSIS	- 0,644	SKEWNESS	- 0,156	RANCE	14,000
MINIMUM	1,000	MAXIMUM	15,000		
VALID CASE	494	MISSING CASES	0		

c) Notation des caractères et traitement informatique

Une série de 39 caractères, alignés les uns à la suite des autres servent à la description des individus de notre échantillon. Leur ordonnancement sur le bordereau des données tient compte de la disposition des différentes classes de variables : les colonnes réservées aux variables morphométriques viennent en tête, celles relatives aux variables milieux, en dernière position.

Les classes élaborées s'excluent 2 à 2. Ainsi il est plus aisé d'affecter les différents caractères descriptifs à une classe déterminée. Ceci se fait par le biais d'un code numérique. D'une manière générale une notation binaire du type 0 - 1 a été utilisée afin de faciliter la saisie et le traitement des données par l'ordinateur. Et pour ce faire, il a été également nécessaire de procéder à une transformation des variables suivant le modèle ci-dessous :

(Longueur eq 1) long 1 = 1  
(Longueur eq 2) long 2 = 1  
(Longueur eq 3) long 3 = 1  
(Longueur eq 4) long 4 = 1  
(Longueur eq 5) long 5 = 1

(Dénivelée eq 1) Niv 1 = 1  
(Dénivelée eq 2) Niv 2 = 1  
(Dénivelée eq 3) Niv 3 = 1  
(Dénivelée eq 4) Niv 4 = 1  
(Dénivelée eq 5) Niv 5 = 1

(Pente eq 1) Pen 1 = 1  
(Pente eq 2) Pen 2 = 1  
(Pente eq 3) Pen 3 = 1  
(Pente eq 4) Pen 4 = 1  
(Pente eq 5) Pen 5 = 1

Cette écriture veut souligner que :

- Si la longueur d'un segment est égale à 1 c'est-à-dire si elle appartient à la classe 1, la variable long 1 sera créée et prendra la valeur 1. Ce qui implique que les autres modalités de la même variable sont codé 0, ainsi de suite.
- Si la dénivellation d'un segment est égale à 1 ou appartient à la classe 1, il sera créé une variable Niv 1 qui prendra la valeur 1. Les autres modalités de la variable sont aussitôt codées 0, ainsi de suite.
- Si la pente d'un segment est égale à 1 ou appartient à la classe 1, il sera créé une variable Pen 1 qui prendra la valeur 1. De ce fait les autres modalités de la même variable sont codées 0, ainsi de suite.

Grâce à la création conditionnelle de variables exposées ci-dessus, on obtient pour chaque site ou individu, un tableau disjonctif complet. C'est ce dernier qui est l'objet de l'Analyse Factorielle des Correspondances, lequel relève d'un fichier spécial.

L'Analyse Factorielle est une analyse multidimensionnelle qui résume l'information sous forme de graphes, basés sur des facteurs organisateurs. Aussi il revient au chercheur d'interpréter ces facteurs, en relation avec la nature de ses données.

On peut aussi obtenir, par option, une classification ascendante hiérarchique (C.A.H.) des facteurs, qui permet de regrouper les variables ou individus en classes de hiérarchie emboitées. Celles-ci sont données sous une forme graphique appelée "arbre binaire", qui décompose chaque classe en deux sous-classes.

---

NB Les détails sur les programmes A.F.C et C.A.H. sont à consulter dans  
J.P. FENELON, 1981.

### 1.1.2. Généralités sur les axes factoriels

#### a) Définition

Le tableau des facteurs fait partie des résultats attendus. On peut y apprécier le poids respectif des facteurs d'abord par rapport aux variables dont ils résultent d'une part, et, réciproquement, le poids des variables par rapport aux facteurs d'autre part. En cela on se réfèrera à leurs inerties respectives.

Des facteurs principaux apparaissent. Il s'agit des axes suivant lesquels les sites s'ordonnent le mieux. Ces axes se définissent surtout par les caractères les plus éloignés du point d'origine. Leur ordonnancement dépend par ailleurs de leur degré d'explication de la matrice des données, qui s'appréhende grâce à des coefficients de corrélation.

Le plan formé par deux axes factoriels contient des groupes d'individus et/ou de caractères. Il décrit la structure des contenants et/ou des milieux, c'est-à-dire des segments. Dans chaque demi-plan, l'existence de caractères ou d'individus très rapprochés signifie qu'ils partagent à peu près les mêmes caractéristiques. Ceci se voit à la similitude de leur distribution quand il s'agit des caractères, ou à celle de la structure du profil paysagique, quand il s'agit des individus.

#### b) Inertie et interprétation des facteurs

##### - Inertie des facteurs

Les 3 premiers facteurs utiles de la distribution présentent une inertie faible ; elle équivaut à un total de 15,11 % (tableau n°28), où le premier facteur rend compte de 6,39 % de l'information issue de la matrice des données ; le second facteur, 4,94 % et le troisième, 3,78 %.

AXES FACTORIELS	F1	F2	F3	
				INERTIE
VALEURS PROPRES	0,607	0,469	0,359	TOTALE
% INERTIE	0,39	0,94	3,78	15,11 %

Tableau n° 28 : Coefficient d'inertie des trois premiers facteurs

- Interprétation des facteurs.

Interpréter des facteurs, c'est dire la signification des éléments permettant de caractériser au mieux le profil des nuages de variables ou d'observations. L'on se sert des C.T.R.(1) de ces éléments (voir tableau n°29) à cette fin.

En guise de clef d'interprétation des prochains graphes à analyser, voici le profil des 7 premiers facteurs de la matrice des données.

- Facteur 1 : Son profil est dominé par les 4 caractères "Pen1", "Niv1", "Fil" et "Typ3". Ceux-ci correspondent à des caractéristiques d'**Infraèdres**. Leur C.T.R. relative totale vaut 481/1000 du facteur 1.

- Facteur 2 : Son profil dépend notamment des caractères "Pen1", "Pen 6" et "TYP 6" ; ceux-ci correspondent notamment à des caractéristiques de **cataèdres**. Leur C.T.R. est de 369/1000.

---

(1) La C.T.R. ou Contribution relative des éléments à l'inertie des facteurs; cette quantité est généralement multipliée par 1000 pour des raisons de lisibilité.

a)

F 1	Pen 1	Niv 1	Fil 5	Typ 3	Total
C.T.R.	131	89	121	140	481/1000

b)

F 2	Pen1	Pen6	Typ7	Total
C.T.R.	74	126	169	369/1000

c)

F 3	Pen2	Typ4	Total
C.T.R.	189	172	361/1000

d)

F 4	Lon4	Fil15	Total
C.T.R.	222	300	522/1000

e)

F 5	Pen5	Typ5	Typ8	Total
C.T.R.	91	76	232	399/1000

f)

F 6	Lon5	Niv5	Fil4	Total
C.T.R.	186	262	90	538/1000

g)

F 7	Pen5	Typ5	Typ8	Total
C.T.R.	84	218	164	466/1000

tableau n° 29 : Tableaux des 7 premiers facteurs.

- Facteur 3 : Son profil est dominé par les caractères "Pen2" et "Typ 4" dont la C.T.R. est 361/1000. Ils correspondent à des caractéristiques d'**Infraèdres météorologiques**.

- Facteur 4 : Son profil est également dominé par 2 caractères : "Long 4" et "Fil 15" ; ceux-ci se rapportent à des segments moyennement développés et ayant un profil convexo-rectiligne.

- Facteur 5 : Son profil est dominé par les 3 caractères "Pen 5", "Typ 5" et "Typ 8" (C.T.R. = 399/1000 du facteur) ; ils se rapportent à des segments de raccordement tels que les **Ecta-Infraèdres** et les **Ectaèdres météorologiques**.

- Facteur 6 : Son profil est dominé par 3 caractères : "Long5", "Niv 5" et "Fil 4". Ceux-ci ont une C.T.R. valant 538/1000. Ils qualifient des segments assez développés, à dénivellation forte et à profil ondulé (convexo-concavo-convexe).

- Facteur 7 : Son profil dépend surtout de 3 caractères : "Pen 5", "Typ 5" et "Typ 8" ; leur C.T.R. est de 466/1000. Ce dernier facteur complète le cinquième, au regard de la valeur de la C.T.R. des caractères impliqués.

La caractérisation des facteurs est donc une des clefs essentielle d'interprétation des graphiques construit par l'ordinateur. Mais cette interprétation s'éclaire beaucoup mieux à la lumière de la classification ascendante hiérarchique, en utilisant la description des classes hiérarchiques et l'arbre de classification.

#### 1.1.3. L'analyse des groupes

Nous considérons d'abord des données dédoublées. Dans cette première approche, on se passera d'une analyse des sites, à laquelle nous aurons cependant obligatoirement recours, lors de l'exploitation de la matrice complète des données.

a) L'espace factoriel 1 - 2

Il y apparaît un certain nombre de nuages de caractères, qui mettent assez bien en évidence la morphométrie des segments paysagiques. Ces nuages définissent des ensembles généralement homogènes (fig.35).

Dans le plan de l'axe 2, les premiers nuages à se singulariser du fait de leur isolement vis-à-vis des autres s'observent dans le coin nord-est du plan. Mais en raison de leur proximité, on peut les regrouper au sein d'un même ensemble ; ce serait alors des facettes à pente très faible, de profil généralement plan (Fil 5), plan-convexe (Fil 6), plan-rectiligne (Fil 7) ou rectiligne-plan (Fil 11). Ces facettes correspondent aux **Infraèdres** ; la faiblesse de la valeur des dénivéées (cf. caractère isolé Niv 1) les rapprochent des **Métaèdres infraédrques** (Typ 2) et des **Infraèdres métædrques** (Typ 4) qui sont des facettes à pente faible (Pen 2), ayant généralement un profil rectiligne-convexe (Fil 9). Ces deux premiers nuages sont entraînés par le facteur 1.

A l'opposé, c'est-à-dire dans le demi-plan gauche, apparaissent les facettes moyennement ou assez développés, à dénivéée moyenne ou forte, de forme rectiligne convexo-concave, concavo-rectiligne ou convexo-concavo-convexe (cf. les lon 4, lon 5, Niv 4 Niv 5, Fil 10, Fil 15, Fil 4). A ce groupe on peut joindre le nuage des caractères lon 2, lon 3, Niv 3, Pen 3, Pen 4, Typ 1 et Fil 14 ; ces derniers qualifient des facettes faiblement ou assez moyennement développées, à dénivéée assez moyenne, et à pente assez moyenne ou moyenne ayant un profil concavo-convexe. Ces facettes correspondent aux **Métaèdres inférieurs** (Typ 1). Ces deux derniers groupes sont entraînés par l'interaction des facteurs 4 et 6.

En progressant vers le bas du graphique, trois autres nuages presqu'alignés sur le demi-axe inférieur apparaissent :

- le premier correspond aux caractéristiques de facettes aux dénivéées faibles (Niv 2) à profil convexo-rectiligne (Fil 2), concave (Fil 13) ou

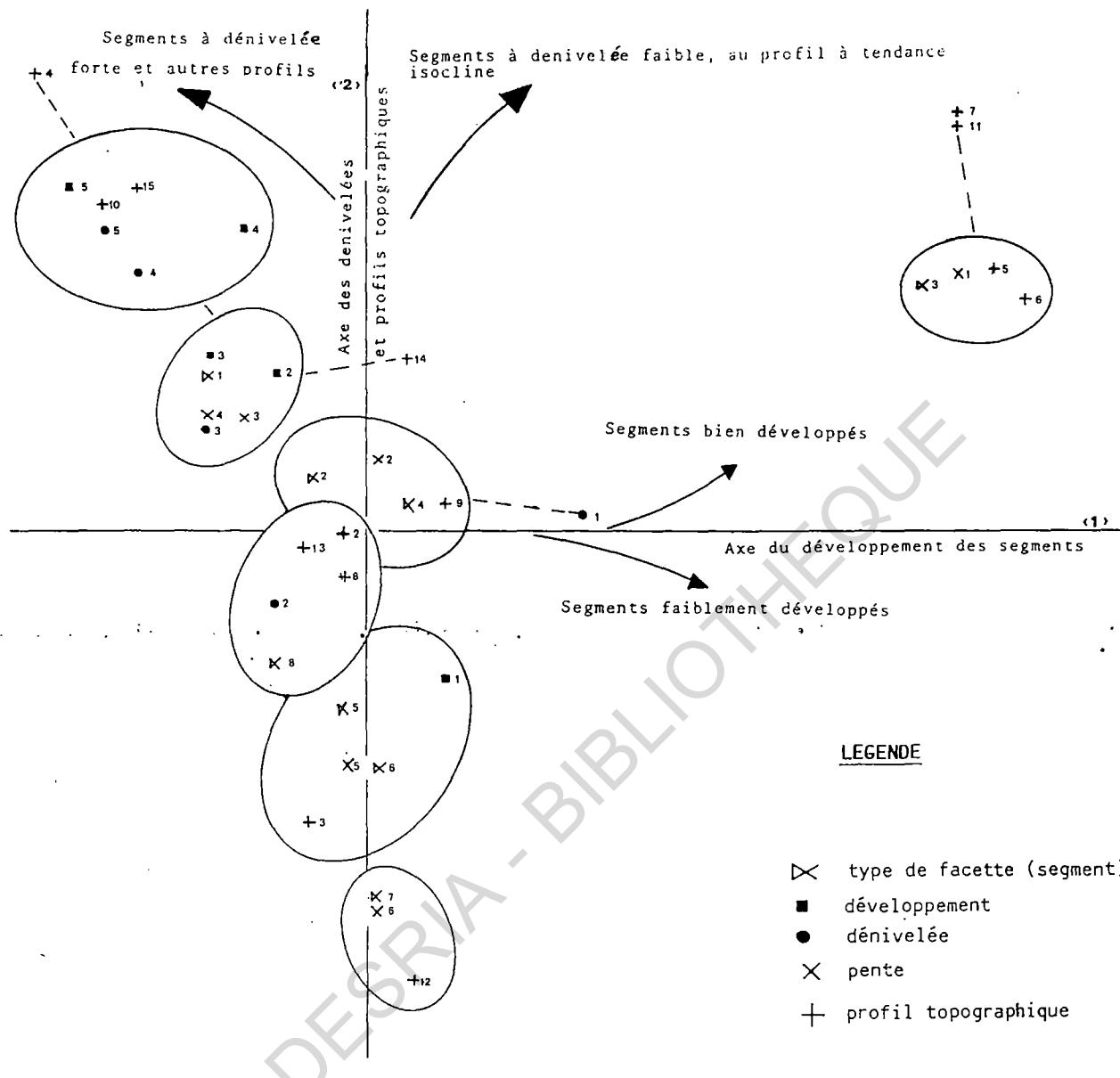


Figure 35: Morphologie des segments de bas-fond : graphique des groupes de caractères sur les axes 1 et 2.

rectiligne (Fil 8). Il s'agit vraisemblablement des **Ectaèdres cataédriques** (Typ 8) ;

- le second nuage donne les caractéristiques de facettes à pente forte (Pen 5) ayant un profil convexo-concave (Fil 3) ; ces caractéristiques correspondent aux **Ecta-infraèdres** (Typ 5) et aux **Infra-ectaèdres** (Typ 6)

- le troisième nuage donne les caractères de facettes à pentes très fortes (Pen 6), à profil rectiligne-concave (Fil 12) ; ceux-ci correspondent aux **Cataèdres** (Typ 7).

Les trois sortes de facettes suggérées précédemment sont toutes très faiblement développées (liaison avec le caractère isolé Lon 1) et sont regroupées par l'interaction des facteurs 5 et/ou 7. Le fait qu'elles soient voisines n'est donc pas fortuit.

On peut donc retenir que l'axe 2 oppose les facettes à dénivélées très faibles, c'est-à-dire les **Infraèdres**, **Métaèdres infraédriques** et **Infraèdres météadriques** dont le profil est plan (**Infraèdre**) ou rectiligne plan (**Métaèdres inférieurs** et **Métaèdres infraédriques**) aux facettes ayant une dénivélée faible, assez moyenne, moyenne ou forte, caractérisées par toutes les autres formes de profil. L'axe 2 est donc celui des dénivélées et profils.

Par contre, l'axe 1 oppose les facettes très faiblement, assez moyennement, moyennement ou assez développées, mais dont la pente reste très faible, faible, assez moyenne ou moyenne (c'est en d'autres termes les **Ecta-infraèdres**, **Infra-ectaèdres**, **Cataèdres** et **Ectaèdres cataédriques**) aux **Métaèdres inférieurs**, **Métaèdres infraédriques**, **Infraèdres météadriques** : il est donc l'axe des développements et pentes.

b) L'espace factoriel 3 - 4.

Le graphique concerné complète celui entraîné par le croisement des axes 1 et 2. Dans le présent espace, à part deux grands nuages qui se dégagent assez bien, tous les autres sont accolés et agrégés autour de l'origine des axes (fig. 36).

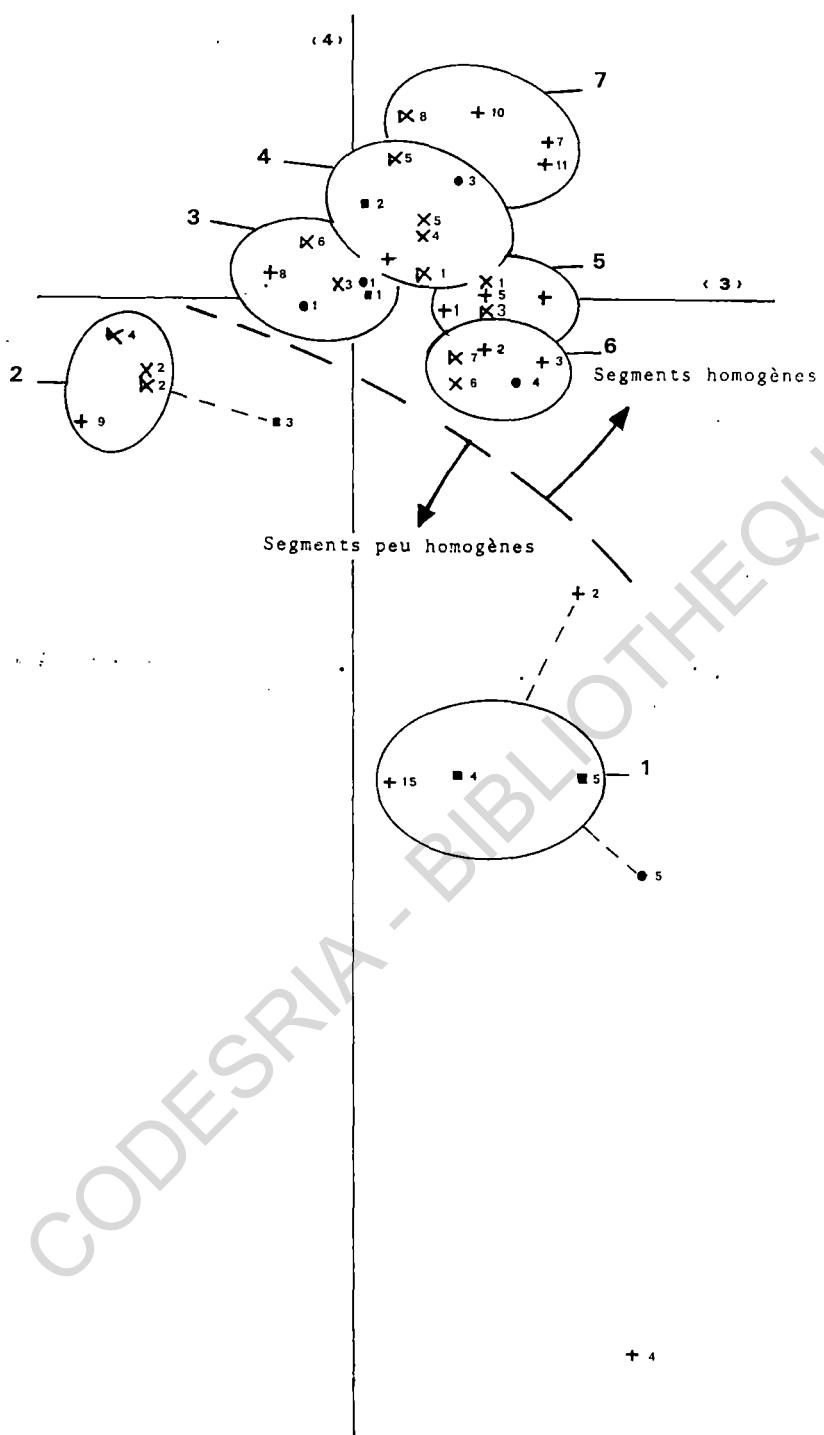


Figure 36: Morphologie des segments de bas-fond : graphique des groupes de caractères sur les axes 3 et 4.

Ces deux groupes majeurs sont localisés dans le demi-plan inférieur, au-dessous de l'axe 3.

Ainsi :

. Le nuage 1 contient les caractères Lon 4, Lon 5, Fil 15 et Niv 5 ; il s'agit de variables décrivant des facettes moyennement ou assez développées, à dénivellation forte, ayant un profil concavo-rectiligne, voire convexo-rectiligne (cf. caractère isolé Fil 2).

. Le nuage 2 est formé des caractères Typ 2, Typ 4, Lon 3 et Fil 9 ; il décrit les **Métaèdres infraédriques** et **Infraèdres métaédriques**. Ce sont des facettes assez moyennement développées, à pente faible et à profil rectiligne-convexe.

Les caractères agrégés autour du centre du graphique forment les nuages 3, 4, 5, 6 et 7.

. Le nuage 3 contient les caractères Typ 6, Lon 1, Niv 1, Niv 2, Pen 3, Fil 8 ; ceux-ci décrivent les **Infra-ectaèdres**, facettes très faiblement développées, à dénivellation très faible ou faible. Ils sont relativement inclinés, c'est-à-dire qu'ils présentent généralement une pente assez moyenne et un profil exclusivement rectiligne.

. Le nuage 4 contient les caractères Typ 1, Lon 2, Niv 3, Pen 4, Pen 5, Fil 13 ; ceux-ci qualifient les **Métaèdres inférieurs**. Il s'agit de facettes faiblement développées, à dénivellation assez moyenne, mais présentant en revanche des pentes moyennes ou fortes.

. Le nuage 5 contient les caractères Typ 3, Pen 1, Fil 1, Fil 5, Fil 6 caractérise les **Infraèdres** ; on sait que ce sont des facettes à pente très faible. Ce sont des formes horizontales, plan-convexes iso-antéclines ou convexes. On peut également rappeler qu'elles présentent des dénivellées très faibles. Cette dernière caractéristique les rapproche des **Infra-ectaèdres**.

. Le nuage 6 est formé des caractères Typ 7, Niv 4, Pen 6, Fil 3 et Fil 12 ; ils correspondent aux **Cataèdres** ; ce sont des facettes

à dénivellation moyenne mais à pente très forte ; ils sont reconnaissables à leur profil rectiligne-concave ou convexe-concave.

Au-dessus de ces 4 nuages on observe enfin le Nuage 7. C'est le plus éloigné des deux premiers initialement décrits ; il l'est notamment du premier, dont la position reste assez excentrée. C'est aussi le cas du caractère très isolé Fil 4. Ceci peut signifier qu'il s'agit de caractéristiques rares sur le terrain.

Les axes 3 et 4 ne font donc que renforcer le dispositif observé sur les plans des axes 1 et 2. Mais il s'agit plus ici de degré d'homogénéité des différents nuages reconnus ; ainsi, plus les caractères ou ensemble de caractères se rapprochent du centre des axes, plus ils sont homogènes ; inversement plus ils s'en éloignent, plus on a affaire à des phénomènes rarissimes.

## 1.2 - LES MILIEUX DE BAS-FOND

### 1.2.1. Elaboration des milieux de bas-fond:

#### Principes techniques

Ces milieux de bas-fond ont été obtenus de la même manière que ceux figurant dans la notice des segments des types de paysages (voir deuxième partie, chapitre 2). Par ailleurs l'élaboration de leur contenu est fondé sur un principe cartographique : la possibilité de pouvoir généraliser les informations ponctuelles.

Pour gagner du temps, on a dû se baser sur les données initiales des segments constitutifs des bas-fonds de nos 14 paysages-test. Et puis, par itérations nous avons étendu celles-ci aux 185 dernières séquences de bas-fonds échantillonées. Ceci signifie que le contenu de chaque type de segments des premières est systématiquement affecté aux segments des dernières, à contenant identique.

### 1.2.2. Variables retenues

#### a) Données de base

Il est nécessaire de rappeler ici que les milieux résultent de la combinaison entre le type de formation végétale et le type de sol.

#### - Les types de formations végétales.

Quatre types de formations végétales apparaissent généralement en bas-fond. Ce sont :

- la savane arbustive et/ou arborée ;
- la savane boisée et /ou forêt claire ;
- la savane hydromorphe à dominance herbeuse ;
- la forêt ripicole et/ou galerie.

#### - Les types de sols.

Pour plus de clarté dans la typologie des sols, nous avons dû simplifier certaines données. Par ailleurs, nous avons également procédé à des synthèses de données. Ceci permet en effet de disposer d'un nombre limité de classes et de sous-classes de sol et de faciliter la lecture des graphiques.

Au total 5 classes de sols intégrant 9 sous-classes sont apparues dans le tableau brut des données. Ce sont :

• Classe 1 : les sols altérithiques mélanocrates. Elle comprend une seule sous-classe : sol altérithique mélanocrate, réductique et/ou induré à carapace.

• Classe 2 : les sols altérithiques leucocrates. Elle comprend également une seule sous-classe : sol altérithique leucocrate induré à carapace.

. Classe 3 : les sols indurés ; elle contient deux sous-classes :

- a) sol gravillonnaire et/ou induré à carapace ;
- b) sol induré à cuirasse gravillonnaire.

. Classe 4 : les sols sableux. On peut la subdiviser en trois sous-classes :

- a) sol sableux et/ou sableux réductique ;
- b) sol sableux réductique, induré à carapace ou gravillonnaire ;
- c) sol sableux réductique graveleux.

. Classe 5 : les sols hydromorphes à pseudogley. Elle comprend deux sous-classes :

- a) sol hydromorphe à pseudogley et psammitique ;
- b) sol hydromorphe à pseudogley psammitique faciès vertigène, graveleux ou régolitique.

b) Les variables "milieu"

- Signification des variables.

En se basant sur les différentes combinaisons végétation/sol, 24 variables "milieu"(1) apparaissent dans le tableau brut des données. Nous leur avons par la suite attribué un rang.

\*(2). Milieu 1 : Savane arbustive et/ou arborée sur sol altératif mélanocrate (code : GE01).

Milieu 2 : Savane boisée et/ou forêt claire sur sol altératif mélanocrate, réductique et/ou induré à carapace (Code : GE02).

Milieu 3 : savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse sur sol altératif mélanocrate, réductique et/ou induré à carapace (Code : GE0 3).

(1) Il s'agit de milieux potentiels.

(2) L'astérix marque les variations au niveau des sols ; entre 2 astérix on a une même classe de sols.

- \* . Milieu 4 : Savane arbustive et/ou arborée sur sol altératif leucocrate (Code : GEO 4).

Milieu 5 : Savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse sur sol altératif leucocrate (Code : GEO 5).

Milieu 6 : Forêt ripicole et/ou galerie sur sol altératif leucocrate (Code : GEO 6).

- \* . Milieu 7 : Savane arbustive arborée sur sol gravillonnaire et/ou induré à carapace (Code : GEO 7).

. Milieu 8 : Savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse sur sol gravillonnaire et/ou induré à carapace (Code : GEO 8).

. Milieu 9 : Forêt ripicole et/ou galerie sur sol gravillonnaire et/ou induré à carapace (Code : GEO 9).

. Milieu 10 : Savane arbustive et/ou arborée sur sol induré à cuirasse gravillonnaire (Code : GE 10).

- \* . Milieu 11 : Savane arbustive et/ou arborée sur sol sableux et/ou sableux réductif (Code : GE 11).

. Milieu 12 : Savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse sur sol sableux et/ou sableux réductif (Code : GE 12).

. Milieu 13 : Forêt ripicole et/ou galerie sur sol sableux et/ou sableux réductif, (Code : GE 13).

. Milieu 14 : Savane arbustive et/ou arborée sur sol sableux réductif, induré à carapace ou gravillonnaire (Code : GE 14).

- Milieu 15 : Savane boisée et/ou Forêt claire sur sol sableux réductique , induré à carapace ou gravillonnaire. (Code : GE 15).
- Milieu 16 : Savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse sur sol sableux réductique, induré à carapace ou gravillonnaire (Code : GE 16).
- Milieu 17 : Forêt ripicole et/ou galerie sur sol sableux réductique, induré à carapace ou gravillonnaire (Code : GE 17).
- Milieu 18 : Savane arbustive et/ou arborée sur sol sableux réductique graveleux (Code : GE 18).
- \* • Milieu 19 : Savane arbustive et/ou arborée sur sol hydromorphe à pseudogley et psammitique (code : GE 19).
- Milieu 20 : Savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse sur sol hydromorphe à pseudogley et psammitique (Code : GE 20).
- Milieu 21 : Forêt ripicole et/ou galerie sur sol hydromorphe à pseudogley et psammitique (Code : GE 21).
- Milieu 22 : Savane arbustive et/ou arborée sur sol hydromorphe à pseudogley psammitique faciès vertique, graveleux ou régolitique (Code : GE 22).
- Milieu 23 : Savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse sur sol hydromorphe à pseudogley psammitique faciès vertique, graveleux ou régolitique (Code : GE23).
- Milieu 24 : Forêt ripicole et/ou galerie sur sol hydromorphe à pseudogley psammitique faciès vertique, graveleux ou régolitique (code GE 24).

- Notation des caractères.

Les variables "milieu" énumérées ci-dessus ont été notées dans 24 colonnes successives, à la suite des données morphométriques, et dans l'ordre initialement indiqué.

Comme ces 24 variables décrivent également les 494 individus de la matrice, à l'image des variables morphométriques, nous avons donc repris le même procédé pour leur notation. Ainsi le caractère 0 sert à indiquer l'absence d'une variable descriptive dans la case correspondante, alors que le caractère 1 signifie présence de celle-ci.

Ces variables dichotomiques binaires ont également fait l'objet de quelques statistiques usuelles, desquelles nous avons tiré le tableau n°30 :

Milieux Fréquence	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Absolue	15	5	3	7	1	2	46	9	2	22	49	79	60	42
Relative	3	1	0,6	1,4	0,2	0,4	9,31	2,82	0,4	4,45	9,91	15,99	12,14	8,5

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL
1	2	2	11	31	42	41	19	2	1	494
0,1	0,4	0,4	2,22	6,27	8,5	8,3	3,84	0,4	0,2	100%

Tableau n° 30 : Fréquences des milieux analysés.

### 1.3 - ANALYSE DES GROUPES DE CARACTERES.

D'entrée il est nécessaire de préciser que les milieux ont été considérés comme variables supplémentaires. Aussi citer leur part dans l'inertie des nuages de facteurs paraît superflux.

#### 1.3.1. L'espace factoriel 1-2.

##### a) Description des groupes de caractères.

La figure 37 intègre les données "végétation" et les données "sols". Sur celle-ci on voit 7 nuages de caractères. Et dans le demi-plan gauche, on distingue nettement 3 de ces nuages.

- Le Nuage 1 comprend les caractères GE03, GE18, GE22, GE14. Les milieux correspondants sont respectivement des savanes hydromorphes à dominance herbeuse se développant sur des sols altératifs mélano-crates (GE03) et dans les 3 derniers cas, des savanes arbustives et/ou arborées qui poussent sur des sols sableux réductifs graveleux (GE18), des sols hydromorphes à pseudogley psammitique faciès vertique, graveleux ou régolitique (GE22) ou des sols sableux réductifs, indurés à carapace ou gravillonnaires (GE14).

- Le Nuage 2 réunit les caractères GE01, GE04, GE05, GE06, GE07, GE10, GE08, GE11 et GE17. On est ici en présence de trois types de formations végétales : des savanes arbustives et/ou arborées (GE01, GE04, GE07, GE10, GE11), des savanes hydromorphes à dominance herbeuse (GE05, GE08) et des forêts ripicoles et/ou galeries (GE06, GE07). Ces formations végétales se développent sur 6 types de sol.

Ce sont respectivement :

- des sols altératifs mélano-crates (GE01) ;
- des sols altératifs leucocrates (GE04, GE05, GE06) ;
- des sols gravillonnaires et/ou indurés à carapace (GE07, GE08) ;
- des sols indurés à cuirasse gravillonnaire (GE10) ;
- des sols sableux et/ou sableux réductifs (GE11) ;
- des sols sableux réductifs, indurés à carapace ou gravillonnaires (GE17).

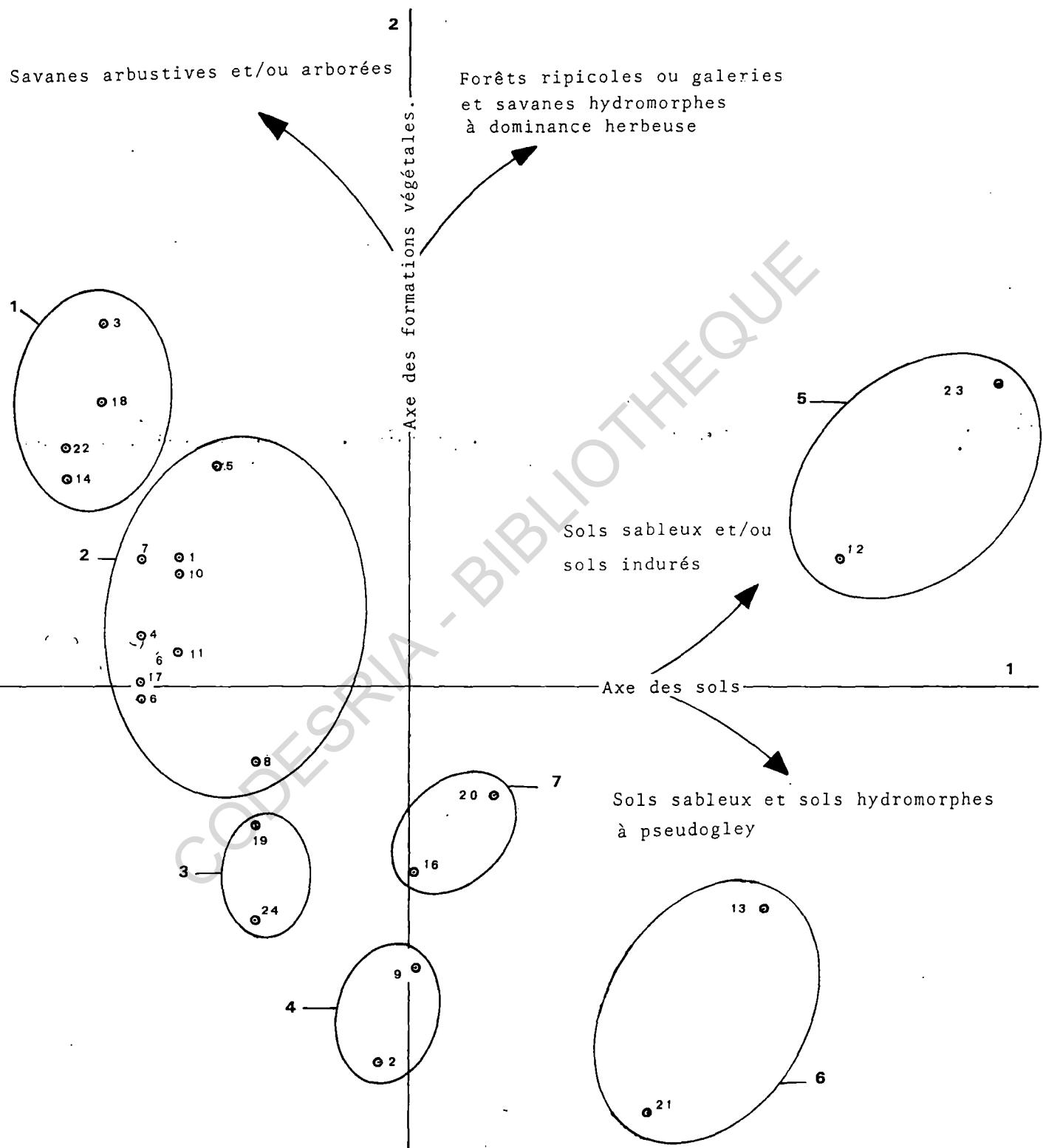


Figure 37: Les milieux des segments de bas-fond : graphique des groupes de caractères sur les axes 1 et 2.

- Le Nuage 3 est composé des caractères GE 19 et GE 24 ; ceux-ci décrivent respectivement des savanes arbustives et/ou arborées sur sol hydromorphe à pseudogley et puis des forêts ripicoles et/ou galeries sur sol hydromorphe à pseudogley psammitique faciès vertique, graveleux ou régolitique.

- Le Nuage 4 est placé sur le demi-axe négatif vertical et comprend les caractères GE 02 et GE 09. Ceux-ci décrivent respectivement

- des formations de savane boisée et/ou forêt claire poussant sur sol altérétique mélanocrate ;
- et des formations de forêt ripicole et/ou galerie poussant sur sol gravillonnaire et/ou induré à carapace.

A droite de l'axe 2 on observe encore trois autres nuages :

- Le Nuage 5 : il contient les caractères GE 12 et GE 23 ; il s'agit précisément de savanes hydromorphes à dominance herbeuse mais poussant sur des sols différents : en effet d'un côté on a un sol sableux et/ou sableux réductique (GE 12), et de l'autre un sol hydromorphe à pseudogley psammitique faciès vertique, graveleux ou régolitique (GE23).

- Le Nuage 6 comprend également deux caractères (GE 13 et GE21) ; il s'agit d'une part (GE 13) de sols sableux et/ou sableux réductiques et d'autre part de sols hydromorphes à pseudogley psammitique, qui supportent une forêt ripicole et/ou galerie.

- Le Nuage 7 : C'est le dernier groupe en présence ; il est aussi formé d'une paire de caractères (GE 16 et GE 20) ; les formations végétales induites sont identiques à savoir une savane hydromorphe à dominance herbeuse, mais leurs sols sont différents ; si en GE 16, on a un sol sableux réductique, induré à carapace ou gravillonnaire, en GE 20 par contre, il s'agit d'un sol hydromorphe à pseudogley psammitique.

b) Signification des axes.

Par rapport à l'axe 2, le constat suivant s'impose :

- premièrement : le demi-plan gauche concentre une hétérogénéité de milieux dominés par des formations de savane arbustive et/ou arborée.

- deuxièmement : le demi-plan droit comporte des milieux bien homogènes, à savoir des forêts ripicoles et/ou galeries et des savanes hydromorphes à dominance herbeuses.

Le premier type de milieu apparaît dans la portion inférieure de l'espace factoriel concerné, tandis que le second type apparaît vers le haut.

On peut en déduire que l'axe 2 organise les formations végétales : il oppose les formations végétales des milieux bien draînés à celles des milieux mal draînés.

Dans le sens de l'axe 1 les choses sont différentes. L'axe 1 sépare les milieux en deux catégories, à quelque nuance près : dans le demi-plan inférieur, apparaissent en effet les milieux à pédologie dominée par des sols hydromorphes à pseudogley (GE 19, GE 20, GE 21 et GE 24), juxtaposés avec des sols sableux (GE 13 et GE 16) ; tandis que dans le demi-plan supérieur, on rencontre plus fréquemment des sols sableux et/ou indurés, et plus rarement des sols sableux et/ou indurés, et des sols hydromorphes (GE 23 et GE 22).

L'axe 1 organise donc la pédologie des milieux en opposant les sols hydromorphes aux sols sableux ou indurés.

De manière générale les milieux de savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse ou à forêt ripicole et/ou galerie se développent sur des sols hydromorphes à pseudogley, tandis que les milieux à savane arbustive et/ou arborée poussent sur des sols fréquemment indurés, qu'ils soient altéritiques, gravillonnaires ou sableux.

### 1.3.2. L'espace factoriel 3 - 4

#### a) Description des groupes de caractères

Avec les axes 3 et 4, on a une autre configuration des caractères différente de celle de l'espace factoriel 1-2 (fig. 38).

L'axe 3 oppose deux groupes de nuages, chaque fois accompagnés de caractères isolés. Ainsi au sein du demi-plan inférieur, on observe une dominance des sols sableux (GE 13, GE 12, GE 15, GE 18). Sur ces substratums sableux poussent indifféremment savanes arbustives et/ou arborées, savanes hydromorphes à dominance herbeuse et forêts ripicoles et/ou galeries. A côté de ces premiers milieux, il y a ceux qui comportent des sols hydromorphes à pseudogley (GE 20, GE 21, GE 23) et qui portent des savanes hydromorphes à dominance herbeuse (GE 20) ou des forêts ripicoles et/ou galeries (GE 21). Ensuite apparaissent les milieux à sol mélanocrate sous savane boisée et/ou forêt claire (GE 02) ou sous savane hydromorphe à dominance herbeuse (GE 03).

En termes de proximité des nuages, les ensembles de caractères (GE 20, GE 23), (GE 13, GE 12, GE 18) et les caractères isolés GE 02 et GE 21 sont beaucoup plus voisins les uns des autres. A l'inverse les caractères isolés GE 03 et GE 15 sont, par rapport à ce premier groupe, très excentrés ; ceci est très apparent en ce qui concerne le dernier caractère évoqué et cela témoigne de la rareté sur le terrain des milieux correspondants. C'est le cas des savanes hydromorphes et/ou à dominance herbeuse sur sol mélanocrate (GE 03) et des savanes boisées et/ou forêts claires sur sols sableux réductiques, indurés à carapace ou gravillonnaires (GE 15).

Dans le demi-plan supérieur par contre, on observe trois nuages de caractères ainsi que deux caractères isolés :

. Le premier nuage (GE 14, GE 10, GE 07, GE 22, GE 19, GE 11, GE 18) est dominé par les milieux de savane arbustive et/ou arborée sur sol induré, à l'exclusion des milieux GE 19 et GE 22 qui ont un sol hydromorphe à pseudogley, ainsi que le milieu GE 11 qui est à substratum sableux.

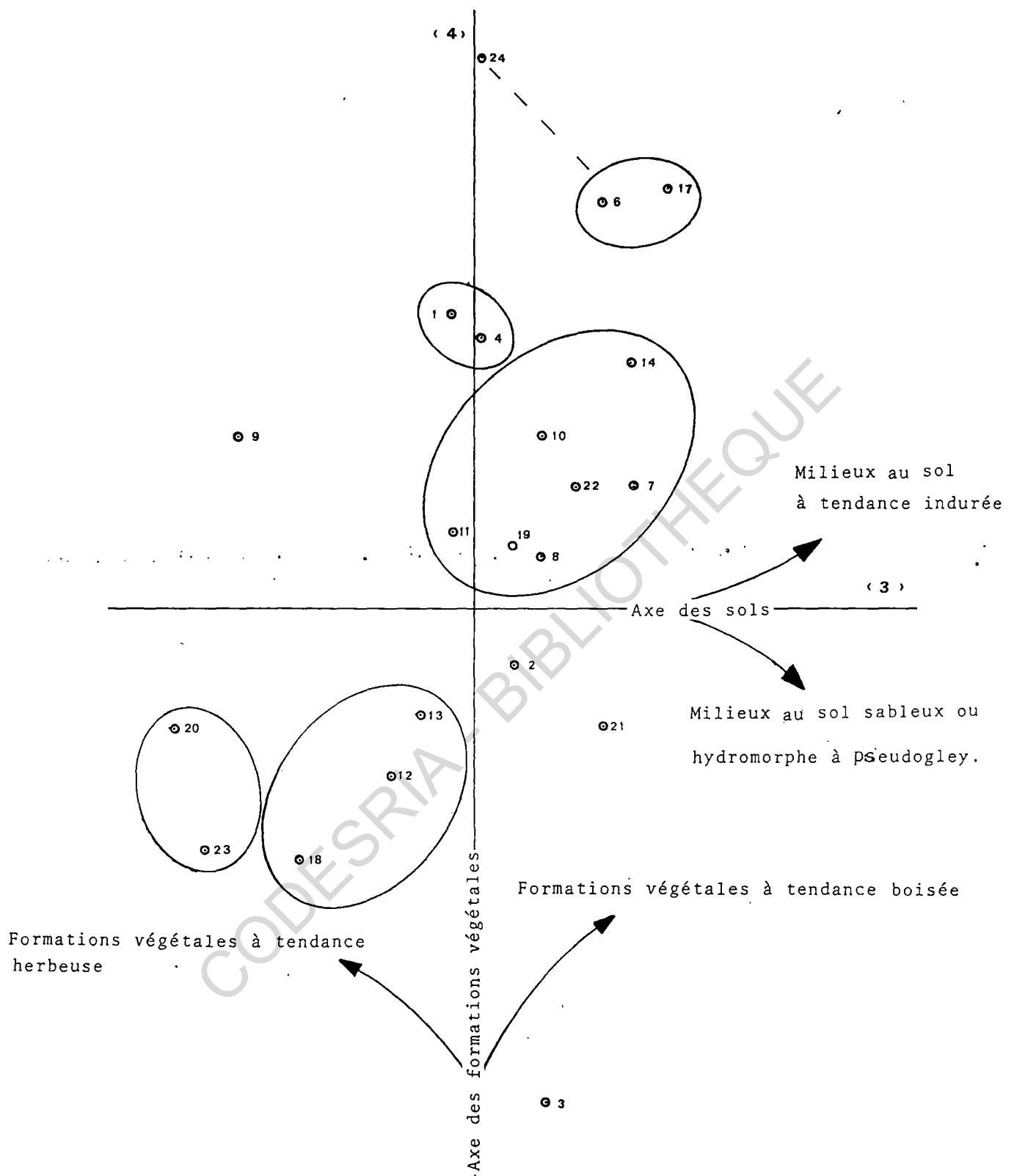


Figure 38: Les milieux des segments de bas-fond : graphique des groupes de caractères sur les axes 3 et 4.

. Le second nuage comprend les caractères GE 01 et GE 04 ; il s'agit de sols altéritiques mélanocrates (GE 01) ou altéritiques leucocrates (GE 04) ; la végétation qui y pousse est identique dans les deux cas ; il s'agit de savanes arbustives et/ou arborées.

. Au-dessus de ce deuxième nuage on rencontre enfin un troisième constitué des milieux GE 06 et GE 17 ; leurs contenus respectifs sont les suivants : forêt ripicole et/ou galerie sur sol altéritique leucocrate et induré à carapace (GE 06) ; le même type de formation végétale peut se rencontrer également sur sol sableux réductique, induré à carapace ou gravillonnaire (GE 17).

De manière générale on retiendra que dans le demi-plan supérieur, les milieux présentent des sols fréquemment indurés, même si les cas GE24, GE09, GE22, GE19, GE08 et GE11 échappent à cette règle.

- Signification des axes.

Ainsi, en fonction de la pédologie, on a de part et d'autre de l'axe 3 des ensembles qui se discriminent par rapport à leur fréquence ou leur rareté sur le terrain ; c'est ce que nous apprend le 3<sup>e</sup> axe factoriel.

Dans le plan du 4<sup>e</sup> axe factoriel en revanche, il semble que les milieux s'organisent plutôt en fonction des types de formation végétale, même si la discrimination à ce niveau n'est pas très nette : en effet, on relève que le demi-plan droit concentre davantage des formations à tendance herbeuse.

A l'opposé de ce premier type de formations végétales, on rencontre des milieux à tendance boisée : la végétation des milieux étudiés s'organise donc par rapport au 4<sup>e</sup> axe factoriel.

Au total les axes 1 et 2 renseignent sur les sols des segments tandis que les axes 3 et 4 en précisent les formations végétales.

La composition des segments de paysage de bas-fond dépend donc de l'intégration des analyses monothétiques déjà effectuées, c'est-à-dire de la prise en considération de la matrice complète.

#### 1.4 - ANALYSE DE LA MATRICE COMPLETE

Les segments de paysage apparaîtront sur les prochains graphiques issus de la projection des données morphométriques sur les données "milieu". Aussi on aura de nouvelles configurations de caractère, lesquelles impliquent une nouvelle interprétation des axes factoriels.

C'est dans cette perspective qu'il est utile de faire l'analyse des sites initialement rejetés.

Si dans l'interprétation des graphiques de caractères, les 4 premiers axes ont été sollicités, il n'en sera pas de même pour les graphiques de sites. En l'occurrence nous nous arrêterons aux deux premiers axes.

##### 1.4.1. Analyse des groupes de l'espace factoriel 1-2

###### a) Le graphique des caractères

La figure n°39 comporte 5 nuages de caractères, bien distincts et disposés diagonalement par rapport aux axes 1-2. Cependant, la plupart des caractères sont regroupés autour de l'origine des axes. De ce fait, les nuages correspondants sont disposés selon le schéma décrit à l'instant.

Les nuages centraux sont : B, C et D. Leur position signifie qu'ils se définissent assez mal par rapport aux deux axes. Par contre les nuages A et E sont relativement éloignés l'un de l'autre, notamment par rapport à l'axe 2.

Pour la lecture et la caractérisation de ces nuages, on se basera sur les caractères figurant les contenants. Des caractères appar-

- vers les versants.

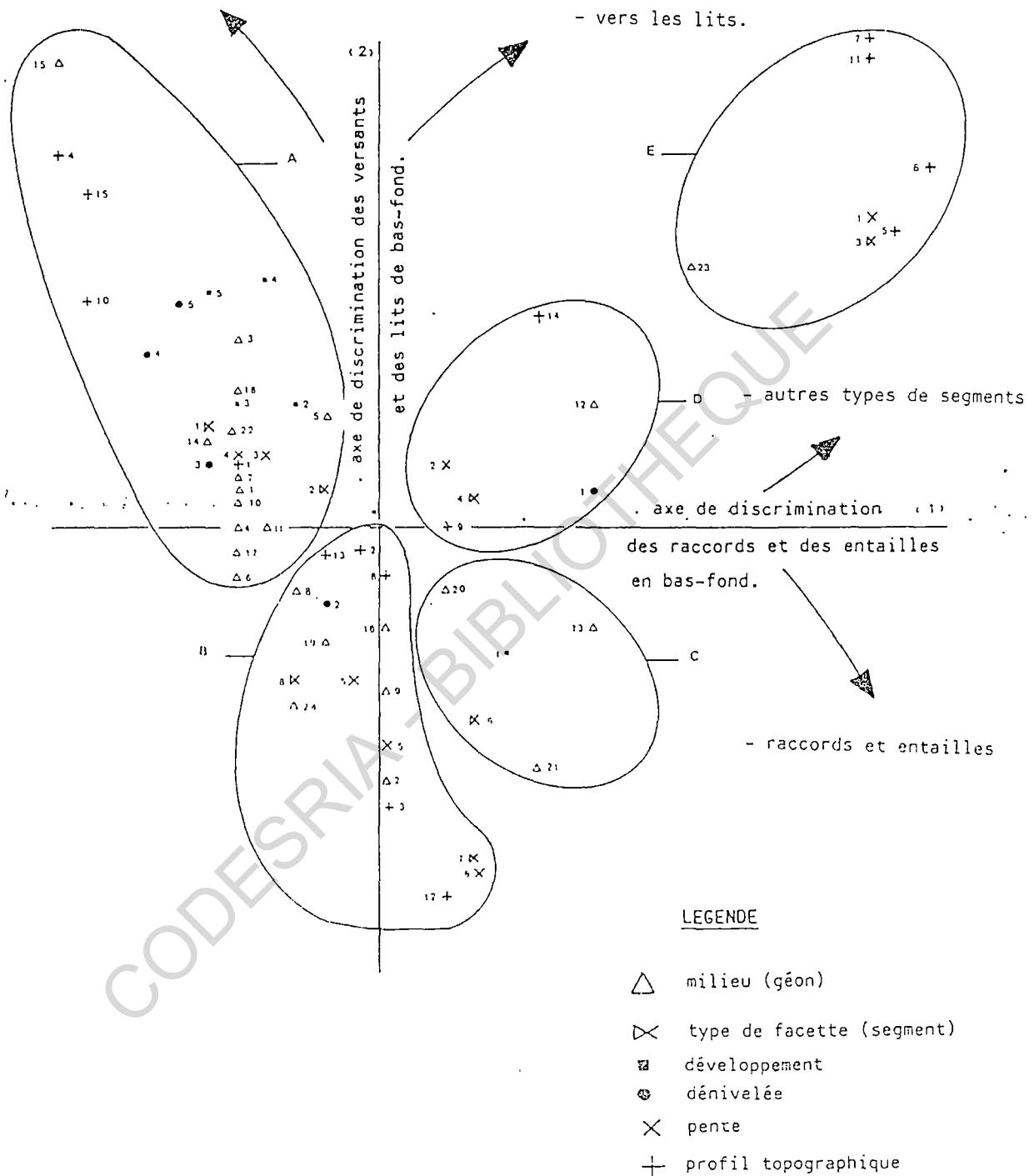


Figure 39: Les segments de bas-fond : graphique de synthèse de la morphologie et des milieux sur les axes 1 et 2.

tenant à 2 groupes voisins seront utilisés à la description des segments correspondants en tenant compte du fait que la définition d'un segment exige l'utilisation des 6 variables descriptives que sont : le type de contenant, le développement, la pente, la dénivellation, le profil topographique et le type de milieu de celui-ci.

La nomenclature des nuages est la suivante :

- Nuage A : C'est celui des **Métaèdres inférieures** ou **Métaèdres infraédriques**. De manière générale, ces segments présentent un développement variable : ils peuvent être faiblement développés ou assez développés. Leurs dénivellées passent des valeurs faibles aux valeurs fortes. Leurs pentes sont assez moyennes ou moyennes et ces segments se caractérisent également par un profil convexo-concave et convexe, concavo-rectiligne ou rectiligne-convexe et concave .

On rencontre dans ces segments les milieux suivants :

- . soit de la savane boisée et/ou forêt claire poussant sur un sol sableux réductique, induré à carapace ou gravillonnaire ;
- . soit de la savane hydromorphe à dominante herbeuse poussant sur un sol altératif mélanocrate, réductique et/ou induré à carapace ou sur un sol altératif leucocrate ;
- . soit de la savane arbustive et/ou arborée poussant sur un sol hydromorphe à pseudogley psammitique faciès vertique, graveleux ou régolitique, ou sur un sol sableux réductique graveleux, ou sur un sol sableux réductique induré à carapace ou gravillonnaire, ou sur un sol gravillonnaire et/ou induré à carapace, ou sur un sol altératif mélanocrate, ou sur un sol sableux et/ou sableux réductique, ou sur un sol induré à cuirasse gravillonnaire ;
- . soit de la forêt ripicole et/ou galerie poussant sur un sol sableux réductique, induré à carapace ou gravillonnaire, ou sur un sol altératif leucocrate.

- Nuage B : Les caractères qu'il contient qualifient les **Ecta-infraèdres**, les **Cataèdres** et les **Ectaèdres cataédriques**. Ces segments présentent les caractéristiques suivantes : développement très faible, pente forte à très forte, dénivellation faible ; leur profil topographique est soit convexo-rectiligne, soit concave, soit convexo-concave.

Les milieux qu'on y rencontre sont de plusieurs ordres. Il peut s'agir :

- d'une savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse poussant sur un sol gravillonnaire et/ou induré à carapace, ou sur un sol sableux réductique, induré à carapace ou gravillonnaire ;
- d'une savane arbustive et/ou arborée poussant sur un sol hydromorphe à pseudogley et psammitique ;
- d'une forêt ripicole et/ou galerie poussant : soit sur un sol gravillonnaire et/ou induré à carapace, soit sur un sol hydromorphe à pseudogley psammitique faciès vertique, graveleux ou régolitique ;
- d'une savane boisée et/ou forêt claire poussant sur un sol altérétique melanocrate, réductique et/ou induré à carapace.

Par rapport au type de contenant, on peut y distinguer deux sous-groupes : l'un est constitué d'**Ectaèdres infraédriques** et d'**Ectaèdres cataédriques**, l'autre des **Cataèdres**. Ce dernier sous-groupe se rapporte au nuage qui s'étire vers les caractères Typ 7, Pen 6 et Fil 12, qui correspondent bien aux données morphométriques des segments concernés, c'est-à-dire : Pentes très fortes, profils surtout rectiligne-concaves, voire convexo-concaves (Fil 3).

- Nuage C : Il représente les **Infra-ectaèdres**. Ces segments sont généralement très faiblement développés, à l'image des **Ecta-infraè-**

**dres, Ectaèdres cataédriques** ou **Cataèdres** avec lesquels ils partagent certaines caractéristiques morphométriques, c'est-à-dire des pentes fortes et surtout les mêmes profils topographiques : ils sont fréquemment rectilignes. En revanche leurs dénivélées sont très faibles.

Les milieux présents dans ces segments sont :

- des forêts ripicoles et/ou galerie poussant : soit sur un sol sableux et/ou sableux réductique, soit sur un sol hydromorphe à pseudogley et psammitique ;
- des savanes hydromorphes à dominance herbeuse poussant sur un sol hydromorphe à pseudogley et psammitique.

- Nuage D : Il représente des segments ayant pour supports les **Infraèdres métædriques** : ces derniers ont des dénivélées très faibles, des pentes faibles et sont très faiblement voire faiblement développés. Leur profil topographique est soit rectiligne-convexe, soit concavo-convexe.

On y rencontre très fréquemment des savanes hydromorphes à dominance herbeuse poussant sur un sol sableux et/ou sableux réductique.

- Nuage E : Les caractères qui le composent décrivent les **Infraèdres** : Ce sont des segments très faiblement développés, aux pentes et dénivélées très faibles. Leur profil est soit plan, soit plan-convexe, soit rectiligne-plan.

On y rencontre essentiellement des savanes hydromorphes ou à dominance herbeuse poussant sur un sol hydromorphe à pseudogley psammitique faciès vertique, graveleux ou régolitique.

#### b) La signification des axes

La signification des axes a été effleurée en parlant de la disposition des caractères, notamment celle de l'axe 2. Cet axe permet d'opposer les **Métaèdres inférieurs** et **Métaèdres infraédriques** aux

**Infraèdres** et **Infraèdres métäédriques** (et **Infra-ectaèdres** dans une moindre mesure). Géométriquement, on a une parabole dont les extrémités sont les Nuages A' et E, et qui passe par le Nuage E, en cotoyant le Nuage C.

L'axe 2 permet donc de distinguer les segments des versants de bas-fond (les **Métaèdres inférieurs** et **Métaèdres infraédriques**) des segments de lit de bas-fond, représentés ici par les **Infraèdres**, **Infraèdres métäédriques** et **Infra-ectaèdres**.

Quant à l'axe 1, il constitue une ligne de démarcation entre les raccords (**Ecta-infraèdres**, **Infra-ectaèdres**, **Ectaèdres cataédriques**) et les entailles en bas-fond figurés par les **Cataèdres** d'une part, et les autres types de segments. On constate par ailleurs que le lien commun entre les 4 premiers segments consiste en un développement très faible, des pentes fortes ou très fortes et des dénivellées faibles.

#### 1.4.2. Analyse des groupes de l'espace factoriel 3-4

##### a) Le graphique des caractères

Le graphique des caractères des axes 3-4 contient 3 nuages. La majorité s'aligne sur l'axe 3 (A, B) ; le troisième se détache de ce groupe ; il est réfoulé vers le bas de la figure. On constate en outre l'existence de quelques caractères isolés, notamment dans le haut du graphique. Ceux-ci influencent indubitablement l'étalement des nuages auxquels ils se rattachent (fig. 40).

- Le Nuage A contient les données sur les **Métaèdres infraédriques**, les **Infra-ectaèdres** et les **Infraèdres métäédriques**. A ces segments, se rattache un certain nombre de caractéristiques peu courantes telles que des profils concavo-convexes, ou encore l'existence de savanes hydromorphes et/ou à dominance herbeuse développées sur un sol altératif leucocrate.

- Le Nuage B occupe une position centrale par rapport aux autres. Il n'est pas aisément définissable, étant donné qu'il est

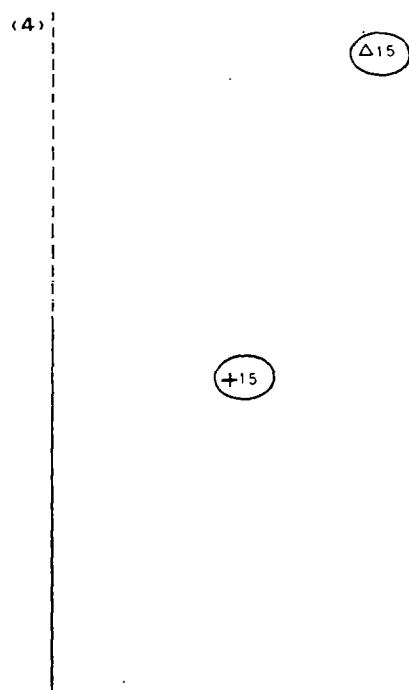
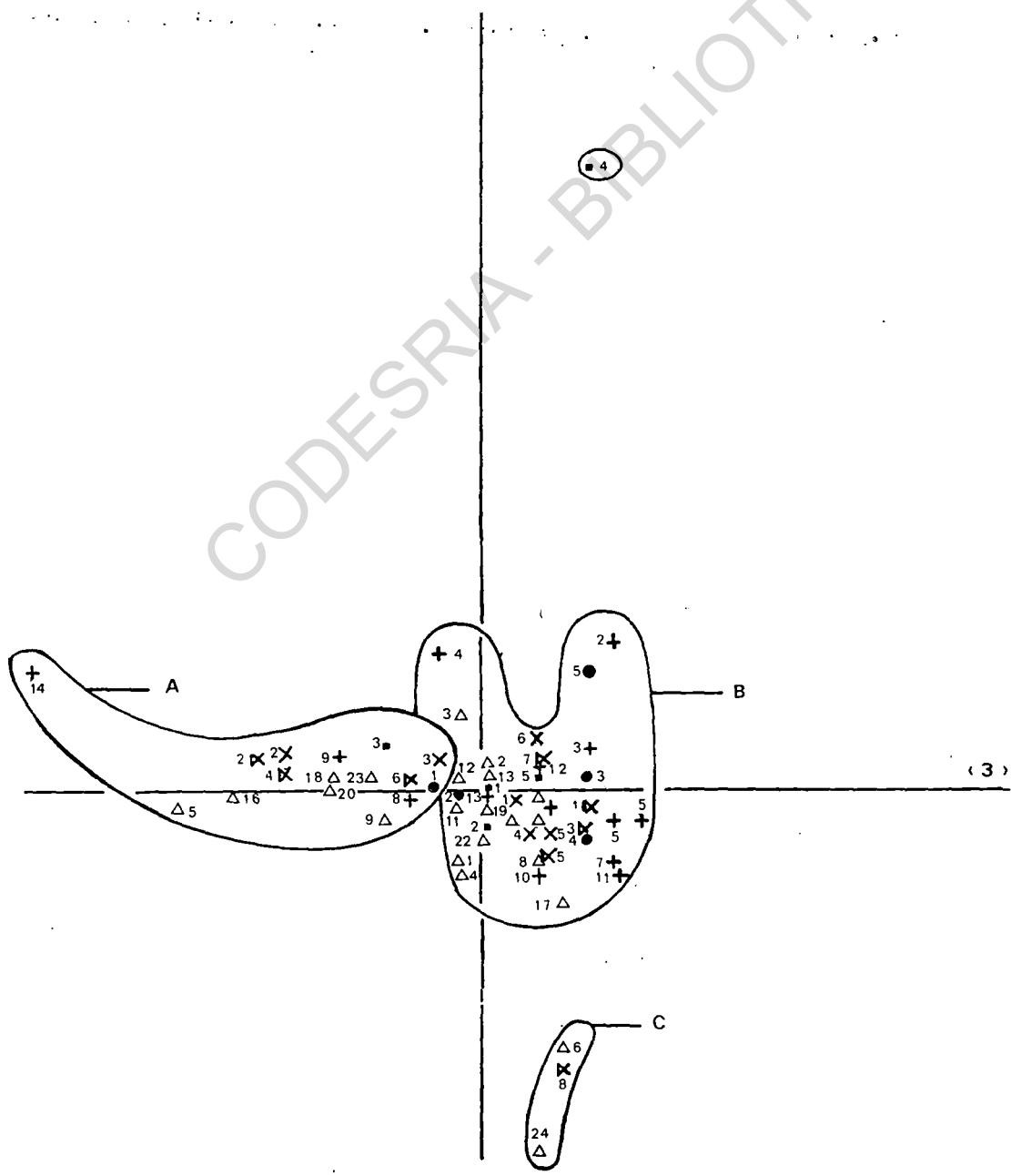


Figure 40: Les segments de bas-fond : graphique de synthèse de la morphologie et des milieux sur les axes 3 et 4.



composé de caractères très hétéroclites : en effet on y retrouve des données sur les **Infraèdres**, les **Métaèdres inférieurs**, les **Ecta-infraèdres**, les **Infra-ectaèdres** et les **Cataèdres**. Il n'est pas nécessaire de détailler ici leurs caractéristiques individuelles ; elles ont déjà été exposées dans l'espace 1-2.

- Le Nuage C renferme des caractéristiques rares et des **Ectaèdres cataédriques**, à savoir la présence de milieux constitués de forêt ripicole et/ou galerie sur sol altérétique leucocrate ou sur sol hydromorphe à pseudogley psammitique faciès vertique, graveleux ou régolitique.

Très éloignés de ces groupes et le long de l'axe 4 sont disposés les caractères qui définissent d'une part des segments moyennement développés et d'autre part des milieux constitués de savane boisée et/ou forêt claire, développées sur sol sableux réductique, induré à carapace ou gravillonnaire.

b) La signification des axes.

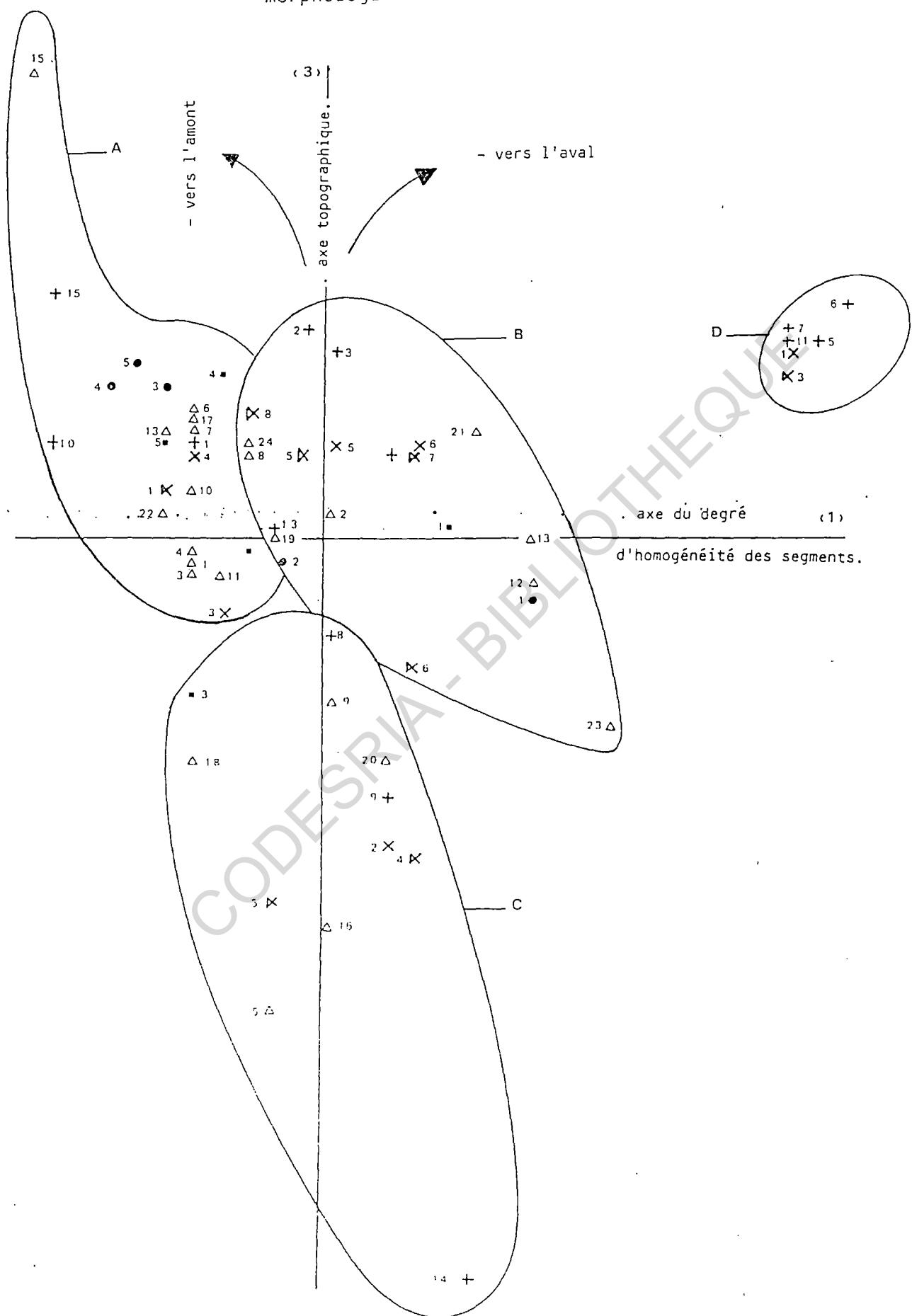
L'espace formé par les axes 3 et 4 sert surtout à reconnaître de façon plus précise les segments ou caractéristiques de segments rarissimes, lesquels se retrouvent rejétés vers les extrémités desdits axes. Tandis que tous les caractères rencontrés au sein du groupe central (Nuage B) semblent "normaux" c'est-à-dire plus fréquents sur le terrain.

1.4.3. Analyse des groupes de l'espace factoriel 1-3.

a) Le graphique des caractères.

La figure n° 41 contient quatre nuages notés A, B, C et D. Les trois premiers se projettent sur les axes, tandis que le dernier est excentré vers la droite, au-dessus de l'extrémité du demi-axe horizontal positif. En outre, ce nuage a une taille plus petite que celle des autres.

Figure 41: Les segments de bas-fond : graphique de synthèse de la morphologie et des milieux sur les axes 1 et 3.



Le nuage A est disposé parallèlement au demi-axe vertical positif ; mais sa base chévauche le demi-axe horizontal négatif. Le Nuage B présente la même orientation que le premier ; cependant il regroupe à la fois les 2 demi-axes positifs. Enfin le nuage C suit le demi-axe vertical négatif.

Ces nuages présentent le contenu suivant :

- Nuage A : celui-ci contient les données sur les **Métaèdres inférieurs**, exclusivement. Il s'agit vraisemblablement de segments faiblement développés ou assez développés. Leurs pentes sont généralement moyennes, leur dénivélees assez moyennes, moyennes ou fortes. Les profils topographiques qu'ils présentent sont convexes ou convexo-concaves, en passant par des formes rectiligne-convexes et concaves

Les milieux qu'on rencontre dans ces segments sont les suivants :

1°) de la savane arbustive et/ou arborée poussant : soit sur un sol sableux réductique, induré à carapace ou gravillonnaire ; soit sur un sol gravillonnaire et/ou induré à carapace ; soit sur un sol induré à cuirasse gravillonnaire ; soit sur un sol hydromorphe à pseudogley psammique faciès vertique, graveleux ou régolitique ; soit sur un sol altérétique leucocrate ; soit sur un sol altérétique mélanocrate ; soit sur un sol sableux et/ou sableux réductique ;

2°) ou bien de la savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse poussant sur un sol altérétique mélanocrate, réductique et/ou induré à carapace ;

3°) ou bien de la forêt ripicole et/ou galerie poussant : soit sur un sol altérétique leucocrate ; soit sur un sol sableux réductique, induré à carapace ou gravillonnaire;

4°) ou bien de la savane boisée et/ou forêt claire poussant sur un sol sableux réductique, induré à carapace ou gravillonnaire.

- Nuage B : Il contient les données relatives aux **Ecta-infraèdres, Infra-ectaèdres, Cataèdres et Ectaèdres cataédriques**. Ce sont les segments les plus courts. S'ils présentent à la fois des dénivélées faibles, ils sont en revanche les plus pentus.

Les milieux qui les caractérisent le plus sont les suivants :

1°) de la forêt ripicole et/ou galerie poussant : soit sur un sol hydromorphe à pseudogley psammitique faciès vertique, graveleux ou régolitique ; soit sur un sol hydromorphe à pseudogley et psammitique ; soit sur un sol sableux et/ou sableux réductique ;

2°) ou bien de la savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse poussant : soit sur un sol gravillonnaire et/ou induré à carapace ; soit sur un sol sableux et/ou sableux réductique ; soit sur un sol hydromorphe à pseudogley psammitique faciès vertique, graveleux ou régolitique ;

3°) ou bien de la savane arbustive et/ou arboré poussant sur un sol hydromorphe à pseudogley et psammitique ;

4°) ou bien de la savane boisée et/ou forêt claire poussant sur un sol altérítique mélanocrate, réductique et/ou induré à carapace.

- Nuage C : Il contient les données sur les **Métaèdres infraédriques et les Infraèdres métædriques**. Ces segments présentent en effet, on le sait, un développement assez moyen, des pentes et des dénivélées faibles. Les profils topographiques les plus caractéristiques de ces segments sont : soit rectilignes, soit rectiligne-convexes, soit concavo-convexes.

Dans ces segments on rencontre les milieux suivants :

1°) de la savane arbustive et/ou arborée poussant sur un sol sableux réductique graveleux ;

2°) ou bien de la savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse poussant : soit sur un sol hydromorphe à pseudogley et psammitique ; soit sur un sol sableux réductique, induré à carapace ou gravillonnaire ; soit sur un sol altératif leucocrate ;

3°) ou bien de la forêt ripicole et/ou galerie poussant sur un sol gravillonnaire et/ou induré à carapace.

- Nuage D : Il contient des précisions sur certaines caractéristiques morphométriques des **Infraèdres**, à savoir : des pentes très faibles et des profils topographiques plans, plan-convexes, plan-rectilignes ou rectiligne-plans. On se référera au commentaire sur les caractères relatifs à l'espace factoriel 1-2 en ce qui concerne les caractères absents de ce nuage.

b) La signification des axes

L'axe 1 définit mal les oppositions entre les différentes catégories de segments. Cependant on pourrait le comprendre comme étant celui qui précise le mieux leur nature, et qui les intègre les uns avec les autres, en fonction de leur degré d'homogénéité. Ceci signifie donc que les nuages de la figure ne sont pas arbitrairement composés ; la position du Nuage B notamment, par rapport à l'axe 1 apporte des indications utiles, de ce point de vue.

Quant à l'axe 3 il tend à séparer de façon très nette les segments de versant de bas-fonds (**Métaèdres inférieurs** cf. Nuage A) de ceux de lit de bas-fond (**Infraèdres** cf. Nuage D). Mais la continuité entre les deux catégories de segments est assurée par les segments du Nuage C, d'abord ceux du sous-groupe C1 (cf. **Métaèdres infraédriques**)

avec les **Métaèdres inférieurs** ; ensuite ceux du sous-groupe C2 (cf. **Infraèdres métædriques**) avec les **Infraèdres**.

Par rapport à ces groupes de segments, viennent ceux les plus pentus qui, de ce fait, entraînent une rupture dans la continuité de leur voisin. Il s'agit précisément des **Ecta-infraèdres**, **Infra-ectaèdres**, **Cataèdres** et **Ectaèdres cataédriques**, lesquels forment le Nuage B. Par ailleurs la position de ce dernier Nuage vis-à-vis du Nuage D tend à confirmer le fait que sur le terrain, les segments correspondants sont contigüs, c'est-à-dire qu'on les retrouve : soit en bordure des lits de bas-fond (cas des **Ecta-infraèdres** et **Ectaèdres cataédriques**), soit à l'intérieur des lits (cas des **Infra-ectaèdres**), soit confondus à ceux-ci (cas des **Cataèdres**).

L'axe 3 précise donc la position topographique des segments de paysage de bas-fond.

#### 1.5 - TYPOLOGIE DES SEGMENTS DE BAS-FOND

Cette typologie des segments de paysage de bas-fond résulte des données de l'espace factoriel composé par les axes 1-2 essentiellement (fig.41). La démarche consiste à définir, à partir de la répartition des points qui correspondent aux sites, des types de segments de paysage (tableau n° 31).

La figure révèle l'existence de 6 nuages de sites, qui se projettent suivant des directions qui épousent approximativement celles des axes. Ces nuages correspondent en fait à l'expression graphique de 6 types de segments de paysage de bas-fond.

En voici la nomenclature :

**TYPE I** : Il est représenté par deux nuages. Le premier est localisé dans le haut de l'espace factoriel, à l'extrême gauche et regroupe 5,32 % des sites. Le second est centré sur l'origine des axes et concentre 47 % des sites. C'est le nuage le plus dense.

Ordre du segment hydro.	PAYSAGES										Total
	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	
1	1		1					1			3
2		1	1		3				1		6
3				1	1	1	2				5
4			1								
Total	1	1	1	3	1	4	1	2	1	1	15
	n	6	6	19	6	25	6	12,5	6	6	5,32
	%	6	6	19	6	25	6	12,5	6	6	5,32

N = 282 points

a) type I (sous-type 1)

Ordre du segment hydro.	PAYSAGES												TOTAL			
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N		
1	5	4	2	6			2	2	1	1	1	1			25	
2			1	3	1		3	1	2		1		2		14	
3		5	9	7	2	12	5	1	10	1	4		1	8	65	
4				13	3	2		1	3		4				26	
5			1						1		1				3	
Total	n	5	9	13	29	6	14	10	5	17	2	10	2	1	10	133
	%	4	7	10	22	4	10	7	4	13	1	7	1	0,75	7	47,00

b) type I (sous-type 2)

Ordre du Segment hydro.	PAYSAGES												Total
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	N		
1	3	5					2						10
2			1	1	1								3
3		3	9	7	2	9	4	2	10		2		48
4				9					3	1			13
5			1	3									4
Total	n	3	8	1	20	3	9	6	2	13	1	2	78
	%	4	10	14	26	4	11	8	2	16	1	2	27,25

c) Type II

Tableau n° 31 : Tableaux des fréquences des segments de bas-fond en fonction des paysages et de l'ordre des segments hydrographiques dans l'espace factoriel 1 - 2

Ordre du segment hydro.	PAYSAGES										Total
	B	C	D	E	F	G	H	I	K	M	
1	1						1	1			3
2							1		1		2
3		2	1			1		1	4	1	11
4				1							1
5			1								1
Total	n	1	2	3	1	1	1	3	4	1	18
	%	5	11	17	5	5	5	17	22	5	6,4

d) Type III

Ordre du Segment Hydro.	PAYSAGES						total	
	C	D	E	F	G	H	I	
2		1					1	2
3	1		2	1	2	1		7
4							1	1
Total	N	1	1	2	1	2	1	10
	%	10	10	20	10	20	10	3,5

e) Type IV  
(sous-type 1)

Ordre du Segment Hydro.	PAYSAGES								Total
	C	D	F	G	I	J	K	L	
1		1	1	2			1	1	6
2	1	1		1		1	1	2	8
3	1	2	2	1		3	1	1	1
4							1		1
5					1				1
Total	n	2	4	3	3	2	1	6	27
	%	7	15	11	11	7	4	22	9,6

f) Type IV  
(Sous-type 2)

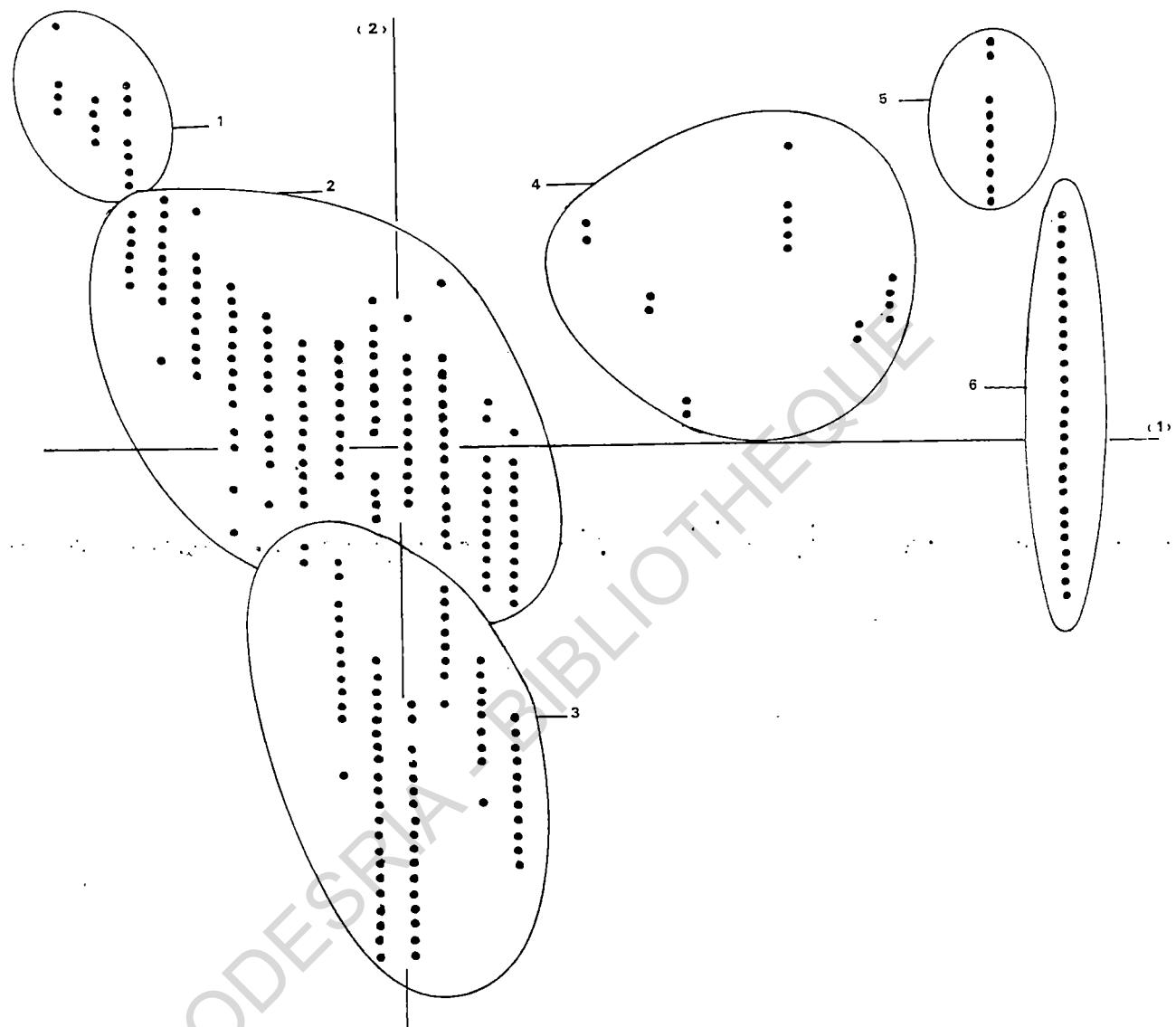


Figure 42: Les segments de paysage de bas-fond : graphique des sites sur les axes 1 et 2.

Ces sites correspondent aux **Métaèdres inférieurs**. Mais l'existence de 2 nuages indique qu'il s'agirait de deux sous-types partageant les mêmes caractéristiques morphométriques suivantes :

- développements très variables,
- pentes moyennes,
- dénivellées assez moyennes, moyennes ou fortes.

C'est cependant au niveau des profils topographiques et du contenu-milieu que ces sous-types s'éloignent l'un de l'autre.

Sous-type 1 : Il est représenté par le plus petit des 2 nuages. Les segments qui en font partie se distinguent par 2 caractéristiques majeures.

- 1°) leur profil topographique est généralement soit ondulé (convexo-concave et convexe), soit convexo-rectiligne ;
- 2°) et leur contenu consiste en une savane boisé et/ou forêt claire qui pousse sur un sol sableux réductique, induré à carapace ou gravillonnaire.

Ce sous-type existe dans les 9 types de paysages suivants : B, C, D, E, F, G, I, K, L, comme l'indique le tableau n° 31 a..

Du point de vue de sa représentativité au sein de chaque type de paysages élémentaires, on constate que ce type est :

- fortement représenté en Paysage F (plus de 20 % des sites) ;
- moyennement représenté en Paysage D (15 à 20 % des sites) ;
- faiblement représenté dans les Paysages C et I (10 à 15 % des sites) ;
- et très faiblement représenté dans les Paysages B, E, G, K et L (moins de 10 % des sites).

Les bas-fonds des Paysages F et D sont donc les plus susceptibles de comporter ce type des segments de paysage.

. Sous-type 2 : Il correspond au nuage le plus important. Les sites qui entrent dans sa constitution se singularisent par :

- des profils de forme convexe ou rectiligne-convexe ;
- et l'existence de 3 catégories de milieux suivants :

- 1°) de la savane arbustive et/ou arborée poussant sur des sols sableux, ou indurés, ou hydromorphes à pseudogley, ou altérithiques mélanocrates, ou altérithiques leucocrates ;
- 2°) ou bien de la savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse poussant sur des sols altérithiques mélanocrates ;
- 3°) ou bien de la forêt ripicole et/ou galerie poussant sur des sols soit sableux, soit altérithiques leucocrates.

Ce second sous-type existe pratiquement dans tous les types de paysages du secteur. Mais sa représentativité varie d'un type de paysages à l'autre ; il est :

- fortement représenté en Paysage D (plus de 20 % des sites) ;
- moyennement représenté dans les Paysages C, F et I (10 à 15 % des sites) ;
- faiblement représenté dans les Paysages B, G, K et N (5 à 10 % des sites) ;
- et très faiblement représenté dans les Paysages A, E, H, J, L et M.

En somme les bas-fonds du Paysage D sont donc les plus fortement caractérisés par la présence des segments du sous-type 2, comme semblent l'indiquer les données du tableau n°31b .

TYPE II : Le nuage qui le représente est localisé au bas de l'axe 2. Il regroupe 27,75 % des sites. Ceux-ci contiennent les données de 4 sortes de contenants : il s'agit des **Ecta-infraèdres**, des **Infra-ectaèdres**, des **Ectaèdres cataédriques** et des **Cataèdres**. Cependant, bien qu'étant des contenants de nature différente, ils conservent néanmoins des caractéristiques morphométriques et un contenu assez voisins, qui permettent de les regrouper au sein du même ensemble. Les caractéristiques concernées sont d'une part :

- un développement très faible,
- des pentes très fortes,
- et des dénivellées faibles ;

et d'autre part :

- de la forêt ripicole et/ou galerie poussant sur un sol hydromorphe à pseudogley psammitique, ou un sol induré ;
- ou bien de la savane boisée et/ou forêt claire poussant sur un sol altérifique mélanocrate ;
- ou bien de la savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse poussant sur un sol induré, ou un sol sableux, ou un sol hydromorphe à pseudogley psammitique ;
- ou bien enfin une savane arbustive et/ou arborée poussant sur un sol hydromorphe à pseudogley.

Les segments de cette catégorie se rencontrent notamment au sein des 11 types de Paysages suivants : A, B, C, D, E, F, G, H, I, K et N avec une représentativité de sites très variable (voir tableau n°31c) d'un type de paysages à l'autre. Celle-ci est :

- forte en Paysage D (plus de 20 % des sites),
- moyenne en Paysage I (15 à 20 % des sites),
- faible dans les Paysages B, C et F (10 à 15 % des sites),
- très faible dans les Paysages A, E, G, H, K et N (moins de 10 % des sites).

TYPE III : Le nuage correspondant à ce type contient les données de 6,4% des sites. Il est positionné à droite du nuage du "TYPE II", juste au-dessus de l'axe 1.

Ces sites correspondent à deux sortes de contenants interchangeables : les **Métaèdres infraédriques** et les **Infraèdres métalétri-**

ques, du fait de caractéristiques assez similaires. En effet :

- leur développement est très faible ; il en va de même de leur dénivellation ;
- ces segments présentent en outre une pente faible ;
- leur profil topographique est généralement rectiligne-convexe ou concavo-convexe.

Le contenu-milieu de ce type de segments consiste en une savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse poussant sur des sols à pôle sableux.

De tels segments sont présents au sein des 10 types de Paysages suivants : B, C, D, E, F, G, H, I, K et M. Et du point de vue de la répartition des sites concernés au sein du nuage selon les types de paysages, on peut noter que :

- leur présence est forte en Paysage I (plus de 20 % des sites) ;
- elle est moyenne dans les Paysages D et H (15 à 20 % des sites) ;
- elle devient faible en Paysage C (10 à 15 % des sites) ;
- enfin, elle est très faible dans les Paysages B, E, F, G, K et M (moins de 10 % des sites).

Les bas-fonds des Paysages I, D et H sont donc les plus représentatifs de ce type de segments (Tableau n°31d)

TYPE IV : Il est mentionné par deux nuages qui rassemblent respectivement 3,5 % et 9,6 % des sites soit 13 % de leur effectif total. Ces nuages s'identifient aux **Infraèdres**. Les caractères généraux de ces segments sont de deux ordres :

- d'abord au plan morphométrique ils présentent :
  - . un développement très faible,
  - . une pente très faible à nulle,
  - . et une dénivellation également très faible à nulle ;
- ensuite au plan du contenu-milieu : on y rencontre des savanes hydro-

morphes et/ou à dominance herbeuse poussant généralement sur des sols hydromorphes à pseudogley psammitique.

Ces caractéristiques générales sont cependant accompagnées de quelques particularités, notamment au niveau de la forme desdits segments. C'est ce qu'exprime l'apparition des deux nuages qui représentent chacun un sous-type qui possède des attributs intrinsèques.

. Sous-type 1 : Il s'individualise par de profils topographiques plan-rectilignes ou rectiligne-plans ; il concerne seulement 3,5 % des sites (Tableau n°31e)

Ce sous-type se rencontre par ailleurs au sein des 7 types de paysages suivants : C, D, E, F, G, H et I. Cependant il est plus fortement représenté dans les paysages E, G et I (au moins 20 % des sites) que dans les paysages C, D, F et H (au plus 10 % des sites).

. Sous-type 2 : Les segments qui appartiennent à cette catégorie (9,6 % des sites) ont des profils topographiques plans ou plan-convexes. Ils sont présents dans 9 types de paysages. Ce sont les Paysages C, D, F, G, H, J, K, L et N (Tableau 31f). Leur fréquence varie également d'un type de paysages à l'autre ; elle est :

- forte en Paysage K (plus de 20 % des sites) ;
- moyenne dans les Paysages D et L (15 à 20 % des sites) ;
- faible dans les Paysages F et G (10 à 15 % des sites) ;
- très faible dans les Paysages C, I, J, K et N (moins de 10 % des sites).

A l'échelle de la facette topographique, des caractéristiques morphométriques, combinées avec des données écologiques, donnent des caractères et/ou groupes de caractères, puis des nuages de sites ou types de segments de bas-fond. Ainsi quatre types de segments apparaissent en ces secteurs du paysage. Et ceux-ci s'assimilent aux notions de

segments de métaèdre inférieur, de segments d'ecta-infraèdre ou d'infra-ectaèdre ou d'ectaèdre cataédrique ou de cataèdre, de segments de métaèdre infraédrique ou d'infraèdre métaédrique, enfin de segments d'infraèdre.

. Les segments de métaèdre inférieur se subdivisent en deux sous-types, distincts à la fois par quelques nuances observées au niveau de la forme du contenant mais aussi par les milieux induits.

. Les segments d'ecta-infraèdre ou d'infra-ectaèdre ou d'ectaèdre cataédrique ou de cataèdre sont tous regroupés à l'intérieur du même orthotype, de même que les segments de métaèdre infraédrique ou infraèdre métaédrique.

. Enfin les segments d'infraèdre sont constitués en deux sous-types, à l'image de ceux de métaèdre inférieur. Ces sous-types s'individualisent notamment par la forme de leur profil topographique.

On remarquera aussi par ailleurs qu'à l'échelle d'un même type de contenant, il est possible de rencontrer plusieurs types de milieux. Cela ne fait que confirmer le caractère diversifié du paysage, déjà perceptible dès l'échelle de la facette topographique.

Cette caractérisation des types de segments de paysage de bas-fond constitue un pas décisif vers une typologie plus générale des bas-fonds. Et cette typologie consiste à définir des grands types de combinaisons de segments de paysage, c'est-à-dire des familles de séquences de bas-fond. Ces familles sont basées sur un ensemble de caractères généraux exprimés par la proximité de sites.

CHAPITRE II : ANALYSE DES PAYSAGES DE BAS-FONDS.

Les paysages de bas-fonds sont des associations complexes de segments de paysage. Aussi les formes de combinaisons de ces unités peuvent faire l'objet d'une typologie d'un niveau supérieur : la typologie des paysages de bas-fonds, dans laquelle doivent figurer un certain nombre de types de bas-fonds, cartographiables.

C'est cette dernière préoccupation qui constitue l'objectif majeur de ce chapitre.

2.1 - ELABORATION DES MATRICES DE DONNEES.

2.1.1. L'identification des individus.

Cette analyse porte sur une population de 199 séquences de bas-fonds. Celles-ci sont toutes identifiées par un code, composé d'au plus 4 caractères alphanumériques, comme l'imposent les règles de la saisie des données.

Ces caractères ont la signification suivante :

- Le premier caractère sert à désigner la nature du paysage de la séquence où le site choisi est inscrit ;
- le deuxième caractère donne des indications relatives à l'ordre du talweg du bas-fond ;
- le troisième enfin indique le rang de la séquence. Celui-ci est donné par rapport à celles localisées dans le même type d'environnement, c'est-à-dire qui sont inscrites dans les mêmes types de paysages et qui ont en aval des segments hydrographiques de même ordre. Ainsi tous les individus d'un même environnement sont-ils étiquetés, pour rendre possible l'analyse.

Exemple : B11 par rapport à B12 (voir fig.43).

## Succession des types de segment

## Identificateur des séquences

## Formes de séquence

Figure 43: Bordereau des données relatives aux séquences de bas-fond.

Il existe également des cas où un même levé topographique sert de vecteur à deux séquences opposées, mais localisées dans le même environnement. A ce niveau, un caractère alphabétique les départagera ; celui-ci sert en effet à préciser l'identité de chacune des deux séquences concernées.

L'exemple ci-après illustre ces cas :

Les séquences A12a et A12b se distinguent l'une de l'autre par les lettres "a" et "b" ajoutées à la fin des caractères A-1-2.

#### 2.1.2. La description des individus, les variables.

Deux sortes de variables décrivent les individus ou sites. D'abord il s'agit de variables morphologiques. Celles-ci concernent chaque type de combinaison de facettes topographiques ou forme de séquence particulière de bas-fond. Ensuite ce sont des variables "**segment de paysage**", qui donnent le contenu des différentes formes particulières de séquences concernées.

Toutes ces variables sont au nombre de 34. Sur ce total, 29 décrivent la morphologie des séquences et 5 leur contenu.

##### a) Les variables morphologiques : formes de séquences. de bas-fond.

- 1°. Métaèdre inférieur + Métaèdre infraédrique..(variable n°1);
- 2°. Métaèdre inférieur + Métaèdre infraédrique+  
Cataèdre.....(variable n°2);
- 3°. Métaèdre inférieur + Métaèdre infraédrique+  
Infra-ectaèdre + Infraèdre..... (variable n°3);
- 4°. Métaèdre inférieur + Métaèdre infraédrique+  
Infraèdre.....(variable n°4);
- 5°. Métaèdre inférieur + Métaèdre infraédrique+  
Infraèdre + Cataèdre.....(variable n°5)
- 6°. Métaèdre inférieur (+ talweg non matérialisé  
par une entaille).....(variable n°6);

- 7°. Métaèdre inférieur + Cataèdre..... (variable n°7);  
8°. Métaèdre inférieur + Cataèdre + Infraèdre  
métaédrique + Cataèdre.....(variable n°8);  
9°. Métaèdre inférieur + Infraèdre métaédrique..(variable n°9);  
10°. Métaèdre inférieur + Infraèdre métaédrique+  
Infraèdre.....(variable n°10);  
11°. Métaèdre inférieur + Infraèdre métaédrique+  
Infraèdre + Cataèdre.....(variable n°11);  
12°. Métaèdre inférieur + Infraèdre métaédrique+  
Infra-ectaèdre + Infraèdre métaédrique....(variable n°13);  
13°. Métaèdre inférieur + Infraèdre métaédrique+  
Infra-ectaèdre + Infraèdre métaédrique +  
Cataèdre.....(variable n°13);  
14°. Métaèdre inférieur + Infraèdre métaédrique+  
Infra-ectaèdre + Infraèdre.....(variable n°14);  
15°. Métaèdre inférieur + Infraèdre métaédrique+  
Cataèdre.....(variable n°15);  
16°. Métaèdre inférieur (+ Ecta-métaèdre) +  
Métaèdre infraédrique + Infraèdre  
métaédrique (1).....(variable n°16);  
17°. Métaèdre inférieur + Ecta-infraèdre +  
Infraèdre métaédrique.....(variable n°17);  
18°. Métaèdre inférieur + Ecta-infraèdre +  
Infraèdre métaédrique + Infraèdre.....(variable n°18);  
19°. Métaèdre inférieur + Ecta-infraèdre +  
Infraèdre métaédrique + Cataèdre..... (variable n°19);  
20°. Métaèdre inférieur + Ectaèdre cataédrique+  
Cataèdre.....(variable n°20);  
21°. Métaèdre inférieur + Ectaèdre cataédrique+  
Cataèdre + Infraèdre métaédrique +  
Cataèdre + Infraèdre métaédrique +  
Cataèdre.....(variable n°21);

---

(1) Dans cette séquence l'Ecta-métaèdre est un segment facultatif.

- 22°. Métaèdre inférieur + Ecta-infraèdre +  
Infraèdre.....(variable n°22);
- 23°. Métaèdre inférieur + Ecta-inférieur +  
Infraèdre + Infra-ectaèdre + Infraèdre..(variable n°23);
- 24°. Métaèdre inférieur + Ecta-infraèdre +  
Infraèdre + Cataèdre.....(variable n°24);
- 25°. Métaèdre inférieur + Ecta-infraèdre +  
Infraèdre métaédrique + Cataèdre +  
Infraèdre métaédrique + Cataèdre.....(variable n°25);
- 26°. Métaèdre inférieur + Infraèdre.....(variable n°26);
- 27°. Métaèdre inférieur + Infraèdre +  
Infraèdre métaédrique + Cataèdre.....(variable n°27);
- 28°. Métaèdre inférieur + Infraèdre +  
Infra-ectaèdre + Infraèdre.....(variable n°28);
- 29°. Méaèdre inférieur + Infraèdre +  
Cataèdre.....(variable n°29).

b) Les variables "contenu des séquences de bas-fonds".

D'office les 4 types fondamentaux de segments de paysage de bas-fond composés au chapitre précédent ont été retenus. Mais pour des raisons que nous préciserons plus loin, nous y avons ajouté un cinquième type de segment de bas-fond : l'**Infra-ectaèdre** ; ce dernier segment est extrait du **TYPE II**.

Le motif de cette dernière démarche est simple. En effet malgré la rareté de ces segments sur le terrain, ils ne sont pas moins importants du point de vue géomorphologique, si l'on considère l'évolution subactuelle des bas-fonds de la région de Katiola. Ainsi dans l'hypothèse d'un étalement dans le temps des processus qui les génèrent, ces segments deviendraient beaucoup plus fréquents dans le paysage. Ce qui impliquerait sans doute de nouvelles attitudes de l'homme vis-à-vis des nouvelles formes de bas-fonds ainsi nées.

C'est donc dans l'optique de la réalisation de cette dernière hypothèse qu'il a été nécessaire d'intégrer les **Infra-ectaèdres** à l'analyse. Notons au passage que ces segments sont caractérisés au

plan du contenu par de la savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse reposant sur un sol hydromorphe à pseudogley.

D'une manière générale, nous ne nous confinerons seulement qu'aux 5 grandes classes de sols définies initialement, afin de ne retenir que l'essentiel de l'information : ceci est une exigence liée à la généralisation cartographique.

#### 2.1.3. Notation des caractères.

C'est encore un modèle de notation constitué de variables dichotomiques binaires "0 ou 1" qui a été employé aussi bien lors du remplissage du bordereau que pendant la saisie des données. Ceci signifie encore que sur une ligne, les variables présentes, c'est-à-dire celles qui décrivent un individu sont indiquées par le caractères "1", tandis que celles qui sont absentes sont notifiées par le caractère "0".

On ne fera pas figurer ici certains calculs afférents aux variables, tels que les fréquences ou valeurs prises par celles-ci, ainsi que les paramètres statistiques les concernant. En effet, bien qu'ils soient disponibles, ils ne nous paraissent pas utiles pour autant.

#### 2.2. ELEMENTS GENERAUX SUR LES AXES FACTORIELS.

##### 2.2.1. Inertie des facteurs

L'inertie des 3 premiers facteurs utiles de la matrice des données figure dans le tableau n° 32 . Elle est de 18,90% au total. C'est dire qu'elle est relativement faible.

Axes factoriels	F1	F2	F3	Total
Valeurs propres	0,52	0,51	0,46	
Inertie (en %)	6,62	6,49	5,79	18,9%

Tableau n° 32 : Coefficient d'inertie des 3 premiers facteurs.

Cependant elle permet néanmoins de se faire une idée acceptable de la structure des types de bas-fonds du secteur étudié.

### 2.2.2. Interprétation des facteurs.

Dans la présente analyse, toutes les variables sont considérées comme principales, c'est-à-dire qu'aucune n'est privilégiée par rapport aux autres.

Dès lors, on peut tenter de caractériser au mieux le profil des graphiques obtenus grâce à certains éléments clés. Nous nous bornerons ici aux données des 4 premières colonnes du tableau des facteurs (tableau n° 32 bis).

- **Facteur 1.** Son profil est déterminé principalement par 3 caractères. Il s'agit de "**V26**", "**V30**" et "**V32**". Leur C.T.R totale est de 664/1000. Ceci signifierait une certaine prédominance des bas-fonds du type : **Métaèdre inférieur + Infraèdre**. Mais en plus de ce fait il est question, de manière spécifique, des **Infraèdres** d'une part, et des **Ecta-infraèdres**, **Ectaèdres cataédriques** et **Cataèdres** d'autre part, qui suggèrent que le facteur 1 traite des lits plans, des ruptures de pente entre les versants et lits des bas-fonds, mais aussi des entailles présentes dans ces lits.
- **Facteur 2** : Son profil dépend en grande partie du caractère "**V6**" dont le C.T.R. est de 923/1000. Ce facteur se rapporte à des "**séquences-versants**", constituées d'un seul segment de paysage ; il s'agit de formes du type : **Métaèdre inférieur (+ Talweg)**. Ledit facteur traiterait donc des versants de bas-fonds, exclusivement.
- **Facteur 3** : 4 caractères de poids sensiblement égal (C.T.R. totale = 567/1000) sont les plus importants ici. Ce sont : "**V7**", "**V9**" "**V33**" et "**V34**". Les deux premiers se rapportent à une série de bas-fonds correspondant aux deux formes ci-dessous :

1° - **Métaèdre inférieur + Cataèdre.**

2° - **Métaèdre inférieur + Infraèdre.**

a)

	F1	V 26	V 30	V 32	Total
C.T.R	307	255	102	664/1000	

b)

	F2	V 6	Total
C.T.R	923/1000	923/1000	

c)

	F3	V7	V 9	V 33	V 34	Total
C.T.R	149	131	120	167	567/1000	

d)

	F4	V 7	V 9	V 28	V 34	Total
C.T.R	106	147	103	257	613/1000	

Tableau n° 32 bis : Tableau des 4 premiers facteurs.

les deux derniers caractères rappellent les **Métaèdres infraédriques** ou **Infraèdres météédriques**, d'une part, et les **Infra-ectaèdres** d'autre part. En les ramenant aux formes de séquence évoquées ci-dessous, on peut voir là quelques indices sur les lits des bas-fonds en présence. En effet, à l'exception des **Ectaèdres cataédriques**, il est fait cas dans ce facteur de tous les autres types de segments qui constituent, tout seuls ou en combinaison, le lit des bas-fonds. Le facteur 3 est donc celui qui définit les lits. En cela il s'oppose au facteur 1 qui lui, traite des versants.

- **Facteur 4** : Ce facteur est basé également sur 4 caractères importants, dont la part à l'inertie totale est de 613/1000. Il s'agit de "**V7**", "**V9**", "**V28**" et "**V34**". A part "**V28**", les autres caractères ont déjà été définis précédemment. Ce dernier donne des indications sur les séquences ayant la forme ci-dessous :

- **Métaèdre inférieur + Infraèdre + Infra-ectaèdre + Infraèdre.**

On constate en outre que les trois types de séquences dont il est question ici, et qui sont représentées par les caractères **V7**, **V9** et **V28** présentent des lits spécifiques. Aussi, on déduira que le facteur 4 préciserait la nature des lits de bas-fonds en présence.

### 2.3. ANALYSE DES GROUPES DE CARACTÈRES.

#### 2.3.1. L'espace factoriel 1.2:graphique des caractères et signification des axes 1 et 2.

##### a) Les nuages de caractères.

Cinq groupes de caractères apparaissent sur le graphique : les quatre premiers (A, B, C, D) sont disposés parallèlement à l'axe 1, tandis que le dernier est dans le voisinage de l'extrémité du demi-axe 2 positif. Sur le plan de l'effectif, à part le dernier nuage qui est formé d'un caractère isolé, tous les autres sont composés d'au moins 2 caractères (fig. n° 44).

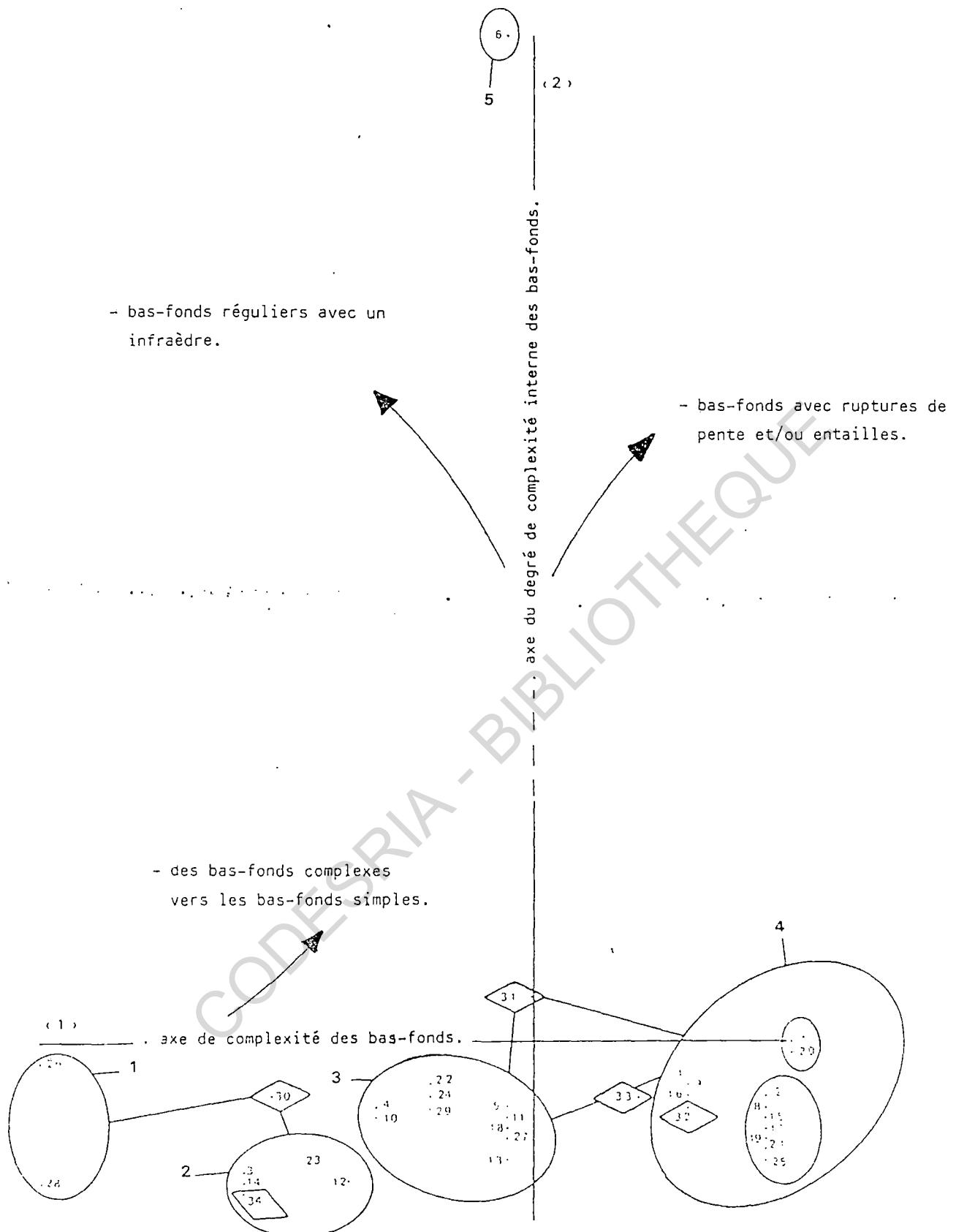


Figure 44: Les séquences de bas-fond : graphique des caractères et groupes de caractères sur les axes 1 et 2.

Cependant la description de ces nuages intègre les caractères isolés, car ces derniers ont une signification qui complète celle des caractères regroupés.

En voici la nomenclature :

. **Nuage 1** : Il contient deux caractères qui correspondent aux formes de séquences suivantes :

1°. **Métaèdre inférieur + Infraèdre** ;

2°. **Métaèdre inférieur + Infraèdre + Infra-ectaèdre + Infraèdre**.

Le long de ces séquences, on rencontre fréquemment de la savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse poussant sur sol hydromorphe à pseudogley.

. **Nuage 2** : Il se compose de 4 caractères. Ceux-ci correspondent aux séquences suivantes :

1°. **Métaèdre inférieur + Métaèdre infraédrique + Infra-ectaèdre + Infraèdre**.

2°. **Métaèdre inférieur + Infraèdre métaédrique + Infra-ectaèdre + Infraèdre**.

3°. **Métaèdre inférieur + Infraèdre métaédrique + Infra-ectaèdre + Infraèdre métaédrique**.

4°. **Métaèdre inférieur + Ecta-infraèdre + Infraèdre + Infra-ectaèdre + Infraèdre**.

Les milieux probables qu'on rencontrera le long de ces séquences sont les mêmes que ceux évoqués précédemment.

. **Nuage 3** : Dans ce nuage on dénombre 10 caractères, donc 10 formes de séquences.

Ce sont :

- 1°. Métaèdre inférieur + Métaèdre infraédrique + Infraèdre.
- 2°. Métaèdre inférieur + Métaèdre infraédrique + Infraèdre + Cataèdre.
- 3°. Métaèdre inférieur + Infraèdre météadrique + Infraèdre.
- 4°. Métaèdre inférieur + Infraèdre météadrique + Infraèdre + Cataèdre.
- 5°. Métaèdre inférieur + Infraèdre météadrique + Infra-ectaèdre + Infraèdre météadrique + Cataèdre.
- 6°. Métaèdre inférieur + Ecta-infraèdre + Infraèdre météadrique + Infraèdre.
- 7°. Métaèdre inférieur + Ecta-infraèdre + Infraèdre.
- 8°. Métaèdre inférieur + Ecta-infraèdre + Infraèdre + Cataèdre.
- 9°. Métaèdre inférieur + Infraèdre + Infraèdre météadrique + Cataèdre.
- 10°. Métaèdre inférieur + Infraèdre + Cataèdre.

Ces formes conservent en amont les milieux présents sur les **Métaèdres inférieurs** ; à ces derniers succèdent les milieux des **Infraèdres météadriques** ou **Métaèdres infraédriques**. Les premiers ont déjà été bien précisés dans le commentaire relatif à l'espace factoriel 1-3, dans le développement du chapitre 1. Il s'agit des milieux suivants:

- 1°) C'est soit de la savane arbustive et/ou arborée sur sol sableux , ou sol induré , ou sol hydromorphe à pseudogley , ou sol altéritique mélanocrate , ou sol altéritique leucocrate ;
- 2°) soit de la savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse sur sol altéritique mélanocrate ;

3°) soit de la savane boisée et/ou forêt claire sur sol sableux ;

4°) soit de la forêt ripicole et/ou galerie sur sol sableux ou sol altératif leucocrate ;

Rappelons aussi le contenu des **Infraèdres métaédriques** ou **Métaèdres infraédriques**, qui se réduit à l'une de trois sortes de milieux suivants :

1°). savane arbustive et/ou arborée sur sol sableux ;

2°). savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse sur sol hydromorphe à pseudogley ou sol sableux ou sol altératif leucocrate ;

3°). forêt ripicole et/ou galerie sur sol induré.

• **Nuage 4** : Ce nuage est constitué 12 caractères soit 12 formes de séquences à savoir :

1°. **Métaèdre inférieur + Métaèdre infraédrique.**

2°. **Métaèdre inférieur + Métaèdre infraédrique + Cataèdre.**

3°. **Métaèdre inférieur + Cataèdre.**

4°. **Métaèdre inférieur + Cataèdre + Infraèdre métaédrique + Cataèdre.**

5°. **Métaèdre inférieur + Infraèdre métaédrique.**

6°. **Métaèdre inférieur + Infraèdre métaédrique + Cataèdre.**

7°. **Métaèdre inférieur + Ecta-métaèdre + Métaèdre infraédrique + Infraèdre métaédrique.**

8°. **Métaèdre inférieur + Ecta-infraèdre + Infraèdre métaédrique.**

9°. Métaèdre inférieur + Ecta-infraèdre + Infraèdre métaédrique + Cataèdre.

10°. Métaèdre inférieur + Ectaèdre cataédrique + Cataèdre.

11°. Métaèdre inférieur + Ectaèdre cataédrique + Cataèdre + Infraèdre métaédrique + Cataèdre + Infraèdre métaédrique + Cataèdre.

12°. Métaèdre inférieur + Ecta-infraèdre + Infraèdre métaédrique + Cataèdre + Infraèdre métaédrique + Cataèdre.

En amont de ces séquences se développent les milieux de Métaèdres inférieurs et, en aval, ceux de Métaèdres infraédriques ou Infraèdres métaédriques. Ces deux catégories de segments sont ici entrecoupées par des Ecta-infraèdres, Infra-ectaèdres, Ectaèdres-cataédriques et Cataèdres.

Le contenu global de ces derniers segments est le suivant :

1°) On a soit de la forêt ripicole et/ou galerie sur sol hydromorphe à pseudogley ou sol sableux ;

2°) soit de la savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse sur sol induré ou sol sableux ou sol hydromorphe à pseudogley ;

3°) soit de la savane arbustive et/ou arborée sur sol hydromorphe à pseudogley ;

4°) soit de la savane boisée et/ou forêt claire sur sol altérétique mélanocrate.

. Nuage 5 : Ce nuage correspond aux séquences de la forme : "Métaèdre + Talweg", leur contenu a déjà été explicité plus haut (voir contenu des Métaèdres inférieurs).

b) La signification des axes.

L'axe 1 oppose toutes les séquences de bas-fonds composées d'au moins deux segments de paysage aux séquences constituées d'un seul type de segment. C'est donc l'axe de la complexité des bas-fonds.

Quant à l'axe 2, il complète les informations rendues par l'axe 1: il indique le degré de complexité interne des séquences. Ainsi la série la plus simple est celle la plus proche du demi-axe 2 positif, à savoir les séquences composées exclusivement de **Métaèdres inférieurs**, alors que les autres sont plus complexes. Mais dans le même temps cet axe permet de détecter, de la gauche vers la droite, un gradient dans la complexité des séquences. Ceci se traduit de la manière suivante : dans le compartiment gauche du demi-plan gauche, apparaît la série des séquences incluant un lit constitué par des **Infraèdres**, sans rupture de pente entre le bas du versant et le lit, ou avec une rupture de pente, ce qui complique la structure du lit (cf les **Infraèdres** à deux niveaux altimétriques).

Ensuite, viennent les séquences incluant dans leur structure un **Infraèdre** (les 4 formes que compte le Nuage 2) auxquelles s'ajoutent des **Métaèdres infraédriques** et des **Infraèdres métäédriques**. Ces séquences comportent en outre des ruptures de pente.

A côté de cette deuxième catégorie de bas-fonds et disposée à cheval sur l'axe 2, on rencontre également une autre série de séquences, aussi complexes que celles de la catégorie précédente. Leur particularité, dans la majorité des cas (6 types sur 10) est qu'elles sont limitées en aval par un **Cataèdre**.

Enfin la dernière série (Nuage 4), bien qu'aussi complexe que les deux catégories précédentes, est constituée surtout de séquences entrecoupées de **Cataèdres** ; il n'y figure pas d'**Infraèdre**.

Cette perception globale peut être encore complétée par une typologie détaillée des formes, fondée essentiellement sur le nombre de types de segments paysagiques entrant dans la constitution des

séquences. A ce effet, 4 classes de séquences peuvent être composées :

- Classe 1 : ce sont les séquences constituées d'un seul type de segment de paysage (séquences simples) ;
- Classe 2 : elle renferme les séquences à 2 types de segments de paysage (séquences faiblement complexes) ;
- Classe 3 : il s'agit des séquences avec 3 types de segments de paysage (séquences moyennement complexes) ;
- Classe 4 : elle comprend les séquences avec plus de 3 types de segments de paysage (séquences complexes).

Par rapport à cette classification, on constate a posteriori que le Nuage 1 comprend des unités qui varient des séquences faiblement complexes aux séquences moyennement complexes. Dans les Nuages 2 et 3, elles sont moyennement complexes à complexes. En Nuage 4 elles vont des formes faiblement complexes aux formes complexes, en passant par les formes moyennement complexes. Le Nuage 5 enfin est constitué exclusivement des séquences simples.

#### 2.3.2. L'espace factoriel 3-4 : graphique des caractères et signification des axes 3 et 4.

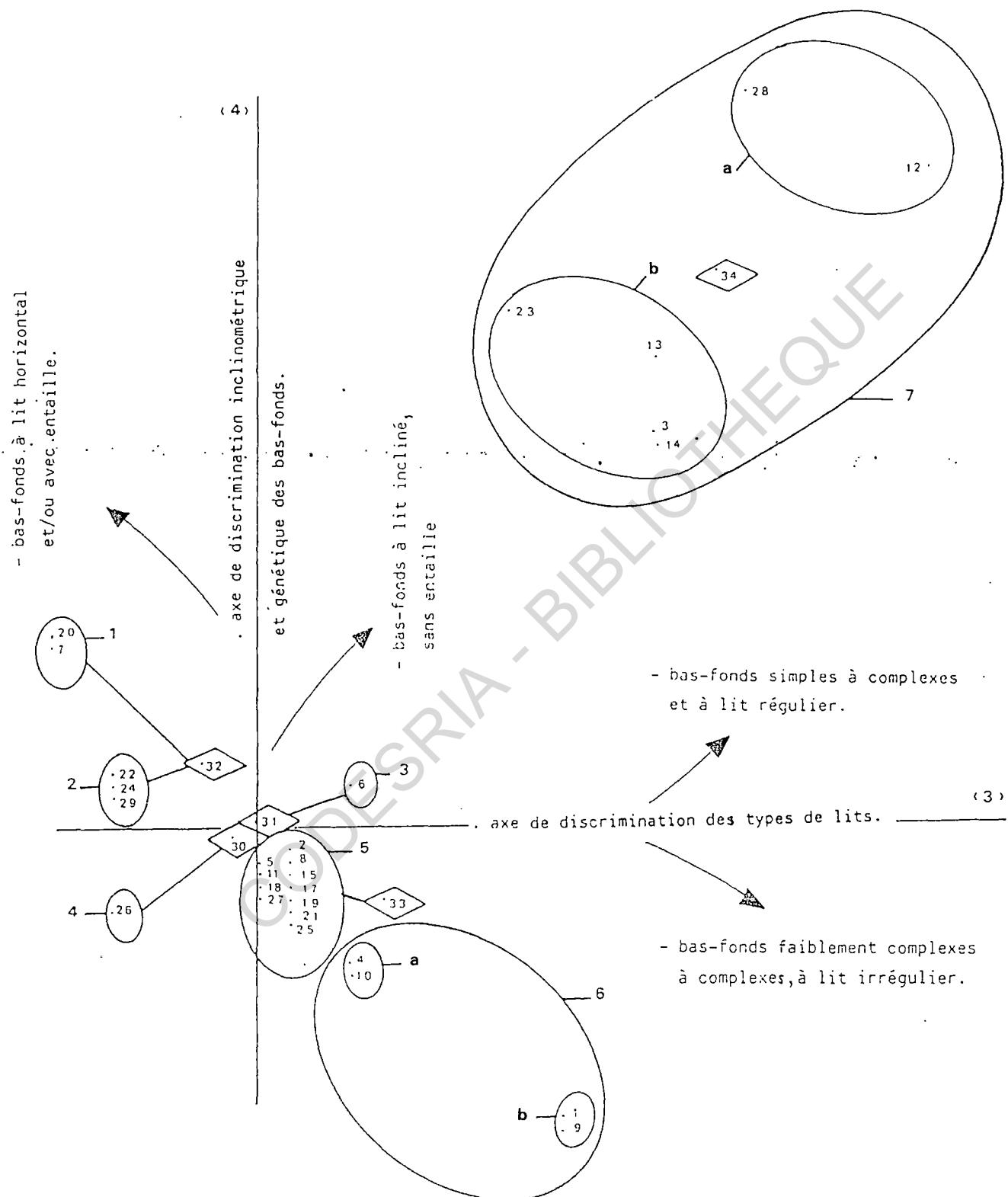
##### a) Les nuages de caractères.

Les axes 3 et 4 déplacent encore les caractères et entraînent une autre configuration de groupes de séquences de bas-fond. Les nuages correlatifs s'orientent dans le sens de diagonales qui se croisent au point d'origine des axes (fig. n° 45).

On dénombre 7 nuages :

- **Nuage 1** : Il comprend 2 caractères qui correspondent aux formes suivantes :

Figure 45: Les séquences de bas-fond : graphique des caractères et groupes de caractères sur les axes 3 et 4.



- 1°. Métaèdre inférieur + Cataèdre ;
- 2°. Métaèdre inférieur + Ectaèdre cataédrique + Cataèdre.

• **Nuage 2** : On y retrouve 3 formes de séquences :

- 1°. Métaèdre inférieur + Ecta-infraèdre + Infraèdre ;
- 2°. Métaèdre inférieur + Ecta-infraèdre + Infraèdre + Cataèdre ;
- 3°. Métaèdre inférieur + Infraèdre + Cataèdre.

Ces deux premiers nuages de séquences se partagent les milieux ci-dessous :

- 1°) c'est soit de la forêt ripicole et/ou galerie sur sol hydromorphe à pseudogley ou sol induré ;
- 2°) soit de la savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse sur sol induré ou sol sableux ou sol hydromorphe à pseudogley ;
- 3°) Soit de la savane boisée et/ou forêt claire sur sol altérétique mélanocrate.

• **Nuage 3** : Il regroupe exclusivement les "séquences simples", c'est-à-dire de la forme : "**Métaèdre inférieur + Talweg**" et dont le contenu reste invariable à savoir :

- 1°) savane arbustive et/ou arborée sur sol sableux ; ou sol induré ; ou sol hydromorphe à pseudogley ; ou sol altérétique mélanocrate ; ou sol altérétique leucocrate ;
- 2°) ou bien savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse sur sol altérétique mélanocrate ;
- 3°) ou bien forêt ripicole et/ou galerie sur sol sableux ou sol altérétique leucocrate ;

4°) ou bien savane boisée et/ou forêt claire sur sol altérétique mélanocrate.

- **Nuage 4** : Il contient les caractéristiques d'une seule forme de séquences ; celles-ci sont faiblement complexes et agencées de la manière suivante : **Métaèdre inférieur + Infraèdre**. On y rencontre essentiellement des savanes hydromorphes et/ou à dominance herbeuse, poussant sur des sols hydromorphes à pseudogley.
- **Nuage 5** : Il comprend 11 caractères correspondant à des séquences ayant une structure moyennement complexe à complexe. Ce sont :
  - 1°. **Métaèdre inférieur + Métaèdre infraédrique + Cataèdre** ;
  - 2°. **Métaèdre inférieur + Métaèdre infraédrique + Infraèdre + Cataèdre** ;
  - 3°. **Métaèdre inférieur + Cataèdre + Infraèdre métaédrique + Cataèdre** ;
  - 4°. **Métaèdre inférieur + Infraèdre métaédrique + Infraèdre + Cataèdre** ;
  - 5°. **Métaèdre inférieur + Infraèdre métaédrique + Cataèdre** ;
  - 6°. **Métaèdre inférieur + Ecta-infraèdre + Infraèdre métaédrique** ;
  - 7°. **Métaèdre inférieur + Ecta-infraèdre + Infraèdre métaédrique + Infraèdre** ;
  - 8°. **Métaèdre inférieur + Ecta-infraèdre + Infraèdre métaédrique + Cataèdre** ;
  - 9°. **Métaèdre inférieur + Ectaèdre cataédrique + Cataèdre + Infraèdre métaédrique + Cataèdre** ;

10°. **Métaèdre inférieur + Ecta-infraèdre + Infraèdre météadrique + Cataèdre + Infraèdre météadrique + Cataèdre ;**

11°. **Métaèdre inférieur + Infraèdre + Infraèdre météadrique + Cataèdre.**

Cette série de séquences est caractérisée essentiellement par des milieux propres aux 3 catégories de segments de paysage ci-dessous énumérés à savoir :

1°) des milieux de **Métaèdre inférieur** correspondant à :

1°. soit de la savane arbustive et/ou arborée sur sol sableux , ou sol hydromorphe à pseudogley , ou sol altératif mélanocrate , ou sol altératif leucocrate;

2°. soit de la savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse sur sol altératif mélanocrate ;

3°. soit de la savane boisée et/ou forêt claire sur sol sableux ;

4°. soit de la forêt ripicole et/ou galerie sur sol sableux ou sol sableux altératif.

2°) des milieux de **Métaèdre infraédrigue** ou **Infraèdre météadrique** c'est-à dire :

1°. soit de la savane arbustive et/ou arborée sur sol sableux ;

2°. soit de la savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse sur sol hydromorphe à pseudogley ;

3°. soit de la forêt ripicole et/ou galerie sur sol induré.

3°) des milieux d'**Infraèdre** à savoir une savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse sur sol hydromorphe à pseudogley.

. **Nuage 6** : Ce nuage englobe deux catégories de séquences. La première (6a) est constituée de 2 formes de séquences à savoir :

1°. **Métaèdre inférieur + Métaèdre infraédrique + Infraèdre** ;

2°. **Métaèdre inférieur + Infraèdre métalédrigue + Infraèdre**.

La deuxième catégorie (6b) comprend également deux formes de séquences :

1°. **Métaèdre inférieur + Métaèdre infraédrique** ;

2°. **Métaèdre inférieur + Infraèdre métalédrigue**.

Les premières intègrent en aval un **Infraèdre**, les secondes en sont dénuées.

Les **Métaèdres infraédriques** et **Infraèdres métalédrigues** sont ici, en plus de la présence nécessaire des **Métraèdres inférieurs**, les constituants dominants de ces deux catégories de séquences.

. **Nuage 7** : Il intègre également deux catégories de séquences. La première (7a) est formée des 2 formes de séquences suivantes :

1°. **Métaèdre inférieur + Infraèdre métalédrigue + Infra-ectaèdre + Infraèdre métalédrigue** ;

2°. **Métaèdre inférieur + Infraèdre + Infra-ectaèdre + Infraèdre**.

La deuxième comprend 4 formes de séquences ; ce sont :

1°. **Métaèdre inférieur + Métaèdre infraédrique + Infra-ectaèdre + Infraèdre** ;

2°. **Métaèdre inférieur + Infraèdre métalédrigue + Infra-ectaèdre + Infraèdre métalédrigue + Cataèdre** ;

3°. Métaèdre inférieur + Infraèdre métaédrique + Infra-ectaèdre + Infraèdre ;

4°. Métaèdre inférieur + Ecta-infraèdre + Infraèdre + Infra-ectaèdre + Infraèdre.

Cette série de séquences contient dans chaque cas un **Infra-ectaèdre**. On sait par ailleurs que ces segments sont caractérisés par les milieux suivants :

1°) Forêt ripicole et/ou galerie sur sol sableux ou sol hydromorphe à pseudogley ;

2°) Savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse sur sol hydromorphe à pseudogley.

b) La signification des axes.

L'espace factoriel 3-4, en regroupant les séquences par ensembles qui partagent des milieux d'un type de segments de paysage particulier, permet d'en faire à la fois une typologie un peu plus détaillée (7 groupes) que celle résultant du plan 1-2, où nous avons relevé seulement 5 groupes de séquences.

De manière plus spécifique, l'axe 3 oppose les bas-fonds ayant une structure simple à complexe et comprenant très fréquemment des milieux se développant en **Ecta-Infraèdre**, **Ectaèdre-cataédrique** et **Cataèdre** (Nuage 1 et 2) ou encore en **Infra-ectaèdre** (Nuage 7) aux bas-fonds à structure faiblement complexe à complexe et où apparaissent en revanche, plus particulièrement, des milieux de **Métaèdres infraédriques**, **Infraèdres métaédriques** et **Infraèdres**.

Cependant les groupes que l'axe 3 définit le mieux sont les séquences contenues au sein des Nuages 6 et 7. En effet il s'agit respectivement : de l'importance d'une part des bas-fonds contenant des ruptures de pente au sein du lit, c'est-à-dire des milieux spécifiques

aux **Infra-éctaèdres**, et d'autre part des bas-fonds avec un lit sans rupture de pente, c'est-à-dire à pente régulière.

Par rapport à ces éléments, on a tous les autres types de séquences faisant partie des nuages proches de l'origine des axes (Nuage 1 à 5). Ces derniers forment un ensemble hétérogène, à partir duquel il est difficile d'élaborer des principes directeurs.

L'axe 3 correspond donc à un facteur de discrimination des types de lits des bas-fonds.

Quant à l'axe 4, il oppose d'une part les bas-fonds avec lit horizontal (Nuage 4) à ceux ayant un lit incliné (série 6) et, d'autre part, les bas-fonds comportant une entaille (majorité des types des Nuages 1 et 2) en aval des séquences à ceux qui en sont démunis (Nuages 7 et 3).

Cet axe est donc un double facteur de différenciation à la fois inclinométrique (quand il s'agit de la comparaison entre type de lit de séquences composées de segments relativement identiques, comme c'est le cas dans les Nuages 4 et 6) et génétique (quand il s'agit de différencier les séquences avec ou sans **Cataèdre** en aval).

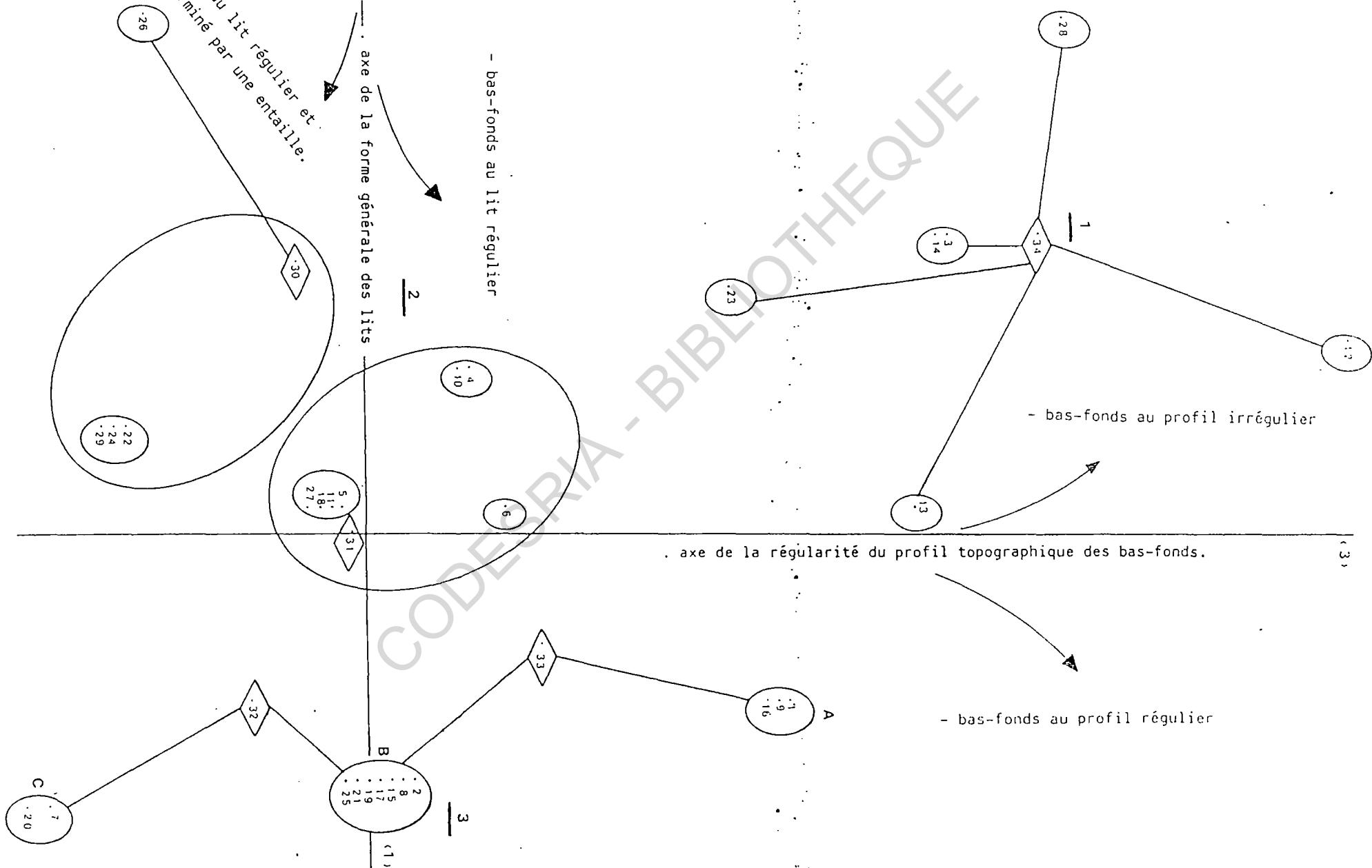
### 2.3.3. L'espace factoriel 1-3 :graphique des caractères et signification des axes 1 et 3.

#### a) Le graphique des caractères (Fig. 46 ).

Dans l'espace 1-3 on a une nouvelle configuration de caractères, assez particulière. Celle-ci est constituée de trois sortes de nuages. Le premier a une structure étoilée ; les seconds sont ovoïdes, le troisième, assez étiré, se présente en groupements reliés par une ligne brisée passant par des caractères-clés.

. **Nuage 1** : les caractères qu'il contient correspondent à des séquences ayant surtout en commun des segments tels que les **Infra-ectaèdres**, donc

Figure 46: Les séquences de bas-fond : graphique des caractères et groupes de caractères sur les axes 1 et 3.



des milieux qui s'y rattachent. Il est localisé dans le haut du graphique, les formes concernées sont les suivantes :

- 1°. Métaèdre inférieur + Infraèdre métaédrique + Infra-ectaèdre + Infraèdre métaédrique ;
- 2°. Métaèdre inférieur + Infraèdre + Infra-ectaèdre + Infraèdre ;
- 3°. a - Métaèdre inférieur + Métaèdre infraédrique + Infra-ectaèdre + Infraèdre ;  
b - Métaèdre inférieur + Infraèdre métaédrique + Infra-ectaèdre + Infraèdre ;
- 4°. Métaèdre inférieur + Ecta-infraèdre + Infraèdre + Infra-ectaèdre + Infraèdre ;
- 5°. Métaèdre inférieur + Infraèdre métaédrique + Infra-ectaèdre + Infraèdre métaédrique + Infra-ectaèdre + Infraèdre métaédrique + Cataèdre.

. Nuage 2 : On le rencontre au voisinage du point de divergence des axes; il correspond à deux grands groupes de séquences.

Le premier est réparti en 3 sous-groupes, ayant à en commun le contenu des **Métaèdres inférieurs**. Ce sont :

1er Sous-groupe : **Métaèdre inférieur + Talweg** ;

2è Sous-groupe : a. **Métaèdre inférieur + Métaèdre infraédrique + Infraèdre** ;

b. **Métaèdre inférieur + Infraèdre métaédrique + Infraèdre** ;

3è Sous-groupe : a. **Métaèdre inférieur + Métaèdre infraédrique + Infraèdre + Cataèdre** ;

- b. Métaèdre inférieur + Infraèdre métaédrique + Infraèdre + Cataèdre ;
- c. Métaèdre inférieur + Ecta-infraèdre + Infraèdre métaédrique + Infraèdre ;
- d. Métaèdre inférieur + Infraèdre + Infraèdre métaédrique + Cataèdre.

Le second groupe comprend 4 formes de séquences dans le lit desquels on note la présence d'un Infraèdre :

- 1°. Métaèdre inférieur + Ecta-infraèdre + Infraèdre ;
- 2°. Métaèdre inférieur + Ecta-infraèdre + Infraèdre + Cataèdre ;
- 3°. Métaèdre inférieur + Infraèdre + Cataèdre ;
- 4°. Métaèdre + Infraèdre.

• **Nuage 3** : les caractères concernés correspondent à 3 groupes de séquences, unies deux à deux par un type de segment donné.

Le premier groupe de séquences qui se dégage est constitué de 3 formes :

- 1°. Métaèdre inférieur + Métaèdre infraédrique ;
- 2°. Métaèdre inférieur + Infraèdre métaédrique ;
- 3°. Métaèdre inférieur + Ecta-métaèdre + Métaèdre infraédrique + Infraèdre métaédrique.

Le deuxième groupe rassemble 7 :

- 1°. Métaèdre inférieur + Métaèdre infraédrique + Cataèdre.
- 2°. Métaèdre inférieur + Cataèdre + Infraèdre métaédrique + Cataèdre.

3°. Métaèdre inférieur + Infraèdre métaédrique + Cataèdre.

4°. Métaèdre inférieur + Ecta-infraèdre + Infraèdre métaédrique.

5°. Métaèdre inférieur + Ecta-infraèdre + Infraèdre métaédrique + Cataèdre.

6°. Métaèdre inférieur + Ectaèdre cataédrique + Cataèdre + Infraèdre métaédrique + Cataèdre + Infraèdre métaédrique + Cataèdre.

7°. Métaèdre inférieur + Ecta-infraèdre + Infraèdre métaédrique + Cataèdre + Infraèdre métaédrique + Cataèdre.

Chacune de ces 10 séquences, qu'elle appartienne à l'un ou l'autre des 2 groupes, intègre nécessairement un **Infraèdre métaédrique** et/ou un **Métaèdre infraédrique** et, en conséquence, les types de milieux liés à ces contenants.

Le deuxième groupe, dont le contenu vient d'être explicité, partage avec le troisième, qui comprend les 2 formes de séquences suivantes :

1°. Métaèdre inférieur + Cataèdre,

2°. Métaèdre inférieur + Ectaèdre cataédrique + Cataèdre, des milieux qu'on retrouve aussi bien en **Ecta-infraèdre** qu'en **Ectaèdre cataédrique** et en **Cataèdre**. Il s'agit là de trois sortes de séquence qui vont toujours de pair, du point de vue du contenu-milieu.

b) Signification des axes.

L'axe 1 oppose d'une part les séquences à pente quasi régulière (sous-nuage A de la troisième structure) à ceux comportant en aval un segment **cataédrique** (sous-nuage C de la même structure). Entre les deux catégories de séquences, les bas-fonds du sous-nuage B de la même troisième structure constituent des entités intermédiaires, comportant à la fois les caractéristiques phisyonomiques des deux groupes opposés.

Une seule exception existe à ce niveau cependant : la 4ème forme du sous-nuage B. En effet son appartenance audit groupe est due uniquement au fait qu'il existe au sein des séquences considérées, des **Ecta-infraèdres**, dont l'importance dans les agrégats de caractères qui constituent le groupement de nuages en question a été soulignée.

D'autre part, le même axe oppose les séquences comportant des ruptures de pente, extérieures aux lits horizontaux (sous-nuage B des structures ovoïdales: avec **Infraèdre**) aux séquences dans lesquels le lit présente un profil plus ou moins plan, mais avec cependant une rupture de pente qui lui est interne et qui correspond à un **Infra-ectaèdre**.

Entre les deux dernières catégories, on observe (cf. sous-nuage A des structures ovoïdales) une hétérogénéité de séquences où tantôt l'on observe la présence de discontinuités en amont ou en aval du lit (cas du sous-groupe C) et tantôt une certaine continuité dans la forme du lit (cas du sous-groupe 2), voire des bas-fonds sans lit (cas du sous-groupe 1).

L'axe 1 discrimine donc les types de bas-fonds en fonction de la forme générale de leur lit.

L'axe 3 en revanche, permet d'insister sur l'opposition entre les bas-fonds à profil presque continu (sous-nuage A de la troisième structure) et ceux ayant un profil généralement discontinu, surtout au niveau de leur lit d'une part (cf. structure étoilée). En outre l'on enregistre, par rapport au même axe, une opposition entre bas-fonds dont le lit se borne à une simple entaille (avec des segments **cataédriques** : 100% des formes du sous-nuage de la troisième structure) et ceux dont le lit comporte un **Infraèdre** avec ou sans segment **cataédrique** en aval (sous-nuage B des structures ovoïdales) d'autre part.

Entre ces 4 catégories de bas-fonds, on rencontre la catégorie des bas-fonds hétérogènes déjà évoqués, qui rappellent des formes rencontrées dans l'une ou l'autre des 4 premières.

L'axe 3 apparaît donc comme le facteur dont relèvent les entailles et les ruptures de pente en bas-fond.

Après avoir dégagé les différents caractères descriptifs des bas-fonds, il est maintenant possible de composer des types des bas-fonds, en faisant le rapprochement entre ces caractères avec les nuages de sites.

### CHAPITRE III : CLASSIFICATION, CARTOGRAPHIE ET FACTEURS D'ORGANISATION DES PAYSAGES DE BAS-FONDS.

#### 3.1. TYPOLOGIE DES BAS-FONDS. ANALYSE DES SITES.

Pour aboutir à la présente classification, il a été nécessaire de respecter plusieurs étapes, dont les plus importantes sont les suivantes :

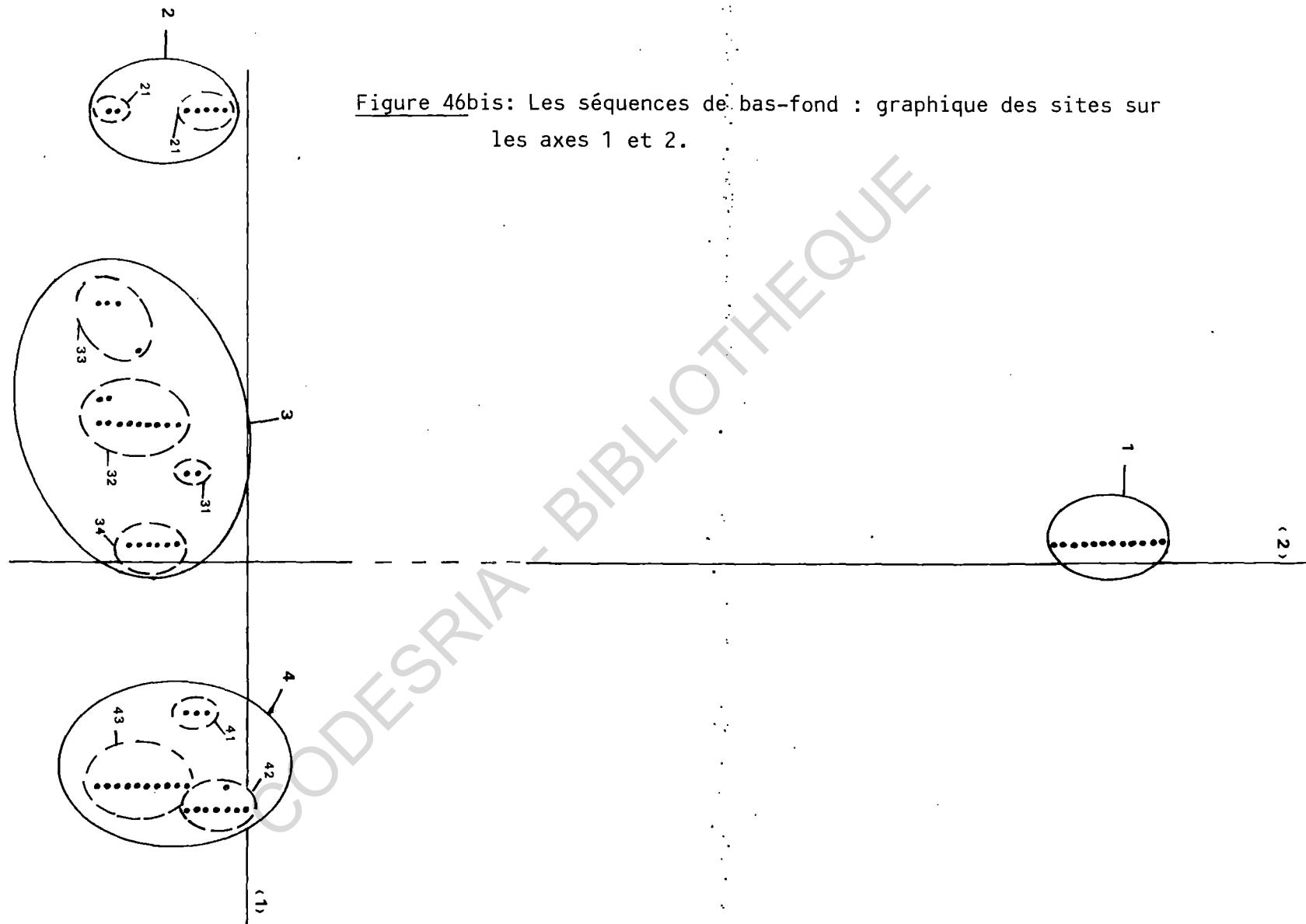
- mise en évidence des types de segments de paysage de bas-fonds d'une part ;
- composition de groupes de caractères susceptibles de définir des familles ou types de bas-fonds, lesquels constituent l'objet principal de ce chapitre, d'autre part.

Après avoir préalablement défini ces types de paysages de bas-fonds, on en fera une cartographie à 1/50 000<sup>e</sup>. Puis l'on mettra en évidence les facteurs d'organisation qui président à leur répartition dans l'espace.

##### 3.1.1. Les types de bas-fonds.

Cette typologie s'appuie sur les relations existant entre les groupes de caractères et les groupes de sites qui se dégagent de la fig. n° 46 bis. C'est l'analyse du schéma résultant du croisement des axes 1 et 2.

On y observe, dans le détail, 10 groupes de sites, qu'on peut cependant réunir en 4 grands nuages. Et ceux-ci correspondent chacun à un type donné de bas-fonds, dont les individus sont reliés les uns aux autres par des caractéristiques générales communes. Par ailleurs la plupart de ces types de bas-fonds s'éclatent en sous-types, définis par des caractéristiques internes particulières.



En voici la nomenclature :

TYPE I : Son nuage représentatif est très éloigné des 3 autres ; il est situé au sommet du demi-axe 2 positif et concerne 19% des sites.

Ses caractéristiques sont les suivantes (cf. tab. n° 33) :

- Au niveau morphométrique, il s'agit de bas-fonds constituées de séquences simples, de la forme :

. **Métaèdre inférieur + Talweg** (Fig. 47) qu'on appellera "Bas-fonds en forme de versant strict".

- Leur contenu se résume à l'une des 4 catégories de milieux suivants(1) :

1°. c'est soit de la savane arbustive et/ou arborée poussant sur un sol sableux ou un sol hydromorphe à pseudogley, où un sol induré ou un sol altératif mélanocrate, ou un sol altératif leucocrate ;

2°. soit de la savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse poussant sur un sol altératif mélanocrate ;

3°. soit de la savane boisée et/ou forêt claire poussant sur un sol sableux (généralement à phase réductique) ;

4°. soit de la forêt ripicole et/ou galerie poussant sur un sol sableux ou un sol altératif leucocrate.

TYPE II: Le nuage concerné concerne 11% des sites. Il s'agit de "Bas-fonds à plancher alluvial plan". Ceux-ci se subdivisent en 2 sous-types, à savoir :

. Sous-type 1 : Il concerne 8% des sites et correspond à des bas-fonds à lit plan et régulier de la forme :

. **Métaèdre inférieur + Infraèdre** (Fig. 48)

. Sous-type 2 : Ce sont des bas-fonds ayant un lit plan, présentant cependant un profil irrégulier en raison de l'existence au

(1) Voir fig. 51 pour les contenus paysagiques.

Tableau n° 33 : Tableaux des fréquences des bas-fonds en fonction du type de paysages et de l'ordre des segments hydrographiques dans l'espace factoriel 1 - 2. (N = 62 points).

TYPE : 1		PAYSAGES					
Ordre du seg. hydro.		B	D	F	I	J	Total
1		1	3		2	2	8
2				2			2
3				2			2
Total	n(1)	1	3	4	2	2	12
	%	8,34	25	33	17	18	19(2)

TYPE : 2.1		PAYSAGE			
Ordre du Seg. Hydro.		B	C	D	Total
1		1		1	2
2			1	1	2
3				1	1
Total	n	1	1	3	5
	%	20	20	60	8

TYPE 2.2		PAYSAGES		
Ordre du seg. hydro.		C	N	Total
3		1	1	2
Total	%	50	50	3

TYPE 3.1		PAYSAGES	
Y		C	Total
2		1	1
3		1	1
Total	n	2	1
	%	100	3

TYPE 3.2		PAYSAGES						
Ordre du seg. hydro.		C	D	F	G	H	I	Total
1		1			1			2
2			1				1	2
3				1	1	2	1	5
4				1				1
5							1	1
Total	n	1	1	2	2	2	3	11
	%	9	9	18	18	18	27	18

TYPE 3.3		PAYSAGES			
Ordre du seg. hydro		D	I	N	Total
3		1	1	1	3
4			1		1
Total	n	1	2	1	4
	%	25	50	25	6

TYPE 3.4		PAYSAGES			
Ordre du seg. hydro.		E	F	D	Total
2		1			1
3		1	2	1	4
Total	n	2	2	1	5
	%	40	40	20	8

TYPE 4.1		PAYSAGES		
Ordre du seg. hydro		C	D	Total
1		1	1	2
2		1		1
Total	n	2	1	3
	%	67	33	5

TYPE 4.2		PAYSAGES				
Ordre du seg. hydro.		A	B	C	G	Total
1		1	3			4
3				2	1	3
5				1		1
Total	n	1	3	3	1	3
	%	12,5	37,5	37,5	12,5	13

TYPE 4.3		PAYSAGES				
Ordre du seg. hydro.		A	D	E	F	Total
1		1	1			2
3					5	5
4			1	2		3
Total	n	1	2	2	5	10
	%	10	20	20	50	16

(1) Nombre relatif d'individus présents dans l'espace factoriel 1 - 2.

(2) Pourcentage du nombre total relatif d'individus par rapport au nombre total d'individus présents dans le plan factoriel 1 - 2.

4 m  
0 10 m

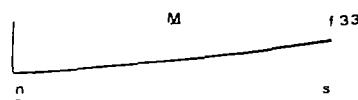


Figure 47: Les bas-fonds en forme de versant strict.

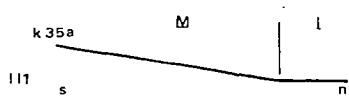
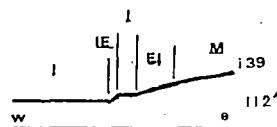


Figure 48: Les bas-fonds à plancher alluvial plan.



sein du plancher alluvial, d'une rupture de pente : L'**Infra-ectaèdre**. 3% des sites sont concernés. Leur forme est la suivante :

. **Métaèdre inférieur + Infraèdre + Infra-ectaèdre**  
+ **Infraèdre**.

Ces deux sous-types se rejoignent au niveau du contenu : ils sont occupés en effet par de la savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse poussant sur un sol hydromorphe à pseudogley.

TYPE III : Il rassemble 35% des sites. Dans le détail il s'agit de 4 nuages, qui correspondent chacun à un sous-type. On les appellera "Bas-fonds à plancher alluvial incliné et/ou plan", leur forme de base est la suivante :

. **Métaèdre inférieur + Métaèdre infraédrique +**  
**Infraèdre (ou Infraèdre métaédrique)**. (Fig. 49).

Sous-type 1 : On l'observe dans 3% des sites, il se compose des 3 formes de bas-fonds suivantes :

1°. **Métaèdre inférieur + Métaèdre infraédrique + Infra-ectaèdre +**  
**Infraèdre** ;

2°. **Métaèdre inférieur + Infraèdre métaédrique + Infra-ectaèdre +**  
**Infraèdre** ;

3°. **Métaèdre inférieur + Infraèdre métaédrique + Infra-ectaèdre +**  
**Infraèdre métaédrique**.

Ces formes correspondent en fait à des Bas-fonds où le plancher alluvial, incliné, est à profil irrégulier, en raison de l'existence d'une rupture de pente au sein du lit, laquelle est représentée par un **Infra-ectaèdre**.

Sous-type 2 : Il est présent dans 18% des sites et comporte 3 variantes :

La première variante se rapporte à des "Bas-fonds à plancher

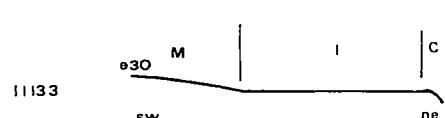
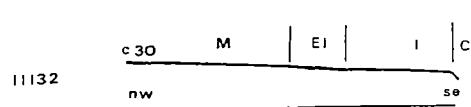
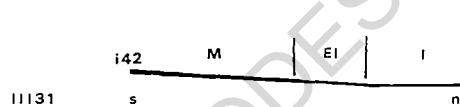
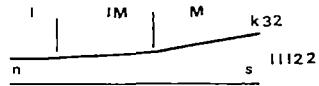
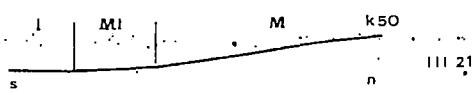
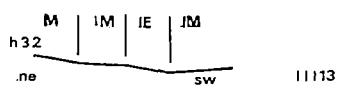
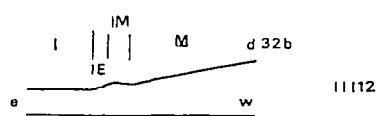
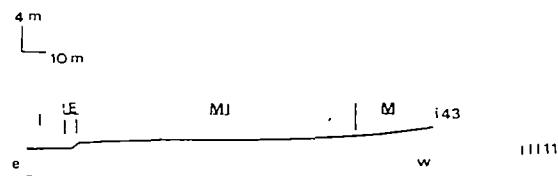
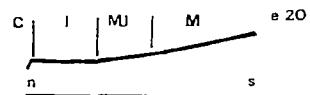
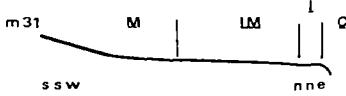


Figure 49: Les bas-fonds à plancher alluvial incliné et/ou plan.

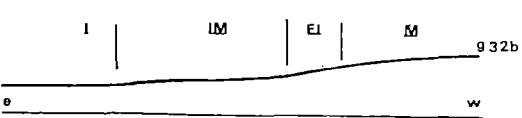
III41



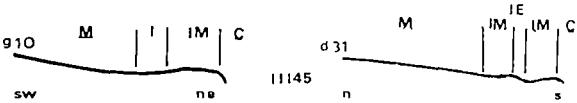
III42



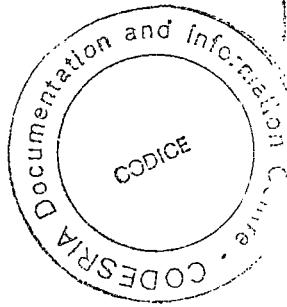
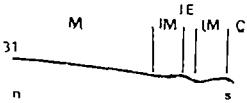
III43



III44



III45



alluvial ayant un profil régulier". Elle correspond au type de référence. Ce sont des formes où les segments se combinent comme suit :

- 1°. Métaèdre inférieur + Métaèdre infraédrique + Infraèdre ;  
ou encore
- 2°. Métaèdre inférieur + Infraèdre métaédrique + Infraèdre.

. Sous-type 3 : On l'observe dans 6% des sites. C'est surtout en raison de leur contenu-milieu (nous les verrons plus loin) qu'il font partie des bas-fonds du TYPE III, bien que pouvant être rattachés à ceux du TYPE II, de par leur structure morphologique. Les formes suivantes sont concernées :

- 1°. Métaèdre inférieur + Ecta-infraèdre + Infraèdre ;
- 2°. Métaèdre inférieur + Ecta-infraèdre + Infraèdre + Cataèdre ;
- 3°. Métaèdre + Infraèdre + Cataèdre.

Il s'agit là de 2 variantes de bas-fonds à plancher alluvial plan.

Dans la première variante (formes n°1 et 2) le lit est limité obligatoirement en amont par une rupture de pente : l'**Ecta-infraèdre** qui le sépare du versant, en aval par contre le talweg est encaissé (présence d'un **Cataèdre**) ou non.

La deuxième variante ne comporte pas de rupture de pente entre le versant et le lit. En revanche ce dernier est limité en aval par un talweg encaissé.

. Sous-type 4 : On l'observe dans 8% des sites. Il englobe 5 formes de bas-fonds :

- 1°. Métaèdre inférieur + Métaèdre infraédrique + Infraèdre + Cataèdre ;
- 2°. Métaèdre inférieur + Infraèdre métaédrique + Infraèdre + Cataèdre ;

3°. Métaèdre inférieur + Ecta-infraèdre + Infraèdre métaédrique + Infraèdre ;

4°. Métaèdre inférieur + Infraèdre + Infraèdre métaédrique + Cataèdre ;

5°. Métaèdre inférieur + Infraèdre métaédrique + Infra-ectaèdre + Infraédrique métaédrique + Cataèdre.

Tous ces bas-fonds présentent un plancher alluvial généralement incliné et/ou plan. Leur profil est :

- soit relativement régulier (formes n°1, 2, 4), avec un lit limité en aval par un talweg encaissé ;
- soit irrégulier (formes n°3 et 5), avec un lit ayant lui-même soit un profil régulier, séparé du versant par une rupture de pente (forme n°3), soit un profil irrégulier (forme n°5); la limite entre le lit et le versant est généralement assez continue.

Tous ces 4 sous-types se rejoignent également sur le plan du contenu-milieu.

- les versants de ces bas-fonds sont occupés par :

- . soit de la savane arbustive et/ou arborée poussant sur un sol sableux, ou un sol hydromorphe à pseudogley, ou un sol induré, ou un sol altérifique mélanocrate, ou un sol altérifique leucocrate ;
- . soit de la savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse poussant sur un sol altérifique mélanocrate ;
- . soit de la savane boisée et/ou forêt claire poussant sur un sol sableux (à phase réductique) ;
- . soit de la forêt ripicole et/ou galerie poussant sur un sol sableux ou un sol altérifique leucocrate.

- Les ruptures de pente de fin de versant et les entailles observées au sein des lits sont occupées par 4 sortes de milieux :

- 1°. c'est soit de la forêt ripicole et/ou galerie sur sol hydromorphe à pseudogley ou sur sol sableux ;
- 2°. soit de la savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse sur sol induré ou sol sableux ou sol hydromorphe à pseudogley ;
- 3°. soit de la savane arbustive et/ou arborée sur sol hydromorphe à pseudogley ;
- 4°. soit de la savane boisée et/ou forêt claire sur sol altérétique mélanocrate.

- Les "ruptures" de pente internes aux lits sont occupées exclusivement par de la savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse sur sol hydromorphe à pseudogley.

- Les lits enfin sont occupés de la manière suivante :

sur les sections inclinées, c'est-à-dire faites d'un **Métaèdre infraédrique** ou d'un **Infraèdre métalédrigue** on rencontre :

- 1°. soit de la savane arbustive et/ou arborée sur sol sableux ;
- 2°. soit de la savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse sur sol hydromorphe à pseudogley ou sol sableux ou sol altérétique leucocrate ;
- 3°. soit de la forêt ripicole et/ou galerie sur un sol induré.

Sur les sections planes, lesquelles correspondent aux **Infraèdres**, on a uniquement de la savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse sur sol hydromorphe à pseudogley.

TYPE IV : On observe ce dernier type de bas-fonds au sein de 34% de sites au total. Il regroupe des bas-fonds auxquels on peut attribuer la dénomination suivante : "Bas-fonds en forme de versant à pente faible en aval de séquence" (fig. 50).

Ces bas-fonds se subdivisent en 3 sous-types. Ce sont respectivement :

. Sous-type 1 : 5% des sites sont concernés, qui agrègent 3 formes de bas-fonds à savoir :

1°. **Métaèdre inférieur + Métaèdre infraédrique** ;

2°. **Métaèdre inférieur + Infraèdre métäédrique** ;

3°. **Métaèdre inférieur (+ Ecta-métaèdre) + Métaèdre infraédrique + Infraèdre métäédrique** (1).

Ces "bas-fonds sont en forme de versant mais ils comportent un lit au profil régulier".

. Sous-type 2 : 8% des types sont concernés et 7 formes de bas-fonds à structure moyennement complexe à très complexe forment ce sous-type. Ce sont :

1°. **Métaèdre inférieur + Métaèdre infraédrique + Cataèdre** ;

2°. **Métaèdre inférieur + Cataèdre + Infraèdre métäédrique + Cataèdre** ;

3°. **Métaèdre inférieur + Infraèdre métäédrique + Cataèdre** ;

4°. **Métaèdre inférieur + Ecta-infraèdre + Infraèdre métäédrique** ;

---

(1) Dans cette séquence, le segment entre parenthèse est facultatif.

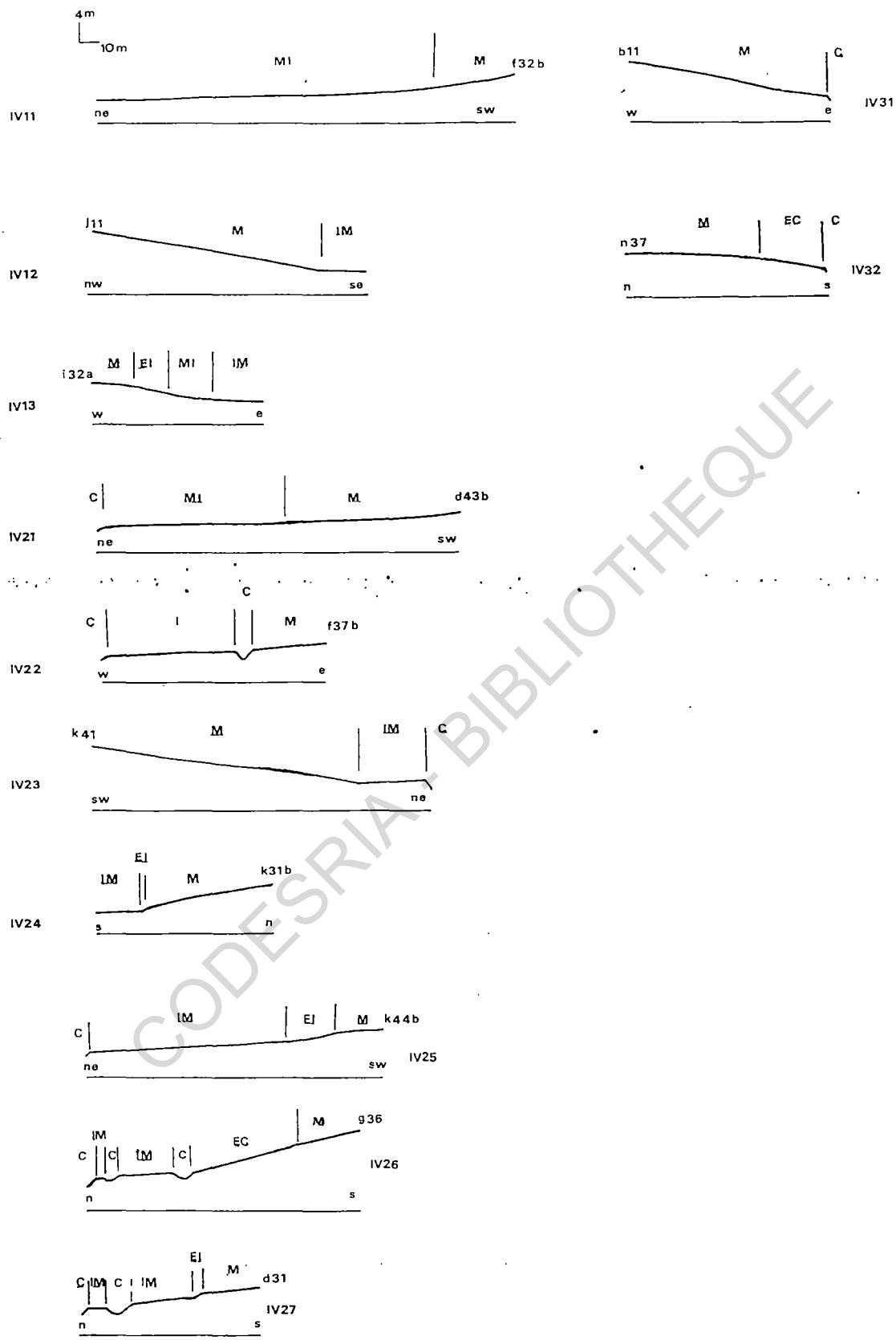


Figure 50: Les bas-fonds en forme de versant à pente faible en aval de séquence.

5°. Métaèdre inférieur + Ecta-infraèdre + Infraèdre métaédrique + Cataèdre ;

6°. Métaèdre inférieur + Ectaèdre cataédrique + Cataèdre + Infraèdre métaédrique + Cataèdre + Infraèdre métaédrique + Cataèdre ;

7°. Métaèdre inférieur + Ecta-infraèdre + Infraèdre métaédrique + Cataèdre + Infraèdre métaédrique + Cataèdre.

On peut classer ces formes en 3 variantes principales :

V1. La première se rapporte à un ensemble de bas-fonds à profil régulier, mais limités en aval par un talweg encaissé (formes N°1 et 3).

V2. La deuxième variante comprend des bas-fonds ayant un lit entrecoupé de talweg encaissé (formes n°2; 6; 7)..

V3. La troisième variante désigne enfin des bas-fonds à lit régulier, limité en aval par un talweg encaissé ou non, et nettement révélé par l'existence d'une rupture de pente qui le sépare du versant (formes 4 et 5).

Sous-type 3 : On l'observe sur 16% des sites. Il correspond aux 2 formes de bas-fonds ci-dessous :

1°. Métaèdre inférieur + Cataèdre ;

2°. Métaèdre inférieur + Ectaèdre cataédrique + Cataèdre.

Ce sont d'abord des bas-fonds à "versant strict", mais limité en aval par un talweg faiblement encaissé (forme n°1) ou très encaissé (forme n°2). Dans une certaine mesure, ils sont proches des bas-fonds du TYPE I. Cependant du fait qu'ils ont la particularité de comporter un talweg en général encaissé, placé immédiatement en aval du versant, ils correspondent donc à une "forme incomplète" des formes n°2 et n°6 du sous-type 2. De ce fait ils font partie intégrante du TYPE IV.

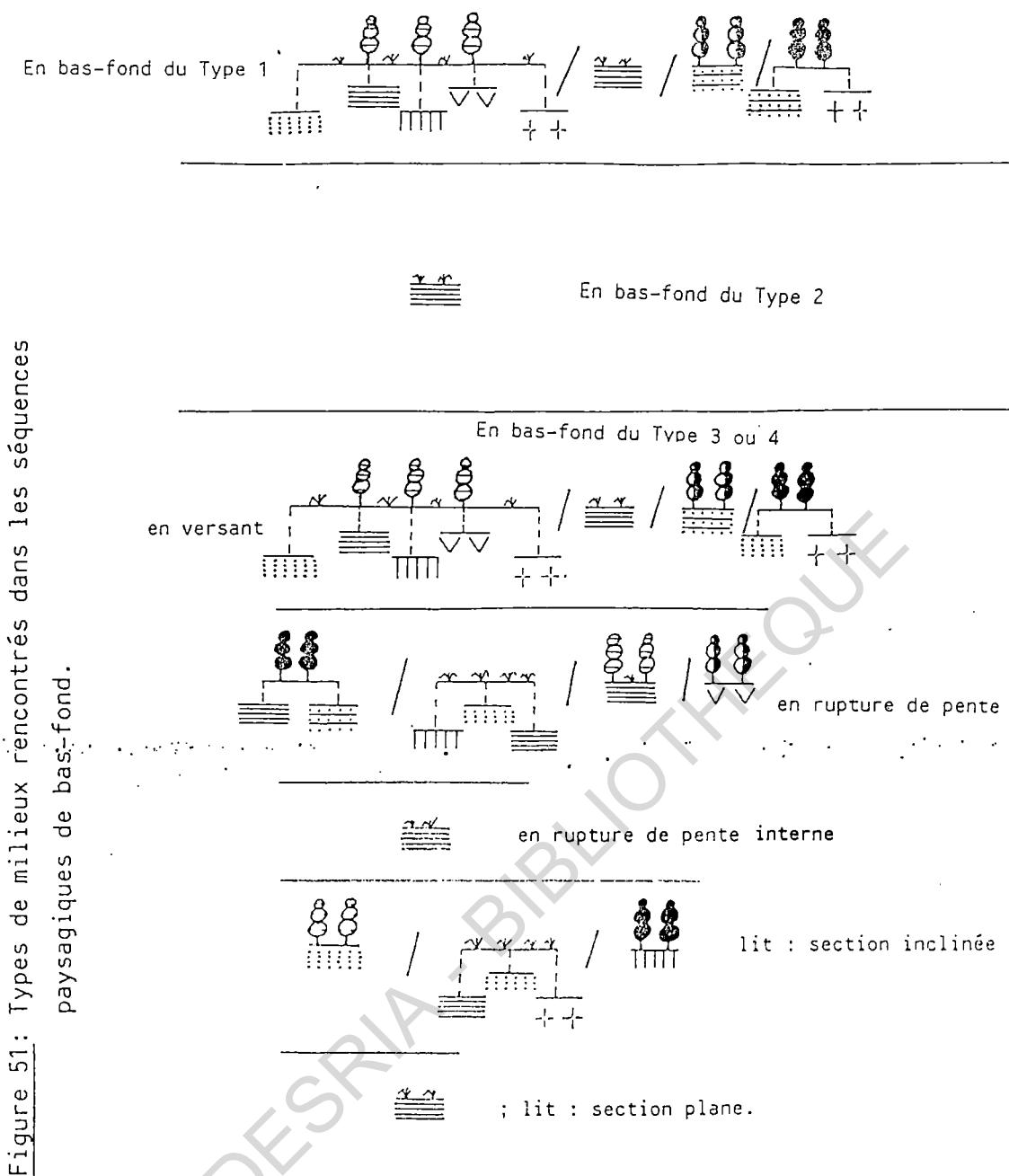
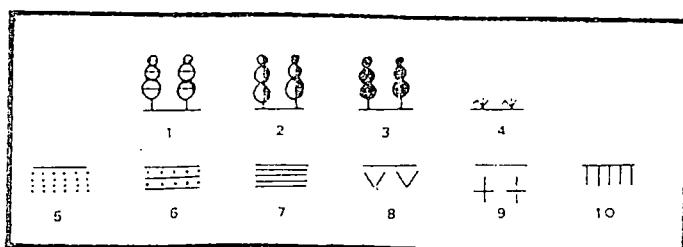


Figure 51: Types de milieux rencontrés dans les séquences paysagiques de bas-fond.

LEGENDE



- 1 = savane arborée et/ou arbustive ;  
 2 = savane boisée et/ou forêt claire ;  
 3 = forêt ripicole ou galerie ;  
 4 = savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse.  
 5 = sol sableux ;  
 6 = sol sableux réductique ;  
 7 = sol hydromorphe à pseudogley ;  
 8 = sol altératif mélano-cratre ;  
 9 = sol altératif leucorrate  
 10 = sol induré.
- / = ou

Il n'est pas nécessaire d'énumérer ici les différents milieux qui occupent ce dernier type de paysage de bas-fond. On aura qu'à se référer à ceux qu'on rencontre au sein des bas-fonds appartenant au TYPE III en excluant auparavant les milieux qui se développent dans les **Infraèdres**. Car en effet ces derniers types de segments sont absents des différentes formes considérées ici.

### 3.1.2. Cartographie des types de bas-fonds à 1/50 000ème.

#### Construction de la carte.

Cette partie consiste en un commentaire de la technique d'extension de l'information ponctuelle (celle se rapportant aux sites analysés) à l'ensemble de la carte. Le moyen utilisé est la photo-interprétation. Son objet est d'abord la reconnaissance, puis en second lieu, la généralisation des formes de bas-fonds à toute la carte.

La carte réalisée a ensuite fait l'objet d'une description globale, puis a été analysée par rapport aux facteurs d'organisation qui président à la répartition des types de bas-fonds dans l'espace.

#### a) Identification des formes de bas-fonds sur les photographies aériennes.

La construction d'une carte de paysages de bas-fonds au 1/50 000ème pose deux problèmes majeurs :

- Il est d'abord indispensable de reconnaître les 4 grandes formes de bas-fonds sur les photographies aériennes analysées. En effet, pour faire une cartographie à 1/50 000ème, l'idéal est de travailler sur des photographies ayant la même échelle.
- Ensuite il faut en outre préciser les limites des bas-fonds. Ceci se fait dans un but purement opératoire. Plus concrètement, sur une carte, il est nécessaire de respecter des limites conventionnelles, valables en tous les points de celle-ci.

Le premier problème a été en grande partie résolu en rapprochant les formes vues sous stéréoscope avec les profils topographiques des sites (ces profils ont été préalablement ordonnés dans chacune des 4 grandes classes de bas-fonds élaborées).

Les formes ainsi reconnues par photo-identification ne sont pas d'emblée généralisables à des espaces trop importants ; il faut procéder progressivement, segment hydrographique par segment hydrographique. A la limite, une classe de bas-fonds n'est valable que dans l'espace compris entre 2 confluences : ce sont là des limites longitudinales moyennes occupées par un type de bas-fond donné.

En outre l'existence de 2 sites rapprochés et appartenant à des classes différentes de bas-fonds marque la rupture dans la continuité spatiale de l'une ou l'autre.

Le second problème a également été résolu en utilisant des limites existant sur la carte topographique de base. Ainsi les frontières des bas-fonds sont ramenées aux deux limites suivantes :

- d'une part les talwegs, en aval des séquences ;
- et d'autre part la dernière courbe de niveau située en amont des talwegs ; elles servent de limite amont. Nous avons aussi fait du complètement pour faire apparaître certaines courbes non représentées.

b) Légende de la carte (voir carte hors-texte)

La carte des types de bas-fonds est accompagnée d'une légende. Celle-ci est basée uniquement sur les différents types de formes de bas-fonds, pour éviter la surcharge. Les bas-fonds sont représentés grâce à un système de grisés et par des croquis figuratifs.

### 3.2. TYPES DE BAS-FONDS ET FACTEURS D'ORGANISATION.

Il est intéressant de voir combien des facteurs tels que les types de paysages élémentaires, l'hydrométrie ou la géologie influencent la répartition spatiale des formes de bas-fonds. Mais cela suppose d'abord de pouvoir évaluer la superficie couverte par chaque type de bas-fonds. Ensuite il faut confronter la carte des types de bas-fonds avec les 3 cartes suivantes :

- 1°. La carte des paysages élémentaires ;
- 2°. La carte de la hiérarchisation du réseau hydrographique ;
- 3°. La carte géologique.

Une telle analyse permet de vérifier deux hypothèses majeures à savoir :

- premièrement, qu'il existerait un rapport entre les formes de bas-fonds (qui sont en fait des portions de paysages élémentaires) et les types de paysages élémentaires qui en constituent le cadre spatial général. Ceci revient à dire que la typologie des bas-fonds serait régie par un facteur d'organisation interne : la nature des paysages élémentaires.

- deuxièmement, que le même type de rapport existe entre les types de bas-fonds et l'ordre des segments hydrographiques d'une part, et le type de roches d'autre part. L'hydrométrie et la géologie sont alors considérés comme facteurs d'organisation externe des bas-fonds.

#### 3.2.1. Analyse globale de la superficie des bas-fonds.

Dans le secteur étudié les bas-fonds couvrent 27 499,86 ha (Tableau n°34a) soit 36,36% de la superficie totale. Cette aire se répartit respectivement la manière suivante :

- bas-fonds en forme de versant strict : 9412,92 ha (34,23%) ;

- bas-fonds à plancher alluvial incliné et/ou plan :  
8384,89 ha (30,49%) ;
- bas-fonds à plancher alluvial plan : 5846,93 ha (21,26%) ;
- bas-fonds en forme de versant à pente faible en aval de séquence :  
3855,12 ha (14,02 %).

En procédant à un rapprochement des formes selon leur profil général, il ressort que la proportion entre bas-fonds intégrant un plancher alluvial (TYPES II et III) et ceux en forme de versant (TYPES I et IV) est très voisine : 51,75% contre 48,25%. Ceci signifie donc que sur la carte, les disponibilités entre les deux grandes formes de bas-fonds sont équilibrées. Autrement dit, la probabilité de rencontrer dans l'espace des flats ou plaines alluviaux équivaut pratiquement à celle d'être en présence de bas-fonds sans segments alluviaux.

### 3.2.2. Le rapport entre les types de bas-fonds et les paysages.

En se basant sur la distribution spatiale de chaque type de bas-fonds par rapport aux différents types de paysages (Tableau n°34) on peut établir deux formes de classements. Dans le premier cas il s'agira de caractériser les types de paysages par rapport au degré d'homogénéité de leur couverture en types de bas-fonds. En d'autres termes est-ce que tous les types de bas-fonds sont représentés ou non au sein de chaque type de paysages ?

Dans le second cas, on fera un classement des types de paysages par rapport à la superficie totale couverte par chaque type de bas-fonds d'une part, et par rapport à celle occupée par l'ensemble des types de bas-fonds au sein de chaque type de paysages d'autre part.

Paysages																	
Types de bas-fonds	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	TOTAL		
1 npts ha %	31 995,91 93,94	9 289,13 45	23 739,9 45	22 706,77 28,57		44 1413,54 48,89	43 1381,42 36,44	25 803,15 78,12	58 1863,31 26,48	9 289,13 21,95	11 353,38 10,68	4 128,5 66,66	7 224,88 35	7 224,88 18,92	293 9412,92		
2		1 32,13 5	6 192,76 11,76	22 706,77 28,57	5 160,63 56	17 546,14 18,89	21 674,65 17,8	1 32,13 3,13	47 1509,92 21,46	11 353,39 26,83	38 1220,79 36,89			13 417,64 35,14	182 5846,93		
3	2 64,25 6,06	9 289,13 45	17 546,14 33,33	25 803,15 32,47	4 128,5 44	19 610,39 21	40 1285,04 33,9	6 192,76 18,75	54 1734,80 24,66	11 353,39 26,83	42 1349,29 40,78	2 64,25 33,33	13 417,64 65	17 546,14 45,94	261 8384,89		
4		1 32,13 5	5 160,63 9,8	8 257 10,39		10 321,26 11	14 449,76 11,86		60 1927,56 27,4	10 321,26 24,39	12 385,51 11,65				120 3855,12		
TOTAL	33 1060,16 100	20 642,52 100	51 1638,43 100	77 2473,70 100	9 289,13 100	90 2891,34 100	118 3790,87 100	32 1028,03 100	219 7035,59 100	41 1317,17 100	103 3308,98 100	6 192,76 100	20 642,52 100	37 1188,66 100	856 27499,88		

a) Selon les paysages en nombre de points (npts), en hectare (ha) et en pourcentage (%)

Paysages																	
Types de bas-fonds	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	TOTAL		
1	10,58	3,07	7,85	7,51		15	14,67	8,53	19,79	3,07	3,75	1,36	2,39	2,39	9412,92 100%		
2		0,55	3,3	12,1	2,74	9,34	11,54	0,55	25,82	6,04	20,88				5846,93 100%		
3	0,8	3,45	7,11	9,58	1,53	7,28	15,32	2,3	20,69	4,21	16,09	0,8	4,98	6,51	8384,89 100%		
4		0,8	4,17	6,67		8,33	11,67		50	8,33	10				3855,12 100%		

b) Selon les types de bas-fonds : superficies relatives (en pourcentage)

Tableau n° 34 : Le rapport types de bas-fonds/Paysages

a) La distribution des types de bas-fonds par type de paysages.

En fonction de cette première variable, on peut établir 3 classes de paysages :

- Classe 1 : Elle renferme les Paysages à couverture homogène en types de bas-fonds, c'est-à-dire caractérisés par la présence d'au plus 2 types de bas-fonds. Il s'agit des 5 Paysages suivants : A, E, L, M et N.
- Classe 2 : Elle renferme des Paysages à couverture moyennement homogène en types de bas-fonds, où l'on note la présence d'au plus 3 types de bas-fonds. Cette classe intéresse un seul type de paysages ici : H.
- Classe 3 : Il s'agit des Payages à couverture hétérogène en types de bas-fonds, c'est-à-dire où tous les types de bas-fonds sont représentés. 8 types de paysages appartiennent à cette classe ; il s'agit des Paysages B, C, D, F, G, I, J, et K.

Les paysages des classe n°2 et n°3 c'est-à-dire respectivement : H, B, C, D, F, G, I, J et K (soit 64% des types de paysages) sont susceptibles d'offrir une gamme assez variée de types de bas-fonds. En revanche les unités de Paysages de la classe n°1 c'est-à-dire A, E, L, M et N présentent des potentialités relativement plus réduites de ce même point de vue.

b) Hiérarchisation des Paysages selon la surface relative couverte par chaque type de bas-fonds.

- Par rapport à l'ensemble de la carte des types de paysages. (Tableau n° 34a).

. Les bas-fonds en forme de versant strict .

Ces bas-fonds couvrent une superficie relative totale de

9412,92 ha. Mais la répartition de cette valeur selon les types de paysages est variable. En effet en comparant les valeurs élémentaires l'on obtient 4 classes de superficie relative :

- \* Classe 1 : moins de 5% de la superficie relative totale. Elle intéresse des Paysages tels que B, J, K, L, M et N ; ce sont des Paysages très faiblement pourvus en bas-fonds du TYPE I.
- \* Classe 2 : 5 à 10% de la superficie relative totale. Elle intéresse des Paysages tels que C, D et H ; ils sont faiblement pourvus en bas-fonds du TYPE I.
- \* Classe 3 : 10 à 15% de la superficie relative totale. Elle intéresse des Paysages tels que A et G ; ils sont moyennement pourvus en bas-fonds du TYPE I.
- \* Classe 4 : plus de 15% de la superficie relative totale. Elle intéresse des Paysages tels que F et I ; ils sont fortement pourvus en bas-fonds du TYPE I.

Signalons enfin que ce type de bas-fonds n'existe pas dans le Paysage E.

. Les bas-fonds à plancher alluvial plan :

Leur superficie relative totale est de 5846,93 ha. En la rapportant aux 14 types de paysages de la carte, il est possible d'établir 4 classes de superficies relatives :

- \* Classe 1 : moins de 5% de la superficie relative totale. Elle intéresse des Paysages tels que B, C, E et H ; ils sont très faiblement pourvus en bas-fonds du TYPE II.
- \* Classe 2 : 5 à 10% de la superficie relative totale. Elle intéresse des Paysages tels que F et J ; ils sont faiblement pourvus en bas-fonds du TYPE II.

\* Classe 3 : 10 à 15% de la surface relative totale. Elle intéresse le Paysage G ; c'est un Paysage moyennement pourvu en bas-fonds du TYPE II.

\* Classe 4 : plus de 15% de la surface relative totale. Elle intéresse des Paysages tels que I et K ; ceux-ci ont une part respective de 25,82% et 20,88%, soit un total de 46,70% de la superficie relative des bas-fonds du TYPE II. Ils en sont les plus fortement pourvus.

Ces bas-fonds sont inexistant dans les Paysages A, L, M et N.

. Les bas-fonds à plancher alluvial incliné et/ou plan.

Ils sont présents dans tous les types de paysages. Leur superficie relative totale s'élève à 8384,89 ha. On peut en ordonner les superficies relatives élémentaires en 3 classes :

\* Classe 1 : moins de 5% de la superficie relative totale. Elle intéresse des Paysages tels que A, B, E, H, J, L et M ; ils sont faiblement pourvus en bas-fonds du TYPE III.

\* Classe 2 : 5 à 10% de la superficie relative totale. Elle intéresse des Paysages tels que C, D, F et N ; ils sont moyennement pourvus en bas-fonds du TYPE III.

\* Classe 3 : plus de 10% de la superficie relative totale. Elle intéresse des Paysages tels que : G, I et K ; ils ont une part respective de 15,32%, 20,69% et 16,09%, ce qui fait 52,10% de la superficie relative. Ce sont les plus fortement pourvus en bas-fonds du TYPE III.

. Les bas-fonds en forme de versant à pente faible en aval de séquence.

Ces bas-fonds couvrent 3855,12 ha mais sont absents des Paysages A E, H, L, M et N. Par rapport à cette superficie relative totale, on peut ordonner les paysages concernés en 3 grandes catégories,

en fonction de leur classe d'appartenance.

\* Classe 1 : moins de 10% de la superficie relative totale. Elle intéresse des Paysages tels que : B, C, D, F et J. Ceux-ci sont faiblement pourvus en bas-fonds du TYPE IV.

\* Classe 2 : 10 à 20% de la superficie relative totale. Elle intéresse des Paysages tels que : G et K. Ceux-ci sont moyennement pourvus en bas-fonds du TYPE IV.

\* Classe 3 : plus de 20% de la superficie totale relative. Elle intéresse le Paysage I, uniquement. Celui-ci est très fortement pourvu en bas-fonds du TYPE IV, puisque sa seule part équivaut à 50% de la superficie relative totale desdits bas-fonds.

- Par rapport à chaque type de paysage élémentaire (Tableau n° 34b).

Il est possible de caractériser chaque type de paysage élémentaire par rapport au type de bas-fonds qui y prédomine, c'est-à-dire qui y présente la superficie relative la plus importante.

De ce point de vue-là, on peut observer les faits suivants :

. Les bas-fonds en forme de versant strict prédominent dans 6 types de paysages. Ce sont les Paysages A, B, C, F, G, H et L, où leur part dans la superficie totale de bas-fonds (1) existant en leur sein est de 93,94%, 45%, 48,89%, 36,44%, 78,12% et 66,66% respectivement. En comparant ces chiffres entre eux, on peut effectuer la classification suivante :

\* Classe 1 : moins de 45% de la S.T. sur une carte, elle correspondrait à des régions fortement marquées par la présence de bas-fonds du TYPE I. Seul le Paysage G répond à ce critère.

---

(1) Appelons cette quantité S.T.

\* Classe 2 : 45 à 90% de la S.T. Il s'agirait des régions très fortement marquées par la présence de bas-fonds du TYPE I, en l'occurrence les Paysages C, F, H. et L.

\* Classe 3 : plus de 90% de la S.T. Il s'agirait des régions extrêmement marquées par la présence de bas-fonds du TYPE I. Un seul type de paysage répond à ce critère : c'est le Paysage A, avec une part de 93,94% de la S.T.

Nous conserverons les limites de ces 3 classes pour caractériser les autres types de paysages, au regard des trois derniers types de bas-fonds restants.

. Les bas-fonds à plancher alluvial plan : Bien que tenant une place importante au sein de la S.T. des Paysages D (28,57%), I (21,46%), K (36,89%) et N (35,14%), c'est cependant dans le Paysage E qu'ils sont prédominants. Leur part dans la S.T. est de 56%.

Le Paysage E fait donc partie des régions fortement marquées par la présence de bas-fonds du TYPE II.

. Les bas-fonds à plancher alluvial incliné et/ou plan : Ils prédominent dans le Paysage E où ils occupent la même superficie que les bas-fonds en forme de versant strict (45%), dans les paysages D (32,47%), J où ils occupent la même superficie que les bas-fonds à plancher alluvial plan (26,83%) et dans les Paysages K (40,78%), M (65%) et N (45%).

Les Paysages D, J et K font donc partie des régions fortement marquées par la présence des bas-fonds du TYPE III, tandis que les Paysages E, M et N eux font partie de celles très fortement marquées par la présence des bas-fonds du même type.

On peut également signaler le fait notable suivant : quoique non prédominant au sein du Paysage E, les bas-fonds à plancher alluvial incliné et/ou plan y occupent néanmoins une part non négligeable (44%). En effet ils constituent avec ceux ayant un plancher plan, les seuls types de bas-fonds présents dans ledit Paysage.

• Les bas-fonds en forme de versant à pente faible en aval de séquence : c'est dans le Paysage I qu'ils sont prédominants (27,4%). Au vu de la proportion que ce type de bas-fonds y occupe, on peut ranger le Paysage I dans la catégorie des régions fortement marquées par la présence des bas-fonds en forme de versant à pente faible en aval de séquence.

c) Eléments pour une cartographie des disponibilités en types de bas-fonds selon les Paysages.

- Eléments à représenter.

Les éléments que nous venons d'exposer plus haut sont à considérer dans le contexte d'une carte des disponibilités en types de bas-fonds, où ils représentent les cas de valeurs les plus importantes. Mais pour une cartographie plus générale, il est nécessaire d'utiliser un autre type de données, en rapportant les superficies relatives des types de bas-fonds à leur superficie totale absolue c'est-à-dire l'ensemble des bas-fonds.

C'est ce que souligne le tableau n° 35, qui a permis de dresser la carte adhoc (voir hors-texte). Sur ce tableau en effet, les disponibilités en types de bas-fonds sont données par type de paysages.

Dudit tableau il se dégage au total 4 classes de disponibilités en types de bas-fonds, comprises entre 0,10 et 7%.

\* Classe 1 : superficie relative inférieure à 2%. Elle traduit des disponibilités très faibles ;

\* Classe 2 : superficie relative comprise entre 2 et 4%. Elle correspond aux disponibilités faibles ;

\* Classe 3 : superficie relative comprise entre 4 et 6%. Elle correspond aux disponibilités moyennes ;

Paysages B-fonds	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	TOTAL
Type 1	3,6	1	2,68	2,57		5,14	5	2,92	6,77	1	1,28	0,46	0,8	0,8	34,23
Type 2		0,1	0,7	2,57	0,5	1,98	2,45	0,1	5,49	1,28	4,44				21,26
Type 3	0,23	1,05	1,98	2,92	0,47	2,22	4,67	0,7	6,31	1,28	4,91	0,23	1,52	1,98	30,49
Type 4		0,12	0,58	0,93		1,17	1,63		7	1,17	1,40				14,02
Total	<b>3,83</b>	<b>2,27</b>	<b>5,94</b>	<b>8,89</b>	<b>0,97</b>	<b>10,51</b>	<b>13,75</b>	<b>3,72</b>	<b>25,57</b>	<b>4,73</b>	<b>12,03</b>	<b>0,69</b>	<b>2,32</b>	<b>2,78</b>	<b>100 %</b>

Tableau n° 35 : Taux relatif des superficies de chaque type de bas-fonds selon le type de paysages  
(en pourcentage)

\* Classe 4 : superficie relative supérieure à 6%. Elle correspond aux disponibilités fortes.

- Le mode de représentation des disponibilités des Paysages en types de bas-fonds.

Les disponibilités en types de bas-fonds par type de paysages sont représentées par des bandes alternées, dont l'épaisseur, constante, est de 3 mm. Mais c'est le motif interne de chaque bande qui permet de juger de la présence ou de l'absence d'un type de bas-fonds particulier.

A cet égard deux formes de représentation sont utilisées :

- d'une part des couleurs, mises à plat et qui servent à spécifier le type de bas-fonds ;
- d'autre part des bandes qui renseignent sur la valeur des classes de chaque type de bas-fonds présent.

En résumé, on peut noter que par rapport à la notion de prédominance des types de bas-fonds dans l'espace, il existe un certain déterminisme dans leur distribution.

En effet :

- les Paysages A, B, C, F, G, H et L sont les plus susceptibles de comporter des bas-fonds en forme de versant strict ;
- le Paysage E est le prototype des Paysages ayant des bas-fonds à plancher alluvial plan ;
- les Paysages E, D, J, K, M et N sont plus marqués par la présence de bas-fonds à plancher alluvial incliné et/ou plan ;
- le Paysage I enfin est celui qui comporte le plus de bas-fonds en forme de versant à pente faible en aval de séquence.

On peut donc conclure que les types de Paysages constituent réellement un facteur d'organisation interne des bas-fonds.

### 3.2.3. Le rapport entre les types de bas-fonds et les types de segments hydrographiques.

Cette relation est également considérée dans deux sens (tableau n° 36) :

- d'abord par rapport à la superficie relative totale de chaque type de bas-fonds ;
- ensuite par rapport à la superficie relative totale de bas-fonds, selon l'ordre des segments hydrographiques.

..... Nous ne pouvons parler ici de critère d'homogénéité dans la mesure où tous les types de bas-fonds sont présents autour de tous les types de segments hydrographiques.

- a) Par rapport à la superficie relative totale de chaque type de bas-fonds (tableau n° 36b).
- les bas-fonds en forme de versant strict.

On peut ordonner leurs superficies relatives en 3 classes où les valeurs varient entre 1,71% et 58,36%.

\* Classe 1 : superficie relative inférieure à 10% (extension faible). Ce sont les bas-fonds établis sur les segments d'ordre 3, 4 et 5.

\* Classe 2 : superficie relative comprise entre 10 et 30% (extension moyenne). Cette catégorie intéresse les bas-fonds établis sur les segments hydrographiques d'ordre 2.

\* Classe 3 : superficie relative supérieure à 30% (extension forte). Cette dernière catégorie intéresse les bas-fonds établis sur les segments hydrographiques d'ordre 1.

Types de Bas-fonds	ORDRE DES SEGMENTS HYDROGRAPHIQUES (valeur du point = 32,126 ha)					
	1	2	3	4	5	Total
1 npts ha %	171 5493,55 39,68	81 2602,21 35,84	28 899,53 23,73	8 257 12,5	5 160,63 29,41	293 9412,92
2	66 2120,32 15,31	66 2120,32 29,20	32 1028,03 27,12	10 321,26 15,62	8 257 47,06	182 5846,93
3	129 4144,25 29,93	57 1831,18 25,22	54 1734,80 45,76	19 610,39 29,69	26 64,25 11,76	261 8384,89
4	65 2088,19 15	22 706,77 9,73	4 128,50 3,39	27 867,40 42,19	2 64,25 11,76	120 3855,12
TOTAL	431 13846,31 100%	226 7260,48 100%	118 3790,87 100%	64 2056,06 100%	17 546,14 100%	856 27499,86

a) Selon l'ordre des segments hydrographiques en nombre de points (npts), en hectare (ha) et en pourcentage (%).

Types de bas-fonds	ORDRE DES SEGMENTS HYDROGRAPHIQUES					
	1	2	3	4	5	Total
1	58,36	27,64	9,56	2,73	1,71	9412,92 100%
2	36,26	36,26	17,58	5,49	4,39	5846,93 100%
3	49,42	21,84	20,7	7,28	0,7	8384,89 100%
4	54,17	18,33	3,33	22,5	1,67	3855,12 100%

b) Selon les types de bas-fonds. Superficies relatives (en %).

Tableau n° 36 : Le rapport types de bas-fonds/hydrométrie

Les bas-fonds en forme de versant strict ont une extension forte autour des axes hydrographiques d'ordre 1, une extension moyenne autour des axes d'ordre 2 et une extension faible près des axes d'ordre 3, 4 et 5. Ce type de bas-fonds présente donc une superficie inversement proportionnelle à l'importance de l'ordre des segments hydrographiques.

- les bas-fonds à plancher alluvial plan.

Leurs superficies relatives peuvent constituer également 3 classes, où les valeurs varient de 4,39% à 36,26%.

Ces classes sont :

\* Classe 1 : superficie relative inférieure à 10% (extension faible). Elle intéresse des bas-fonds établis sur les segments hydrographiques d'ordre 4 et d'ordre 5.

\* Classe 2 : superficie relative comprise entre 10 et 20% (extension moyenne). Elle intéresse des bas-fonds établis sur les segments hydrographiques d'ordre 3.

\* Classe 3 : superficie relative supérieure à 20% (extension forte). Cette classe intéresse des bas-fonds établis sur des segments hydrographiques d'ordre 1 et 2.

On constate donc que l'extension des bas-fonds à plancher alluvial plan est forte autour des axes hydrographiques d'ordre 1 et 2 ; elle est moyenne autour des axes d'ordre 3 et faible autour des axes d'ordre 4 et 5.

En fait l'existence de valeurs fortes d'une part et de valeurs faibles d'autre part au niveau des classes extrêmes est due à l'abondance des axes hydrographiques d'ordre 1 par rapport aux axes hydrographiques d'ordre 5.

- Les bas-fonds à plancher alluvial incliné et/ou plan.

Ils ont des superficies relatives qui varient entre 0,7% et 49,42% ; on peut les ordonner en 3 classes :

- \* Classe 1 : superficie relative inférieure à 10% (extension faible). Elle intéresse des bas-fonds établis sur les segments hydrographiques d'ordre 4 et 5 ;
- \* Classe 2 : superficie relative comprise entre 10 et 30% (extension moyenne). Celle-ci intéresse des bas-fonds établis sur les segments d'ordre 3 et d'ordre 2 ;
- \* Classe 3 : superficie relative supérieure à 30%. Cette dernière intéresse des bas-fonds établis sur les segments hydrographiques d'ordre 1.

Les bas-fonds à plancher alluvial incliné et/ou plan ont une superficie relative qui décroît des axes hydrographiques d'ordre 1 aux axes hydrographiques d'ordre 4 et 5, en passant par les axes hydrographiques d'ordre 2 et 3. Ici également cette superficie est donc, globalement, inversement proportionnelle à l'importance des segments hydrographiques.

- Les bas-fonds en forme de versant à pente faible en aval de séquence.

Les superficies relatives de ces bas-fonds varient entre 1,67% et 54% ; on peut les ordonner en 4 classes :

- \* Classe 1 : superficie relative inférieure à 10% (extension très faible). Elle concerne des bas-fonds établis sur les segments hydrographiques d'ordre 3 et d'ordre 5.
- \* Classe 2 : superficie relative comprise entre 10 et 20% (extension faible). Elle concerne des bas-fonds établis sur les segments hydrographiques d'ordre 2.

\* Classe 3 : superficie relative comprise entre 20 et 30% (extension moyenne). Celle-ci concerne des bas-fonds établis sur les segments hydrographiques d'ordre 4.

\* Classe 4 : superficie relative supérieure à 30 (extension forte). Celle-ci intéresse des bas-fonds établis sur les segments hydrographiques d'ordre 1.

L'extension des bas-fonds en forme de versant à pente faible en aval de séquence est forte autour des axes hydrographiques d'ordre 1; elle est moyenne autour des axes hydrographiques d'ordre 4 et faible autour des axes hydrographiques d'ordre 2. Enfin elle est très faible autour des axes hydrographiques d'ordre 3 et d'ordre 5.

b) Par rapport à la superficie relative totale (1) des types de bas-fonds selon l'ordre des segments hydrographiques.  
(tableau n° 36a).

- les bas-fonds des segments hydrographiques d'ordre 1.

Ces bas-fonds occupent au total 13846,31 ha soit 50% de la superficie totale des bas-fonds. Cette superficie est largement dominée par les bas-fonds en forme de versant strict. En effet leur part est de 1493,53 ha soit 39,68% de la superficie relative totale. Ces bas-fonds sont suivis des bas-fonds à plancher alluvial incliné et/ou plan, dont la superficie est de 4144,25 ha, qui représentent 29,93% de la superficie relative totale.

Ces deux premiers types de bas-fonds constituent à eux seuls 70% de la superficie des bas-fonds d'ordre 1, alors que les bas-fonds en forme de versant à pente faible en aval de séquence et ceux caractérisés par un plancher alluvial plan occupent respectivement 15% de la superficie relative totale soit une valeur cumulée de 30%.

---

(1) ou S.R.T.

- les bas-fonds des segments hydrographiques d'ordre 2.

Ces bas-fonds occupent 7260,48 ha soit 26% de la superficie totale couverte par l'ensemble des bas-fonds. Mais autour des segments hydrographiques concernés, ce sont encore les bas-fonds en forme de versant strict qui prédominent, avec une superficie relative de 2602,21 ha soit 35,84% de la S.R.T. Ceux-ci sont suivis des bas-fonds à plancher alluvial plan : 2120,32 ha soit 29,20% de la S.R.T et des bas-fonds à plancher alluvial incliné et/ou plan ; 1831,18 ha soit 25,22% de la S.R.T.

Les bas-fonds en forme de versant à pente faible en aval de séquence sont ici les moins représentés ; leur superficie relative est de 706,77 ha soit 9,73% de la S.R.T.

- les bas-fonds des segments hydrographiques d'ordre 3.

Leur superficie totale est de 3790,87 ha soit 13,78% de la superficie occupée par l'ensemble des bas-fonds. Parmi ceux-ci les bas-fonds à plancher alluvial incliné et/ou plan sont les plus étendus ; en effet ils couvrent 1734,80 ha soit 45,76% de la superficie relative totale des bas-fonds d'ordre 3.

Les bas-fonds à plancher alluvial plan occupent le deuxième rang des types de bas-fonds établis sur les segments hydrographiques d'ordre 3 : 1028,03 ha soit 27,12% de la superficie relative des bas-fonds d'ordre 3. Ils précèdent les bas-fonds en forme de versant strict qui couvrent 899,53 ha soit 23,73% de la même superficie relative totale.

Les bas-fonds en forme de versant à pente faible en aval de séquence sont les moins représentés ; ils couvrent une superficie relative faible : 128,50 ha soit 3,39% de la superficie relative totale.

- les bas-fonds des segments hydrographiques d'ordre 4 :

Ils couvrent 2056,06 ha soit 7,48% de la superficie totale

des bas-fonds et sont dominés par les bas-fonds en forme de versant à pente faible en aval de séquence. La superficie relative de ces derniers est de 867,40 ha soit 42,19%. Ils sont suivis des bas-fonds à plancher alluvial incliné et/ou plan, lesquels occupent 610,39 ha soit 29,69% de la S.R.T. En troisième position, viennent les bas-fonds à plancher alluvial plan, avec 321,26 ha soit 15,62% de la S.R.T.

Les bas-fonds en forme de versant strict constituent ici le type le moins représenté : seulement 257 ha soit 12,5% de la S.R.T.

- les bas-fonds des segments hydrographiques d'ordre 5.

Ces bas-fonds couvrent 546,14 ha ; c'est 1,98% de la superficie totale des bas-fonds du secteur étudié. Ils sont dominés par les bas-fonds à plancher alluvial plan, qui occupent 257 ha soit 47,06% de la S.R.T. Ceux-ci sont suivis des bas-fonds en forme de versant strict : 160,63 ha soit 29,41% de la S.R.T. Ensuite viennent les bas-fonds à plancher alluvial incliné et/ou plan et ceux en forme de versant à pente faible en aval de séquence, avec 64,25 ha soit 11,76% de la S.R.T respectivement.

En définitive l'on retiendra que, globalement, il existe une relation entre ces types de bas-fonds et l'ordre des segments hydrographiques. Cette relation est d'abord interne à chaque type de bas-fonds. En effet les types de bas-fonds n'ont pas la même extension selon les types de segments hydrographiques. La relation est ensuite externe, dans la mesure où autour des segments hydrographiques d'un même ordre, tous les types de bas-fonds n'ont pas la même extension : certains sont prédominants alors que d'autres occupent une place marginale.

### 3.2.4. Le rapport entre le type de bas-fonds et la géologie.

Il s'agit d'appréhender cette relation d'abord à travers la répartition de chaque type de bas-fonds par rapport à l'ensemble des régions pétrographiques d'une part ; puis ensuite, par rapport à leur répartition selon chaque région pétrographique d'autre part.

#### a) Répartition des types de bas-fonds par rapport à l'ensemble des régions pétrographiques (Tab.n° 37b).

##### - les bas-fonds en forme de versant strict.

Ce type de bas-fond est présent dans tous les types de régions pétrographiques de la carte géologique, avec des aires variables d'un espace à l'autre. Ainsi les superficies relatives observées sont comprises entre 0,3% et 29,28% (de la superficie relative totale des bas-fonds en forme de versant strict).

On peut les ordonner en 3 classes :

\* Classe 1 : Superficie relative inférieure à 10% (extension faible). Celle-ci concerne les régions de granite à biotite, de métavulcanites indifférenciées, de métavulcanites acides (rhyotite et dacite), de métavulcanites basiques et neutres (basalte et andésite) et de quartzite, arkose et subgrauwacke.

\* Classe 2 : Superficie relative comprise entre 10 et 25% (extension moyenne). Elle concerne les régions de schiste et brèche volcanique, uniquement.

\* Classe 3 : Superficie relative supérieure à 25% (extension forte). Elle concerne les régions de granodiorite à caractère incertain, ou de migmatite post-birrimienne.

En d'autres termes les bas-fonds en forme de versant strict

ont une extension forte dans les régions de granodiorite à caractère incertain et de migmatite post-birrimienne, une extension moyenne dans celles de schiste et brèche volcanique et une extension faible dans celles de granite à biotite, de métavulcanites indifférenciées, de métavulcanites acides et de métavulcanites basiques et neutres.

- les bas-fonds à plancher alluvial plan.

Ces bas-fonds sont présents dans 6 types de roches sur 8. Leurs superficies relatives varient entre 1,1% et 39% de la superficie relative totale des bas-fonds dudit type.

On peut ordonner ces valeurs en 3 classes :

- \* Classe 1 : Superficie relative inférieure à 5%. Cette classe concerne deux types de régions : celles des métavulcanites indifférenciées et celles de métavulcanites basiques et neutres.
- \* Classe 2 : Superficie relative comprise entre 5% et 26%. Celle-ci concerne également deux types de régions : les régions de granodiorite à caractère incertain et les régions de schiste et brèche volcanique.
- \* Classe 3 : Superficie relative supérieure à 20%. Cette dernière classe concerne les régions de granite à biotite ou de migmatite post-birrimienne.

Ceci signifie que les bas-fonds à plancher alluvial plan ont une forte extension dans les régions de granite à biotite ou de migmatite post-birrimienne. Leur extension est moyenne dans les régions de granodiorite à caractère incertain ou de schiste et brèche volcanique. Enfin dans les régions de métavulcanites indifférenciées, basiques et neutres, leur extension est faible.

- les bas-fonds à plancher alluvial incliné et/ou plan.

Ces bas-fonds sont présents dans 7 types de roches. Leurs superficies relatives varient entre 0,4% et 28,35%. Dans un cas, elles

sont inférieures à 1% et dans l'autre, elles dépassent 20%.

C'est dans les régions de métavulcanites (indifférenciées, acides ou basiques) que ces bas-fonds ont l'extension la plus faible, tandis que dans les régions de granite à biotite, de granodiorite à caractère incertain, de migmatite post-birrimienne et de schiste et brèche volcanique, leur extension est importante.

- les bas-fonds en forme de versant à pente faible en aval de versant.

Ces bas-fonds apparaissent seulement dans 5 types de roches. Leur extension est faible (moins de 15% de la superficie relative) dans les régions de granodiorite à caractère incertain, de métavulcanites indifférenciées et de schiste et brèche volcanique.

Par contre dans les régions de granite à biotite et de migmatite post-birrimienne, l'extension de ce type de bas-fonds est forte ; elle dépasse les 30% .

b) Répartition des types de bas-fonds selon chaque région pétrographique. (Tableau n° 37a).

- Dans les régions de granite à biotite.

Les bas-fonds y occupent 6778,59 ha soit 24,65% de la superficie totale des bas-fonds de la carte. Dans cette proportion, les différents types de bas-fonds ont des parts variables.

Les bas-fonds à plancher alluvial plan y sont les plus représentés : ils couvrent 2280,94 ha soit 33,65% de la S.R.(1) Les bas-fonds à plancher alluvial incliné et/ou plan viennent en deuxième position, avec 2152,44% soit 31,75% de la S.R. Ensemble ces deux premiers types de bas-fonds font 64,4% de la S.R.

---

(1) Nous conserverons le sigle S.R. pour désigner la superficie totale couverte par les bas-fonds présents dans chaque type de région pétrographique.

TYPES DE BAS-FONDS	TYPES DE ROCHES								TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1 npts ha %	27 867,4 12,8	85 2.730,71 50,29	77 2.473,7 32,21	60 1.927,56 33,33	22 706,77 70,97	3 96,38 75	18 578,27 85,71	1 32,13	293 9.412,92
2	71 2.280,94 33,65	19 610,39 11,24	55 1.766,93 23	33 1.060,16 18,33	2 64,25 6,45		2 64,25 9,52		182 5.846,93
3	67 2.152,44 31,75	57 1.831,18 33,73	59 1.895,43 24,69	74 2.377,32 41,11	2 64,25 6,45	1 32,13 25	1 32,13 4,76		261 8.384,89
4	46 1.477,79 21,8	8 257 4,73	48 1.542 20,08	13 417,64 7,22	5 160,63 16,13				120 3.855,12
TOTAL	211 6.778,59 100	169 5.429,29 100	239 7.678,11 100	180 5.782,68 100	31 995,91 100	4 128,50 100	21 674,65 100	1 32,13 100	856 27.499,88 100

a) Selon le type de roche en nombre de points (npts), en hectare (ha), et en pourcentage (%).

TYPES DE BAS-FONDS	TYPES DE ROCHES								TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	9,21	29	26,28	20,48	7,51	1	6,14	0,3	9.412,92 100 %
2	39	10,14	30,22	18,13	1,1		1,1		5.836,93 100%
3	25,67	21,84	22,0	28,35	0,8	0,4	0,4		8.384,89 100%
4	38,33	6,67	40	10,83	4,17				3.855,12 100%

b) Selon le type de bas-fonds : superficies relatives (en %).

- 1 - Granite à biotite ; 2 - Granodiorite à caractère incertain ; 3 - Migmatite post-birrimienne  
 4 - Schiste et brèche volcanique ; 5 - Métavulcanites indifférenciées ; 6 - Métavulcanites acides (rhyolite et dacite) ; 7 - Métavulcanites basiques et neutres (basalte et andésite) ;  
 8 - Quartzite, arkose et subgrauwacke.

Tableau n° 37 : Le rapport types de bas-fonds/géologie

Ils sont suivis des bas-fonds en forme de versant à pente faible en aval de séquence, puis des bas-fonds en forme de versant strict, qui couvrent respectivement 1477,79 ha soit 21,8% de la S.R. et 867,4 ha soit 12,8% de la S.R.

- Dans les régions de granodiorite à caractère incertain.

La superficie des bas-fonds dans ces régions est de 5429,29 ha soit 19,74% de la superficie totale des bas-fonds de la carte. Au sein de ces régions, ce sont les bas-fonds en forme de versant strict qui sont les plus représentés : ils couvrent 2730,71 ha soit 50,29% de la S.R. Ils sont suivis par les bas-fonds à plancher alluvial incliné et/ou plan : 1831,18 ha soit 33,73% de la S.R.

Ces deux premiers types de bas-fonds précèdent de loin les bas-fonds à plancher alluvial plan et les bas-fonds en forme de versant à pente faible en aval de séquence, qui occupent respectivement 610,39 ha soit 11,24% de la S.R. et 257 ha soit 4,73% de la S.R.

- Dans les régions de migmatite post-birrimienne.

Les bas-fonds y occupent 7678,11 ha soit 27,92% de la superficie totale des bas-fonds de la carte. Mais du point de vue du taux relatif d'occupation, ce sont les bas-fonds en forme de versant strict qui y tiennent la première place. En effet ils se détachent assez nettement des autres types : 2473,7 ha soit 32,21% de la S.R.

Ces derniers types ont des superficies voisines :

- bas-fonds à plancher alluvial incliné et/ou plan : 1895,34 ha soit 24,69% de la S.R.
- bas-fonds à plancher alluvial plan : 1766,93 ha soit 23% de la S.R.
- bas-fonds en forme de versant à pente faible en aval de séquence: 1542 ha soit 20,08% de la S.R.

- Dans les régions de schiste et brèche volcanique.

Dans ces régions, les bas-fonds couvrent 5782,68 ha soit 21,03% de la superficie occupée par l'ensemble des bas-fonds de la carte. Deux types de bas-fonds y sont fortement représentés :

- d'abord les bas-fonds à plancher alluvial incliné et/ou plan avec 2377,32 ha soit 41,11% de la S.R. ;
- ensuite les bas-fonds en forme de versant strict avec 1927,56 ha soit 33,33% de la S.R.

A côté de ces deux premiers types, on a les bas-fonds à plancher alluvial plan qui occupent la troisième position, avec 1060,16 ha soit 18,33% de la S.R.. Enfin, en dernière position viennent les bas-fonds en forme de versant à pente faible en aval de séquence. Ceux-ci occupent 417,64 ha soit 7,22% de la S.R.

- Dans les régions de métavulcanites indifférenciées.

La superficie des bas-fonds dans ces régions est de 995,91 ha ; elle représente 3,62% de la superficie de l'ensemble des bas-fonds de la carte. Cette aire se répartit de la manière suivante :

1° - bas-fonds en forme de versant strict : ils supplantent tous les autres types, avec 706,77 ha soit 70,97% de la S.R. ;

2° - bas-fonds en forme de versant à pente faible en aval de séquence : ces bas-fonds occupent 160,63 ha soit 16,13% de la S.R. ;

3° - bas-fonds à plancher alluvial plan et bas-fonds à plancher alluvial incliné et/ou plan : ces deux types de bas-fonds sont faiblement représentés ; en effet ils couvrent 64,25 ha soit 6,45% de la S.R. respectivement. Ensemble leur part vaut à peine 13% de la S.R.

- Dans la région de métavulcanites acides (rhyolite et dacite).

Deux types de bas-fonds sont représentés dans ces régions : les bas-fonds en forme de versant strict et les bas-fonds à plancher alluvial incliné et/ou plan. Le premier type caractérise ladite région : sa superficie y est de 96,38 ha, ce qui représente un taux d'occupation élevé soit 75% de la S.R. En revanche, le second type de bas-fonds occupe 32,13 ha soit 25% de la S.R.

Au total ces types de bas-fonds couvrent 128,50 ha soit 0,5% de la superficie de l'ensemble des bas-fonds de la carte.

- Dans la région de métavulcanites basiques et neutres (basalte et andésite).

Trois types de bas-fonds se partagent l'espace dans cette région, avec une superficie totale de 674,65 ha soit 2,45% de la superficie occupée par l'ensemble des bas-fonds de la carte :

. d'une part il s'agit des bas-fonds en forme de versant strict, qui ont l'extension la plus importante, avec 578,27 ha soit 85,71% de la S.R. ;

. d'autre part ce sont les bas-fonds à plancher alluvial plan et les bas-fonds à plancher alluvial incliné et/ou plan. Ces bas-fonds occupent un espace relativement négligeable, avec une superficie de 64,25 ha soit 9,52% de la S.R. et 32,13 ha soit 4,76% de la S.R., respectivement.

- Dans la région de quartzite, arkose et subgrauwacke.

Un seul type de bas-fonds y est représenté. Ce sont les bas-fonds en forme de versant strict. Ils occupent par ailleurs une superficie très négligeable : 32,13 ha soit 0,12% de la superficie occupée par l'ensemble des bas-fonds de la carte.

Il existe donc une relation entre les types de bas-fonds et la géologie. En effet chaque type de bas-fonds n'a pas la même extension spatiale selon le type de région pétrographique d'une part. Par ailleurs, l'extension des différents types de bas-fonds varie selon les

régions topographiques d'autre part. C'est donc le signe que la géologie influence la répartition des types de bas-fonds dans l'espace.

Suite à la définition des différents types de bas-fonds et après avoir fait ressortir l'influence de facteurs interne et externe sur ces derniers, ainsi que sur leur répartition dans l'espace, on peut se demander quels sont les mécanismes à la base de leur formation et de quelle manière ceux-ci jouent.

### 3.3. ELEMENTS SUR L'HYDRODYNAMIQUE DES BAS-FONDS.

#### 3.3.1. Mécanisme général.

L'agent essentiel qui façonne les bas-fonds est l'eau. Sur le plan externe celle-ci travaille dans deux directions : d'abord dans le sens longitudinal. Cette première dynamique est le fait d'un écoulement concentré de la nappe d'eau dans les lits. Ensuite, dans le sens transversal, la dynamique est essentiellement aréolaire et s'exerce sur les versants des bas-fonds, à l'interface de la surface du sol et de l'atmosphère.

Dans ces conditions, les bas-fonds ne sont pas des formes figées. Aussi, les différences perçues dans leurs modélés est l'expression même de stades d'évolution atteints par ces derniers au cours du quaternaire subactuel .

Il est certain que les modélés actuels de bas-fond résultent de l'évolution de formes anciennes, c'est-à-dire d'une dynamique héritée, liée à la dynamique générale de l'ensemble du versant des différents paysages élémentaires. D'autre part, il faut considérer simultanément l'action du ruissellement concentré, qui entraîne l'érosion fluviale.

La dynamique héritée c'est-à-dire l'érosion aréolaire intègre trois phases essentiellement :

- premièrement l'altération des roches (qui l'emporte sur les actions mécaniques car nous sommes en climat tropical humide) et le départ de matériaux ou glyptogénèse ;
- deuxièmement le transport par le ruissellement diffus ou en nappe des produits d'altération ;
- troisièmement le dépôt de matériaux par diminution de la compétence du ruissellement, en aval de versant : c'est le colluvionnement.

Quant à la dynamique fluviale, elle provoque deux phénomènes, qui sont parfois reliés à savoir :

- d'une part l'incision des lits qui peut se faire soit dans le sens vertical, ce qui facilite l'enfoncement des talwegs, soit dans le sens latéral, ce qui favorise un élargissement de ceux-ci, par effet de sapement des berges ;
- d'autre part l'alluvionnement de matériaux transportés par les cours d'eau.

On peut regrouper ces différentes dynamiques en trois formes d'action :

- la première coïncide avec une dynamique transitive et/ou subaccumulative qui s'exerce sur les versants des bas-fonds ;
- la deuxième va avec une dynamique accumulative qui s'effectue dans les secteurs d'alluvionnement des lits ;
- la troisième correspond à une dynamique incisive qui crée des entailles dans les lits et contribue à l'encaissement des talwegs.

C'est donc par rapport à ces trois formes d'action que vont être analysés nos 4 types de bas-fonds.

### 3.3.2. Formes d'action et types de bas-fonds.

#### a) Types de bas-fonds liés à une dynamique transitive et/ou subaccumulative.

La dynamique transitive et/ou subaccumulative s'exerce sur des topographies en plan généralement incliné. Il s'agit en l'occurrence des bas-fonds en forme de versant strict et des bas-fonds en forme de versant à pente faible en aval de séquence.

Ce sont des séquences dont les facettes tiennent généralement lieu de surface de transit. Mais en raison d'une variation de pente observée de l'un de ces types de bas-fonds à l'autre, on assiste également à des processus différents (Fig. n° 52) de l'un à l'autre. Ainsi les bas-fonds en forme de versant strict, c'est-à-dire caractérisés par une pente plus ou moins prononcée, constituent essentiellement des surfaces de transit, voire des aires de colluvionnement temporaire, quand la compétence du ruissellement diminue. A l'opposé, dans les bas-fonds en forme de versant à pente faible en aval de séquence, la dynamique est plutôt subaccumulative.

#### a) Types de bas-fonds liés à une dynamique accumulative.

Les bas-fonds faisant partie de cette catégorie sont les bas-fonds à plancher alluvial plan et les bas-fonds à plancher alluvial incliné et/ou plan. Dans ces derniers, la dynamique se déroule en trois phases successives: c'est d'une part un ruissellement en nappe qui s'exerce sur les versants, et d'autre part un colluvionnement de matériaux en bas de pente, accompagné d'alluvionnement. L'alluvionnement s'observe surtout pendant le retrait des eaux, à la suite des inondations consécutives aux saisons de pluie (Fig. n°53).

#### c) Manifestations de l'érosion linéaire en bas-fond.

L'érosion linéaire est le fait des eaux courantes et affecte surtout les lits, par le biais de l'écoulement concentré et à la faveur de la saison pluvieuse. En effet pendant l'hivernage, les eaux de pluie

Figure 52: Bas-fond à dynamique essentiellement transitive  
(la flèche indique le sens de l'érosion).

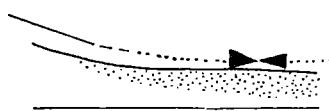


Figure 53: Bas-fond à dynamique accumulative, en aval, indiquée par les pointillés.

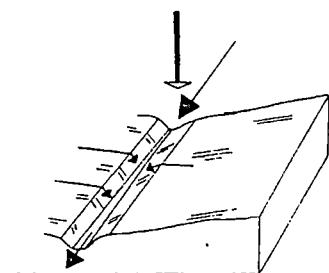


Figure 54: Creusement d'un talweg.  
L'orientation des flèches donne le sens et figure l'intensité des actions longitudinales et latérales du ruissellement.

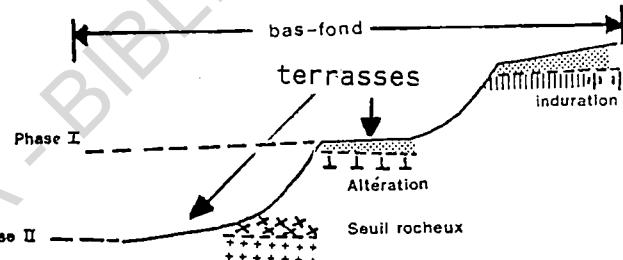


Figure 55: Evolution des bas-fonds par un système d'entailles polygéniques, d'après KOLI BI.

Ce modèle d'évolution en milieu forestier guinéen se retrouve aussi en savane subsoudanaise.

- décapage de la partie supérieure des sols de bordure ; le décapage amincit les matériaux colluvionnés et rapproche de la surface un niveau induré en carapace ; ce niveau fonctionne d'abord comme un "verrou" ; il est ensuite disloqué probablement par suite d'une modification du comportement hydrodynamique du sol.
- ainsi, à l'incision linéaire superficielle s'adoindrait une dynamique verticale profonde (phase I).
- dislocation du "verrou" et encaissement de l'incision qui atteint le niveau d'altération et qui est ensuite bloquée par un seuil rocheux (phase II)..

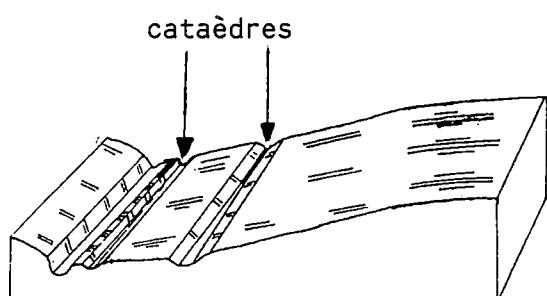


Figure 56: Bas-fond comportant une succession de cataèdres.

se rassemblent dans les talwegs et coulent suivant la valeur de la pente du lit, avec une puissance variable. De sorte qu'en certains points de rivière, la compétence de l'écoulement est beaucoup plus prononcée qu'en d'autres. L'augmentation de la pente longitudinale du lit, mais également la taille des reliefs de commandement locaux en multiplient les effets.

L'un de ces effets les plus remarquables est le creusement des talwegs, qui engendre des bas-fonds comprenant un **Cataèdre**, et/ou un **Ectaèdre cataédrique**. La présence de cette dernière facette topographique dans un bas-fond revêt d'ailleurs une signification intéressante du point de vue géomorphologique. En effet il y aurait eu, localement, une variation du niveau de base. Ainsi, la limite inférieure actuelle des **Ectaèdres cataédriques** correspond au fond de **Cataèdres initiaux**, creusés par l'érosion, qui a travaillé dans des matériaux tendres.

Cette évolution continue jusqu'à ce qu'un seuil rocheux affleure dans le fond du talweg et bloque la phase de creusement (Fig. 55)

d) Bas-fonds et reprise d'érosion.

La présence des **Ecta-infraèdres**, **Infra-ectaèdres** et **Ectaèdres cataédriques**, au sein de nombre de séquences de bas-fond témoigne de la manifestation d'une reprise d'érosion dans la région de Katiola. Ceci pose le problème général de l'évolution des modèles de la zone.

Les segments cités correspondent tous à des ruptures de pente apparues semble-t-il à la suite de l'abaissement du niveau de base. Ainsi, l'irrégularité observée dans le profil de nombre de bas-fonds serait une conséquence de la variation de l'intensité du travail de l'érosion, en rapport avec les oscillations climatiques du quaternaire récent, lesquelles se sont traduites par une alternance de phases humides et des phases sèches.

Ce sont ces oscillations climatiques qui seraient finalement à l'origine de l'abaissement du niveau de base local, et de la modification de la forme des bas-fonds, où on peut reconnaître une succession d'épisodes de cuirassement, d'alluvionnement et d'entaille correspondant à une morphologie cyclique (DERRUAU, 1979).

Les phases de cuirassement sont marquées dans ces bas-fonds par l'apparition d'**Ecta-infraèdres**, voire d'**Infra-ectaèdres**. A la longue ceux-ci fonctionnent comme des "verrous", du fait de leur induration progressif, au fur et à mesure de l'amincissement des matériaux colluvionnés par décapage, et rapprochement des niveaux indurés de la surface du sol (KOLI BI, 1981). En outre, les **Infra-ectaèdres** sont le signe d'une évolution des lits en système de "méso-terrasses" (Fig.55 )

Quant aux phases d'alluvionnement, elles entraînent l'apparition d'**Infraèdres** et/ou d'**Infraèdres météoritiques**, où l'on rencontre des matériaux essentiellement détritiques. Cependant l'alluvionnement est généralement accompagné d'une altération de roches, en profondeur. C'est ce qui expliquerait la présence de pseudogley dans le profil des sols de ces segments.

Enfin les phases de creusement laissent au sein des bas-fonds des **Ectaèdres cataédriques** et des **Cataèdres**, et parfois un système de **Cataèdres**. L'on peut en effet dénombrer deux à trois entailles successives au sein d'une même séquence de bas-fond. Ces entailles s'intercalent dans les **Infraèdres météoritiques**. Et dans ce genre de système, c'est le **Cataèdre** situé le plus en aval qui est le plus récent. Ce qui témoigne d'un changement dans le temps et dans l'espace du niveau de base (Fig.56 ).

Les bas-fonds sont donc façonnés par deux types de dynamiques, principalement. La première, aréolaire leur est exogène ; elle est héritée de l'évolution générale des versants. Elle est essentiellement transitive, voire subaccumulative et serait à l'origine des bas-fonds en forme de versant strict ou des bas-fonds en forme de versant à pente faible en aval de séquence. Elle est aussi responsable de la forme du versant des bas-fonds à plancher alluvial.

La seconde est fluviale et a pour champs d'activité les lits de bas-fonds. Elle est donc endogène et détermine deux types de processus majeurs à savoir l'alluvionnement et l'incision des lits. C'est cette seconde dynamique qui est à la base de la formation des bas-fonds à plancher alluvial plan et des bas-fonds à plancher alluvial incliné et/ou plan, et certainement des entailles rencontrées dans toutes les formes de bas-fonds existants.

Des dynamiques différentes entraînent des contraintes et potentialités différentes d'un type de bas-fonds à l'autre. Telle est l'hypothèse de base de ce qui suit.

#### 3.4. CONTRAINTES ET POTENTIALITES DES MILIEUX SELON LE TYPE DE BAS-FONDS.

Les contraintes et potentialités des milieux des types de bas-fonds sont analysées selon deux niveaux :

- d'abord, celui des séquences de bas-fonds ;
- ensuite celui des segments constitutifs des bas-fonds.

##### 3.4.1. Cas des bas-fonds en forme de versant strict.

###### a) Au niveau des séquences.

Les bas-fonds en forme de versant strict sont des espaces inadaptés à l'agriculture, pour des raisons topographiques essentiellement. En effet la pente de ces séquences favorise un ressuyage rapide et accroît l'érosion de leur surface. Par ailleurs leur fond est étroit.

###### b) Au niveau des segments.

Les bas-fonds en forme de versant strict sont les seuls où séquences et segments coïncident dans l'espace. Aussi les observations faites à propos des séquences sont également valables pour les segments.

### 3.4.2. Cas des bas-fonds à plancher alluvial plan.

#### a) Au niveau des séquences.

Par rapport au premier type de bas-fonds déjà signalé, les bas-fonds à plancher alluvial plan sont considérés comme des espaces idéals pour l'agriculture et notamment la riziculture inondée ou irriguée. En effet à part quelques irrégularités observées dans le profil de leur lit, ces bas-fonds sont recherchés du fait de l'horizontalité de leur plancher, qui ne demande pas trop d'effort de planage. Par ailleurs ils présentent l'avantage de recevoir toute la matière charriée par le ruissellement, en provenance des versants. En outre sur le plan hydrologique, ce sont des bas-fonds qui gardent l'humidité plus longtemps, par rapport aux autres types.

#### b) Au niveau des segments.

A part une variation de la pente observée au niveau des segments constitutifs des bas-fonds à plancher alluvial plan, l'occupation du sol y demeure homogène. En effet, aussi bien sur les versants que dans le lit de ces bas-fonds, on rencontre de la savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse poussant sur des sols hydromorphes à pseudogley.

Ceci signifie que les spéculations à y entreprendre devraient bénéficier de bonnes conditions d'hydromorphie, compte tenu du fait que, par nature, de tels sols présentent une bonne capacité de rétention en eau. Par ailleurs sur le plan hydro-dynamique, ces segments ont une érodibilité très peu marquée, en raison de la faiblesse de leur pente.

### 3.4.3. Cas des bas-fonds à plancher alluvial incliné et/ou plan.

#### a) Au niveau des séquences.

Ces bas-fonds présentent généralement une forme qui rappelle

ceux du deuxième type. Mais cette forme générale comporte parfois beaucoup d'irrégularités, dues à une hétérogénéité des segments constitutifs. Ce qui en augmente les contraintes sur le plan de la mise en valeur. Cependant, quelques uns de ces bas-fonds se prêtent plus facilement à l'aménagement. Ce sont ceux dont le profil topographique est assez régulier, mais également qui offrent des conditions édaphiques acceptables, à savoir des sols sableux réductiques ou des sols hydromorphes à pseudogley. C'est le cas du site des parcelles rizicoles du Lopé ou encore du Litiankplé. Avec quelques aménagements, on peut en augmenter les surfaces utiles.

b) Au niveau des segments.

Les segments des bas-fonds à plancher alluvial incliné et/ou plan qui correspondent à des ruptures de pente ou des entailles sont généralement exclus en cas de mise en valeur du milieu, essentiellement pour des raisons inclinométriques, donc d'érodibilité. Cependant les segments de lit tels que les **Infraèdres métaédriques** ou **Métaèdres infraédriques** et les **Infraèdres**, à moins d'être très courts ou de comporter des sols altéritiques ou indurés, restent potentiellement favorables aux spéculations, pourvu qu'ils fassent l'objet d'un minimum d'aménagement. Sur les versants de ce type de bas-fonds, on peut pratiquer les spéculations agricoles de plateau, surtout celle nécessitant des sols à drainage rapide.

3.3.4. Cas des bas-fonds en forme de versant à pente faible en aval de séquence.

a) Au niveau des séquences.

Ces bas-fonds ressemblent sur plusieurs points à ceux du premier type, notamment par le profil de leur versant et par le fait qu'ils sont très fréquemment inadaptés pour des spéculations agricoles. En effet, la plupart présentent un profil très complexe, avec de multiples entailles et des ruptures de pentes qui rendent difficile leur aménagement, surtout au niveau des lits.

Cependant quelques-uns peuvent être exploités du fait qu'ils sont dénués de rupture de pente et d'entaille.

b) Au niveau des segments.

Ce sont les versants qui sont les plus susceptibles d'être cultivés, ainsi que les segments de lit ayant un profil régulier. Les ruptures de pente, les entailles et les sections de lit morcelées, ne peuvent constituer des surfaces de culture en raison du travail très actif de l'érosion.

### CONCLUSION DE LA TROISIEME PARTIE

L'analyse des sites présents dans les espaces factoriels fait ressortir l'existence de quatre types de bas-fonds dans le secteur de Katiola :

- des bas-fonds en forme de versants strict, c'est-à-dire composés de segments de métædre inférieur, limités par un talweg ;
- des bas-fonds à plancher alluvial plan, c'est-à-dire formés par la combinaison d'un segment de métædre inférieur et d'un segment d'infraèdre. Ici on a répéré deux sous-types :
  - . le premier s'assimile à l'orthotype,
  - . le second comporte un lit irrégulier, caractérisé par l'existence d'une rupture de pente ;
- des bas-fonds à plancher alluvial incliné et/ou plan, où l'on observe les associations de segments suivantes :
  - ."Métaèdre inférieur + Métædre infraédrique + Infraèdre (ou infraèdre métædrique)".Ces bas-fonds se subdivisent en 4 sous-types, eux-mêmes composés de formes relativement variées, à la fois du point de vue du contenant que du contenu ;
- enfin des bas-fonds en forme de versant à pente faible en aval de séquence où, la combinaison "Métaèdre inférieur + Métædre infraédrique ou Infraèdre métædrique" imprime sa marque au paysage local.

Les différents types de bas-fonds ont ensuite été cartographiés. Cela a permis de découvrir l'existence d'une hiérarchie dans l'extension spatiale de ces types de bas-fonds, par rapport aux différents types de segments hydrographiques et de roches en présence. Et ainsi, l'on est tenté de mettre l'extension et la répartition spatiale des types de bas-fonds sur le compte d'un certain déterminisme hydrologique et géologique.

Mais nous retiendrons en substance que :

- les bas-fonds en forme de versant strict sont les plus étendus ; ils occupent 34,23% de la superficie totale des bas-fonds ;
- les bas-fonds à plancher alluvial incliné et/ou plan les suivent, avec une superficie relative qui correspond à 30,49% de la surface totale des bas-fonds ;
- on a ensuite les bas-fonds à plancher alluvial plan, avec une superficie qui correspond à 21,26% de la surface totale des bas-fonds ;
- enfin les bas-fonds en forme de versant à pente faible en aval de séquence tiennent la dernière place ; leur superficie équivaut à 14,02% de la surface totale des bas-fonds.

Ensuite, la carte des bas-fonds a été confrontée à celle des types de paysages, de la hiérarchisation du réseau hydrographique et de la géologie. Cela a permis de se rendre compte qu'il existe un certain déterminisme dans la répartition spatiale des bas-fonds.

Leur hydrodynamisme a été aussi évoqué et a permis de les classer et de les expliquer, selon la forme d'action la plus prédominante.

Enfin les contraintes et potentialités de ces types de bas-fonds ont été explicitement relevées au double point de vue des séquences et des segments. Cette dernière démarche rend compte de la variabilités des contraintes et potentialités, lesquelles sont spécifiques non seulement à chaque type de bas-fonds, mais également à chaque type de segments de bas-fond.

QUATRIEME PARTIE

DIAGNOSTIC DU NIVEAU DE RENTABILITE  
ET PERSPECTIVES DANS L'UTILISATION DES BAS-FONDS  
DU PAYS TAGBANA

## CHAPITRE I : BILAN DES AMENAGEMENTS RIZICOLES EN PAYS TAGBANA : ASPECTS PHYSIQUES ET ECONOMIQUES.

L'expansion de la riziculture de bas-fonds en Côte d'Ivoire est un fait relativement récent. Elle commence seulement au début des années 1960, dans le cadre de la diversification des cultures. Et c'est dans cette perspective que le projet rizicole Bouaké-Nord des années 1960-1970 est né. Ce projet a permis notamment d'implanter une riziculture de bas-fond dans la région du Centre, mais également d'aménager certains bas-fonds dans la région de Korhogo. L'espace rizicole ivoirien s'est ainsi agrandi puis étoffé, en plus des régions telles que le Centre-Ouest et l'Ouest, où la riziculture fait partie des spéculations agricoles traditionnelles.

C'est donc au cours de cette dernière période que la riziculture moderne est née en pays tagbana, avec notamment la création en 1976 d'aménagements majeurs tels que le barrage et le périmètre rizicoles de Lopé, qui sont localisés à 3 kilomètres au nord-ouest de la ville de Katiola.

Ainsi, avec un recul d'une dizaine d'années, on peut tenter de dresser un bilan de cette riziculture afin d'en apprécier la rentabilité. C'est pourquoi il faut s'interroger sur l'état de l'infrastructure rizicole de la région d'une part et, ensuite déterminer les facteurs qui sont à la base du niveau actuel de rentabilité de la riziculture régionale d'autre part.

### 1.1. L'INFRASTRUCTURE RIZICOLE.

L'infrastructure rizicole de la région de Katiola se compose de deux sortes d'aménagements : d'une part les anciens aménagements, d'autre part les nouveaux aménagements.

#### 1.1.1. Les anciens aménagements.

Ceux-ci sont constitués à la fois d'un équipement hydraulique de base et de terrains aménagés. La majeure partie de ces

Bas-fond	Bassin versant	Localité proche	Type d'alimentation	Superficie cultivable (ha)
Lopé	Nzi	Katiola	Barrage	100
Foroforo	Nzi	Touro*	Prise au fil de l'eau	70
Litiemple	Nzi	Touro*	"	30
Litiankpo	Nzi	Touro*	"	150
Nianra	Nzi	Timbé*	"	70
Niakara	Bandama	Niakaramandougou	"	40
Sepikaha	Bandama	Niakaramandougou	"	30
Lonyé	Nzi	Koffisiokaha*	"	30
Touro	Nzi	Touro*	"	25

\* Villages de la Sous-Préfecture centrale de Katiola.

- Contenance du barrage de Lopé 3,2 millions de  $m^3$ .

Tableau n°38 : Potentialités en bas-fonds et types d'aménagements hydro-rizicoles de la région de Katiola avant 1990.

réalisations est une initiative de l'Etat ivoirien (tableau n° 38).

a) La maîtrise de l'inondation.

L'eau est une ressource indispensable à l'agriculture. Pourtant le Nord ivoirien est une région à climat aride pendant les 3/4 de l'année. Aussi, pour pallier cette "insécurité climatique", de nombreux aménagements hydrauliques à vocation agricole ont été réalisés dans cette zone. Ceux-ci servent à irriguer le riz, les cultures maraîchères et la canne à sucre.

Deux grands types d'infrastructures se cotoient dans l'espace : des barrages hydro-agricoles et des prises au fil de l'eau.

- Les barrages hydro-agricoles et périmètres dominés.

Les barrages hydro-agricoles sont des retenues d'eau qui constituent le type d'ouvrage le plus indiqué en matière de riziculture irriguée. En effet ils présentent deux grands avantages :

1°- la garantie de disposer en permanence de l'eau tout au long de l'année;

2°- un approvisionnement régulier et conséquent des périmètres dominés, surtout en saison sèche ; et ceci implique la possibilité de faire au moins deux cycles de culture par an. Ce dernier avantage peut aboutir à une stabilisation de l'agriculture en bas-fond.

Jusqu'à une date récente la région de Katiola était desservie par trois barrages hydro-agricoles : deux ont été conçus pour l'alimentation des plantations de canne à sucre de FERKE II et KATIOLA-MARABADIASSA et le troisième : le barrage du Lopé, est un équipement ayant eu pour maître d'ouvrage la MOTORAGRI (1), qui l'a destiné à la riziculture.

---

(1) C'est la Société d'Etat pour la Motorisation de l'Agriculture en Côte d'Ivoire.

On dénombre également des stations de pompage qui alimentent les complexes légumiers de MARABADIASSA et de KATIOLA à 30 km à l'Est, près du village de Timbé.

A côté de ces aménagements existants, quelques sites de barrage, destinés plus tard à la riziculture ont été reconnus il y a une dizaine d'années et sont encore non exploités. Il s'agit notamment des sites du secteur de Touro, sur les rivières Litiankpo et Foro-Foro, au sud de la latitude de Katiola, soit à 8°01'N et 5°05'W et 7°58'N et 5°05'W respectivement.

Les surfaces rizicoles sont relativement restreintes ; elles se subdivisent entre les surfaces dominées par le barrage du Lopé, celles de Litiankpo et de Foro-Foro. Elles s'élèvent au total à 211 ha pour 420 ha aménageables seulement (Tab.n° 39 ).

AMENAGEMENTS	Surfaces aménagées (ha)	Surfaces aménageables (ha)
Lopé (Barrage).....	100	120
Litiankpo.....	13	150
Foro-Foro.....	98	150

Source : CIDT, Rapport de passation de service 1986/87.

Tableau n° 39 : Potentialités en barrage et surfaces dominées par ce type d'ouvrage.

- Les prises et périmètres au fil de l'eau.

Les prises au fil de l'eau sont de "simples épis ou légers barrages -on parle aussi d'ouvrage de sectionnement- d'où partent des canaux dont la pente est calculée de façon à amener le flot, par simple

gravité, sur le champ à irriguer" (1). Mais leur fonctionnement reste très saisonnier : en effet le pays tagbana est une région à potentialité hydrologique faible, où les cours d'eau présentent un débit temporaire. Aussi ce système d'irrigation comporte-t-il beaucoup de risques, en rapport avec la maîtrise des crues, dont la survenue, toujours imprévisible, prend fréquemment à défaut plus d'un riziculteur.

Les périmètres irrigués par ces prises au fil de l'eau sont nombreux. Les plus significatifs sont ceux consignés dans l'inventaire du tableau n° 40.

Tous ces différents aménagements comportent une faible proportion d'initiatives personnelles. Et celles-ci sont généralement de faible ampleur : les superficies excèdent rarement la dizaine d'hectares.

Mais on ne saurait clore ce tableau sans parler des nouveaux projets en voie d'achèvement qui intéressent la région.

Prises au fil de l'eau	Superficies potentiellement dominées (en ha)
Niakaramandougou.....	40
Sépikaha.....	30
Timbé.....	70
Koffissiokaha.....	30
Foro-Foro*	98
Touro.....	106
Litiankpo*	56

Source : CIDT, Inventaire des potentialités hydro-agricoles de la région du Centre. Direction de Contrôle des Grands Travaux (DCGTx), 1987.

\* Foro-Foro et Litiankpo fonctionnent toujours sous le régime de prise au fil de l'eau malgré le projet de faire dominer les surfaces par un barrage.

Tableau n° 40 : Les principaux aménagements au fil de l'eau de la région de Katiola.

(1) LEBEAU (R.), 1985.- Les grands types de structure agraire dans le monde. Masson, p. 122.

### 1.1.2. Les nouveaux aménagements.

Deux grands projets font la une à l'heure actuelle dans le Département de Katiola (Tableau n° 41). Ceux-ci sont axés sur les bas-fonds de Nabyon (près du village de Kafiné dans la Sous-Préfecture de Niakaramandougou à 8°31'N et 5°18'W) et de Nianra (à l'Est du Chef-lieu du Département, dans le voisinage du village de Timbé à 8°05'N et 5°08'W). Il s'agit précisément d'y développer une riziculture irriguée et motorisée, donc intensive.

Le premier aménagement repose sur le barrage de Nabyon construit en 1980 pour irriguer le périmètre sucrier de Katiola-Marabadiassa ; c'est la réalisation de 50 ha de champ au départ, puis l'extension de cette surface à 150 ha plus tard, en aval du barrage qui est visé. Il y est prévu notamment des blocs de 6 ha répartis en parcelles de 0,5 ha, où l'on compte faire des récoltes de 4 t/ha/cycle, en deux cycles. Quant au projet de Nianra, il s'appuie sur la réhabilitation d'un périmètre au fil de l'eau d'une superficie de 80 ha, créé par la défunte Société pour le Développement de la Riziculture en Côte d'Ivoire (SODERIZ) (1). Ici également un barrage a été construit en amont du périmètre à rédynamiser.

Ces deux nouveaux aménagements ont été récemment ouverts aux agriculteurs, à l'hivernage 1991.

### 1.2. LES ACTEURS DE LA RIZICULTURE.

L'infrastructure qu'on vient de décrire fonctionne grâce à deux catégories d'acteurs, à savoir d'une part les régies d'encadrement et d'autre part les riziculteurs.

---

(1) La SODERIZ a été dissoute en 1977. Autorité étatique créée en 1970, elle est la première dans le genre à s'occuper véritablement de la promotion de la riziculture en côte d'Ivoire.

Barrage	Longueur et hauteur digue (m)	Surface du plan d'eau (ha)	Volume d'eau (m3)	Type d'ouvrage	Inconvénients	Surface Aménagée (ha)	Surface aménageable (ha)
NIANRA	L : 538 H : 9,70	123	3.060.000	Terre	Ouvrage neuf	80	110
NABYON	L : 1100 H : 16	964	45.000000	Terre	Forte érosion des pentes environnantes*	50	800

\* Le fond de la retenue se charge fortement en matériaux d'accumulation.

Tableau n° 41 : Caractéristiques des aménagements de Nianra et Nabyon

### 1.2.1. L'encadrement de la riziculture.

L'encadrement de la riziculture a été confié à la Compagnie Ivoirienne pour le Développement des Cultures Vivrières ou CIDV. Cet organisme est de création récente (1988) et a doublement hérité de la gestion de la SODERIZ et de la Compagnie Ivoirienne pour le Développement du Textile, c'est-à-dire la CIDT. Cette dernière a assuré l'encadrement rizicole jusqu'à la fin des années 1980, dans la moitié Nord de la Côte d'Ivoire.

Pour l'essentiel il est important de savoir que la gestion de l'infrastructure rizicole par ces régies de développement a été surtout faite dans le sens du maintien, voire de la dynamisation des acquis mis en place par la SODERIZ. En fait, l'objectif poursuivi par ces différentes sociétés de développement reste la modernisation de la riziculture. A cet effet le matériel mécanique, les intrants, une semence sélectionnée et des conseils appropriés sont à la disposition des riziculteurs, à titre gracieux généralement, afin d'intéresser un maximum de personnes à la riziculture.

De ce fait, en dépit de résultat parfois mauvais, l'Etat ivoirien continue de soutenir la riziculture. Et même dans la conjoncture actuelle où les importations de riz ont augmenté, à cause de l'accroissement de la population et en raison de la standardisation des habitudes alimentaires, qui font une place essentielle à la consommation du riz, en ville, l'Etat n'a pas arrêté pour autant son action.

### 1.2.2. Les riziculteurs.

Leur effectif a cru avec le temps. Mais à l'heure actuelle ils sont moins nombreux par rapport à la proportion de ceux qui pratiquent des spéculations autres que le riz.

On rencontre deux sortes de riziculteurs : ce sont, d'une part ceux qui ne font que du riz, à savoir les spécialistes des marais, au rang desquels se recrutent principalement des riziculteurs Sénoufo et des allochtones africains. Ils ont des rizières localisées en plaine

inondable. On a d'autre part des riziculteurs "mixtes", qui, en plus du riz, pratiquent d'autres cultures.

Le tableau ci-dessous donne une idée de la répartition de la population des riziculteurs sur le périmètre du Lopé :

RIZICULTEURS	Fréquence absolue (en dizaine)	Fréquence relative (en %)
Sénoufo.....	14	32,55
Tagbana.....	12	27,09
Burkinabé.....	11	25,58
Maliens.....	6	13,95
Total.....	43	100%

Source : CIDT, Section de l'encadrement du Lopé.

Direction régionale CIDT Katiola,

le 20 Juillet 1988.

N.B. / Locaux..... : 12 planteurs, soit 28%

Allochtones : 31 planteurs, soit 72%

Tableau n° 42 : Répartition des exploitants du Lopé suivant leur provenance ethno-géographique

D'une manière générale, les riziculteurs locaux sont peu nombreux. Il s'agit souvent de personnes disposant d'assez de moyens financiers, venues à l'agriculture sur le tard, à savoir des cadres retraités, mais aussi quelques jeunes gens désirant tenir le pari du retour à la terre. On a également ceux qui cultivent le riz en dilettante.

Au total on peut estimer la petite population de planteurs de riz à 1467 individus en 1988, qui tentent de tirer, tant bien que mal, profit de la riziculture, sous le contrôle de la CIDV, sur une surface totale estimée à 1977 hectares (campagne 1987/88). Sur cette dernière superficie 687,5 ha sont destinés à la riziculture irriguée et 1289,5 ha à la riziculture pluviale. Cette dernière forme l'emporte dans la zone (1) de Niankaramandougou (1198,5 ha), tandis que la première prédomine dans celle de Katiola (615,5 ha).

Quel est, maintenant, le bilan économique de cette riziculture. Quels sont les résultats effectifs enregistrés à partir de l'infrastructure décrite plus haut ?

### 1.3. BILAN ECONOMIQUE DE LA RIZICULTURE EN PAYS TAGBANA.

Ce bilan a trait à l'évolution des surfaces, de la production et du nombre de riziculteurs.

#### 1.3.1. Une superficie rizicole globalement en baisse.

Cette analyse ne va pas en déçà de 1975 ; en effet jusqu'à cette date, les données économiques de base de l'actuel Département de Dabakala étaient intégrées à celles du grand Département de Katiola, lequel englobait le premier cité. On peut cependant supposer que dès le lendemain du lancement de l'opération BOUAKÉ-NORD, il y a eu un réel attrait pour la riziculture (tab. n° 43).

Aussi sur l'ensemble du territoire ivoirien, les surfaces augmentent régulièrement de 1975 à 1979, puis on constate un brusque coup d'arrêt : on assiste en effet à une diminution de la superficie forte entre 1979 et 1980 et moins forte entre 1980 et 1981. Cette

---

(1) Il s'agit des territoires couverts par la CIDT. La zone de Niankaramandougou comprend les Sous-Préfectures de Niankaramandougou, Tafiré et Tortiya. Celle de Katiola concerne les Sous-Préfectures de Katiola et Fronan.

	Année Variables	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	Moyennes
KATIOLA	Surfaces (hectare)	5.600	5.700	5.700	5.800	5.900	3.000	2.800	3.000	3.200	3.400	
	Productions (Tonne)	4.550	4.450	4.850	4.650	4.700	2.400	2.700	2.600	2.100	3.000	
	Rendements t/ha	0,81	0,78	0,86	0,80	0,80	0,80	0,78	0,86	0,66	0,88	0,80
KORHOGO	Surfaces	41.000	40.000	39.000	39.400	40.500	42.200	39.400	41.000	45.000	49.000	
	Productions	53.300	49.600	46.000	43.200	45.500	48.700	44.500	52.500	42.000	60.000	
	Rendements	1,3	1,24	1,18	1,1	1,12	1,15	1,13	1,28	0,93	1,22	1,16
COTE D'IVOIRE	Surfaces	390.000	398.000	409.000	428.000	448.000	360.000	340.000	350.000	380.000	411.000	
	Productions	496.000	460.000	477.000	504.000	534.000	420.000	390.000	450.000	360.000	514.000	
	Rendements	1,27	1,15	1,16	1,18	1,19	1,16	1,14	1,28	0,95	1,25	1,17

Source : Ministère de l'Economie, des Finances et du Plan. La Côte d'Ivoire en chiffres Ed. 79-80 – Société Africaine d'édition

Tableau n°43 : Surfaces, productions et rendements rizicoles des départements de Katiola, Korhogo et du territoire ivoirien.

régression coïncide avec la dissolution de la SODERIZ, intervenue quelques années plus tôt, en 1977 ; elle est le signe d'un abandon en masse de la riziculture car les riziculteurs pensent ne plus y trouver leur compte, en raison de la situation nouvelle créée (fig. 57).

Par la suite on note une reprise, d'abord lente entre 1981 et 1982, puis plus rapide de 1982 à 1984, grâce à de gros efforts de sensibilisation.

Sur le plan régional, on observe pratiquement la même progression sauf que, de manière relative "le pic de près de 6 000 ha" qu'on avait atteint en 1979 contraste assez fortement avec "le creux de moins de 3 000 ha" auquel on a abouti en 1981. Depuis, l'on assiste, en conformité avec la situation nationale, à une hausse régulière de la superficie. Ce que confirme l'accroissement des surfaces encadrées par la CIDT, qui a eu la lourde charge d'assumer l'encaissement en lieu et place de la SODERIZ, en plus de sa vocation initiale qui est l'encaissement de la culture du coton.

En définitive, la période concernée par l'analyse comprend deux tranches : l'avant 1979 et l'après 1979. Pendant la première tranche de temps, la superficie reste assez élevée : elle dépasse les 5 000 ha. Au cours de la seconde par contre on est à moins de 4 000 ha, c'est-à-dire qu'on est relativement très en-dessous du chiffre de la première tranche d'années. Mais de façon détaillée, l'évolution des surfaces s'est faite en dents de scie ; ce qui ne contredit pas la première observation.

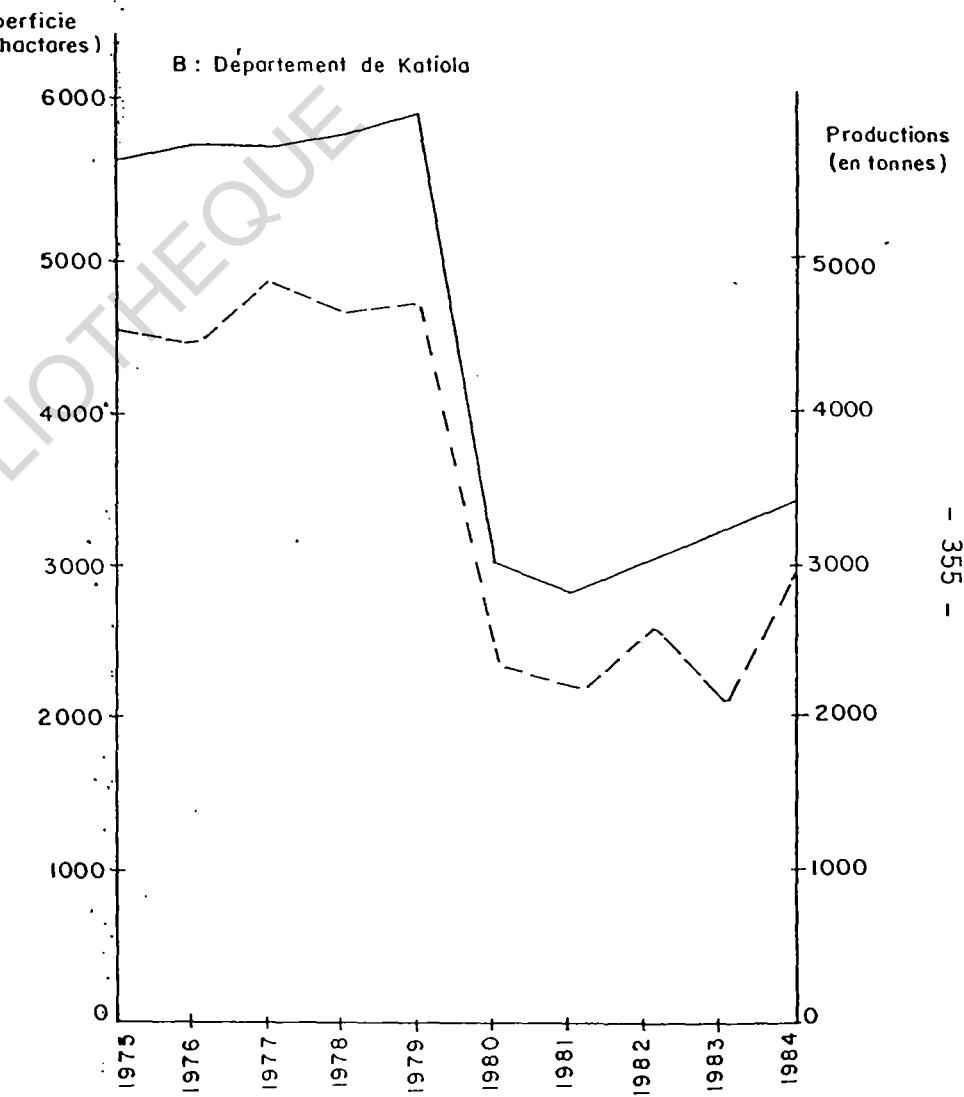
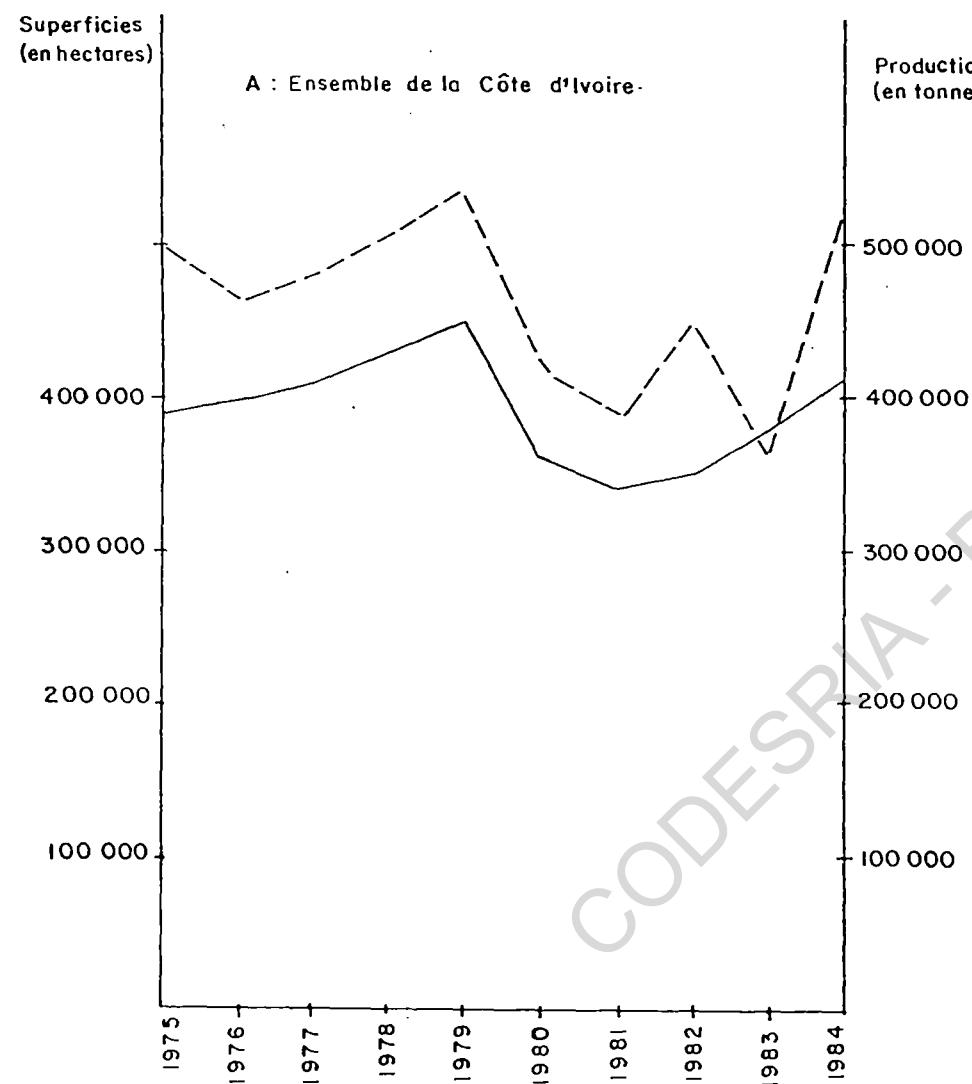
#### 1.3.2. Une production caractérisée par sa relative faiblesse

##### a) L'irrégularité de la production rizicole.

L'observation de la deuxième courbe de la figure 57 permet de constater que les surfaces et les productions rizicoles évoluent dans le même sens. Les deux courbes qui représentent les situations nationale et régionale ont pratiquement le même profil, à une nuance près : sur le plan national, la production diminue très

— Superficies  
- - - Productions

Figure 57: Evolution des superficies et productions rizicoles  
(riz paddy) de 1975 à 1984.



légèrement entre 1975 et 1976, puis s'accroît assez notablement de 1976 à 1979 ; puis c'est le déclin jusqu'en 1981, qui est suivi d'une légère remontée de 1981 à 1982 ; et c'est à nouveau la chute de 1982 à 1983 : la production est en-dessous des 400 000 tonnes. Puis de 1983 à 1984, on assiste encore à un relèvement de celle-ci ; elle atteint pratiquement le niveau de 1975, c'est-à-dire plus de 500 000 tonnes.

Au niveau de la région de Katiola, c'est presque le même scénario : la production évolue en dents de scie entre 1975 et 1979, puis tombe brutalement à environ 300 tonnes en 1980-81, alors qu'elle atteignait près de 500 tonnes en 1977. Cela s'explique dans un premier temps par l'engouement manifesté par les planteurs, stimulés par les bonnes conditions d'encadrement et les mesures d'encouragement offertes par la SODERIZ, puis dans un second temps, par la dissolution de ladite société. Entre 1981 et 1984 on a une fluctuation de la production. Cet état de choses est dû surtout à des conditions climatiques défavorables au début des années 1980. Les récoltes ont été en conséquence très irrégulières, malgré l'augmentation relative des surfaces.

b) Des rendements rizicoles faibles et disparates.

La productivité rizicole est un phénomène sujet à l'influence du temps et de l'espace. En effet, d'une campagne à l'autre, mais également d'une rizière à l'autre, on peut supposer une variabilité du rendement (fig. 58).

Sur le plan national, les rendements sont toujours restés au-dessus de 1 t/ha, sur la période considérée (sauf en 1983 pour cause de sécheresse) ; dans la région de Katiola au contraire, la moyenne se place aux environs de 0,8 t/ha. En 1983 on est même descendu jusqu'à 0,66 t/ha. C'est dire que la productivité régionale demeure relativement faible.

Quelques exemples pris entre mille illustrent parfaitement cette mauvaise productivité : l'exploitation phare du Lopé réalise des rendements compris généralement entre 3 et 5 t/ha en temps de bonnes conditions climatiques. Mais lorsqu'il y a crise hydrique, le rendement

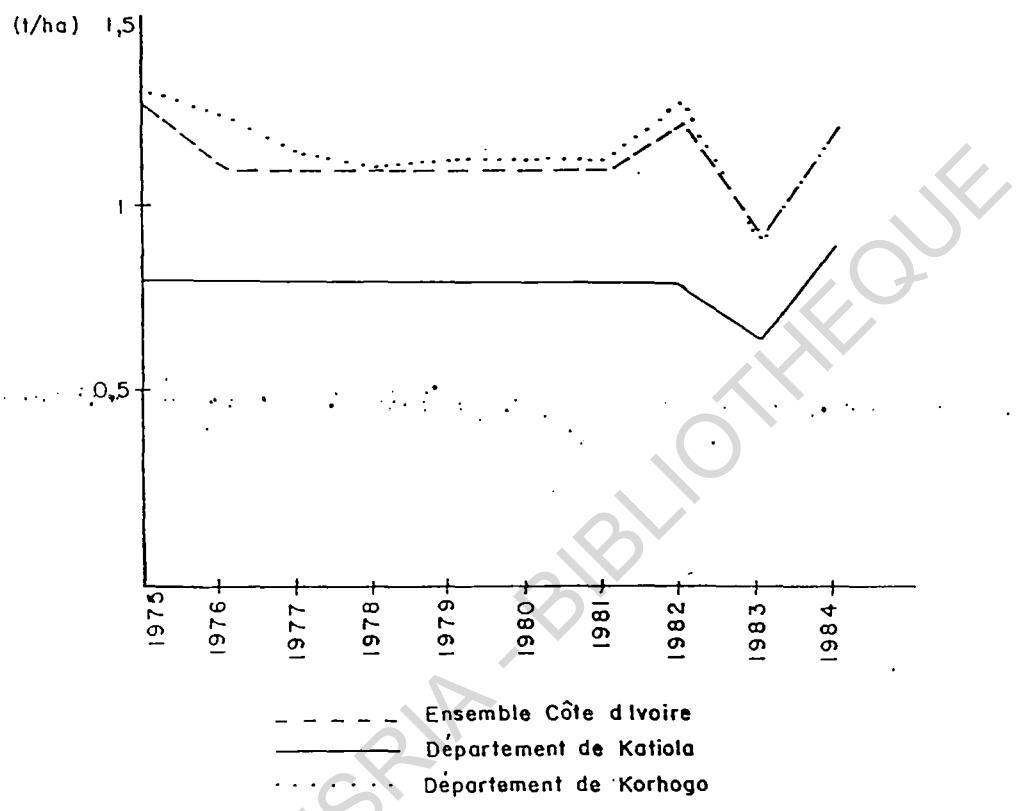


Figure 58: Evolution des rendements de riz paddy (T/Ha).

peut plafonner à 3 t/ha sur les parcelles les mieux irriguées. Nous n'insisterons pas davantage sur le fait que la récolte de paddy au cours du cycle secondaire est parfois très faible, voire nulle (1). Et même à l'intérieur de ce parcellaire, certains champs sont plus productifs que d'autres.

A côté d'un exemple aussi symptomatique, il y a le cas des périmètres au fil de l'eau, où les rendements ne sont guère meilleurs, ainsi que celui de petites rizières, dont la récolte demeure dérisoire : un quintal par exemple sur 0,25 ha.

Ces exemples font de la riziculture de la région de Katiola une spéculation relativement marginale à côté d'autres contrées telles que la plaine de Napié, dans la région de Korhogo, ou encore sur les rizières du Mbé à une dizaine de km au nord de Bouaké. Ici la moyenne du rendement s'élève à 6 t/ha; ce qui permet aux planteurs de tirer réellement profit de la riziculture.

Malgré ce tableau sombre, il semble pourtant que la population des planteurs de riz est en augmentation.

### 1.3.3. Une population de riziculteurs également faible mais en nette augmentation.

L'effectif des riziculteurs a progressivement augmenté, malgré les aléas de la riziculture ; l'exemple de la riziculture irriguée "encadrée" atteste ce fait (figure n°59). En effet si entre 1983-1984 et 1984-1985 on assiste à une diminution du nombre de riziculteurs suite à la sécheresse de 1982-1983, à partir de 1985,

---

(1) En effet sur l'exploitation du Lopé l'on fait deux cycles de riz quand les disponibilités hydriques sont optimales : un cycle principal à la suite des grosses pluies de l'hivernage et un cycle secondaire avant.

la courbe des effectifs devient ascendante. Cette ascension est d'abord lente (1984-85 à 1985-86) puis elle devient de plus en plus rapide, entre les campagnes 1985-86 et 1988-89. Notamment au début de cette dernière campagne, l'effectif est le double de celui de 1983-84.

ZONE	1983/84	1984/85	1985/86	1986/87	1987/88	1988/89
Niakara-madougou	27	37	76	52	75	157
Katiola	219	192	172	268	303	359
TOTAL	246	229	248	320	378	516

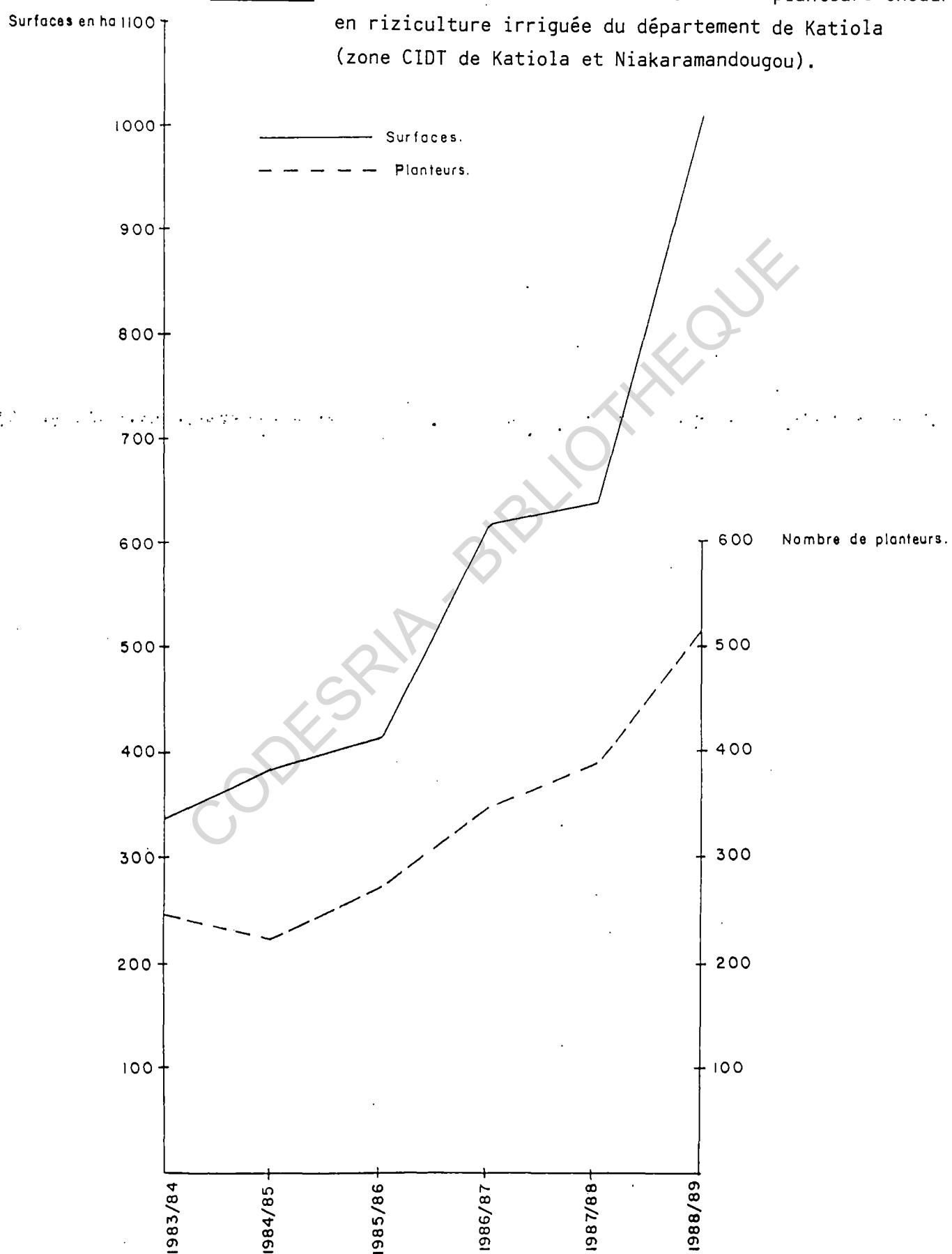
Source : CIDT, Direction Régionale CIDT Katiola - Rapports annuels des campagnes 1983-84 à 1988-89.

Tableau n° 44 : Evolution du nombre de planteurs de riz irrigué (cycle principal).

L'infrastructure rizicole de la région est faible : on dénombre très peu de barrages hydro-agricoles et de prises au fil de l'eau. Par ailleurs les superficies aménagées sont relativement insignifiantes. En d'autres termes l'économie rizicole en bas-fond est peu performante.

Pourtant, sur la base des nouveaux projets réalisés, on peut espérer une reprise de la croissance de cette économie, en tenant compte des facteurs qui inhibent son essor.

Figure 59: Evolution des surfaces et du nombre de planteurs encadrés en riziculture irriguée du département de Katiola  
(zone CIDT de Katiola et Niakaramandougou).



## CHAPITRE II - FACTEURS DIRIMANTS A LA RENTABILITE DES BAS-FONDS.

Deux grands groupes de facteurs expliquent la faiblesse de l'économie rizicole et l'insuffisance de la rentabilité des bas-fonds dans la région de Katiola :

- Il y a d'abord des facteurs humains, qui tiennent de la sociologie, de la psychologie et de l'économie ; ils se rattachent à l'homme.
- Il y a ensuite des facteurs liés à la terre, c'est-à-dire aux conditions du milieu physique.

### 2.1. CONTRAINTES RATTACHEES A L'HOMME.

#### 2.1.1. Les pesanteurs sociologiques.

Des pesanteurs sociologiques entravent la maximisation de l'économie des bas-fonds. Elles sont étroitement liées à la personnalité culturelle de base du peuple tagbana et subsistent grâce à des coutumes bien établies. Elles se manifestent concrètement dans l'espace par des pratiques agraires ancrées solidement. Ici, c'est tout le comportement spatial traditionnel du Tagbana qui est en cause. Car les rapports économiques que les paysans tagbana tissent avec l'espace sont encore très fortement régis par la tradition.

Le "filtre" culturel tagbana fonctionne donc encore efficacement, en perturbant l'évolution de l'innovation et en favorisant la reproduction fidèle du schéma agraire traditionnel.

L'analyse de ce phénomène est essentiel à la compréhension des rapports du paysan tagbana à l'espace, mais surtout vis-à-vis des bas-fonds, dont la mise en valeur est un fait relativement récent.

a) Des traditions agraire et alimentaire restées vivaces.

La vie agricole en pays tagbana intègre trois constantes :

- 1° - la pratique généralisée d'une agriculture de plateaux ;
- 2° - l'usage de techniques extensives et d'un outillage archaïque ;
- 3° - des habitudes alimentaires basées sur des cultures sèches.

- La tradition agraire : Agriculture de plateau et utilisation de techniques extensives.

Le paysage agricole tagbana est largement dominé par les spéculations hors bas-fonds (Tableaux n° 45 et 46). Un regard sur la carte de l'occupation du sol (hors-texte) permet de s'en rendre compte.

Dans le tableau n° 45, on peut lire que 98% de la superficie agricole sont en champs et jachères de plateau et 2% en champs et jachères de bas-fond. Ce qui correspond respectivement à 8404,51 ha et 89,51 ha, pour une superficie agricole totale de 8494,02 ha.

Le tableau n° 46 abonde dans le même sens que le précédent. En 1986/87, la superficie agricole en bas-fond représentait seulement 4,33% de la surface agricole totale de la région de Katiola, au niveau des cultures encadrées par la CIDT. En 1989, cette surface avait augmenté de 60 ha seulement. Par contre 95% de la même surface totale étaient réservés aux cultures de plateau incluant le riz pluvial. D'une manière générale on constate que dans l'Unité Agricole Centre, la majeure partie de l'espace agricole est localisée en plateau.

. Jachère, instruments aratoires et caractères des milieux.

Les paysans tagbana utilisent encore des techniques extensives et un outillage archaïque. L'importance des jachères atteste de l'instabilité des champs. Elles représentent environ 34% de la superficie agricole du secteur étudié, c'est-à-dire 2855,75 ha. Ces

Paysages	Cultures sèches ou d'interfluve (ha)		Cultures humides ou de bas-fond (ha)		Total (en ha) S1	Superficie Totale Paysage (en ha) S2	Rapport r (en %) S1/S2
	Champs et blocs de cultures	Jachères	Champs	Jachères			
A	16,28	0	0	0	16,28	3677,48	0,4
B	73,22	97,63	0	0	170,85	1992,84	8,5
C	97,63	122,04	0	0	219,67	4377,18	5,02
D	292,89	423,07	0	0	715,96	8323,42	8,6
E	113,9	32,55	0	8,14	154,59	691,59	22,35
F	886,83	382,39	0	8,14	1277,36	8445,14	15,12
G	1578,39	423,07	8,14	8,14	2017,74	12415,58	16,25
H	569,52	284,76	0	0	854,28	3254,42	26,25
I	789,19	414,93	32,54	0	1236,66	15612,98	7,92
J	195,26	235,94	0	24,41	455,61	4409,73	10,33
K	650,89	187,13	0	0	838,02	7948,88	10,54
L	8,14	8,14	0	0	16,28	610,2	2,66
M	24,42	16,27	0	0	40,69	659,03	6,17
N	301,03	179	0	0	480,03	3197,46	15,01
Total	5597,59	2806,92	40,68	48,83	8494,02	75615,93	11,23
	8404,51 ha soit 98% et r = 11,11%		89,51 ha soit 2% et r = 0,12%				

Tableau n°45 : Répartition topographique de la superficie agricole  
dans le secteur de Katiola en 1973.

UNITE AGRICOLE CENTRE	Coton	V I V R I E R				TOTAL
		Riz irrigué	Riz pluvial	Maïs	Arachide	
Katiola .....	10.344	945 1.005 (1)	1.054	5.972	3.515	21.830
Bouaké .....	4.933	1.480	2.316	5.649	1.272	15.650
Yamoussoukro .....	2.280	1.680	571	4.856	35	9.422
Bouaflé .....	16.554	-	778	10.217	3.891	31.440

Source : CIDT - Rapport annuel, campagne 1986/87.  
 (1) chiffres de 1989.

Tableau n°46 : Surfaces (en ha) consacrées aux différentes cultures encadrées de l'Unité Agricole du Centre.

jachères correspondent à 33,39% de la superficie agricole de plateau et 54,55% de celle des bas-fonds. Elles sont donc importantes.

Pourtant cette technique bien connue de régénération du milieu ne peut plus être acceptée dans le contexte actuel de gestion rationnel de l'espace. En effet elle semble réduire l'espace agricole des finages. Aussi certains pensent qu'elle entraîne un "manque de terre".

Ceci est d'autant paradoxal que la région de Katiola reste dans le même temps faiblement peuplée : moins de 10 habitants au kilomètre carré, alors que la densité moyenne nationale avoisine les 37 habitants au kilomètre carré.

Et même parmi les bas-fonds ayant bénéficié d'un encadrement, on rencontre parfois de vieilles jachères s'assimilant à des terres abandonnées. Les premières parcelles rizicolières de Niannà illustre bien ce propos.

Ainsi, autrefois valable, la jachère est devenue une technique caduque devant les nouvelles nécessités de gestion rationnelle de l'espace.

Les instruments de travail du paysan, eux non plus, n'ont pas beaucoup évolué. L'outillage est demeuré archaïque dans l'ensemble. Sur ce plan on observe un relatif immobilisme. La daba reste le principal instrument aratoire ; c'est elle qui permet d'abattre le gros des travaux champêtres. Elle est la pièce maîtresse de l'outillage agricole du paysan sénoufo en général (Sinaly COULIBALY, 1978).

En pays tagbana il existe deux sortes de daba :

- On a d'une part le "Kro'o", parfois appelé "Péli" ; sa lame est semblable à celle d'une pelle. C'est la grande daba qui rappelle le "Teg" senoufo (1). Elle est destinée aux buttages.

---

(1) Grande daba recourbée employée par les paysans sénoufo du Nord ivoirien.

- On a d'autre part le "Kopé" ; c'est une petite daba qui sert à faire du sarclage, et qu'on a tôt fait d'attribuer aux femmes (on l'appelle aussi daba de femme) auxquelles reviennent en grande partie les travaux de sarclage.

La machette et la hache font également partie des outils agricoles. Cependant leur fonction est beaucoup moins importante que celle de la daba. Le feu constitue aussi, de loin, un des tout premiers instruments agricoles des Tagbana ; il est notamment utilisé lors des défrichements ; par la rapidité de son action et son coût dérisoire, il est assurément l'instrument le plus économique. C'est, selon A. SAWADOGO, le "bulldozer du pauvre", dans un contexte où l'insuffisance de moyens matériels et pécuniaires est courante (1).

On peut donc penser que les outils du paysan tagbana sont conçus pour des milieux faciles à cultiver, donc parfaitement adaptés à ces derniers.

En effet, la daba permet notamment des grattages superficiels de la surface du sol, ainsi que des labours légers ; elle contourne facilement des obstacles tels que arbres, blocs de pierres ou de cuirasse.

Sur le plan écologique, il est par ailleurs reconnu que cet instrument a un faible pouvoir érodant par rapport au tracteur et que par exemple, elle perturbe relativement moins la structure des sols. Son usage est donc adapté à une forme d'utilisation rationnelle du milieu.

D'un autre point de vue, si l'on compare les sols des milieux d'interfluve à ceux des bas-fonds, on se rend compte que les seconds, relativement plus chargés en matières organominérales et en argiles sont relativement plus lourds. Ils sont donc plus difficiles à cultiver.

---

(1) A. SAWADOGO, 1975 - Le développement de l'Agriculture en Côte d'Ivoire. Thèse de doctorat d'Etat, Univ. Paris X, Nanterre, p.17.

Sans contester la valeur agronomique des sols de bas-fonds, on peut penser cependant qu'ils conservent un caractère répulsif, à la fois du fait de leur poids et de l'hydromorphie très abondante en saison des pluies qui les alourdit davantage, ce qui contribue à ralentir le rythme du travail, en augmentant sa pénibilité. En terrain bien drainé par contre ce problème ne se pose pas.

Cette dernière hypothèse est essentielle; lorsqu'on l'analyse et qu'on la met en rapport avec le sens du terme "tagbana" ou "Takpin nan", elle devient alors très intéressante : en effet l'expression "Takpin nan" signifie "Homme des terres sèches" ; c'est son sens premier, avant qu'elle ne soit appliquée à la désignation du sous-groupe ethno-culturel sénoufo qui en porte le nom. Or, si l'expression "terres sèches" semble qualifier, au sens littéral, une région au climat relativement sec, elle peut aussi très bien désigner, des secteurs de plateau qui présentent naturellement un bon drainage, par opposition aux bas-fonds où le drainage est mauvais.

Ainsi, on peut taxer les paysans tagbana de spécialistes des cultures de plateaux. Ceci confirme le fait que les conditions édaphiques et hydromorphiques du milieu influencent le comportement spatial du paysan tagbana, à l'échelle de la séquence paysagique : il ne serait pas excessif d'affirmer que la daba de buttage des Tagbana a pour finalité les labours en milieu de plateau.

Par ailleurs, vu qu'en bas-fond l'un des obstacles majeurs reste l'enherbement rapide et dense des parcelles, le sarclage n'est pas du tout aisé, ni même le billonnage. Il faut d'autres moyens, plus puissants et plus efficaces, en l'occurrence un tracteur, et à la suite, des herbicides. Tous ces moyens sont très récents et sont généralement inaccessibles à la bourse de la majorité des paysans.

. Des techniques traditionnelles parfois mal maîtrisées :  
l'exemple du semis à la volée.

Parmi les techniques en usage en pays tagbana, en riziculture, le semis à la volée figure en bonne place.

En riziculture irriguée, donc techniquement contrôlée, comme c'est le cas sur le parcellaire du lopé, on fait d'abord des pépinières puis on repique le riz. De cette manière les pertes sont minimisées. Mais dans la grande majorité des cas, les paysans préfèrent un semis à la volée. L'argument communément avancé est le gain en temps de travail afin de réduire les risques de désynchronisation d'avec le calendrier des pluies, dont la régularité échappe à plus d'un paysan.

Il y a aussi comme argument corrélatif, l'épargne en énergie humaine, laquelle peut être consacrée à un autre stade de travaux, ainsi qu'une économie en nourriture et argent dépensé pour payer des travailleurs recrutés pour exécuter certaines tâches.

Cependant lorsque la méthode du semis à la volée n'est pas bien maîtrisée, on enregistre des conséquences fâcheuses sur les rendements et la récolte. Deux problèmes peuvent alors se poser, et qui se ramènent à une question de densification du semis :

- soit que la semence a une trop forte densité par unité de surface considérée ;
- soit que sa densité est trop faible.

Dans un cas comme dans l'autre, on aura du travail supplémentaire à effectuer : arrachage de plants pour éviter l'étouffement dû au trop grand nombre de pieds de riz par unité de surface ou bien répiquage dans les espaces vides, afin d'équilibrer la densité des plants.

Un autre danger et non des moindres guette la semence jetée à la volée : elle peut être perdue en cas de mauvais enfouissement. Dans cette éventualité, elle est plus exposée à la faune ornithologique dont on sait l'appétit marqué pour les grains. Par ailleurs, à la suite de pluies très importantes, la semence peut émerger à la surface de l'eau des casiers ; dans ce cas aussi, elle est perdue.

C'est donc le statu quo ante au niveau des pratiques agricoles et des techniques utilisées. Qu'en est-il de l'alimentation du Tagbana ? A-t-elle variée ? C'est ce que nous allons nous atteler à montrer dans les paragraphes qui suivent.

- Le régime alimentaire du Tagbana.

Le Tagbana est traditionnellement végétarien. Son menu est basé sur l'igname et le maïs, qui sont des cultures de plateau. Il les accompagne de sauces végétales assorties à chacun de ses types de plats. Les variétés d'igname cultivé sont nombreuses. On peut citer entre autres le "Nando fi", le "Kenguel", le "Gbonan" et le "Uakru", qui sont des variétés locales, ainsi que le "Florido" qui est importé d'Amérique. Cette dernière tubercule a très vite été adoptée du fait de sa forte productivité. En outre elle est facilement cuisinable et présente un goût généralement apprécié. Le gâteau de maïs est un plat surtout consommé lors du dîner ; il sert également de petit déjeuner les lendemains matins.

Les Tagbana consomment surtout le maïs violet en raison de la qualité et le goût de sa farine. Mais cet attachement est certainement lié au fait qu'on a là une variété locale, à laquelle on reste beaucoup attaché, par habitude.

Quant au riz, sa consommation semble récente dans le pays tagbana. En effet, cette céréale aurait été introduite dans la région probablement entre les deux guerres (1). Le riz ne fait donc pas partie des plats traditionnels locaux. Peu consommé entre temps, on ne pourrait donc le considérer comme faisant partie des spéculations agricoles du pays, au même titre que l'igname, le maïs ou l'arachide par exemple. De temps en temps cultivé en bordure de bas-fond ou sur les sols forestiers des interfluves, le riz inondé ou pluvial servait alors à compléter les cultures. Il était consommé les jours de fêtes ou pendant les funérailles. C'était aussi la nourriture des étrangers. Cette marginalité du riz et donc des bas-fonds a perduré jusqu'à l'avènement de la riziculture moderne dans la région.

---

(1) Selon notre enquête.

b) L'insécurité foncière.

Le régime foncier tagbana a subi l'épreuve du temps, cependant il est resté dans le fond le même. Pourtant quelques perturbations ont affecté les propriétaires fonciers et, par ricochets, la pratique foncière. Les facteurs à la base de nouvelles attitudes observées en la matière sont essentiellement : l'accaparement des bas-fonds exploitables par des allochtones et la peur de voir soustraire à la juridiction traditionnelle les terres acquises par des tiers, à titre onéreux, avec l'aval de la puissance publique. Cette situation crée une atmosphère d'insécurité foncière plus ou moins explicite, et une méfiance réciproque, tant au niveau des sollicitants de terres que des propriétaires. Cette méfiance observée de part et d'autre influence le niveau d'utilisation de l'espace et de sa rentabilisation, surtout dans les bas-fonds.

Quel est donc le régime foncier traditionnel, en quels termes a-t-il évolué et en quoi cette évolution constitue-t-elle un facteur bloquant de la riziculture en particulier, et de la rentabilisation des bas-fonds en général ? Ce sont-là quelques questions qui appellent une réponse en rapport avec l'hypothèse de l'insécurité foncière.

- Le régime foncier traditionnel en pays tagbana.

En pays tagbana, la terre est propriété des clans. Elle est gérée par des représentants de ces unités sociales, qui jouent le rôle de "tarafolo", c'est-à-dire de chef de la terre, dont ils sont par ailleurs les garants.

Ces derniers sont également détenteurs de pouvoirs mystiques et temporels et n'ont pas le droit d'aliéner la propriété collective. Aussi, sur le plan mystique, le Tarafolo est capable de se mettre en contact avec les esprits de la terre occupée pour résoudre certaines questions touchant au sacré. En effet, on sait que chez le Négro-africain, "la terre est une sorte d'être vivant, une matière animée, habitée par un souffle divin que, faute de mieux, on appelle

génies" (1), et "gbosūulu" chez les Tagbana. "Etres spirituels -liés au monde concret comme au monde invisible- il en existe de plusieurs catégories : les gbosūulu individuels, c'est-à-dire de chaque homme...les Kà gbosūulu (ceux du village)... les Kéré gbosūulu (ceux des champs)..." (2). Le Tarafolo est donc tenu, en tant que "prêtre des cultes agraires... de célébrer périodiquement le premier pacte scellé entre son ancêtre premier occupant et les génies du lieu... Par ailleurs le Tarafolo est le seul personnage compétent pour trancher tous les litiges relatifs à une parcelle familiale" (3).

Sur un plan temporel et donc social, le Tarafolo prête la terre à qui la sollicite afin de l'aider à subsister. Mais l'attributaire est par la même occasion averti de ne pas y planter d'arbre, car chez le Tagbana, cela est interprété comme signe d'appropriation ou d'usurpation du terrain. Le caractère indivis du patrimoine foncier tagbana est ainsi garanti. Celui qui ne respecte pas cette règle sacro-sainte est expulsé du terrain attribué.

Ainsi tout attributaire de terrain n'en a qu'un droit de jouissance mais non d'appropriation. C'est sans doute la raison qui explique la simplicité du rite de prêt de terrain : on donne un poulet blanc pour les libations nécessaires. En retour du geste de bonne volonté du Tarafolo, le nouveau bénéficiaire se fait le devoir d'offrir le contenu d'une corbeille de ses récoltes à son bienfaiteur à chaque récolte s'il le désire, en signe de reconnaissance. Précisons cependant que le terrain n'est pas prêtée à n'importe qui ; en effet tout prêt est précédé d'abord d'une enquête de moralité afin d'éviter d'éventuelles incompréhensions.

Cette description bien que sommaire du code foncier traditionnel montre bien qu'il n'y a pas place pour l'anarchie. Les obligations et droits de chacune des parties ne doivent en principe,

---

(1) S. COULIBALY, Op. Cit. p. 113.

(2) Mgr. Jean-Marie KELETIGUI, le Sénoufo face au cosmos, 1978, pp.62-65

(3) S. COULIBALY, Op. cit. p.117.

entraîner de frustrations de part et d'autre, quand les règles du jeu sont bien respectées.

On note cependant que cet état de fait s'est sensiblement modifié, avec l'application progressive du droit positif en matière de législation foncière. Mais surtout la mutation s'est accélérée quand le mot d'ordre qui a voulu qu'à partir d'un certain moment, "la terre appartienne à celui qui la met en valeur" a été lancé ; et cela a suffi pour destabiliser plus ou moins profondément le système jusque-là observé. Car en effet, certains attributaires, appliquant à la lettre la consigne ont voulu s'ériger d'office en propriétaires fonciers. De cette situation sont nés des conflits parfois regrettables, à l'arbitrage compliqué, car de plus en plus, l'espace ethno-culturel traditionnel s'enrichit nécessairement de nombreux immigrants, pour raison de travail ou de brassages ethniques. Dans le même temps, l'Etat ivoirien s'est proclamé unique propriétaire des terres et en assume la gestion. Mais dans les faits, la coutume foncière traditionnelle reste vivace. C'est pourquoi l'on assiste fréquemment à des négociations, quand par exemple l'Etat, pour des raisons d'utilité publique, désire utiliser une portion de terres villageoises.

- Incidences négatives du nouvel état d'esprit sur la gestion de l'espace foncier traditionnel.

Le nouvel état d'esprit dont il s'agit ici est né de la méfiance qui régit les rapports entre gestionnaires traditionnels de la terre et attributaires de celle-ci. Car en effet, certaines personnes ne devant jouir que de l'usufruit des terres ont voulu s'en accaparer. La réaction du côté des Tarafolo ne s'est pas faite attendre ; elle se manifeste par le durcissement de leur position vis-à-vis des tiers, auxquels ils ne facilitent plus les conditions d'accès ou d'exploitation de terres du clan.

A côté du refus catégorique de prêter la terre, on note également une autre attitude, plus souple, qui consiste à la prêter, mais en en contrôlant l'usage, grâce à un système de métayage. Ce qui rappelle au locataire que la terre ne lui appartient pas et que par

conséquent, il ne peut en user n'importe comment. Mais s'il s'entête à ne pas respecter les nouvelles prescriptions, il doit se retirer du terrain.

On peut s'interroger sur les raisons profondes de ce contrôle de plus en plus serré des terres. En fait deux arguments peuvent être avancés :

- D'une part, les Tarafolo réagissent ainsi pour ramener à l'ordre les allochtones, car ces derniers ont souvent une attitude monopolisatrice : ils sous-louent la terre à leurs compatriotes, chose qui ne relève pas de leur compétence ; en outre, certains attributaires restent sourds aux appels des propriétaires quand il s'agit par exemple de laisser un membre de la famille de ces derniers utiliser conjointement un même espace.

- D'autre part, l'exploitation restrictive ou le délaissement de parcelles est liée au manque de relève paysanne au sein du clan : de moins en moins en effet, les jeunes gens du pays tagbana sont enclins à continuer le métier ancestral qu'est l'agriculture ; ils tournent plutôt les yeux vers les grandes villes, et cela malgré les nombreuses infortunes qu'ils y rencontrent. Cette situation fait donc craindre l'éventualité d'un transfert de propriété à des tiers, à la longue.

Les différentes mesures prises par les "propriétaires" pour la préservation de leur patrimoine s'avèrent dans les faits anti-économiques. En effet, si celles-ci les satisfont, ces mesures ont plutôt un impact négatif sur l'économie agricole. Nous en avons pour preuve le gaspillage de ressources observé au niveau des bas-fonds préparés par la SODERIZ et récemment par la CIDT. Une bonne partie de ces parcelles reste en effet à l'état de friche, malgré de sollicitations nombreuses. Ce qui ne fait que favoriser la lenteur du développement de l'agriculture dans les bas-fonds.

Ainsi la question foncière joue-t-elle dans la léthargie de l'économie des bas-fonds ; il ne faut donc pas la négliger dans la perspective d'une recherche de solution du problème.

### 2.1.2. Les freins psychologiques.

Les freins psychologiques sont enracinés dans une certaine crainte affectée face à la mise en valeur des bas-fonds. Il s'agit d'une sorte de perception négative de ces milieux. Et leur caractère répulsif est apprécié par rapport à des raisons de santé ; il s'appréhende également par rapport aux tracasseries foncières et à la faiblesse des moyens d'action disponibles.

#### a) L'hypothèse sanitaire.

Les maladies rencontrées en bas-fonds constituerait une des raisons qui ont poussé les agriculteurs tagbana à préférer les cultures en plateau. En effet les schistosomiases et l'onchocercose notamment, étaient autrefois des causes débilitantes redoutables en bas-fonds. La cécité des rivières plus particulièrement a occasionné de nombreux abandons de villages, au profit de sites plus salubres. C'est la raison du vide humain qui caractérise les berges du Bandama et du N'Zi, comme l'a si bien remarqué DUCHEMIN (1979), quand il explique la faiblesse démographique des régions ivoiriennes situées entre les 8° et 9° Nord. Dans le même temps, on constate avec le même auteur que la linéarité de la structure de la localisation des agglomérations tagbana est fonction des axes de communication, qui sont eux-mêmes disposés sur l'espace interfluvial qui sépare les deux grands drains de la région, à savoir le Bandama à l'Ouest et le N'Zi à l'Est.

Certes, une action énergique a été entreprise pour éradiquer les grandes endémies tropicales, grâce à l'Organisation Mondiale de la Santé. En effet depuis les années 1970, cet organisme traite systématiquement toutes les vallées infestées par les simulies, dans un rayon s'étendant de la pointe du "V" Baoulé aux vallées de la Volta et de ses affluents. Ainsi grâce à de fréquents contrôles de vecteurs de l'onchocercose entrepris par cette structure sanitaire, on peut

considérer que le paysage est assaini. L'implantation dans la région de complexes sucriers : Ferké II et de Katiola-Marabadiassa, ainsi que des périmètres rizicoles l'atteste.

Mais il n'empêche que le passé continue de hanter les esprits; des expressions telles que "cultiver au bord du marigot" le démontrent : cette dernière expression signifie "perte de la virilité". Et pour la comprendre, on doit l'associer à certaines schistosomiases tels que la bilharziose vésicale qui, mal soignée, peut effectivement aboutir à la stérilité masculine. Or il est reconnu que la médecine traditionnelle est souvent impuissante devant ces maladies.

Par ailleurs dans le contexte traditionnel négro-africain en général, la perte de la virilité est très mal prise et on y cherche un remède à tout prix. Ceci s'explique par la crainte des conséquences socio-économiques de la maladie : un nombre faible d'enfants ou l'absence d'enfant est synonyme de pénurie de main d'œuvre familiale, dont le rôle est essentiel dans l'accumulation de la richesse. En outre, le fait d'avoir un nombre élevé d'enfants est aussi signe de richesse, cela sert à s'affirmer socialement. Les enfants constituent donc un capital très précieux : ils sont à la fois un facteur de pérennisation de la famille, du clan ou de la tribu, et le moteur de l'accroissement de la prospérité.

b) L'effet des tracasseries foncières.

Le fait de ne pas être possesseurs de la terre est source d'inquiétude pour les locataires. Car on ne sait jamais à quel moment peuvent surgir des conflits avec les propriétaires, qui par ailleurs ont toujours le dernier mot. Nous avons signalé déjà les tracasseries foncières qui gênent les rendements. Mais il faut encore y ajouter l'aspect psychologique de la question. En effet les pressions que subissent les locataires de terrain, qui ont pour but de les dissuader de toutes tentative de l'accaparer, sont à la longue un facteur stérilisant la motivation.

Il en va de même du système de métayage. En effet, il est généralement demandé aux planteurs de prévoir 1 à 2 sacs de paddy sur la récolte, pour payer la location du terrain. Cette contribution dépend de la taille du champ et varie avec l'augmentation de la récolte. Or, depuis quelques temps les aléas de la pluviométrie sont fréquemment néfastes au poids des récoltes ; ils les maintiennent à un niveau généralement faible. Dans ces conditions la valeur de la location imposée s'avère relativement trop élevée, déduction faite du coût des facteurs de production. C'est pourquoi les riziculteurs concernés souhaitent-ils la révision des contrats de location.

C'est un des points majeurs de désaccord entre riziculteurs locataires et "propriétaires" de terrain. Ce différent tend à décourager les premiers qui, malheureusement doivent se plier aux exigences des seconds, s'ils ne veulent être déguerpis des lieux.

c) Des contraintes touchant le sacré.

Certains bas-fonds font l'objet d'adoration en pays tagbana. On les considère comme sanctuaires de génies. Des familles leur vouent un culte. Ces sanctuaires traditionnels sont utilisés avec circonspection, car il s'y manifesterait des faits supra-humains. Ce qui peut amener à penser que les bas-fonds concernés restent inexploités. Le croire c'est mal connaître la réalité. En effet on adore le génie seulement en un endroit précis : les offrandes sont déposées au pied d'un arbre spécifique, en un point particulier du bas-fond, qui ne doit en aucun cas être profané. Aussi les Lundis, jours généralement réservés à l'adoration sont chômés en conséquence par tous les utilisateurs des terres de l'entièreté du bas-fond concerné. Cependant tous les autres jours de la semaine sont ouvrables.

Le culte des génies qui, à première vue devrait constituer un obstacle à la mise en valeur des bas-fonds n'est donc pas en réalité un frein. Il fait partie au contraire des moyens mystiques pour obtenir la bénédiction des esprits, afin que la terre ne se "fâche" pas avec ceux qui l'exploitent. Autrement il faut s'attendre à une rétribution . Par ailleurs les bas-fonds ne sont tabous qu'un seul jour de la semaine.

C'est pourquoi tous ceux qui interviennent à quelque niveau que ce soit dans leur utilisation sont obligés de se conformer au repos hebdomadaire du jour néfaste, pour sacrifier à la coutume et s'attacher ainsi les faveurs des génies.

Les contraintes religieuses ne sont donc pas si importantes qu'on pourrait le supposer; les conditions physiques du milieu, elles, peuvent effectivement influencer ceux qui les affrontent.

d) Les difficultés de maîtrise du milieu.

Les moyens d'action techniques et financiers constituent certainement un facteur-clé de la rentabilité des bas-fonds, car ils conditionnent plus que tous les autres, le développement des activités agricoles en général et de la riziculture en particulier. Or, le constat est à la faiblesse des moyens techniques et financiers chez la majorité des paysans. Aussi, la succession d'au moins 2 à 3 récoltes insuffisantes prend une allure de catastrophe : la plupart se retrouvent accablés de dettes, car devant recourir à des usuriers pour pouvoir joindre les deux bouts. Ils finissent par abandonner la riziculture.

L'incapacité à maîtriser les conditions physiques, notamment le calendrier des précipitations, mais également l'enherbement rapide des parcelles surtout quand le sarclage ou le traitement aux herbicides sont mal faits, entraînent également des désistements : c'est surtout le cas des riziculteurs inexpérimentés ; il s'agit notamment de jeunes gens "revenus" à la terre et qui rêvaient de faire des récoltes comme en station expérimentale. Ces derniers commencent à déchanter aussitôt que se présentent les rudes réalités du terrain. C'est d'ailleurs dans leur rang qu'on rencontre le plus grand nombre de "déserteurs agricoles".

Ceci nous amène à aborder le volet des pesanteurs économiques.

### 2.1.3. Les pésanteurs économiques.

Aux pésanteurs sociologiques et psychologiques s'ajoute un certain nombre de contraintes économiques objectives qui gênent à leur tour la mise en valeur des bas-fonds et donc leur rentabilisation.

#### a) Généralités sur la modernisation agricole.

La modernisation de l'agriculture n'est pas une préoccupation nouvelle en Côte d'Ivoire. C'est même une des constantes de la politique agricole depuis 1960. Cette notion de modernisation de l'agriculture a pour synonymes principaux la mécanisation des cultures et l'usage des intrants. Ceci suppose donc l'utilisation de nouveaux facteurs de production devant entraîner des changements novateurs dans le processus de la production, mais aussi favoriser l'intensification des cultures et la stabilisation du paysannat.

Les résultats attendus sont un accroissement de la productivité, un gain précieux en temps de travail ainsi qu'une diminution de la pénibilité de celui-ci. C'est, semble-t-il, la garantie d'une augmentation du niveau de vie dans le monde rural.

Mais en réalité l'évolution de la modernisation de l'agriculture n'est pas une variable homogène dans l'espace. En effet pour des raisons politiques ou économiques, certaines régions semblent plus favorisées que d'autres ; il en est de même du niveau de la productivité. Sur ce dernier plan par exemple, l'on observe bien souvent une stagnation voire l'inversion du phénomène, car la différence entre la valeur de la production et le coût des facteurs de production s'avère nulle ou négative. Plusieurs cas de ce genre ont été signalés par les médias. L'un des plus connus en Côte d'Ivoire est sans doute le projet rizicole de Yabra, dans la région de Yamoussoukro. En effet, malgré des investissements importants, l'on a abouti à un échec retentissant dont la raison essentielle est une gestion inefficace des bénéficiaires.

Par rapport à ces éléments généraux, quel est l'état actuel du processus de modernisation agricole et quels sont les problèmes rencontrés à ce niveau, en pays tagbana ?

b) Problématique de la modernisation agricole en pays tagbana.

- un équipement agricole insuffisant.

L'équipement agricole recouvre ici les ouvrages d'hydraulique agricole et le matériel mécanique utilisé par les paysans au cours du processus de la production.

. Les ouvrages d'hydraulique agricole.

Il est reconnu que ceux-ci sont indispensables au développement de l'agriculture, surtout en zone de climat contrasté où la sécheresse est un phénomène incontournable.

Dans le cas qui nous intéresse, les aménagements existent. Cependant les problèmes se font jour lorsqu'on s'intéresse aux aspects quantitatifs et qualitatifs des ouvrages, ainsi qu'à leur entretien par les populations intéressées, c'est-à-dire les paysans.

Le département de Katiola compte seulement trois barrages hydro-agricoles : celui de Lopé et ceux de Nianra et de Nabyon. Mais ceux-ci s'adressent à des espaces trop restreints. Par ailleurs il y a le problème du fonctionnement de ces ouvrages.

En se référant au barrage de Lopé, on peut faire quelques réserves dans ce sens. Dans ce barrage en effet la côte maximale n'a jamais été atteinte. Ce qui expliquerait l'insuffisance de certaines parcelles en eau, pendant la saison sèche. C'est notamment les parcelles les plus "perchées" qui sont victimes de cette situation. Et même des parcelles devant échapper à ce phénomène du fait qu'ils sont les plus en aval, ne sont pas à l'abri d'une forte baisse de productivité en cas de crise de pluies. Les eaux de pluies tombant directement dans les parcelles constituent donc un appoint plus que nécessaire.

Le fonctionnement du système de canalisation est également entravé, par un manque d'entretien. Les paysans n'ont pas encore compris qu'il leur revient de curer les canaux et de les réparer en cas de défaillance. Ils continuent d'attribuer ce rôle à l'encadrement.

. La mécanisation agricole.

Depuis trois décennies environ, la puissance publique aide à la mécanisation de l'agriculture, par le biais de ses services spécialisés que sont la MOTORAGRI, la SATMACI, la CIDT et la CIDV. Cette aide se manifeste notamment par de grands défrichements et la mise en place de blocs de cultures.

CULTURE	MOTOCULTURE		MOTORISATION		Total mécanisé	TOTAL
	Manuelle	Attelée	Intermédiaire	Conventionnelle		
Unité agricole Centre	69.449	1.982	2.359	1.309	3.240	8.890
Fréquences relatives	88,20%	2,52%	2,99%	1,66%	4,11%	11,35%
						100%

Source : CIDT - Rapport annuel, campagne 1986/87.

Tableau n° 47 : La superficie agricole (en ha) par mode de préparation du sol.

Le Pays Tagbana n'est pas en marge de ce mouvement.

l'existence de nombreuses surfaces de cultures en témoigne . Le tableau ci-dessus nous en donne une idée, quand on se réfère à l'ensemble de l'Unité Agricole du Centre (1). Il y est donné l'état de la mécanisation agricole, sur le plan de la préparation agricole et sur le plan de la préparation des sols. Les chiffres indiquent clairement que la superficie mécanisée (11,35%) reste encore très faible par rapport à celle exploitée manuellement (88,20%). Par ailleurs, en considérant la superficie totale mécanisée, il ressort que selon le mode de préparation du sol, la motorisation conventionnelle intervient pour 36,5% (2), la motoculture pour 26,5%, la culture attelée pour 22,3% et la motorisation intermédiaire pour 14,7% (3). Ces chiffres concernent indirectement le département de Katiola. Mais en les extrapolant on peut faire quelques constats intéressants tels que :

- la prédominance de la culture manuelle sur la culture mécanisée est le signe de l'insuffisance en matériel agricole mécanique; d'ailleurs celui-ci demeure en grande partie propriété de l'Etat, par le canal des régies d'encadrement qui le prête en cas de besoin ;

- rares sont les particuliers qui détiennent un matériel de motorisation intermédiaire. En outre pour certains travaux spécifiques : préparation du sol au motoculteur ou moissonnage et battage motorisés du riz par exemple, les paysans qui le peuvent font appel aux services de la régie, ou empruntent le matériel à un tiers qui le leur loue.

---

(1) Cette Unité regroupe les directions régionales de Bouaké, Katiola, Bouaflé et Yamoussoukro.

(2) La motorisation conventionnelle comprend l'usage du bulldozer essentiellement, notamment au cours des défrichements.

(3) La motorisation intermédiaire type est composée d'une chaîne intégrant un tracteur et ses accessoires : charrue, cultivateur polyvalent, semoir, herse et remorque.

C'est l'occasion de parler encore du bas-fond du Lopé qui détient le taux de motorisation le plus élevé de la région pour le moment. Ici on compte six motoculteurs pour 43 exploitants, soit un rapport de 7 exploitants pour un motoculteur. Ailleurs comparativement, il y a généralement des restrictions plus importantes qui limitent l'utilisation de ce type de matériel. En effet l'acquisition et la rentabilité d'un motoculteur dépendent de trois facteurs :

1° - détenir un fonds à investir ;

2° - avoir un périmètre sous l'eau d'au moins 10 ha, où l'on peut faire deux cycles de riz (1).

3° - enfin avoir un manoeuvre qui s'occupe de la machine.

Compte tenu des immenses services que peut rendre cet outil indispensable à l'exploitation des bas-fonds, il convient de ne négliger aucun des trois facteurs cités.

En pays tagbana de façon générale, on est encore bien loin des réalités telles que les coopératives de tractoristes, comme c'est le cas dans le Nord Ivoirien. Dans cette région, ces dernières mettent les prestations à la hauteur de la bourse du paysan moyen (2). Si c'était également le cas dans la région de Katiola, on aurait certainement enregistré un accroissement sensible de la superficie mécanisée : la prestation, de l'ordre de 40 000 F.CFA/ha quand il s'agit du labour au tracteur, est trop élevée.

---

(1) Le motoculteur permet de travailler plus facilement dans les petits casiers rizicoles, tandis que le tracteur est d'une utilisation plus aisée dans les grands casiers; en outre il est plus rentable sur des superficies relativement grandes : jusqu'à 100 ha, lorsqu'il a une puissance importante.

(2) Information recueillie sur les antennes de la Télévision Ivoirienne, dans l'émission Intitulée la "Voix du paysan", du 27 Juillet 1988 et ayant eu pour thème : "la Motorisation Agricole".

Cette situation peu reluisante de la mécanisation agricole en pays tagbana est largement imputable à la faiblesse généralisée des revenus par rapport au prix des machines agricoles et à leur entretien, jugés trop élevés pour la bourse du paysan moyen. Par ailleurs les détenteurs de machine-outils reprochent à leurs concessionnaires un service après vente trop cher ; ils regrettent d'autre part le manque de standardisation au niveau des marques de machines, car il se pose un problème d'adaptation des pièces vendues. Aussi, disposer d'un tracteur suppose donc des moyens financiers conséquents pour son entretien. Pour s'en faire une idée, voici le coût de quelques matériels agricoles utilisés : le motoculteur à fonction complexe coûtait en 1987 environ 2 300 000 F.CFA, tandis que le modèle simple muni de fraises pour le labour s'élevait à un prix compris entre 1 et 2 000 000 F.CFA.

L'acquisition du matériel agricole est ardue à tous les stades de mécanisation, comme le montre également l'exemple de la culture attelée : la seule paire de boeuf vaut entre 190 000 et 200 000 F.CFA (1986/87), somme qui pour la plupart des paysans constitue certainement le 1/3 ou la moitié du revenu annuel. Dans ces conditions, les possibilités d'accès au crédit agricole semble réellement limitées ; et c'est certainement l'une des raisons essentielles qui bloquent l'extension des surfaces en culture attelée (2,52%), alors que la culture attelée constitue le premier stade de la mécanisation ; c'est la raison qui explique que ce soient seulement 22,3% des surfaces qui sont préparées par ce moyen.

Que représente le coût de la production agricole dans les bas-fonds, dans la conjoncture actuelle ?

- Une production agricole qui revient chère.

Une activité économique est lucrative dès lors que son coût de production est relativement inférieur aux bénéfices qu'on en tire. En ce qui concerne l'agriculture, cette loi ne peut fonctionner réellement qu'en tenant compte de certains facteurs tels que de bonnes conditions climatiques, un terrain aux aptitudes relativement favorables au plan pédologique, des parcelles aux dimensions optimales et des facteurs de

production appropriés ; bien sûr et il faut également l'intervention intelligente et suivie du paysannat.

Or la cherté des facteurs de production ainsi que l'application approximative des normes d'utilisation de ces facteurs de production sont également à la base de la faiblesse des rendements.

Ces observations intéressent particulièrement la riziculture. C'est le domaine où le coût de la production revient assez cher à l'Etat ivoirien (200 F.CFA le kg de riz, selon la CIDT). C'est ce qui favoriserait l'importation du riz étranger, qui revient moins cher. En fait le prix du kilogramme du paddy produit ici est fixé à 80 F.CFA, et la subvention de l'Etat s'élève à 160 F.CFA environ (1).

D'autre part, l'Etat subventionne le coût des machines et produits agro-chimiques pour les mettre à la portée du plus grand nombre. Mais toutes ces "mesures de faveur" semblent insuffisantes, puisque de l'avis des paysans eux-mêmes, le coût des facteurs de production est très au-delà des possibilités financières de la grande majorité. C'est donc très certainement le blocage le plus significatif au niveau de la mise en valeur des bas-fonds, et cela malgré la gratuité de la semence.

A la page suivante, on a un aperçu des prix pratiqués par la CIDT, sur les principaux produits agro-chimiques vendus aux paysans (Tableau n° 48).

---

(1) Ces renseignements nous ont été donnés par les responsables de l'encadrement de la riziculture, quand la CIDT avait cette dernière en charge.

	Dose kg ou 1/ha	Mode de cession	Au comptant		A crédit (12%)	
			Prix Unitaire (F)	Coût/ha (F)	Prix Unitaire (F)	Coût/ha (F)
<b>COTONNIER</b>						
Semences (kg) .....	(1)	Gratuit	-	-	-	-
NPK (kg) .....	200	Payant	136	27200	152	30465
UREE (kg) .....	50	Payant	140	7000	157	7840
Herbicide (1)						
Cotodon (1) .....	4	Payant	3475	13900	3892	15568
<b>RIZ IRRIGUE</b>						
Semences (kg) .....	40 à 80	Gratuit	-	-	-	-
NPK (kg) .....	150	Gratuit	-	-	-	-
Urée (kg) .....	75	Gratuit	-	-	-	-
Herbicide (1)						
Tamariz +(1) .....	5	Payant	2565	15155	2873	16975
Herbazol (1) .....	+ 1	Payant	2330	20100	2610	22512
Ronstar (1) .....	4	Payant	5025	5628		
<b>Riz pluvial et Inondé</b>						
Semences (kg) .....	60 à 120	Gratuit	-	-	-	-
NPK (kg) .....	150	Payant	136	20400	152	22800
Urée (kg) .....	75	Payant	140	10500	157	11775
Herbicide (1)						
Tamariz (1) .....	5	Payant	2565	12825	3500	17500
Ronstar (1) .....	4	Payant	5025	20100	5628	22512
Basagran (L) .....	6	Payant	3805	24000	4260	25560
<b>MAIS</b>						
Semences (kg) .....	30	Gratuit	-	-	-	-
NPK (kg) .....	200	Payant	136	27200	152	30465
UREE (kg) .....	50	Payant	140	7000	157	7840
Herbicide (1)						
Primagram (1) .....	4	Payant	3150	12600	3528	14112
Bellater (1) .....	4	Payant	3130	12520	3605	14024
<b>ARACHIDE</b>						
Semences (coques) .....	120	Gratuit	-	-	-	-
NPK (kg) .....	100	Payant	136	13600	152	15200
<b>IGNAME</b>						
Herbicide Sencor (1) ..	2	Payant	11215	22430	12561	25122

Source : CIDT - Rapport annuel, campagne 86/87.

(1) Les doses retenues ont été de 25 kg/ha à 30 kg/ha pour la semence non délintée et de 18 kg/ha à 20 kg/ha pour la semence délintée.

**Tableau n°48 : Coût des facteurs de production agro-chimiques par culture encadrée.**

Au-delà de ce tableau, il faut envisager tout le processus de la production, depuis la préparation du terrain jusqu'à la mise en sac du paddy, en passant par la coupe et l'attachage du produit ; tous les niveaux d'intervention cités ci-dessous à savoir :

- préparation du terrain (mécanisée ou motorisée de préférence que manuelle, à la préparation),
  - semis (15 à 30 personnes ou plusieurs heures de travail),
  - sarclage et/ou désherbage par herbicide,
  - chasse des oiseaux,
  - coupe du paddy (manuelle ou motorisée),
  - attachage (manuel),
  - évacuation du riz sur l'aire de battage,
  - battage (manuel ou motorisé),
  - vannage,
  - séchage,
  - mise en sac (manuelle ou motorisée),
  - transport en ville,
- correspondent à des dépenses relativement importantes, essentiellement destinées à la rémunération des manoeuvrés, à l'achat et à l'utilisation des intrants et machines.

Tous ces efforts sont évidemment à mettre en rapport avec le rendement du périmètre. Pour les techniciens, le niveau de rentabilité optimum de la riziculture est de 6 tonnes de paddy/ha ; ils estiment que c'est à partir de ce seuil que le planteur de riz peut vivre véritablement de son métier.

Or comme nous venons de le constater, rien qu'à la longueur de la chaîne de production du riz et des frais induits, les petits exploitants se tirent difficilement d'affaire, à cause de leur plafond de production faible : 2 à 3 tonnes/ha, dans le meilleur des cas. Nous avons quantifié les charges récurrentes d'un riziculteur de cette dernière catégorie dont l'exploitation vaut 11 ha, et qui dispose de machines. Celles-ci se sont élevées à environ 1 220 000 F.CFA, tous frais compris, pour une production estimée à 27 tonnes, soit un gain de 2.160.000 F.CFA, au cas où toute la récolte est vendue à raison de 80

F.CFA le kg. Ceci correspond à un revenu mensuel de 78.333 F.CFA, à rapporter aux besoins d'une famille constituée d'au moins 5 personnes, sans compter la part réservée à la consommation familiale (2 tonnes) et à la semence suivante (1,1 tonne).

A côté du problème de la production, il y a celui de la commercialisation de la récolte ; c'est aussi un des éléments clefs de la problématique de la riziculture en Côte d'Ivoire.

- La commercialisation du riz: une donnée encore très mal maîtrisée.

Le secteur de la commercialisation du riz, à l'image des autres spéculations agricoles commerciales de la Côte d'Ivoire est saturé d'intermédiaires. Ces personnes appelées génériquement "Dioula" se constituent en véritables relais "obligatoires" entre les producteurs et les rizeries. Ils s'octroient ainsi les marges bénéficiaires normalement dévolues aux paysans, si ces derniers faisaient l'effort d'acheminer eux-mêmes le riz, à leur propre frais vers ces rizeries, étant entendu que la différence de prix entre le riz vendu "bord champ" (60 F.CFA/kg) et le riz "rendu silo ou usine" (75 F.CFA/kg) est de 15 F.CFA/kg.

Cependant dans la réalité, les structures privées (intermédiaires) achètent le riz à 50 F.CFA le kilogramme, et les rizeries de Bouaké et Korhogo, dans une marge comprise entre 80 et 95 F.CFA/kg ; quant à l'Office des semences et plants, il reste un bon client pour les paysans semenciers ; son tarif est de 105 F.CFA/kg.

Ainsi, à l'aide de ces exemples, on voit de quel côté se trouve l'intérêt du paysan. Malheureusement, le gros de la production des planteurs de riz de la région s'évanouit dans le circuit de la distribution contrôlé par les intermédiaires, qui sont aussi les premiers acteurs à se ruer sur la récolte dès qu'elle est prête. Il faut cependant avouer que les planteurs ne font pas de grande difficulté à livrer le riz, vu les peines et angoisses endurées au cours de la production : ils y sont aussi contraints très fréquemment par un besoin pressant d'argent devant servir à éponger des dettes contractées pour soutenir la production.

Cette situation déplorable, dénoncée par certains planteurs ainsi que la structure d'encadrement, dure toujours malgré le souhait des planteurs de voir cette dernière être la garante de l'achat du riz, comme le fait la CIDT en coton-culture.

C'est ainsi que se présentent, pour l'essentiel, les contraintes de nature humaine, qui font obstacle à l'économie rizicole de la région de Katiola. Qu'en est-il des contraintes liées à la terre ?

## 2.2. CONSTRAINTES RATTACHEES A LA TERRE.

Les contraintes rattachées à la terre sont de trois ordres : l'eau, les sols et les pentes.

### 2.2.1. L'eau.

L'eau, c'est la clef de la vie, c'est le sang de la terre, donc de l'agriculture, pour employer un langage très symbolique. Cette image nous amène à parler des conditions hydriques dans lesquelles la riziculture se pratique.

#### a) Des conditions pluviométriques aléatoires.

L'analyse du régime climatique de la région de Katiola est basée sur les relevés pluviométriques de la station de Katiola (Tableau n° 49). Le choix de celle-ci est motivé par la régularité des données recueillies depuis 1950 ainsi que par la durée de la période considérée : celle-ci s'étale de 1950 à 1988, soit 38 ans. Aussi, l'on peut tirer, sur la base de statistiques relatives à cette période des conclusions valables sur le régime climatique régional.

A côté de ces données les plus importantes, nous avons également utilisé les moyennes mensuelles de pluies de Niankaramandougou et de Tafiré sur une période de 16 ans (1961 à 1975) afin de mettre en évidence les différentes formes de régime pluviométrique des stations concernées.

Tableau n°49 : Relevés pluviométriques de Katiola, Niakaramandougou et Tafiré.

MOIS ANNÉE	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
1950	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	0148	0078	0045	0100	0268	0061	0080	0015	xxxx
1951	0010	0068	0044	0098	0136	0152	0085	0115	0148	0240	0064	0082	1242
1952	0000	0068	0103	0211	0128	0152	0243	0117	0410	0176	0062	0088	1758
1953	0000	0065	0070	0104	0121	0251	0243	0088	0133	0108	0007	0011	1201
1954	0054	0011	0103	0248	0098	0059	0015	0184	0249	0161	0041	0003	1226
1955	0000	0000	0044	0127	0107	0156	0139	0091	0181	0241	0004	0008	1098
1956	0005	0083	0091	0157	0092	0098	0024	0089	0203	0046	0006	0014	908
1957	0004	0086	0032	0152	0097	0154	0221	0237	0311	0175	0021	0094	1584
1958	0037	0006	0067	0183	0078	0208	0000	0117	0102	0037	0059	0016	910
1959	0000	0007	0060	0093	0063	0151	0094	0133	0212	0079	0047	0005	944
1960	0000	0000	0054	0194	0158	0224	0022	0146	0211	0124	0045	0006	1184
1961	0000	0000	0037	0190	0182	0242	0035	0031	0168	0072	0025	0010	992
1962	0000	0020	0023	0126	0039	0254	0076	0118	0126	0078	0062	0000	922
1963	0036	0089	0034	0194	0180	0215	0250	0252	0342	0263	0028	0007	1890
1964	0000	0000	0071	0070	0151	0166	0023	0087	0192	0063	0022	0098	943
1965	0039	0081	0021	0185	0123	0100	0222	0159	0194	0137	0025	0000	1286
1966	0000	0000	0084	0149	0154	0270	0065	0394	0211	0184	0052	0033	1596
1967	0000	0060	0104	0084	0236	0137	0137	0192	0232	0058	0008	0011	1159
1968	0000	0077	0048	0137	0108	0178	0140	0324	0269	0246	0042	0019	1588
1969	0000	0024	0074	0105	0063	0091	0037	0196	0114	0192	0125	0002	1023
1970	0023	TR	0063	0073	0132	0076	0114	0090	0275	0124	0004	0019	993
1971	0000	0113	0113	0106	0065	0126	0043	0092	0306	0127	0005	0136	1232
1972	0000	0038	0146	0125	0255	0132	0015	0131	0075	0117	0000	0029	1063
1973	0000	0008	0020	0083	0102	0054	0055	0151	0184	0151	0017	0000	825
1974	0023	0047	0076	0147	0101	0115	0214	0054	0219	0145	0001	TR	1142
1975	0000	0006	0098	0180	0076	0148	0169	0137	0141	0059	0012	0077	1103
1976	0015	0051	0065	0077	0181	0084	0040	0049	0126	0115	0074	0000	877
1977	0019	0032	0044	0093	0065	0118	0030	0202	0473	0121	0003	0032	1232
1978	0000	0036	0139	0255	0059	0077	0056	0079	0111	0101	0006	0008	927
1979	0050	0000	0047	0131	0135	0244	0219	0061	0260	0061	0049	0001	1258
1980	0006	0023	0065	0135	0212	0057	0194	0259	0107	0208	0003	0000	1269
1981	0000	0023	0086	0053	0131	0149	0068	0132	0200	0014	0000	0000	856
1982	0000	0005	0056	0200	0105	0041	0033	0151	0040	0086	0065	0000	782
1983	0000	0000	0019	0086	0147	0061	0069	0096	0081	0014	0037	0019	629
1984	0000	0000	0083	0056	0054	0043	0234	0111	0060	0135	0035	0000	811
1985	0033	0000	0065	0047	0057	0063	0204	0211	0178	0031	0000	0000	889
1986	0000	0027	0034	0136	0069	0148	0087	0048	0187	0062	0024	0000	822
1987	0000	0017	0000	32.5	122.7	223.5	15.3	161.3	147.1	0069	0031	0000	819.4
1988	13.3	8.2	0039	170.2	0093	143.2	0189	0181	0209	52.8	-	-	
Moyennes	9,5	31,8	63,7	131,2	118,5	139,4	104,2	142,7	196	116,2	31,3	22,7	

10 ← → 10      11 ← → 11

KATIOLA      Lat. N 8°09'      Long. W 05°07'      Alt. 312 m

Source : ANAM - Exploitation météorologique (ABIDJAN-AEROPORT)

Tafiré ..	3,4	22,1	40,8	62,5	104,5	127,1	157,6	204,8	173,3	104	47,9	21,7	1069,7
Niakara ..	4,6	52,5	58,2	96,5	119,5	113,2	146,8	214,2	204,2	105,2	23,5	24,8	1163,2

Hauteur moyenne des pluies. Zone climatique Nord, période 1961-1975.

Source : ASECNA - Le climat de la Côte d'Ivoire - MTPTCU ABIDJAN, 1979

- Analyse des totaux pluviométriques.

Le régime climatique de la région de Katiola est caractérisé par une forte instabilité du total pluviométrique (voir Fig. 60) ; en effet la moyenne calculée sur 37 années (de 1951 à 1987) est de 1107,65 mm, avec un écart type relativement important (286,79 mm).

Sur ces 37 années, 21 ont une pluviométrie en déçà de la moyenne, soit 911,26 mm ; tandis que 16 l'ont au-delà. Dans la tranche des années de pluviométrie faible, c'est-à-dire inférieure à la moyenne, 14 font partie des 18 dernières années de la période considérée, et 7 des 13 premières. Par ailleurs, l'on constate que depuis 1980, la pluviométrie demeure très en déçà de la moyenne générale ; la pluviométrie moyenne depuis cette dernière date est à 801,2 mm ; on peut donc la considérer comme étant faible.

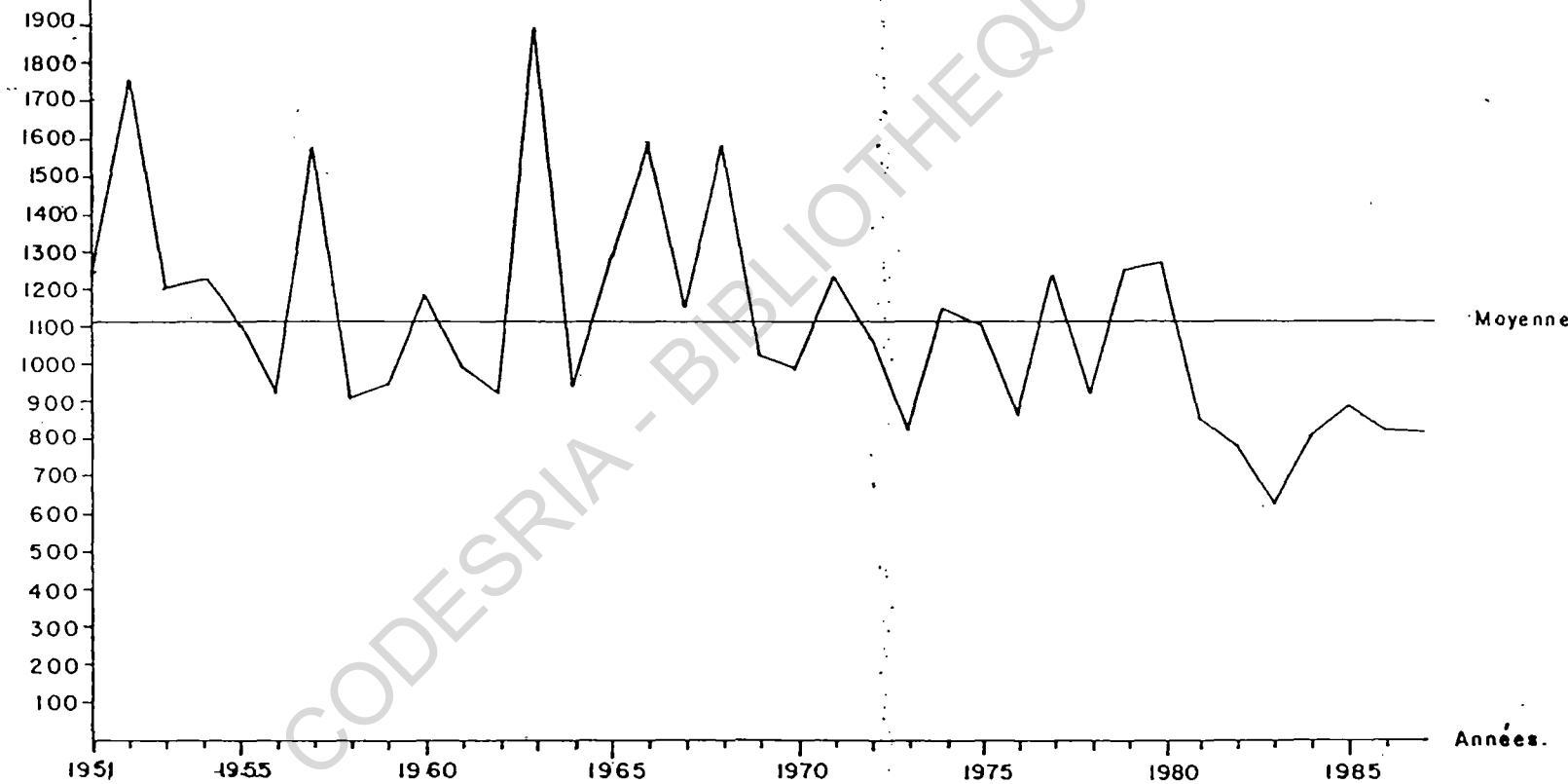
Les années 1951, 1956, 1963 et 1968 sont les plus arrosées de la période étudiée ; leurs totaux dépassent les 1500 mm. C'est le signe qu'il règne parfois un régime de climat équatorial dans la région. Les années les plus arides sont 1973, 1976, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986 et 1987 ; au cours de celles-ci, le pluviomètre a enregistré moins de 900 mm. Ce qui confirme également la tendance tropicale du régime climatique régional. Ce dernier "train d'années sèches" correspond à la chute globale des productions et une réduction généralisée des superficies rizicoles, du moins jusqu'en 1984.

Ainsi la période considérée comporte deux grandes époques : l'avant 1968 et l'après. La première se caractérise par une pluviosité forte, et la seconde, par une pluviosité faible ; les pluviométries moyennes respectives sont de 1246,16 mm et 976,44 mm.

Ces chiffres dénotent que la variabilité du régime climatique de cette région est doublée d'une réduction quantitative des pluies depuis 1968, laquelle se manifeste également par une péjoration nette après 1981 notamment. L'effet est que la dévise du riz des marais qui est : "les pieds dans l'eau, la tête au soleil" est battue en brèche, l'eau faisant de plus en plus défaut.

P en mm

Figure 60: Evolution annuelle des pluies de 1950 à 1987 dans la station de Katiola.



Qu'en est-il du régime pluviométrique ? Car c'est à partir de celui-ci qu'on peut confronter, de façon plus pertinente la pluviosité et le calendrier des activités agricoles.

- Le régime pluviométrique.

. Un régime dominé par les mois secs.

L'analyse du régime pluviométrique est basée sur quelques dispositions préalables : il s'agit notamment de caractériser les mois en fonction de leur "degré d'humidité". Ainsi, sur le plan méthodologique (voir FERH S., 1979 et 1983) nous avons à considérer quatre modalités qui dérivent de l'indice de BIROT :

$$E = \frac{P}{4T}$$

avec  $P$  = hauteur mensuelle des pluies et  $T$  = température moyenne mensuelles.

Ces modalités désignent quatre classes de pluviométrie symbolisées par :

N = mois de pluviométrie nulle,

TS = mois de pluviométrie inférieure à 50 mm,

S = mois de pluviométrie comprise entre 50 et 100 mm,

H = mois humides c'est-à-dire à pluviométrie supérieure ou égale à 100 mm.

On obtient ensuite le tableau n° 50 relatif à "l'Etat des mois de 1951 à 1988", lequel permet plus loin de déterminer les saisons.

Le tableau n° 51 indique que sur les 454 mois considérés dans la station de Katiola :

ANNEE \ MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1951	TS	S	TS	S	H	H	S	H	H	H	S	S
1952	N	S	H	H	H	H	H	H	H	H	S	S
1953	N	S	S	H	H	H	H	H	H	H	TS	TS
1954	S	TS	H	H	S	S	TS	S	H	H	TS	TS
1955	N	N	TS	H	H	S	H	S	H	H	TS	TS
1956	TS	S	S	H	S	S	TS	S	H	H	TS	TS
1957	TS	S	TS	H	S	H	H	H	H	H	TS	TS
1958	TS	TS	S	H	S	H	N	H	H	TS	S	TS
1959	N	TS	S	S	S	H	S	H	H	S	TS	TS
1960	N	N	S	H	H	H	TS	H	H	H	TS	TS
1961	N	N	TS	H	H	TS	TS	TS	H	S	TS	TS
1962	N	TS	TS	H	H	TS	S	H	H	S	S	N
1963	TS	S	TS	H	H	H	H	S	H	H	TS	TS
1964	N	N	S	S	H	H	H	TS	S	H	S	S
1965	TS	S	TS	H	H	H	H	H	H	H	TS	N
1966	N	N	S	H	H	H	H	S	H	H	S	TS
1967	N	N	S	H	S	H	H	TS	H	H	S	TS
1968	N	N	S	TS	H	H	H	H	H	H	H	TS
1969	N	TS	S	S	H	S	S	TS	H	H	H	TS
1970	TS	N	S	S	H	S	S	H	S	H	H	TS
1971	N	H	H	H	S	H	TS	S	H	H	H	TS
1972	N	TS	H	H	H	H	TS	S	H	H	S	TS
1973	N	TS	TS	S	H	H	S	S	H	H	H	TS
1974	TS	TS	S	H	H	H	H	S	H	H	S	TS
1975	N	TS	S	S	H	S	H	TS	TS	H	S	N
1976	TS	S	S	S	H	S	S	TS	TS	H	H	TS
1977	TS	TS	TS	S	S	S	S	TS	H	H	H	TS
1978	N	TS	H	H	H	H	S	S	H	H	H	TS
1979	S	N	TS	H	H	H	H	S	H	H	S	TS
1980	TS	TS	S	H	H	H	S	H	H	H	S	N
1981	N	TS	S	S	H	H	TS	TS	H	H	S	N
1982	N	TS	N	S	S	H	S	S	H	H	S	TS
1983	N	N	N	TS	S	S	S	TS	H	H	H	TS
1984	N	N	N	S	S	S	S	TS	H	H	H	TS
1985	TS	N	S	S	TS	S	S	S	H	H	S	N
1986	N	TS	TS	N	TS	H	S	H	S	H	S	TS
1987	N	TS	TS	N	TS	H	S	H	H	H	S	TS
1988	TS	TS	TS	S	H	S	H	H	H	H	-	-

Tableau n°50 : Etat des mois de 1951 à 1988.

ETAT DES MOIS	MOIS												TOTAL	%
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Humide .....	0	1	6	25	23	26	15	25	34	22	1	1	179	39,43
Sec .....	2	10	17	11	14	10	9	10	3	11	7	5	109	24
Très sec .....	13	17	14	2	1	2	13	3	1	5	26	19	116	25,55
Pluviosité nulle .	23	10	1	0	0	0	1	0	0	0	3	12	50	11,01

Tableau n°51 : Fréquence de l'état des mois de 1951 à 1988.

MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Fréquence d'humidité	0	1	6	25	23	26	15	25	34	22	1	1
Fréquence de sécheresse	38	37	32	13	15	12	23	13	4	16	36	36
Type définitif	S	S	S	H	H	H	S	H	H	H	S	S

Tableau n°52 : Etat définitif du mois.

MOIS	Avril	Mai	Juin	JUIL.	Août	Sept.	Oct.	Total
Fréquence absolue	2	4	5	3	6	18	0	38
Fréquence relative	5,2	10,52	13,15	7,89	15,78	47,36	0	100%

Tableau n°53 : Fréquence de la position mensuelle du maximum pluviométrique.

- 39,43% de ceux-ci soit 179 mois sont humides ;
- 24% de ceux-ci soit 109 mois sont secs ;
- 25,55% de ceux-ci soit 116 mois sont très secs ;
- 11,01% de ceux-ci soit 50 mois ont une pluviuosité nulle.

En cumulant tous les mois ayant une pluviométrie inférieure à 100 mm l'on obtient :

- 39,43% des mois soit 179 mois humides ;
- 60,57% des mois soit 275 mois secs.

Il y a donc prédominance des mois arides sur les mois humides.

Le tableau n° 52 situe sur l'état définitif des mois ; il est obtenu à partir des critères suivants :

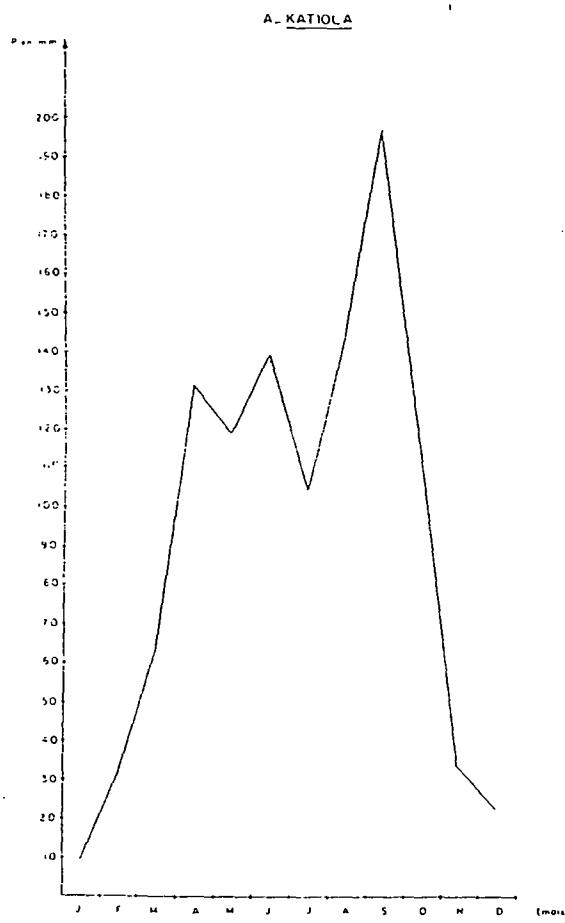
La fréquence d'humidité est le nombre de fois qu'un mois est humide pendant la période considérée ; tandis que la fréquence de sécheresse désigne le nombre de fois qu'un mois est sec, très sec ou à pluviuosité nulle, dans le même laps de temps. L'état définitif d'un mois lui est conféré par celle la plus élevée des deux types de fréquences.

Les différentes saisons apparaissent nettement sur le tableau concerné, permettant ainsi de préciser en même temps la forme définitive du régime pluviométrique (figure n°61) . En l'occurrence le climat du secteur de Katiola est à quatre saisons alternées, se présentant de la manière suivante :

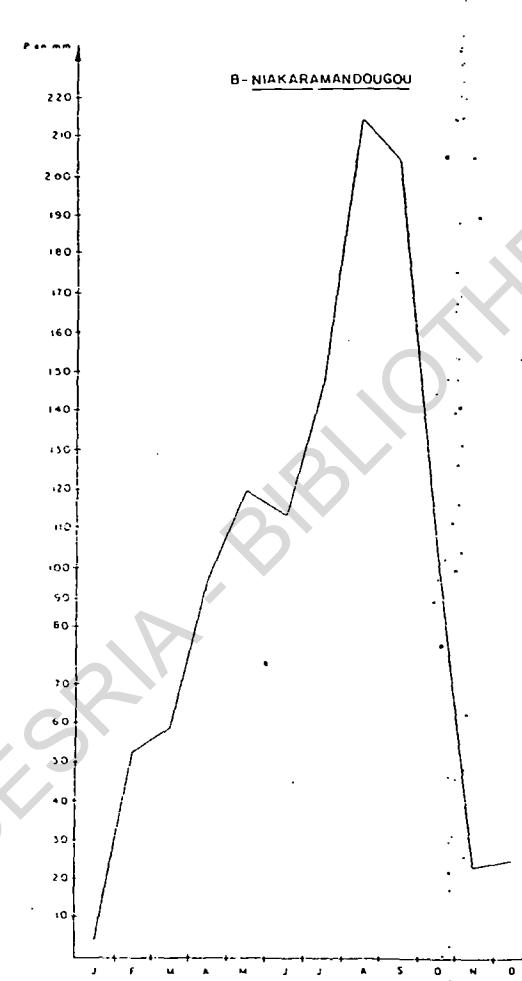
- une grande saison sèche qui s'étale de novembre à mars ;
  - deux saisons de pluies : la première régnant d'avril à juin comporte quelque irrégularité : "le Trou de Mai" (1) ; la seconde est placée entre août et octobre.
- 
- ces deux dernières saisons humides sont séparées par une brève saison sèche qui a cours au mois de juillet.

(1) Termes employés par J.GIGOU, In ; L'Agronomie Tropicale n°9, Sept.1973, page 864. C'est le nom que les Agronomes de Bouaké donnent à la petite période peu pluvieuse de mai qui a cours dans le Centre de la Côte d'Ivoire.

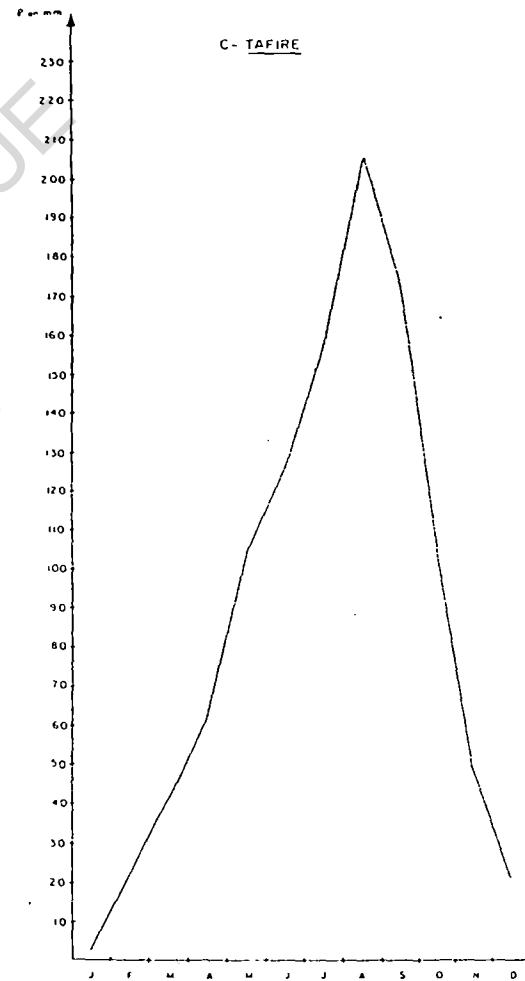
Figure 61: Les régimes pluviométriques en pays tagbana.



Evolution mensuelle des pluies. Période : 1950-1988  
(Régime bimodal)



Evolution mensuelle des pluies. Période 1961-1975  
(Régime bimodal atténué)



Evolution mensuelle des pluies. Période : 1961-1975  
(Régime unimodal)

ce qui entraîne un retard dans la préparation du terrain. On peut aussi avoir des pluies trop fortes qui brisent et noyent les épis de riz ayant atteint la maturité, dans l'eau ou la boue ; une grande partie de la récolte peut être perdue ainsi.

On peut aussi avoir le cas inverse : une insuffisance des pluies empêche à ne faire qu'un cycle de riz ; on parle alors de cycle unique ; cette situation est fréquente ces dernières années en riziculture irriguée.

Dans l'ensemble le régime climatique de la région de Katiola présente donc un caractère instable. Ces effets sont préjudiciables aux activités agricoles en général et à la riziculture de bas-fond en particulier. Par ailleurs, aux crises ou excès d'eau saisonniers, s'ajoute le fait que les cours d'eau tarissent trop rapidement, car la région est localisée dans une zone à régime hydrologique de transition atténuée. Aussi est-elle défavorisée sur le plan des disponibilités en eau de surface : on peut déplorer dans le même temps que l'essentiel du drainage se trouve en position d'interfluve et que les vallées sèches dominent.

#### 2.2.2. Les sols.

##### a) Des sols en général perméables.

###### - Généralité sur les sols hydromorphes peu humifères ou minéraux.

Il a été mis en évidence que de nombreuses régions de la Côte d'Ivoire présentent des sols aux propriétés hydriques médiocres, dont la réserve en eau facilement utilisable est d'environ 30 mm à 50 mm, et la réserve totale en eau utile de 50 mm à 100 mm ; c'est pratiquement le cas de la région de Katiola ; pour les détails nous renvoyons aux Cartes d'Aptitudes Climatique à la riziculture pluviale (1).

---

(1) J. GIGOU, Op. cit., p.872.

En raison de cette limitation majeure, le Nord de la région de Katiola est intéressé par le riz pluvial en deuxième cycle ou cycle unique. Mais dans l'ensemble, la région de Katiola figure dans la catégorie de celles classées extrêmement marginales pour la pratique de la riziculture : la faiblesse des rendements en riziculture pluviale n'est donc pas un fait du hasard.

En réalité, la médiocrité des sols du Centre- Nord ivoirien, du point de vue des propriétés hydriques s'explique. Selon A.PERRAUD (1) les sols de bas-fonds et des petites vallées ont une texture hétérogène et assez grossière dans les horizons supérieurs.... La structure est toujours faiblement développée. A moyenne profondeur (vers 1 m), un niveau de sables grossiers ou de cailloux et graviers de quartz où la nappe circule pendant la plus grande partie de l'année est fréquent. Il repose sur un horizon d'altération gleyfié.

Or, l'existence de cette structure générale n'est pas démentie dans la région de Katiola. Les sols de la zone-test, à 64% granitique et à 36% schisteuse, présentent effectivement la structure grossière décrite plus haut. C'est seulement dans certains cas que les gley et les sables forment un mélange hétérogène, dominé soit par les uns, soit par les autres.

- Une pédologie dominée par les sols arenacés.

Rappelons ici qu'au niveau des sols 5 classes ont été retenues, et qu'elles se répartissent en 9 sous-classes au total. Ce sont :

Classe 1 : Sols altérithiques mélanoocrates.

1 sous-classe : sol altérithique mélanoocrate réductique et/ou induré à carapace.

Classe 2 : Sols altérithiques leucocrates.

1 sous-classe : sol altérithique leucocrate induré à carapace.

---

(1) A. PERRAUD, 1971, Op. cit., p. 312.

Classe 3 : Sols indurés.

- 2 sous-classes : a) sol gravillonnaire et/ou induré à carapace.  
b) sol induré à cuirasse gravillonnaire.

Classe 4 : Sols sableux.

- 3 sous-classes : a) sol sableux réductique ou sableux et réductique (1).  
b) sol sableux réductique ou sableux et réductique, induré à carapace ou gravillonnaire.  
c) sol sableux graveleux réductique ou sableux graveleux et réductique.

Classe 5 : sols hydromorphes à pseudogley.

- 2 sous-classes : a) sol hydromorphe à pseudogley psammitique ou hydromorphe à pseudogley et psammitique.  
b) sol hydromorphe à pseudogley, faciès vertique, psammitique, graveleux ou régolitique.

A partir de ces données et en fonction de leurs contenants, on peut établir les statistiques suivantes :

- |                              |                           |
|------------------------------|---------------------------|
| 1° - Métaèdres inférieurs    | : 199 segments (40,28%) ; |
| 2° - Métaèdres infraédriques | : 99 segments ( 8,84%) ;  |
| 3° - Infraèdres              | : 52 segments (10,53%) ;  |
| 4° - Infraèdres métédriques  | : 76 segments (15,38%) ;  |
| 5° - Ecta-infraèdres         | : 37 segments ( 7,49%) ;  |
| 6° - Infra-ectaèdres         | : 8 segments ( 1,62%) ;   |
| 7° - Cataèdres               | : 99 segments (20,04%) ;  |
| 8° - Ectaèdres cataédriques  | : 4 segments ( 0,8%).     |

soit 494 segments paysagiques au sein des 8 types de contenant énumérés.

Dans les contenants du type 1 (Cf. tableau n° 54 A ), l'ordre des fréquences par classe de sols est le suivant :

- (1) Un sol sableux réductique est un mélange fortement homogène de sable et d'argile, tandis qu'un sol sableux et réductique est un mélange peu homogène des deux types de matériaux.

- . Classe 4 : 84 segments paysagiques, soit 42,21% ;
- . Classe 3 : 58 segments paysagiques, soit 29,14% ;
- . Classe 5 : 35 segments paysagiques, soit 17,14% ;
- . Classe 1 : 17 segments paysagiques, soit 8,54% ;
- . Classe 2 : 5 segments paysagiques, soit 2,5%.

Les sols de la classe 4 dominent de loin tous les autres, en dépit de la position beaucoup plus en amont des contenants de type 1 ; avec ceux de la classe 5, ils représentent 59,8% de l'ensemble des sols des segments paysagiques du secteur étudié.

. Dans les contenants du type 2 (Cf. tableau n° 54 B ) les sols de la classe 1 sont absents ; la répartition des segments paysagiques selon les classes existantes est la suivante :

- . Classe 4 : 10 segments paysagiques, soit 52,63% ;
- . Classe 5 : 7 segments paysagiques, soit 36,84% ;
- . Classe 3 et 2 : 1 segment paysagique par classe, soit 5,26% respectivement.

Ici encore, les sols de la classe 4 et 5 dominent : ils représentent 89,47% de l'ensemble.

. Dans les contenants du type 3 (Cf. tableau n° 54 C ) l'on n'a affaire seulement qu'aux sols des classes 4 et 5 ; leur répartition se fait respectivement au sein de 41 et 11 segments paysagiques, soit 78,84% et 21,15% de l'ensemble des segments étudiés.

. Dans les contenants du type 4 (Cf. tableau n° 54 D ), toutes les classes de sols sont présentes.

- . Classe 4 : 51 segments paysagiques, soit 67,1% ;
- . Classe 5 : 21 segments paysagiques, soit 27,63% ;
- . Classe 1, 2 et 3 : 2 segments paysagiques respectivement, soit 2,63% pour chaque classe.

Ce sont encore les sols des classes 4 et 5 qui l'emportent une fois de plus, à hauteur de 94,74%.

. Dans les contenants du type 5 (Cf. tableau n° 54E), les sols de la classe 1 sont absents ; la fréquence par classe est la suivante :

- . Classe 3 : 15 segments paysagiques, soit 40,54% ;
- . Classe 4 : 13 segments paysagiques, soit 35,13% ;
- . Classe 5 : 8 segments paysagiques, soit 21,62% ;
- . Classe 2 : 2 segments paysagiques, soit 5,4%.

Dans ce volume, les sols des sous-classes 3 et 4 l'emportent sur les autres (40,54%). Cependant ceux des classes 4 et 5 représentent 57,76% de la pédologie de ce type de contenant. Cette répartition presqu'équilibrée entre sols sableux et hydromorphes et sols de la classe 3 est certainement due à la position en lisière des **Ecta-infraèdres**, c'est-à-dire entre l'aval des **Métaèdres inférieurs** et les **Infraèdres ou Infraèdres météoriques**, généralement. La dynamique particulière de ces facettes de lisière est transitive dans leurs parties hautes et accumulative dans les basses ; les processus de remaniement et d'induration sont caractéristiques des premières tandis qu'alluvionnement, colluvionnement et phénomène d'oxydo-réduction se manifestent dans les secondes.

. Dans les contenants du type 6 (Cf. tableau n° 54 F) dominent exclusivement les sols des classes 4 et 5 à concurrence de 4 segments paysagiques par classe, soit 50% pour chacune ; en effet ce type de contenant se retrouve en plein **Infraèdre** : c'est ce qui explique l'absence des autres classes de sols.

. Dans les contenants du type 7 (Cf. tableau n° 54 G), la classe 2 n'existe pas ; les fréquences sont les suivantes :

- . Classe 5 : 49 segments paysagiques, soit 49,49% ;
- . Classe 4 : 44 segments paysagiques, soit 44,44% ;
- . Classe 1 et 3 : 3 segments paysagiques par classe soit respectivement 3,03%.

Les classes 5 et 4 sont les plus fortement représentées : 93,94%.

. Dans les contenants du type 8 (Cf. tableau n°54H) la classe 4 est absente. Cependant dans les 4 qui sont présentes, la fréquence est de 25% respectivement pour chaque segment paysagique existant.

Au total on observe la répartition suivante :

- . Classe 4 : 246 milieux (49,78%)
- . Classe 5 : 136 milieux (27,53%)
- . Classe 3 : 79 milieux (15,99%)
- . Classe 1 : 23 milieux ( 4,65%)
- . Classe 2 : 10 milieux ( 2,08%).

En somme dans les bas-fonds, les sols à pôle sableux l'emportent de loin sur les autres types de sols ; ils sont suivis des sols hydromorphes à gley, qui au demeurant, sont fréquemment injectés de sables. Viennent ensuite les sols indurés (classes 3), les sols altéritiques mélanocrates et enfin les sols altéritiques leucocrates.

En fait, la caractéristique commune de ces sols est l'importance de leur perméabilité et donc de leur drainage du fait de leur hétérogénéité et de leur taux de matériaux grossiers et/ou sableux souvent en abondance. Par ailleurs le phénomène d'induration que révèlent 32,19% des sols étudiés (159 segments paysagiques : classe 1, 2, 3 et s-c b (1) de la classe 4) ainsi que la grande fréquence des tâches rouilles observées dans les profils pédologiques confirment l'hypothèse de l'évolution de ces sols en condition d'aérobiose une grande partie de l'année, ceci notamment au cours de la saison sèche. Corrélativement on assiste à l'induration temporaire des horizons agropédiques, ce qui annonce la fin de la période végétative et entraîne la morte saison agricole.

Ainsi, les contre-performances de la riziculture en pays tagbana devraient, à bien d'égards, être liées à la physique des sols de la région : ceux-ci présentent globalement des propriétés hydriques défavorables dans l'ensemble.

---

(1) s-c b ou sous-classe b.

Tableau n°54 : Pédologie des segments paysagiques de bas-fond.

**A**

Segments paysagiques du type 1		PAYSAGES																	
Classes de sol	Milieux	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Total	Rapport en %		
1	1					2		4	2					1	13	2	17	8,54	
	2	2	2	1					1					2					
	3																		
2	4							4		1					4	1	5	2,31	
	6																		
3	7			1	7	9	3	2	1		5	1	6			35	4	58	29,14
	8									1	10				7	19			
	10																		
4	11				3	1	2	8	7	3	4	1	2	1		31			
	12																		
	14																		
	15																		
	17																		
	18																		
5	19																		
	20																		
	21																		
Total .....		3	8	14	133	6	122	16	5	31	7	29	8	1	12	199	199	100%	

**B**

Segments paysagiques du type 2		PAYSAGES																
Classes de sol	Milieux	A	C	D	E	F	G	GC	I	K	L	M	N	Total	Rapport en %			
2	4													1	1	1	1	5,26
3	9													1	1	1	1	5,26
4	11													2	1	1	1	2
	12																	2
	13																	1
	16													1				1
	18																	3
5	20													1	2	1	1	4
	22																	2
	23																	1
Total .....		1	1	2	1	3	1	1	2	1	1	1	3	19	19	19	100%	

**C**

Segments paysagiques du type 3		PAYSAGES																													
Classes de sol	Milieux	B	C	CN	D	DI	E	F	FI	G	IK	H	HD	IHN	I	IF	IJ	IK	JCI	K	KI	KY	L	ILC	LJ	M	N	Total	Rapport en %		
4	12			3	1	3	1	2		2	5				3	1			4	1				2				28	41	78,85	
	13			1		2		3			1						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
5	20																														
	21																														
	23																														
Total .....		1	4	1	5	1	3	3	2	5	1	2	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	1	1	2	1	2	52	52	100%	

D

Segments paysagiques du type 4		P A Y S A G E S																						
Classes du sol		Milieux	A	B	C	D	DC	DI	DK	E	F	G	H	HD	I	IG	IK	J	K	M	N	INF	Total	Rapport en %
	1	2	1															1	2		2,63			
	1	3																1	1					
	2	5									1								1	1		1,32		
	3	8									1								1	1		1,32		
	4	11		2						1		1		1						5				
	4	12		1	5	1				1	4	2		1	4		1	2	3		1	26	51	67,10
	4	13		1	5	1	1	1	4	2	1		2	1		1				20				
	5	19																1	2					
	5	20		2								1	1	1				8	1	14		21	27,63	
	5	21			1												1	1	3					
	5	22			1													1	2					
	Total .....		1	3	2	13	1	1	1	3	6	6	3	2	10	1	1	3	12	1	3	1	176	100%

E

Segments paysagiques du type 5		P A Y S A G E S															
Classes du sol		Milieux	B	C	D	F	G	H	I	J	K	L	N	Total	Rapport en %		
	2	2		4						2				2	2	5,4	
	3	7		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8			
	3	8		3										3			
	4	9												1	1	15	40,54
	4	10								3				3			
	4	11							2				1	3			
	4	12							1					1			
	4	13							1					1	12	32,43	
	4	14							3		1		1	5			
	4	16										1		1			
	4	17							1					1			
	4	19							3					3			
	5	20									1			1			
	5	21							2		1		1	3	8	21,62	
	5	22												1	1		
	Total .....		2	4	6	4	3	4	8	1	2	2	1	37	37	100%	

F

Segments paysagiques du type 6		P A Y S A G E S									
Classes de sol		Milieux	C	D	H	I	N	Total	Rapport en %		
	4	12	1	1		1		3			
	4	13		1				4	50		
	5	20			1	1	1	3			
	5	21					1	1			
	Total .....		1	2	1	2	2	6	8		100%

G

Segments paysagiques du type 7		PAYSAGES											Total	Rapport en %			
Classes de sol	Milieux	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M	N			
1	1			1										1	3	3,03	
	2	2												2			
3	7						1				2		3	3	3,03		
	11		2		4			1					7				
4	12		3	3	1	2		1	1				1	12			
	13		1	10	2	2	6		1			1	1	24	44	44,44	
	14					1						2		1			
	19			1				1		2		5	9				
	20	1	2	2				2		5			12	49			
5	21	3	1	6	3			9	2	2		1	27		49,50		
	22						1						1				
Total .....		13	5	8	122	6	10	7	4	12	9	4	1	8	199	99	100%

H

Segments paysagiques du type 8		PAYSAGES					Total	Rapport en %
Classes de sol	Milieu	B	C	G	N			
1	1	1				1	1	25
2	6			1		1	1	25
3	8		1			1	1	25
5	24				1	1	1	25
Total		1	1	1	1	4	4	100%

### 2.2.3. Effets néfastes des pentes et du planage inachevé de certaines parcelles.

#### a) Le rôle des pentes.

##### - Du point de vue des séquences de bas-fond.

Il est apparu que certains types de bas-fonds sont tout à fait inadaptés à une éventuelle mise en valeur. Ce sont : les bas-fonds en forme de versant strict et dans une moindre mesure ceux, en forme de versant à pente faible en aval de séquence. A côté de ceux-ci, on a tous ceux qui présentent un profil très irrégulier, c'est-à-dire jalonnés de ruptures de pente et d'entailles. Tous ces bas-fonds ont une caractéristique commune, à savoir qu'ils ont des surfaces à drainage rapide, de ce fait ils sont soumis à une érosion aréolaire ou linéaire activée.

##### - Au point de vue de segments des bas-fonds.

La contrainte essentielle qui touche certains segments de bas-fond est liée au facteur pente. En effet on constate notamment que des segments comme les **Ecta-infraèdres**, les **Infra-ectaèdres**, les **Cataèdres** et **Ectaèdres cataédriques** sont relativement inclinés ; la pente moyenne y est généralement supérieure à 10%, soit 14,47%, 19,66%, 34,42% et 13,17% respectivement (tab. n° 55).

Aussi ces segments ne peuvent faire aucunement l'objet d'un aménagement, sans travaux de terrassement important.

#### b) Les mauvais planages.

Une des raisons alléguées pour justifier la faiblesse des rendements rizicoles en bas-fond est la qualité du planage des parcelles. En effet le planage de nombre de surfaces laisse souvent à désirer. Il y subsiste très fréquemment de nombreux petits accidents topographiques tels que les constructions terricoles dues aux termites.

	Métaèdre inférieur		Métaèdre infraédrique		Infracèdre		Intraédre metaédrique		Ecta-infraèdre		Infra-ectaèdre		Cataèdre		Ectaèdre cataédrique	
	Pente (1)	Dév (2)	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Moyenne	5,47	56,92	3,06	57,45	0,29	28,70	2,93	35,58	14,47	18,59	19,66	14,75	34,42	4,30	13,1	28
Minimum	1	17	1,33	20	0	3	0,41	3	3	2	3,33	2	5	1	5,7	16
Maximum	12	290	7,62	155	1,86	110	10	111	40	80	40	60	99,99	12,5	23,75	48
Variance	2,49	37,45	1,74	37,25	0,49	22,47	2,04	26,07	7,95	14,35	13,47	19,64	18,61	2,25	7,25	44,24

1) Pente en %  
2) Développement en m

Tableau n° 55 : Caractéristiques statistiques de la pente et du Développement des segments de bas-fond.

Ces constructions zoolitiques (1) mal écrasées par le bulldozer créent des différences d'altitude à la surface des parcelles, qui entraînent une mauvaise répartition de la nappe d'eau : les parties les plus basses des parcelles, sont ainsi mieux inondées que celles surélevées par la présence de termitière. Cette situation est courante même sur le périmètre du Lopé. Elle est dénoncée aussi bien par les riziculteurs que par la régie d'encadrement. A ce propos, lors d'une visite de travail effectuée à Katiola le 08 Février 1988 par le Ministre de l'Agriculture d'alors (Mr. BRA KANON), le fait a été reconnu publiquement. Un planteur du lopé est même intervenu à la tribune pour demander l'achèvement du planage de ses parcelles, alors que cela ne relève certainement pas de la compétence du Ministre, mais de la sienne.

L'attitude passive des riziculteurs face à ce type d'obstacle est courante. La plupart attendent toujours l'aide de la puissance publique pour résoudre un certain nombre de problèmes personnels. En l'occurrence, notre planteur n'avait pas encore réalisé qu'il lui incombaît, par la force de ses poignets et avec ses propres moyens, de régler la question.

En pays tagbana les bas-fonds occupent une place marginale dans le paysage agraire. Plusieurs raisons expliquent ce fait : il y a d'abord une tendance à reproduire les pratiques ancestrales, à savoir la pratique généralisée de l'agriculture extensive de plateau. Et de ce fait, le régime alimentaire du Tagbana reste tributaire en grande partie des cultures sèches.

---

(1) "Zoolite" est le terme générique désignant les constructions terricoles dont la pédo-faune est responsable.

Le régime foncier ne facilite pas non plus l'accès aux bas-fonds et leur rentabilisation par des étrangers.

Par ailleurs l'histoire sanitaire de ces milieux, les difficultés liées à leur mise en valeur et les effets de la pratique foncière font peur. Ce qui freine leur mise en valeur.

A côté de ces facteurs psychologiques il y a le fait que le niveau économique assez bas du paysannat et la faiblesse de la mécanisation agricole constituent de véritables pésanteurs économiques ; elles jouent à contre courant de la rentabilisation des bas-fonds.

En outre des ressources hydrauliques insuffisantes, des sols trop perméables, des pentes et profils inadaptés font que la plupart des bas-fonds et certains segments internes à ceux-ci sont exclus de l'espace agricole utile.

Aussi, quelles solutions adopter ?

CHAPITRE III - DES SOLUTIONS AUX DIFFICULTES DE LA RIZICULTURE .  
SUGGESTIONS POUR UNE GESTION INTEGRALE DES  
BAS-FONDS

Les différents problèmes soulevés dans le chapitre qui précède appellent des solutions apparemment évidentes. Les suggestions faites dans le présent chapitre se rapportent à des solutions ayant fait leur preuve ailleurs ou même au niveau local. Celles-ci mériteraient d'être développées et systématisées dans l'espace étudié.

Ces solutions sont de deux ordres : les unes touchent au volet techno-économique et sociologique, les autres sont d'ordre géographiques.

3.1. SOLUTIONS TECHNO-ECONOMIQUES ET SOCIOLOGIQUES.

La redynamisation de la riziculture en pays tagbana passe par quatre types d'actions :

- La première doit viser à la consolidation de la modernisation de la riziculture déjà entreprise ;
- La deuxième consiste en un changement de mentalité chez les paysans afin de soutenir la mutation de la riziculture ;
- Il faut, en troisième lieu, mieux structurer le secteur de la distribution afin de favoriser les producteurs ;
- Quatrièmement enfin, il est nécessaire de diversifier les spéculations en bas-fond.

3.1.1. La nécessité de soutenir l'intensification de la riziculture ou consolidation de la modernisation agricole.

Le recours aux techniques intensives est très à la mode, car on estime que ces dernières doivent être en effet le support de la productivité, même si le contexte socio-économique actuel est difficile. Aussi, cela implique-t-il de dépasser l'agriculture extensive. L'augmentation de la population rurale en raison des nouveaux apports constitués par ceux qui retournent à la terre (on aurait 300 jeunes à installer dans la seule sous-préfecture centrale de Katiola) (1) doit également être pris en compte dans la structuration de l'espace agricole, pour l'emmener à une productivité optimale.

Dans le même ordre d'idées il faut prendre davantage conscience du fait que l'usage des techniques intensives rimé avec un meilleur entretien des vieux champs, mais aussi de ceux à créer. Il faut donc envisager sérieusement la modernisation de la riziculture. D'autre part, il faudrait continuer à encourager la riziculture inondée.

a) La nouvelle politique de la mécanisation des cultures.

La nouvelle stratégie en matière de mécanisation agricole qui est préconisée par l'Etat ivoirien a pour base l'usage communautaire de machines-outils, à partir du regroupement de leurs utilisateurs potentiels. Les projets pilotes en cours dans la région de Yamoussoukro, dont l'un consiste à réactiver l'expérience de Yabra, témoignent de cette nouvelle orientation. Il s'agit de quelques noyaux de jeunes agriculteurs regroupés, formés par des techniciens américains, qui doivent utiliser des machines spécialisées pour reproduire le modèle

---

(1) Source : Emission radiodiffusée "Connais-tu mon beau pays" du 10/12/88, écoutée entre 14h et 15h, T.U..Propos du Sous-Préfet central.

Outre-Atlantique de production du riz et de maïs. Si les premiers résultats semblent concluants, on est encore loin de l'étape de la vulgarisation, surtout en riziculture, car on n'a pas encore atteint le rendement du riz local en station (6 tonnes/ha) à plus forte raison les 8 t/ha escomptées.

La nouvelle politique de mécanisation privilégie les regroupements d'agriculteurs; elle se base sur le principe qu'en bas-fond, on aura un motoculteur pour trois riziculteurs et, sur les terres de plateau, un tracteur pour cinq agriculteurs (1).

Le nouvel élément dans ce programme est sans conteste la priorité accordée aux jeunes agriculteurs. On veut leur permettre de disposer d'un revenu régulier. C'est donc une forme de lutte contre le chômage. A cette fin, toute une politique d'équipement est mise en place pour permettre d'acquérir des machines à des conditions avantageuses ; car à l'heure actuelle, la relève agricole passe irrémédiablement par la mécanisation de l'agriculture. C'est sur cette politique que reposent les projets de Nianra et de Nabyon.

On peut en inférer que face aux difficultés rencontrées par les agriculteurs, notamment sur le plan de l'équipement individuel, l'Etat veut davantage jouer son rôle d'initiateur et de pilote de la mécanisation agricole ; et cette opération implique un usage communautaire des machines à acquérir à des conditions de crédit souples. Ainsi est-il prévu de mettre à la disposition des agriculteurs 300 tracteurs et 100 motoculteurs par an, car "bientôt les prestations ne seront plus gratuites" (2).

---

(1) Cf. la visite de travail de M. BRA KANON, Ministre de l'Agriculture le 8 Février 1988 dans la direction régionale de la CIDT de Katiola.

(2) Propos de M. BRA KANON, op.cit. discours du 8 Février 1988.

Cette solution qu'on peut taxer de dirigiste semble cependant très intéressante, pour une région comme le pays tagbana où il a été signalé l'inexistence d'une telle structure.

A côté de ce problème de mécanisation, il y a celui de l'usage des intrants.

b) Du bon usage des intrants et d'une application plus rigoureuse des conseils de la structure d'encadrement.

L'usage des intrants est de la plus grande importance. Nous avons déjà souligné plus haut que le comportement des paysans tagbana à ce niveau est lié à l'agriculture pluviale, et plus généralement à une relative fidélité aux techniques extensives, mais aussi aux conditions économiques. Or les intrants sont nécessaires à la culture du riz. De ce point de vue, jusqu'alors, même les planteurs de riz inondé bénéficiaient au même titre que ceux de riz irrigué de la gratuité de l'engrais. Il est donc souhaitable que ces dispositions soient maintenues, vu l'aggravation de la crise économique généralisée.

En ce qui concerne la riziculture pluviale, l'utilisation des intrants est faible et marque le pas dans l'ensemble de l'Unité Agricole Centre depuis plusieurs campagnes (1). En effet ce type de riziculture est encore moins productif que la riziculture des marais. Or les intrants doivent être achetés. Aussi les planteurs observent-ils une certaine réserve quant à leur utilisation, laquelle s'assimile à des pertes d'argent vu les conditions du marché. Cette observation reste surtout valable dans la zone CIDT de Niakaramandougou, où l'on cultive beaucoup plus du riz pluvial qu'ailleurs. Il serait donc souhaitable d'exploiter davantage la riziculture irriguée ou inondée.

---

(1) CIDT, Rapport annuel - Campagne 1986/87, p.38.

D'une manière générale, les planteurs devraient être moins laxistes dans l'application des conseils de la structure d'encadrement. En effet la conjugaison des facteurs climatiques, économiques et techniques qui gênent la riziculture finit par avoir raison de la ténacité de plus d'un planteur. En effet quelques-unes des raisons à l'abandon des parcelles sont l'appauvrissement du sol et l'enherbement de nombre de parcelles, du fait d'une utilisation insatisfaisante des herbicides ou de mauvais sarclages, ou encore un mauvais approvisionnement des parcelles en eau, lorsque les canaux de dérivation sont mal entretenus. Il faut donc observer un comportement beaucoup plus responsable vis-à-vis de ces facteurs.

Par ailleurs, il est nécessaire aussi de veiller à l'alimentation convenable des parcelles en eau, par un meilleur planage de celles-ci, vu que l'horizontalité d'une parcelle est la condition indispensable à une bonne irrigation du riz.

c) Des opérations de planage à systématiser.

Les planages qui ont accompagné la mise en place des différents périmètres rizicoles sont généralement inachevées. Or on sait en outre que le facteur rendement est étroitement dépendant de la qualité de l'irrigation, laquelle est fonction de la qualité du nivellement des parcelles. Et pourtant, un bon nombre de riziculteurs n'ont jamais parachevé la planage de leurs parcelles.

Pourtant le planage fait bel et bien partie de l'ensemble des travaux de préparation des sols. D'autre part on sait que les prestations mécaniques reviennent assez chères et qu'il faut au moins deux labours avant d'entreprendre le semis : le premier passage sert généralement à produire l'engrais vert, par un retournement de la terre, mélangée à la biomasse ; le second passage qui a lieu plus tard a pour but de niveler le sol. Ces différents travaux préliminaires devraient donc être obligatoirement exécutés dans les normes.

Cette solution est surtout liée au succès de la mécanisation. Il s'avère donc impérieux d'achever le planage là où le

besoin se fait sentir, par des moyens manuels s'il le faut ; les riziculteurs de Napié, dans le département de Korhogo le font.

Toutes ces solutions, simples en apparence, ne sont évidemment applicables qu'à condition qu'il y ait un changement de mentalité ; car il va de la diffusion du progrès ainsi que de l'amplification du développement socio-économique de la région.

### 3.1.2. Le changement de mentalité ou la clef du progrès.

Il apparaît qu'un réel problème de perception du rapport de la production à l'espace se pose dans l'esprit des paysans ; en effet la notion de rendement semble assez floue chez ces derniers si l'on s'en tient à la manière dont ils l'envisagent : très généralement les concepts de superficie et de valeur de la production sont assez bien reliés. Mais pour la plupart, champs étendus riment avec des productions élevées : on insiste plutôt sur la quantité globale de la production, sans voir le rapport étroit qui existe entre la valeur de la production et la superficie sollicitée. Or il faut que la superficie évolue de façon inversement proportionnelle à la production. En d'autres termes, on ne perçoit pas encore très bien le fait que plus la taille de l'exploitation est importante, plus les efforts à fournir sont croissants et tendent à être dispersés tandis que, inversement, plus l'exploitation est petite, plus elle bénéficie d'efforts intenses et d'un meilleur entretien. La conséquence relève de l'évidence.

Cette façon erronée d'apprécier le rendement s'explique : dans la conception traditionnelle de l'agriculture, l'activité est surtout orientée vers l'autoconsommation. Ce n'est que le surplus de la production qui est vendu, déduction faite de la consommation familiale, car l'on produit surtout pour satisfaire les besoins de la famille ; le vivrier n'est donc pas destiné à la spéulation.

Or, avec la monétarisation de l'économie traditionnelle, la conception ancienne des choses est devenue caduque ; on doit avoir une mentalité plus commerciale, afin de pouvoir non seulement faire les meilleurs rendements, mais également dégager une quantité potentielle à

vendre plus importante ; c'est à ce prix que des économies substantielles peuvent être réalisées, au cas où les meilleures conditions de distribution de la récolte sont réunies ; ainsi l'épargne dégagée pourrait alors servir réellement à financer la riziculture.

Ceci pose donc le problème de la gestion des espaces déjà occupés en champs fonctionnels et donc de la superficie des parcelles exploitées. En ramenant la question à la riziculture, il s'agit d'abandonner les méthodes extensives, puis d'axer les efforts sur des parcelles de superficie maîtrisable, auxquelles on accorderait le plus grand soin. C'est une condition nécessaire.

Mais l'entretien méticuleux des champs comporte un volet humain très important : la main-d'œuvre et les conditions de son maintien en place, pour éviter l'exode rural. C'est à ce niveau qu'il faudrait faire intelligemment appel à ceux qui doivent assurer très prochainement la relève : il est possible d'intégrer les jeunes à l'agriculture vivrière en leur offrant les conditions familiales nécessaires dès le départ, pour leur permettre plus tard de prendre leur envol plus facilement ; car on voit assez fréquemment des jeunes pleins d'ambitions mais pauvres en moyens et en expérience, qui se lancent dans l'agriculture à l'aveuglette ; ce qui constitue pour eux la meilleure façon d'échouer.

Dans ces conditions, il reste un travail de fond à faire, notamment dans le sens du resserrement des liens familiaux. Car en effet, souvent la scolarisation et l'esprit d'aventure, mais surtout l'esprit d'individualisme caractérisé chez nombre de Tagbana ont consacré le relâchement de ces liens qui, jadis, faisaient de la famille tagbana une unité économique et sociale assez solide et bien viable. Cela a entraîné un vieillissement corrélatif de la population paysanne ; le spectacle de personnes âgées, esseulées, cultivant de petits champs faiblement productifs est assez courant.

Il faut donc envisager le retour des jeunes à la terre, en deux étapes, si possible : d'abord les réintégrer à l'espace de production fonctionnel déjà existant, à partir des sphères familiales

locales, en ce qui concerne les autochtones. Après qu'ils soient aguerris au dur labeur de la terre, on leur permettrait enfin de prendre des engagements plus importants, quand on estime qu'ils peuvent correctement "voler de leurs propres ailes". Ainsi, l'inquiétude de la perte des terres qui fait tant hésiter les détenteurs coutumiers de la terre trouverait peut-être une voie de solution acceptable à leur yeux.

Mais pour cela il faut compter avec une compréhension plus élargie des préoccupations économiques de l'heure par les autorités traditionnelles. Ces dernières ne devraient plus confisquer sentimentalement les terres. Ils devront lâcher du lest afin de favoriser l'exploitation de celles-ci par un plus grand nombre d'exploitants. Mais il faut dans le même temps qu'un code foncier suffisamment clair soit mis au point par l'administration, de concert avec les autorités coutumières, pour éviter les litiges ; il y va de l'avenir agricole des pays ruraux, d'une manière générale.

Un autre aspect très important des mentalités ne doit pas être négliger : il s'agit des comportements sociaux tels les longues funérailles et libations qui mobilisent les paysans pendant les périodes critiques du développement des cultures ; cela entraîne des défauts de traitements, soit aux produits agro-chimiques, soit de sarclage, néfastes à la production. Ces pratiques coutumières devraient être révisées pour que les activités agricoles ne soient plus perturbées.

A côté de ces premières solutions, il faut également réviser le mode de distribution des récoltes, car c'est un des points essentiels du succès recherché.

### 3.1.3. La restructuration du secteur de la distribution.

Le circuit de la distribution du riz paddy en Côte d'Ivoire continue d'être, en aval de la production, un abcès assez sérieux, compte tenu du fait que la production profite généralement beaucoup plus aux acheteurs intermédiaires qu'aux producteurs eux-mêmes. Il faut remédier à cette situation dans l'intérêt de la riziculture. Car la distribution ne suffit plus à financer la production sans une injection

de ressources en provenance d'autres types d'activités telles que les importations massives de riz paddy effectuées par l'Etat ivoirien depuis la fin de la SODERIZ : c'est en effet l'équivalent de 200 à 300 000 tonnes de riz, pour une moyenne de 40 Milliards de Francs CFA, depuis quelques années. Une telle valeur des importations de riz s'explique : le riz produit localement coûte cher et la subvention qui permet donc de financer la riziculture est générée par la vente sur le marché intérieur du riz importé, sa valeur marchande étant fixée au prix du marché ivoirien ; ce qui permet à la Caisse Générale de Péréquation des Prix de faire des profits substantiels dont une partie est réinjectée dans la production.

En revenant au problème posé plus haut, il convient donc d'éliminer les intermédiaires du circuit de distribution afin de raccourcir la chaîne de la vente du riz paddy. Mais cela ne peut se faire qu'à une condition : les producteurs de riz doivent être en même temps ceux qui le vendent aux rizeries. Il faudrait donc qu'à l'image des planteurs des autres cultures de rente : café, cacao et coton notamment, ceux du riz se regroupent en coopérative. C'est pour le moment la meilleure structure permettant de neutraliser l'action néfaste des intermédiaires.

Nous supposons également que l'implantation d'une rizerie expérimentale à Katiola par un des fils de la région favorisera la riziculture.

Au total, la redynamisation de la riziculture suppose de disposer de moyens techniques et humains assez performants ; en d'autres termes, une riziculture moderne, dont les acteurs appliquent scrupuleusement les prescriptions liées à la production et maîtrisent la distribution du riz paddy. On doit donc abandonner l'amateurisme agricole au profit de l'esprit du rendement et de la rentabilité ; l'expansion de la riziculture est aussi à ce prix.

Mais les bas-fonds ne devraient pas être uniquement destinés à la riziculture, car il existe une foule d'activités qu'on peut y entreprendre.

### 3.1.4. Diversifier les spéculations rurales en bas-fond.

Point n'est besoin de démontrer davantage les liens étroits qui existent entre l'eau et les activités du secteur primaire : "Un livre ne suffirait pas à la recension de tous les truismes, adages ou énoncés de principe inspirés par l'eau et formulés à tous les niveaux de référence, depuis le substrat physiologique (...) jusqu'aux profondeurs de l'inconscient saisi à travers les mythes (...) ou les névroses actuelles..." (Jacques BETHEMONT, 1977).

A travers les éléments qui vont suivre, l'on tentera de montrer l'opportunité d'ouvrir les bas-fonds à des spéculations autres que la riziculture : il s'agit notamment des cultures légumières ou maraîchères et de façon secondaire d'aviculture et/ou de pisciculture. Ces spéculations sont des sources de revenus à promouvoir dans le cadre d'une diversification de l'économie agricole en bas-fond.

L'espoir est donc permis dans la mesure où il existe déjà des infrastructures à savoir des barrages hydro-pastoraux pouvant servir de base à ces spéculations. Dans le même ordre d'idée on peut évoquer quelques expériences de cultures maraîchères ou d'élevage avicole couplé avec la pisciculture.

#### a) Les barrages du programme d'hydraulique pastorale : un potentiel assez éloquent.

C'est dans le cadre du Programme d'hydraulique pastorale que le Ministère de la Production Animale a fait bâtir, par le biais de la SODEPRA (Société pour le Développement de la Production Animale) des barrages hydro-pastoraux dans le département de Katiola, afin de résoudre le problème de l'alimentation en eau du bétail et promouvoir ainsi l'élevage dans la région (1). Ces barrages, tous de dimensions

---

(1) SODEPRA (Ministère de la Production Animale), Juillet 1976, BNED, 66 p.

modestes, sont en terre ; mais sans traitement sanitaire, ils sont des sources de maladies pour le bétail. En outre, par rapport aux crues exceptionnelles, ces ouvrages résistent assez difficilement car dépourvus de dispositifs anti-crue.

Ces barrages sont classés en trois catégories, en fonction de la largeur de leur bassin-versant et d'autres critères techniques.

Ce sont :

- les barrages de type A : Ce sont des barrages non routiers, munis d'un simple chenal pour l'évacuation des eaux ; ils supportent des crues de l'ordre de 3 m<sup>3</sup>/s ;
- les barrages de type B : Eux sont adaptés aux petits bassins versants ; ils comportent deux buses pour l'évacuation des eaux ;
- les barrages de type C : Enfin ce sont des ouvrages du type B, mais améliorés avec 4 buses d'évacuation ; ils peuvent supporter la grande crue décennale sur des bassins-versants de l'ordre de 4 à 6 km<sup>2</sup> au maximum.

En fait, l'entretien et le fonctionnement de ces ouvrages sont faits par les villageois sous le contrôle de la SODEPRA.

Voici la situation de ces barrages en 1986, résumée dans le tableau n° 56.

La majorité de ces barrages fonctionnent correctement et sont facilement accessibles. Aussi, peuvent-ils servir alors de support à d'autres activités annexes à l'élevage des bovins, dont ils constituent initialement les abreuvoirs.

SOUS-PREFECTURE	BARRAGE	TYPE	FONCTIONNEL	ACCESSIBLE
Katiola	Ndana .....	B	F	A
	Kafigué .....	C	F	A
	Timbé .....	B	F	A
	Attienkaha .....	B	F	A
	Koffisiokaha .....	C	F	A
	Kowara .....	A	F	A
Fronan	Kanangonon .....	C	F	A
	Tafolo .....	B	F	A
	Tiengala .....	B	F	A
	Logbonou-Okoukaha	A	F	A
Niakaramandougou	Nangoniekaha ....	A	NF	NA
	Badiokaha .....	A	NF	Difficilement
	Sepikaha .....	B	F	Difficilement
	Nabanakaha .....	A	NF (inachevé)	Accessible à pied
Tafiré	Tafiré .....	A	NF	A
	Badikaha .....	A	NF	A

Source : Recension à partir des données SODEPRA (Direction Générale de la Production Animale, Zone de Katiola), 1988.

F = Fonctionnel ; NF = Non fonctionnel;  
 A = Accessible ; NA = Non accessible.

Tableau n°56 : Les barrages hydro-pastoraux du département de Katiola en 1990.

a) Perspectives dans l'aménagement des bas-fonds : exemples de spéculations à encourager.

- Le couplage pisciculture-élevage.

Le peuple tagbana est certainement un des moins pêcheurs de Côte d'Ivoire. Cette remarque s'applique également à l'élevage. Mais cela s'explique : en effet les ressources halieutiques sont liées à l'existence de plans d'eau ou cours d'eau, d'ailleurs absents une bonne partie de l'année. Or les équipements dans ce sens sont assez récents. Il découle de cette situation que les populations ne connaissent pas la pêche, ni en tant qu'activité vivrière, à plus forte raison en tant qu'activité économique : c'est une tradition inexistante.

Pourtant depuis la réalisation des barrages d'hydraulique humaine, pastorale et agricole, on a vu dans le même temps se développer dans la région une forme de pêche amateur. Aussi l'idée d'en faire une activité économique à part entière ne saurait paraître saugrenue ; ce d'autant plus que dans la région de Korhogo, plus précisément dans l'Unité d'Aménagement Pastoral de Kiémou, il y a des expériences très intéressantes dans le genre. En effet, la SODEPRA y a créé un barrage pastoral avec comme aménagement annexe un étang piscicole en aval, en vue d'élever des poissons pour la consommation des villages proches.

Cette expérience est d'autant plus intéressante que le contrôle sanitaire des eaux du barrage est assuré à partir des poissons, dont l'état de santé est un signal permettant de juger de la qualité des eaux. En outre, ces poissons, grands prédateurs de moustiques, permettent d'enrayer certaines maladies parasitaires telles que le paludisme dans les environs du lac. Le suivi de toutes ces installations est assuré par un comité de gestion composé de villageois. Ce programme d'utilisation secondaire des barrages, semble-t-il, a un impact énorme au titre des microréalisations à incidence directe sur le monde paysan de la région de Korhogo (1).

---

(1) SODEPRA-NORD. Rapport annuel 1986.

On pourrait alors étendre la même expérience à la région de Katiola ; en effet ce ne sont pas les ressources en barrages pastoraux qui manquent, ni les potentialités en petit bétail (moutons, ou chèvres et porcs), ou en volaille (poulets ou canards) qui font défaut : étant entendu que ce cheptel doit être intégré à la pisciculture, car ses déchets peuvent servir à nourrir les poissons. A ce propos, l'on note l'existence de quelques tentatives timides en aval d'un barrage localisé au sud de l'agglomération de Fronan. Ici, dans le cadre de ses activités para-scolaires, la coopérative d'une des écoles primaires de la ville fait de l'élevage de poulets sur pilotis, associé à la pisciculture ; et elle en retire quelque satisfaction. Il y a donc lieu de reconsidérer la fonction des barrages qu'on a créés uniquement pour l'abreuvement du petit et gros bétail.

L'association riziculture-pisciculture au sein des bas-fonds est une expérience qu'on peut également tenter : les pays de l'Extrême-Orient nous en donnent un bel exemple. En Côte d'Ivoire, ce type d'aménagement est courant dans les bas-fonds péri-urbains de la ville de Daloa.

C'est donc un fait important qu'en matière de pisciculture, le champ d'activité est varié et intéressant sur les plans économique et alimentaire ; ainsi les ressources en protéine s'en trouveraient davantage étoffées mais également on assisterait à une diversification des sources de revenus des collectivités rurales ou urbaines du pays tagbana.

Cette diversification des sources de revenus peut se faire également à partir de cultures potagères en bas-fond.

- L'exemple de l'hortillonnage.

L'hortillonnage constitue une des possibilités intéressantes au niveau des activités agricoles de bas-fond qui soient les mieux connues. Au départ, celle-ci était uniquement le fait de jardiniers Maliens, Burkinabés ou Nigériens ; elle avait lieu fréquemment dans les marais intra et péri-urbains de nombre de localités urbaines

ivoiriennes. Le cas de Bouaké peut être cité en exemple : dans cette localité le maraîchage tient une place assez importante, rien qu'en se référant au capital humain ; on dénombre une population importante de jardiniers sur le terrain (1).

Peu à peu cependant, des Ivoiriens s'intéressent à la chose. Le jardinage fait désormais partie des travaux manuels qu'on apprend à l'école primaire et secondaire. Les élèves y sont donc intéressés. Mais un phénomène socio-économique très important doit être signalé ici : il s'agit du travail des femmes en bas-fond. En effet, de plus en plus, on rencontre des groupes de femmes qui cultivent communautairement des plantes potagères en bas-fond : aubergines, gombos, piments, pour ne citer que les plus vendues. Dans les Sous-Préfectures de Katiola et de Fronan par exemple, de telles associations de femmes existent déjà. Mais le mouvement reste timide et devrait être encouragé ; pour cela, les pouvoirs publics devraient aider à la confection de puits pour l'arrosage, mais aussi oeuvrer à la préparation des terres concernées, afin de pouvoir plus aisément faire des productions de contre-saison ; car la sécheresse aidant, ces activités sont très souvent arrêtées en attendant la survenue des pluies. Par ailleurs un effort devra être fait pour faciliter l'écoulement rapide de la production sur les localités urbaines, grandes consommatrices de produits maraîchers, du fait du caractère hautement périssable de ces denrées.

A côté des solutions d'ordre purement économique et sociologique, on a également celles relevant de la compétence du géographe en particulier.

---

(1) KAKE BABA Sire. Les cultures maraîchères dans la commune de Bouaké.  
1983, Mém. de Maîtrise. I.G.T. 193 p.

### 3.2. VALORISTATION DE LA RECHERCHE SUR LES PAYSAGES.

Les questions d'aménagement demandent une participation multidisciplinaire. Aussi la géographie a-t-elle son mot à dire quand il s'agit de rentabilisation des bas-fonds. Son intervention peut s'articuler autour de travaux d'inventaire de paysages à proposer au décideur et à l'aménagiste.

#### 3.2.1. Travaux d'inventaire et nouvelle perception de l'espace.

Il est fondamental de valoriser les travaux d'inventaire de paysages. Mais à ce niveau il continue de se poser, notamment dans les Pays du Tiers-Monde, deux problèmes clefs qui atténuent l'importance du chercheur, particulièrement dans les sciences géographiques.

- premièrement les résultats de la recherche sont rarement vulgarisés ;
- deuxièmement la documentation fait souvent défaut, du coup le chercheur ne peut efficacement contribuer à la pérennisation de certains aménagements, par un suivi méthodique par exemple.

##### a) Vulgariser les résultats de la recherche.

Du point de vue du profane, les travaux de recherche sur les paysages sont rebarbatifs voire inaccessibles au grand public, et cela est vrai. Et pourtant, c'est pour le bien-être de celui-ci que le géographe oeuvre.

L'on sait que les paysans ont une expérience ancestrale de l'agriculture, qu'on tente de moderniser. Aussi, on peut penser que, de la même manière, il est indiqué d'accroître les connaissances des paysans sur leur cadre de vie, à partir de normes scientifiques. Ceci ne se fera qu'à condition de les informer de l'existence des travaux intéressants ce cadre de vie.

Il existe déjà de nombreux travaux d'inventaire de paysage ne demandant qu'à être publiés et vulgarisés. Ce qui, sans doute, contribuerait à favoriser des réflexes en faveur d'une gestion plus rationnelle de l'environnement.

Pour cela, il est nécessaire de tenir compte de certaines conditions en vue de favoriser une réception efficace du message : nous voulons parler surtout de l'importance des ethno-cultures locales et spécialement les langues vernaculaires, à utiliser comme support du message. Il s'agit également des organismes capables d'initier et de piloter un tel projet, à savoir des Ministères techniques avec l'aide des départements de recherche concernés.

Nous pensons également au rôle non négligeable que les municipalités pourraient jouer dans ce projet, vue qu'elles ont à charge la gestion de l'espace communal urbain et rural: Elles pourraient donc, par le biais de "cellules de gestion", réglementer au mieux les interactions entre les agglomérations et leur hinterland.

Ces quelques idées font percevoir l'importance de la recherche géographique appliquée au développement, mais également ses implications en faveur d'une prise de conscience généralisée des questions touchant à l'environnement. Elle peut donc secréter une nouvelle attitude du public face au paysage, débouchant sur un plus grand respect de la nature. En somme, une nouvelle perception de l'espace entraînant une gestion plus rationnelle de celui-ci.

b) L'importance du suivi de l'évolution de l'anthropisation des paysages. Banque de Photos aériennes ou satellites.

Dans ce domaine, il existe des outils ou moyens déjà éprouvés, à la disposition du chercheur, à savoir des appareils et des méthodologies servant à mettre en relief la dynamique des paysages. Mais à ce niveau, ce qui manque le plus, c'est souvent la documentation de base.

En effet pour parler de dynamique des paysages, il est indispensable de procéder à des études diachroniques. Or celles-ci sont subordonnées à des prises de vue aériennes ou satellitaires donnant de l'espace des informations à différentes époques. Et c'est justement à ce niveau que la documentation fait cruellement défaut. Sur la carte de Katiola 2b par exemple, il n'y a eu que deux missions aériennes, à des échelles moyennes, à savoir le 1/50 000<sup>e</sup> de 1955-1956, et le 1/80 000<sup>e</sup> de 1973. Dans le courant de la fin des années 1980, l'on a eu droit à des images satellites, à titre expérimental, donc inexploitables pour le moment.

L'exploitation de la première catégorie d'images à savoir les photos aériennes a été axée sur la dernière mission de 1973 pour éviter l'anachronisme ; car nous savions déjà que l'anthropisation des bas-fonds en 1955 était encore un phénomène extrêmement marginal. C'est pratiquement encore le cas jusqu'en 1973.

On sait par ailleurs qu'il y a eu de nombreuses transformations depuis, alors que dans le même temps aucune mission aérienne permettant d'analyser valablement l'évolution de l'anthropisation du paysage n'a été proposée. Aussi l'on se contente d'un bilan statique de l'occupation du sol. Ceci implique donc de compléter la banque des données par des photographies récentes.

Aussi est-il souhaitable qu'on remédie à cette lacune; et l'IGCI doit s'y atteler au plus vite.

Par rapport à ce point de vue, il n'est pas nécessaire de rappeler l'importance de la photo-interprétation. Jusque-là, elle continue de faire ses preuves dans la réalisation d'inventaire de ressources naturelles. Mais on doit aussi tenir compte des progrès technologiques. En effet, progressivement l'on dispose de photo-satellites dont l'exploitation peut compléter assez avantageusement les renseignements fins obtenus à partir des prestations photographiques conventionnelles.

Dès lors, on pourra disposer d'informations plus nombreuses et plus variées sur le paysage, permettant de l'approcher selon plusieurs échelles de prise de vue et de travail. C'est pourquoi il sera nécessaire d'avoir des images à l'échelle du bassin versant élémentaire, de la séquence paysagique ou du bas-fond par exemple, afin de mieux cibler les interventions et d'obtenir des informations beaucoup plus amples et plus précises sur l'espace géographique étudié.

### 3.2.2. Pour une banque des données hydrologiques.

L'exploitation des bas-fonds doit tenir compte de nombreux paramètres. L'un des plus importants est la morphologie de ces lieux et surtout les données sur l'hydrologie fluviale.

C'est à ce dernier aspect que nous allons momentanément nous intéresser.

En effet le régime des eaux et l'érosion pluviale indiquent l'existence de nombreuses nuances dans la forme des paysages observés en bas-fond. Or il semble que si l'aménagement de nombreux bas-fonds tient compte de l'importance de leur forme, les données relatives à leur régime hydrologique, donc qui en déterminent la productivité, sont souvent négligées voire ignorées.

Nous avons déjà mentionné les fréquentes inondations qui causent des dégâts importants dans nombre de rizières. Mais il faut aussi souligner les cas de ruptures de barrages hydro-pastoraux en terre. Aussi est-il nécessaire pour les paysans de prendre désormais en considération les données hydrologiques afin de prévenir le gaspillage des ressources.

Cela implique de pouvoir accéder à ces données. Malheureusement à ce niveau, l'on note une insuffisance des postes d'observation et aussi de personnels, et notamment ayant un esprit consciencieux. L'exemple en climatologie est édifiant : dans les pays tropicaux et singulièrement en Côte d'Ivoire, on constate que certaines données recueillies sont peu fiables. Par ailleurs, seulement quelques

stations bénéficient de l'attention des techniciens, tandis que de nombreux espaces intersticiels échappent au quadrillage et peuvent sembler peu dignes d'intérêt.

Aussi il se pose le problème de généralisation de l'information, c'est-à-dire d'extrapolation des résultats d'un espace à l'autre. Dans la région de Katiola par exemple, les données hydrologiques concernent les branches principales du N'Zi et du Bandama, alors que tous les autres cours d'eau, de par leur caractère temporaire, sont délaissés. Or justement, notre secteur d'étude est localisé en position d'interfluve et ne présente en conséquence que des cours d'eau périodiques, lesquels n'ont fait l'objet d'aucune étude hydrologique. Les quelques généralités sur le régime hydrologique régional ne peuvent non plus avoir de portée opératoire, s'agissant de l'aménagement des bassins versants élémentaires locaux.

Et pourtant, l'on sait grâce à l'ORSTOM (1) que la région de Katiola est pauvre en ressources hydro-géologiques, mais aussi en bas-fonds aptes à la riziculture ; la plupart sont en outre étroits et présentent des sols trop poreux. C'est pourquoi il faudrait mieux gérer les quelques réalisations qui existent.

Il est donc indispensable de connaître davantage l'hydrologie régionale par la création d'un certain nombre de postes d'observation. Et du côté des entrepreneurs rizicoles, il importe par la même occasion de prendre la responsabilité de commanditer un minimum d'études hydrologiques sur les bas-fonds à valoriser. Ceci permettrait de se garantir contre d'éventuels désagréments.

C'est donc tout un ensemble de personnes qui doivent se sentir concerné par la vie du monde rural. Ceci justifierait la complémentarité entre le chercheur, le technico-économiste et le paysan, laquelle doit être à l'image de l'articulation de l'attelage du boeuf et de la charrue, pour le meilleur devenir des régions.

---

(1) ORSTOM : Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer.

La redynamisation de la riziculture, donc de l'économie en bas-fond dans le pays tagbana est inféodée à la nécessité de consolider la modernisation de l'agriculture en général ; elle est aussi liée à un changement de mentalité. Il faut veiller également à mieux structurer le secteur de la distribution, en aval de la production, mais aussi procéder à une diversification des spéculations en bas-fond.

A côté de ces solutions d'ordre économique et sociologique, il faut également continuer les travaux d'inventaire des milieux naturels et vulgariser les résultats de la recherche sur le paysage; la constitution d'une banque de données étoffée grâce aux nouvelles possibilités technologiques tels que les satellites est indispensable.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

#### CONCLUSION DE LA QUATRIEME PARTIE

L'activité économique en bas-fond reste à un niveau relativement marginal. Cependant avec la réalisation de nouveaux projets, on peut penser que la relance est possible.

L'analyse des raisons qui retardent encore l'essor économique de ces bas-fonds fait ressortir le fait suivant :

Le blocage est dû d'abord à des facteurs sociologiques. En effet on assiste encore, à l'heure actuelle, à la reproduction fidèle de la tradition agraire, laquelle se manifeste par une agriculture extensive, utilisatrice de techniques et de matériels archaïques. les habitudes alimentaires n'ont pas beaucoup changé , elles restent basées sur des cultures sèches. Le régime foncier ne facilite pas non plus l'accès à la terre et sa mise en valeur, selon des normes économiques explicites.

A cela s'ajoutent des facteurs psychologiques : c'est la peur rattachée à des maladies éventuelles ou l'incapacité de maîtriser le milieu en raison de son caractère difficile, ou encore une inhibition créée par la faiblesse généralisée des moyens d'action.

Plus objectivement, le niveau économique du paysannat ne lui permet pas véritablement de vaincre les conditions du milieu, sans moyens mécaniques appropriés. En effet les ressources hydrauliques sont faibles, les sols sont généralement trop perméables. Par ailleurs le facteur pente soustrait nombre de bas-fonds de l'aménagement si l'on n'y entreprend pas de travaux de terrassement importants.

Cependant il existe des solutions à moyen terme, voire à court terme :

- il est nécessaire de passer à une modernisation de l'agriculture, et donc d'encourager des cultures intensives qui permettront la stabilisation des champs et du paysannat ;

- il faut aussi changer de mentalité en ayant désormais pour objectif un accroissement de la productivité. Ceci signifie aussi l'abandon de la "gestion sentimentale" des terres enfin de libéraliser l'accès à celles-ci ;
- la restructuration du secteur de la distribution est un maillon essentiel dans les solutions en vue;
- enfin il faut diversifier les spéculations en bas-fonds afin de varier les sources de revenus, pour éviter de dépendre des aléas d'une seule production.

Tout ceci va de pair avec la valorisation des résultats de la recherche sur les paysages étudiés, en étoffant la banque des données les concernant, en les rendant accessibles aux populations rurales ou aux collectivités locales. Un suivi de l'évolution des paysages devrait être systématiquement initié.

## CONCLUSION GENERALE

A la fin de cette étude, il semble nécessaire d'en rappeler les points saillants et les perspectives.

### 1. PROBLEMATIQUE ET PERSPECTIVES IMPLIQUEES.

Les bas-fonds de la région de Katiola sont insuffisamment cultivés. La riziculture qui est le principal témoin de l'anthropisation de ces secteurs du paysage est réleguée au second plan, par rapport aux autres spéculations vivrières ou à caractère commercial.

Pour tenter d'expliquer le niveau actuel d'utilisation de ces bas-fonds, des hypothèses relevant surtout de l'économie et de la sociologie ont été émises. En rapport avec les contraintes et potentialités des milieux naturels, il s'avère qu'on doit d'abord comprendre d'une part le paysage, et dans ses détails les plus infimes, puis d'autre part, les hommes qui l'utilisent, avant de chercher à en accroître la productivité. Car en effet la compréhension de la structure et du fonctionnement de l'espace s'accorde avec celle des préoccupations de l'homme et donc avec son projet de société.

Ceci sous-entend aussi une question importante : comment gérer un espace géographique, à dominance écologique où s'est greffé un mode de production de type moderne ?

De tout cela dérive la nécessité de faire un inventaire exhaustif du paysage en général, et des bas-fonds en particulier, puis, de tenter d'appréhender le comportement spatial du paysan tagbana, conditions essentielles à l'intelligibilité de la situation.

Aussi, les discontinuités de l'espace géographique et l'intensité de l'action humaine ont donc été relevées.

La recherche des trames successives de l'espace et de son fonctionnement, c'est-à-dire une lecture de ses différents niveaux

constitutifs et de leurs implications dynamiques a été également effectuée.

Mais pour entrer au coeur de ces différentes préoccupations, des méthodes et techniques spécifiques se prêtent à usage.

## 2. SURVOL METHODOLOGIQUE ET RESULTATS.

Ici deux voies, au départ opposées, mais qui se rejoignent à la fin, ont été empruntées. La première a rapport avec la nature, la seconde, avec l'homme.

### 2.1. COMPRENDRE LA NATURE.

La nécessité de comprendre la nature, autrement dit le paysage, à impliquer de mettre en lumière, d'abord l'ordre qui y règne, à entrer au coeur de son organisation. Aussi, après avoir fait une présentation générale du pays tagbana, l'espace-test a été démonté, pièce par pièce, c'est-à-dire unité élémentaire par unité élémentaire. En cela la METHODE GLOBALE ET INTEGREE D'ETUDE DES MILIEUX NATURELS DES TROPIQUES HUMIDES constitue un moyen précieux et sûr d'analyse.

Cette méthode qui est à la fois un langage trandisciplinaire et un outil de description aboutit à la cartographie du paysage. Elle a permis, par le biais de la photo-interprétation, d'identifier 14 types de versants ou toposéquences, représentatifs de 14 types de paysages élémentaires.

Ces unités forment trois grandes séries :

1° - DES PAYSAGES DE CHAINONS EN ROCHES MELANOCRATES ET DES FORMES ASSOCIEES OU SERIE I, qui regroupent 4 unités de paysages :

- Les chainons en roches mélanoocrates ou Paysage A,
- Les chainons en roches mélanoocrates à glacis cuirassé ou Paysage B,

- . Les plateaux monocлинаux cuirassés à corniche nette et continue (C),
- . Les croupes gravillonnaires à affleurements altératiques ou rocheux mélanocrates (D),

2°- DES PAYSAGES D'INSELBERGS EN ROCHES LEUCOCRATES ET DES FORMES ASSOCIEES OU SERIE II qui rassemblent 2 unités de paysages :

- . Les croupes convexes altératiques régulières (E),
- . Les croupes convexes altératiques irrégulières à affleurements carapacés (D),

3° - Enfin DES PAYSAGES DE PLATEAUX CUIRASSES ET DE CROUPES GRAVILLONNAIRES ou SERIE III, lesquels rassemblent 8 unités de paysages à savoir :

- . Les plateaux tabulaires cuirassés et gravillonnaires à corniche nette et discontinue (G),
- . Les plateaux cuirassés et gravillonnaires à sommet irrégulier, corniche peu nette et discontinue (H),
- . Les croupes gravillonnaires et cuirassées à sommet irrégulier, corniche peu nette et très discontinue, à replat cuirassé (I),
- . Les croupes plan-convexes gravillonnaires à sommet irrégulier (J),
- . Les croupes plan-convexes gravillonnaires régulières (K),
- . Les petits plateaux tabulaires cuirassés à corniche nette et continue (L),
- . Les buttes cuirassées à corniche nette et continue (M),
- . Enfin, les croupes gravillonnaires à sommet irrégulier et chicots cuirassés (N).

Tous ces paysages correspondent à ceux de la typologie de FILLERON, c'est-à-dire qu'on les rencontre également dans le Nord-Ouest ivoirien, exception faite des Paysages "G" et "I", qui eux, sont spécifiques à la région de Katiola.

Une étude détaillée de ces paysages ou types de reliefs, sur le double plan du contenant et du continu a été faite. Elle a permis de fixer la nomenclature de séquences et des segments de paysages. Dans le même ordre d'idée, des cartes ont été réalisées pour spatialiser les éléments concernés.

La compréhension des bas-fonds en tant que portions du paysage passe par l'analyse de facteurs externes, susceptibles de présider à leur organisation. Aussi a-t-on parlé notamment du réseau hydrographique d'une part, et de la géologie d'autre part, en les confrontant avec les paysages élémentaires.

Cette analyse révèle que le réseau hydrographique est bien hiérarchisé, que son organisation ne dépend nullement des nuances observées dans le substratum géologique, que la dissection du modelé et le drainage varient d'un paysage à l'autre, même si parfois cela n'apparaît pas assez explicitement.

En se fondant sur des paramètres morphologiques tirés de la typologie des facettes topographiques et à partir de profils topographiques, différentes formes de bas-fonds ont été identifiées, en partant des **Métaèdres inférieurs**. Ces bas-fonds résultent de la combinaison de 8 types de facettes topographiques à savoir :

- . **Métaèdre inférieur,**
- . **Métaèdre infraédrique,**
- . **Infraèdre,**
- . **Infraèdre météadrique,**
- . **Ecta-infraèdre,**
- . **Infra-ectaèdre,**
- . **Cataèdre,**
- . **Ectaèdre cataédrique.**

Au total l'on a affaire aux 29 formes élémentaires suivantes

1. Métaèdre (1)+ Métaèdre infraédrique ;
2. Métaèdre + Métaèdre infraédrique + Cataèdre ;
3. Métaèdre + Métaèdre infraédrique + Infra-ectaèdre + Infraèdre ;
4. Métaèdre + Métaèdre infraédrique + Infraèdre ;
5. Métaèdre + Métaèdre infraédrique + Infraèdre + Cataèdre ;
6. Métaèdre + Talweg ;
7. Métaèdre + Cataèdre ;
8. Métaèdre + Cataèdre + Infraèdre métaédrique + Cataèdre ;
9. Métaèdre + Infraèdre métaédrique ;
10. Métaèdre + Infraèdre métaédrique + Infraèdre ;
11. Métaèdre + Infraèdre métaédrique + Infraèdre + Cataèdre ;
12. Métaèdre + Infraèdre métaédrique + Infra-ectaèdre + Infraèdre métaédrique ;
13. Métaèdre + Infraèdre métaédrique + Infra-ectaèdre + Infraèdre métaédrique + Cataèdre ;
14. Métaèdre + Infraèdre métaédrique + Infra-ectaèdre + Infraèdre ;
15. Métaèdre + Infraèdre métaédrique + Cataèdre ;
16. Métaèdre + Métaèdre infraédrique + Infraèdre métaédrique ;
17. Métaèdre + Ecta-infraèdre + Infraèdre métaédrique ;
18. Métaèdre + Ecta-infraèdre + Infraèdre métaédrique + Infraèdre ;
19. Métaèdre + Ecta-infraèdre + Infraèdre métaédrique + Cataèdre ;
20. Métaèdre + Ectaèdre cataédrique + Cataèdre ;
21. Métaèdre + Ectaèdre cataédrique + Cataèdre + Infraèdre métaédrique + Cataèdre + Infraèdre métaédrique + Cataèdre ;
22. Métaèdre + Ecta-infraèdre + Infraèdre ;
23. Métaèdre + Ecta-infraèdre + Infraèdre + Infra-ectaèdre + Infraèdre ;
24. Métaèdre + Ecta-infraèdre + Infraèdre + Cataèdre ;
25. Métaèdre + Ecta-infraèdre + Infraèdre métaédrique + Cataèdre + Infraèdre métaédrique + Cataèdre ;
26. Métaèdre + Infraèdre ;
27. Métaèdre + Infraèdre métaédrique + Cataèdre ;
28. Métaèdre + Infraèdre + Infra-ectaèdre + Infraèdre ;
29. Métaèdre + Infraèdre + Cataèdre.

(1) Ils'agit précisément de la portion des Métaèdres inférieurs considérée comme segments de bas-fonds.

Il est évident qu'on ne peut parler de ces contenants sans faire allusion aux milieux qu'on y rencontre. C'est pourquoi il a été nécessaire d'inventorier ces derniers. Et, à partir d'un traitement tantôt manuel, tantôt par ordinateur, des typologies de différents niveaux ont été élaborées :

C'est d'une part la typologie des segments de paysage de bas-fond et, d'autre part la typologie des (séquences) paysages de bas-fond. Ces typologies sont basées sur les 24 types de milieux ci-dessous (1) :

Milieu 1 : Savane arbustive et/ou arborée (Code GE01).

Milieu 2 : Savane boisée et/ou forêt claire (Code GE02).

Milieu 3 : Savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse (Code GE03)

sur sol altérétique mélanocrate, réductique et/ou induré à carapace.

Milieu 4 : Savane arbustive et/ou arborée (Code GE04).

Milieu 5 : Savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse (Code GE05).

Milieu 6 : Forêt ripicole et/ou galerie (Code GE06).

sur sol altérétique leucocrate.

Milieu 7 : Savane arbustive et/ou arborée (Code GE07).

Milieu 8 : Savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse (Code GE08).

Milieu 9 : Forêt ripicole et/ou galerie (Code GE09).

sur sol gravillonnaire et/ou induré à carapace.

Milieu 10 : Savane arbustive et/ou arborée (Code GE10).

sur sol induré à cuirasse gravillonnaire.

Milieu 11 : Savane arbustive et/ou arborée (Code GE11).

Milieu 12 : Savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse (Code GE12).

Milieu 13 : Forêt ripicole et/ou galerie (Code GE13).

(1) Chaque formation végétale est à rapporter avec la classe ou type de sol qui suit immédiatement.

sur sol sableux et/ou sableux réductique.

Milieu 14 : Savané arbustive et/ou arborée (Code GE14).

Milieu 15 : Savane boisée et/ou forêt claire (Code GE15).

Milieu 16 : Savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse (Code GE16).

Milieu 17 : Forêt ripicole et/ou galerie (Code GE17).

sur sol sableux réductique, induré à carapace ou gravillonnaire.

Milieu 18 : Savane arbustive et/ou arborée (Code GE18).

sur sol sableux graveleux.

Milieu 19 : Savane arbustive et/ou arborée (Code GE19).

Milieu 20 : Savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse (Code GE20).

Milieu 21 : Forêt ripicole et/ou galerie (Code GE21).

sur sol hydromorphe à pseudogley et psammitique.

Milieu 22 : Savane arbustive et/ou arborée (Code GE22).

Milieu 23 : hydromorphe et/ou à dominance herbeuse (Code GE23).

Milieu 24 : Forêt ripicole et/ou galerie (Code GE24).

sur sol hydromorphe à pseudogley, psammitique faciès vertique, graveleux ou régolitiques.

Tous ces éléments étant connus, il revenait de composer les types de bas-fond. Ce qui fut possible grâce au dernier traitement informatique.

A l'issue de celui-ci, on retiendra que le secteur étudié comporte 4 grands types de bas-fonds.

Il s'agit :

1° - des **bas-fonds en forme de versant strict** où l'on peut rencontrer 4 sortes de milieux :

- soit de la savane arbustive et/ou arborée sur un sol sableux ou sur sol hydromorphe à pseudogley, ou un sol induré ou un sol altérétique mélanocrate, ou un sol altérétique leucocrate ;

- soit de la savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse poussant sur un sol altérétique mélanocrate ;

- soit de la savane boisée et/ou forêt claire poussant sur un sol sableux ;

- soit de la forêt ripicole et/ou galerie poussant sur un sol sableux ou un sol altérétique leucocrate ;

2° - des **bas-fonds à plancher alluvial plan** qui sont occupés par de la savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse poussant sur un sol hydromorphe à pseudogley ;

3° - des **bas-fonds à plancher alluvial incliné et/ou plan** dont le contenu reste assez complexe :

. leurs versants sont occupés par 4 sortes de milieu, différenciés par la végétation.

C'est :

- soit de la savane arbustive et/ou arborée poussant sur un sol sableux ou un sol hydromorphe à pseudogley ou un sol induré ou un sol altérétique mélanocrate ou un sol altérétique leucocrate ;

- soit de la savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse poussant sur un sol altérétique mélanocrate ;

- soit de la savane boisée et/ou forêt claire poussant sur un sol sableux ;

- soit de la forêt ripicole et/ou galerie poussant sur un sol sableux ou un sol altérítique leucocrate.

. Les ruptures de pente placées en aval de versant sont également occupées par 4 sortes de milieux :

- soit de la forêt ripicole et/ou galerie sur sol hydromorphe à pseudogley ou sur sol sableux ;

- soit de la savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse sur sol induré ou sol sableux ou sol hydromorphe à pseudogley ;

- soit de la savane arbustive et/ou arborée sur sol hydromorphe à pseudogley ;

- soit de la savane boisée et/ou forêt claire sur sol altérítique mélanocrate.

. Les ruptures de pente internes aux lits sont occupées exclusivement par de la savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse sur sol hydromorphe à pseudogley.

. Les lits enfin sont occupés de la manière suivante :

- les sections inclinées portent soit de la savane abustive et/ou arborée sur sol sableux, soit de la savane hydromorphe et/ou à dominance herbeuse sur sol hydromorphe à pseudogley ou sol sableux ou sol altérítique leucocrate ;

- les sections planes, de la savane hydromorphe et/ou dominance herbeuse sur sol hydromorphe à pseudogley.

4° - enfin, des **bas-fonds en forme de versant à pente faible en aval de séquence**. Ces derniers comportent les mêmes milieux que ceux du type précédent, à l'exclusion des milieux propres aux **Infraèdres**.

## 2.2. COMPRENDRE L'HOMME TAGBANA ET SON MILIEU ECONOMIQUE.

Considéré au départ comme support écologique, l'espace a été ensuite envisagé comme le produit de la société, c'est-à-dire une plate-forme dont les compartiments expriment l'intensité, la répartition topographique de l'activité humaine.

C'est dans ce cadre qu'on a abordé l'analyse de la riziculture en pays tagbana. Au fil de cette analyse, il est apparu que le bilan est peu flatteur. Les terres des bas-fonds sont mal fréquentées.

Les facteurs à la base de cette situation ont été recensés. Il y a d'abord les pesanteurs sociologiques : celles-ci jouent à travers les traditions agraires, alimentaires et foncières ; ensuite on a des limitations matérielles et financières; puis, le caractère inachevé de la modernisation agricole. Puis ensuite, des contraintes physiques exprimées par des conditions pluviométriques aléatoires, des sols trop perméables, et des pentes et bas-fonds inadaptés; les mauvais planages de parcelles n'arrangent pas non plus la situation. Enfin, des freins psychologiques qui joueraient par le biais d'une réminiscence des maladies contractées en bas-fond, par la peur de ne pouvoir maîtriser le milieu, compte tenu de la faiblesse des moyens d'action et/ou de l'insécurité foncière qui règne en bas-fond.

Le mal et ses causes connus, il convenait d'y trouver un remède. Des propositions, à travers deux séries de solutions, ont été faites. C'est d'une part des solutions d'ordre technico-économique et sociologique et, d'autre part des solutions relevant de la contribution du géographe au développement rural. Les premières devraient consister à intensifier davantage la riziculture, à changer de point de vue vis-à-vis des bas-fonds, à restructurer le circuit la distribution et à diversifier les spéculations rurales en bas-fond : ici, il faut se tourner vers les barrages du programme d'hydraulique pastorale et penser à allier pisciculture et élevage par exemple, ou faire de l'hortillonnage de contre-saison, à une échelle plus importante dans les bas-fonds.

Les solutions géographiques, elles, consisteraient essentiellement à publier et à faire connaître les travaux d'inventaire de paysage, en les divulguant de sorte qu'ils touchent un public plus vaste ; les principaux destinataires devant être en priorité les populations des régions sur lesquelles ces études portent. Il faudrait aussi constituer une banque de données photographiques plus fournie à des fins d'actualisation des données, grâce à des prises de vue plus récentes. Ce qui permettrait d'analyser valablement la dynamique des activités humaines dans l'espace. De ce point de vue- là, il ne faudrait pas négliger les techniques nouvelles d'analyse du paysage, en l'occurrence l'exploitation de la photo-satellite. Par ailleurs il est souhaitable de systématiser les études hydrologiques avant tout aménagement de bas-fond pour éviter des déconvenues d'ordre hydraulique.

L'objectif, finalement, à travers ces différentes solutions, est de maximiser la productivité des milieux naturels et des infrastructures, surtout en bas-fond, en minimisant le coût des dépenses. Aussi par cette étude nous pensons, comme beaucoup l'ont déjà fait, attirer l'attention sur une meilleure gestion de l'espace. Si cela est compris et pris en considération, nous pensons alors avoir fait oeuvre utile.

### 3. A PROPOS D'UNE GESTION RATIONNELLE DES RESSOURCES NATURELLES.

Nous terminons cette thèse en tirant sur la sonnette d'alarme, à propos de l'exploitation inconsidérée des ressources ligneuses des formations végétales de notre secteur d'étude.

En effet, il a été donné d'observer que le charbonnage se pratique à une échelle inquiétante dans la région de Katiola. Cette activité prend des proportions telles qu'il serait temps de la réglementer. Car c'est le milieu naturel qui est particulièrement menacé. En effet de nombreux charbonniers détruisent les bois au détriment de l'équilibre écologique.

Les secteurs les plus concernés par l'exploitation sauvage

du bois sont localisés autour des villages de Touro, sur la route de Bouaké, et de Ounandiékaha, sur la route de Niakaramandougou, à une trentaine de kilomètres de Katiola. Les bas-fonds sont un point de mire important à cet égard.

Selon les responsables du cantonnement des Eaux et Forêts, environ 5 camions de 10 tonnes en moyenne (1) traversent journellement la ville de Katiola, chargés de charbon en direction de Bouaké, la grosse cité cosmopolite proche.

Mais, dans cette activité, il y a le caractère souvent illégal de l'exploitation. Il est vrai qu'il existe des exploitants officiels, mais la majorité sont des clandestins; et leur permis d'exploitation consiste à faire des tractations avec certaines autorités villageoises influentes et cupides. Et cela à l'insu du cantonnement des Eaux et Forêts et au détriment des communautés villageoises.

Le problème est d'autant crucial que de nombreux paysans sont opposés au charbonnage ; ils l'accusent d'être perturbateurs de l'équilibre écologique. Mais d'un autre côté, on constate aussi la duplicité de certains d'entre eux. L'inquiétude gagne également quand on se réfère à l'accroissement de l'urbanisation et à l'augmentation des populations urbaines susceptibles d'utiliser le charbon de bois en guise d'énergie domestique.

Il faut donc prendre des mesures appropriées pour que le déboisement soit raisonnable. Autrement, à l'horizon, des catastrophes se préparent : sols dénudés, érosion et appauvrissement des sols, donc agriculture menacée, pour ne citer que les conséquences les plus courantes.

---

(1) Le chargement unitaire est de 200 sacs de 50 kilogrammes.

Le reboisement revient cher ; ceux qui sont chargés du contrôle des forêts sont en nombre dérisoire, tandis que la forêt et les formations boisées disparaissent au rythme des besoins humains. Il est donc nécessaire de mettre sur pied, incessamment, une politique écologique efficace pour épargner les regrets futurs. Car en effet le bois est une denrée trop importante pour qu'on la laisse gaspiller. La disparition de pans entiers de forêts dans le Sud ivoirien devrait édifier sur la valeur et le rôle de l'arbre dans le milieu.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

A. OUVRAGES SUR LA THEORIE ET LA METHODOLOGIE

- 1 - AGCI, 1990.- 6è Journées géographiques de Côte d'Ivoire. Rapport final AGCI, 21 p.
- 2 - ATTA (K.), AMOUZOUVI (Y.), 1987.- Eléments et pratique de la cartographie thématique. C.R.E.S., Abidjan, 178 p.
- 3 - BEAUDOU (A.G.), CHATELIN (Y.), 1976.- Typologie et cartographie en milieu ferrallitique. Copyright ORSTOM, 22 p.
- 4 - BEAUDOU (A.G.), 1977.- Note sur la quantification et le langage typologique. Cahier ORSTOM, Série Pédol., Vol. XV, n°1, p. 35-45.
- 5 - BEAUDOU (A.G.), RICHARD (J.F.), 1977.- Elevage et milieu naturel. Utilisation des cartes pédologiques et des cartes du milieu naturel pour le choix des secteurs destinés à l'élevage dans le Nord de la Côte d'Ivoire. ORSTOM, Adiopodoumé, multigr., 13 p.
- 6 - BEAUDOU (A.G.), 1978.- Recherche d'un langage transdisciplinaire pour l'étude du milieu naturel (Tropiques humides). ORSTOM, Travaux Doc. n°91, 143 p.
- 7 - BEAUDOU (A.G.), SAYOL (R.), 1980.- Etude de pédologie de la région de Boundiali, Korhogo (Côte d'Ivoire). ORSTOM, Paris, notice explicative n°84, 47 p.
- 8 - BEAUJEU-GARNIER (J.), 1971.- La géographie : méthodes et perspectives. Paris. Masson, 144 p.
- 9 - BERTIN (J.), 1973.- Sémiologie graphique. Mouton Gouthier-Villars, Paris, 431 p.
- 10 - BERTIN (J.), 1977.- La graphique et le traitement graphique de l'information. Flammarion, Paris, 177 p.
- 11 - BERTRAND (R.), 1974.- Les systèmes de paysages de plaines inondables du delta vif du moyen Niger (Mali). Une application de la cartographie morphologique en vue de l'aménagement hydroagricole. In L'Agronomie tropicale n°2-3. IRAT, pp. 154-195.

- 12 - BRUNET (R.), 1968.- Les phénomènes de discontinuités en géographie.  
CNRS, Mém. et Doc., vol.7, 117 p.
- 13 - CEPE, 1968.- Code pour le relevé méthodique de la végétation et du milieu. CEPE, CNRS, Paris, 292 p.
- 14 - CHATELIN (Y.), 1973.- Les moyens de l'expression transdisciplinaire et leur application aux sols. In BEAUDOU (A.G.) et al., 1978.
- 15 - CHATELIN (Y.), FILLERON (J.C.), RICHARD (J.F.), 1975.- Séminaire de cartographie analytique et intégrée. IGT. Univ. Abidjan et ORSTOM Adiopodoumé, multigr., 98 p.
- 16 - EMBERGER (L.) et al., 1968.- Code pour le relevé méthodique de la végétation et du milieu. CNRS, Paris, 292 p.
- 17 - ESCHENBRENNER (V.), FILLERON (J.C.), RICHARD (J.F.), 1974.- Les bassins des fleuves Sénégal et Gambie. Etude géomorphologique de P. Michel. Résumé de l'auteur et application en Côte d'Ivoire. I.G.T. Univ. Abidjan, Publ. Prov., 57 p. (multigr.)
- 18 - ESCHENBRENNER (V.), BADARELO (L.), 1978.- Etude pédologique d'Odienné (Côte d'Ivoire). Notice explicative. ORSTOM, Sér. Pédol., n°74, 129 p.
- 19 - FILLERON (J.C.), RICHARD (J.F.), 1975.- Applications spatiales de la théorie des géosystèmes. Inventaire et cartographie des milieux naturels et humanisés. In (CHATELIN Y., FILLERON J.C., RICHARD J.F.).
- 20 - FILLERON (J.C.), 1978.- Eléments pour une typologique des formes du relief. In BEAUDOU (A.G.) et al.
- 21 - FILLERON (J.C.), RICHARD (J.F.), 1981.- Une méthode d'analyse des milieux naturels tropicaux. IGT, Publ. Prov. n°45, 56 p.
- 22 - FENELON (J.P.), 1981.- Qu'est-ce que l'Analyse des Données. LEFONEN, 311 p.

- 23 - GROUPE CHADULE, 1974.- Initiation aux méthodes statistiques en géographie. Masson et Cie. Coll. géographie, 191 p.
- 24 - GUILLAUMET (J.L.), KAHN (F.), 1978.- Les diagnoses de la végétation. In BEAUDOU (A.G.) et al., 1978.
- 25 - GUILLOT (B.), PEYROT (B.), 1979.- Etude du fonctionnement des vallées sèches du plateau du Mbé (Congo). Problèmes hydrologiques et morphologiques. Cah. ORSTOM, Sér. Sci. Hum., Vol. XVI, n°3, pp. 205-231.
- 26 - HAGGETT (P.), 1973.- L'analyse spatiale en géographie humaine. A. Colin, Paris, Coll. U., 390 p.
- 27 - HAUHOUOT (A.), 1982.- Problématique du développement dans le Pays Lobi (Côte d'Ivoire). Les Cahiers d'Outre-Mer, n°140, 35<sup>e</sup> année, pp. 307-334.
- 28 - HAUHOUOT (A.), KOBY (A.), ATTA (K.), 1983.- De la savane à la forêt. Etude des migrations des populations du Centre-Bandama. Mem et Doc. de l'IGT, pp. 8-24.
- 29 - HORENT (P.), 1980.- Cartographie intégrée du milieu naturel. Description méthodique du milieu en vue du traitement informatique. Rapport de DEA, IGT, Abidjan, 45 p. (multigr.).
- 30 - KILIAN (J.), 1974.- Etude du milieu physique en vue de son aménagement. Conception de travail, méthodes cartographiques. L'Agronomie Tropicale, n°2-3, IRAT, pp. 141-152.
- 31 - KOLI BI (Z.), TAPE BIDI (J.), KRA (Y.), 1985.- Carte des segments de paysage de l'UAP de Kiémou. Notice explicative. IGT-SODEPRA, 40 p
- 32 - KOLI BI (Z.), 1986.- Carte de segments de paysages et de l'occupation du sol de l'UAP de Tengrela à 1/50.000. Notice explicative. IGT-SODEPRA, 66 p.
- 33 - KRA (Y.), KOLI BI (Z.), 1987.- Initiation à la lecture des cartes topographiques. I.G.T., 84 p.

- 34 - MARCHAND (B.), 1970.- Graphes et réseaux. 203 p. multigr.
- 35 - MASSONIE (J.P.), MATHIEU (D.), WIEBER (J.C.), 1971.- Application de l'analyse factorielle à l'étude des paysages. Cah. Géogr. Besançon, sém. et notes de rech., n°4, 51 p.
- 36 - OUEDRAOGO (M.), 1987.- Caractéristiques morphostructurales et hydrologiques du bas-fond de Nahirindio (Province de la Bongouriba). Etude préliminaire en vue d'un aménagement. Mém. Maîtrise, Univ. de Ouagadougou, 91 p.
- 37 - PINCHEMEL (P.), 1950.- L'étude des réseaux hydrographiques. Bull. Ass. Géog. fr., pp. 72-80.
- 38 - REMY (G.), 1970.- Une carte de l'occupation du sol en Haute-Volta. Note méthodologique et descriptive. Cah. ORSTOM, Sér. Sci. Hum., vol. VII, n°2, pp. 3-14.
- 39 - RICHARD (J.F.) et al., 1974.- Cartographie du paysage. Légende d'une carte des paysages à l'échelle du 1/50000è-1/200000è (Géosystèmes) et à l'échelle du 1/5000è-1/50000è (Géofaciès). ORSTOM, 21 p.
- 40 - RICHARD (J.F.), 1974.- Un modèle Espace-paysage. L'analyse factorielle des correspondances de J. P. BENZECRI. ORSTOM Adiopodoumé, 9 p. multigr.
- 41 - RICHARD (J.F.), BEAUDOU (A.G.), COLLINET (J.), FILLERON (J.C.), 1977.- Contribution à la typologie des versants développés sur roches leucocrates. ORSTOM, Adiopodoumé, multigr.
- 42 - RICHARD (J.F.), KAHN (F.), CHATELIN (Y.), 1977.- Vocabulaire pour l'étude des milieux naturels (Tropiques humides). Cah. ORSTOM, Sér. Pédol., Vol.X, n°1
- 43 - RICHARD (J.F.), FILLERON (J.C.), 1980.- Cartographie intégrée du milieu naturel. Réalisation et utilisation de la carte des paysages à 1/50.000. Informatique et biophère (sous presse).

- 44 - ROOSE (E.), 1975.- Erosion et ruissellement en Afrique de l'Ouest.  
Vingt années de mesures en petites parcelles expérimentales. ORSTOM, 72 p.
- 45 - ROSNAY (J.), 1981.- Le macroscope. Vers une vision globale. Col. Point 318 p.
- 46 - STRALER (A.N.), 1956.- Quantitative slope analysis. Bull. Géol. Soc. Ann., Vol. 67, pp. 571-596.
- 47 - TECHNIP, 1970.- Manuel de Photo-interprétation. Technip, Paris, 248 p.
- 48 - TRICART (J.), 1965.- Principes et méthodes de la géomorphologie. Masson et Cie, Paris, 495 p.
- 49 - TRICART (J.), 1973.- La géomorphologie dans les études intégrées d'aménagement du milieu naturel. Ann. Géog., Paris, n°452, A. Colin, pp. 421-453.
- 50 - TRICART (J.), ROCHEFORT (M.), RIMBERT (S.), 1981.- Initiation aux travaux pratiques de géographie. Commentaires de cartes. SEDES, 257 p.
- 51 - WIEBER (J.C.), 1977.- Dynamique érosive et structure des paysages (Essai d'une approche méthodologique). T. 1 Thèse de Doctorat d'Etat, Univ. de Paris VII, pp. 21-57.

## B. PUBLICATIONS SUR LES PAYSAGES ET MILIEUX NATURELS

- 1 - ANOH HERVE (J.D.), 1988.- Analyse du paysage et de la dynamique de l'occupation du sol : Exemple de la région de Niakaramandougou (Centre-Nord ivoirien). Mém. de Maîtrise. I.G.T., Abidjan, 284 p.
- 2 - AVENARD (J.M.), ELDIN (M.) et al., 1971.- Le milieu nautrel de la Côte d'Ivoire. Mém. ORSTOM, n°50, Paris, t., 1392 p.
- 3 - AVENARD (J.M.), 1975.- Géomorphologie et répartition des formations végétales dans la région de Foro-Foro (Nord de Bouaké). ORSTOM, 53 p.

- 4 - AVENARD (J.M.), 1976.- Géographie physique du contact forêt-savane dans l'Ouest de la Côte d'Ivoire. Thèse de 3<sup>e</sup> cycle, 478 p.
- 5 - BERTRAND (G.), 1972.- La science du paysage, une science diagonale. Rév. Géogr. Pyr. et du Sud-Ouest, T. 43, F.2, pp. 127-133.
- 6 - BIROT (P.), 1965.- Géographie physique générale de la zone intertropicale (à l'exclusion des régions arides et sémi-arides). C.D.U., Paris, 286 p.
- 7 - BOCQUIER (G.), 1973.- Génèse et évolution de deux toposéquences de sols tropicaux du Tchad. Mém. ORSTOM, n°62, Paris, 350 p.
- 8 - COLLINET (J.), 1969.- Contribution à l'étude des "stonelines" dans la région du Moyen-Ogooué (Gabon). Cah. ORSTOM, Sér. Pédol., 7, n°1, pp. 3-42.
- 9 - COULIBALY (M.), 1986.- Approche linéaire d'une séquence de paysage et généralisation cartographique. Exemple de la région de Dikodougou (Centre-Nord ivoirien). Mém. de Maîtrise. I.G.T., Abidjan, 243 p.
- 10 - DELPOUX (M.), 1972.- Ecosystème et paysage. Rév. Géogr. Pyr. et Sud-Ouest, Toulouse, T. 43, F.2, pp. 167-174.
- 11 - DEMANGEOT (J.), 1976.- Les espaces naturels tropicaux. Masson. Coll. géographie, 190 p.
- 12 - DERRUAU (M.), 1979.- Les formes du relief terrestre. Masson, 120 p.
- 13 - DJAMAT-DUBOIS (M.), KOLI BI (Z.), KONE (M.), 1976.- Géosystème de la région de Soubré, Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire. T.E.R., I.G.T., Univ. Abidjan, 1976.
- 14 - DJIBO (S.), OUSSEINI (I.), SALIFOU (K.), 1980.- Inventaire et description des milieux naturels de la région de Korhogo. Mém. de Maîtrise. I.G.T., Abidjan, 657 p.
- 15 - DUCHAUFOUR (.), 1975.- Précis de pédologie. Masson et Cie, Paris, 482 p.

- 16 - ESSYEBLE (M.), 1989.- Milieu naturel et occupation du sol en pays ad-joukrou. Le cas de Toupa. Mém. de Maîtrise. I.G.T., Abidjan, 157 p.
- 17 - FEHR (S.), 1983.- La pluviométrie du Nord de la Côte d'Ivoire. Essai d'analyse des pluies tropicales en savane ouest africaine. Thèse de 3è cycle, Univer. Paris IV, 472 p.
- 18 - FILLERON (J.C.), RICHARD (J.F.), 1972.- Quelques observations géomor-phologiques dans le Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire (région d'Odienné). Ann. Univer. Abidjan, Sér. G. t.IV, pp. 263-297.
- 19 - FILLERON (J.C.), RICHARD (J.F.), 1973.- Quelques observations géomor-phologiques dans le Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire (région d'Odienné). Ann. Univer. Abidjan, Sér. G., t.IV, pp. 263-290.
- 20 - FILLERON (J.C.), RICHARD (J.F.), 1974.- Recherche sur les paysages subsoudanais. Les géosystèmes de la région d'Odienné (Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire). Ann. Univ. Abidjan, Sér. G., vol. VI.
- 21 - FILLERON (J.C.), RICHARD (J.F.), 1975.- Applications spatiales de la théorie des géosystèmes. Inventaire et cartographie des milieux naturels et humanisés. In (CHATELIN Y., FILLERON J.C., RICHARD J.F.).
- 22 - FOURNIER (F.), 1960.- Climat et érosion. P.U.F., Paris, 210 p.
- 23 - HORENT (Ph.) et al, 1980.- Analyse d'une séquence de paysage. Région de Touba, Côte d'Ivoire. Rapport de stage. I.G.T., Univer. Abidjan, ORSTOM Adiopodoumé, multigr.
- 24 - JOURNAUX (A.), 1956.- Les plaines de la Saône et leurs bordures monta-gneuses. Beaujolais, Mâconnais, Côte-d'Or, Plateau de la Haute Saône, Jura Occidental. Etude morphologique. Caron et Cie, Caen, 529 p.
- 25 - KOLI BI (Z.), 1981.- Etude d'un milieu forestier dans le Sud-Ouest ivoirien. Analyse et cartographie des paysages à 1/50.000. Thèse de spécialité, Univer. Abidjan, 471 p.

- 26 - KRA (Y.), 1981.- Etude d'un paysage de transition en zone soudanaise. Sous-Préfecture de Niofoin, Nord Côte d'Ivoire. T.E.R., I.G.T., Abidjan, 159 p.
- 27 - KRA (Y.), 1982.- Analyse intégrée de deux massifs de roches vertes du Nord ivoirien. D.E.A., Univer. Abidjan, 89 p.
- 28 - KRA (Y.), 1986.- Milieu naturel et occupation du sol dans une région de vieilles plantations. L'exemple du département d'Adzopé en pays Akié. Thèse de 3è cycle. I.G.T., Univer. Abidjan, 409 p.
- 29 - MONDJANNAGNI (A.), 1969.- Contribution à l'étude des paysages végétaux du bas-dahomey. Ann. de l'Univer. Abidjan, Sér. G., T. 1, F.2, pp. 186.
- 30 - MONNIER (Y.), 1981.- La poussière et la cendre. Agence de Coopération Culturelle et Technique, Paris, 252 p.
- 31 - M.T.P.C.P.T. - Annuaire hydrologique de Côte d'Ivoire, année 1983. Direction de l'eau, Division des ressources en eaux de surface, 317 p.
- 32 - M.T.P.T.C.U., 1979.- Le climat de la Côte d'Ivoire. ASECNA, Abidjan, 86 p.
- 33 - OLDEMAN (R.A.A.), 1974.- L'architecture de la forêt guyanaise. ORSTOM, n°73, Paris, 204 p.
- 34 - PELTRE (P.), 1980.- Le "V" baoulé, héritage paléoclimatique dans le tracé du contact forêt-savane. Thèse de 3è cycle, ORSTOM, 246 p.
- 35 - QUESNEL (B.), 1964.- Traité d'hydraulique fluviale appliquée. Cours d'eau non navigables. T.2. Origine, transport et dépôt des matériaux constitutifs des cours d'eau. EYROLLES, 230 p.
- 36 - RICHARD (J.F.), 1972.- Problèmes de géographie du paysage. Essai de définition théorique. ORSTOM Adiopodoumé, 98 p. (multigr.).
- 37 - RICHARD (J.F.), 1973.- Typologie de quelques formations végétales du contact forêt-savane (Sud-Baoulé, Côte d'Ivoire). ORSTOM Adiopodoumé, 99 p. (multigr.).

- 38 - ROUGERIE (G.), 1974.- La Côte d'Ivoire. Que sais-je ? n°1137.
- 39 - SCHNELL (R.), 1971.- Introduction à la phytogéographie des pays tropicaux. Gauthier-Villars, T.1, pp. 379-393 ; T.2, pp. 594-609.
- 40 - TAPE BIDI (J.), 1984.- Analyse et cartographie des paysages. Etude d'un milieu de contact forêt-savane. Région de Touba (Nord-Ouest ivoirien). Thèse de 3<sup>e</sup> cycle, I.G.T., Univer. Abidjan, 458 p.
- 41 - TOURE (A.T.), 1985.- Etude de l'évolution saisonnière des paysages dans le Nord de la Côte d'Ivoire. Exemple de la région d'Odienné. Mém. de Maîtrise. I.G.T., Abidjan, 367 p.
- 42 - TOURE (A.), 1986.- Un aspect de l'hydrométrie du Nord de la Côte d'Ivoire (Nord-Ouest). Mém. de DEA, I.G.T., Abidjan, 63 p.
- 43 - TRICART (J.), 1974.- Le modèle des régions chaudes (Forêts et savanes). T.V., SEDES, Paris, 345 p.
- C. PUBLICATIONS ET NOTES DE SEMINAIRES  
SUR LA GESTION DES MILIEUX NATURELS**
- 1 - BUGNICOURT (J.), 1986.- Culture(s) et environnement(s). ENDA, 16 p.
- 2 - CTFT, 1988.- Bois et forêts des tropiques. Supplément. Activités 1986-1987 du CTFT. CTFT, Département du CIRAD, 35 p.
- 3 - FAO, 1983.- L'érosion des sols, ses causes et ses remèdes. Bulletin pédologique de la FAO n°50, garder la terre en vie. FAO, Rome, 1983, pp. 9-76.
- 4 - FILLERON (J.C.) et al., 1985.- Incendie de forêt et feux de brousse, facteurs d'évolution des milieux naturels de savane. Séminaires de géographie. IGT, Mars 1985.

- 5 - FILLERON (J.C.), 1988.- Potentialités des milieux naturels, densité de population, occupation du sol dans le Nord-Ouest ivoirien. AUPELF/COOPERATION FRANCAISE/ORSTOM/ENDA/UICN. Dakar, nov. 1988, 9 p.
- 6 - KOLI BI (Z.), KRA (Y.), TAPE BIDI (J.), 1985.- Milieu naturel et occupation du sol. Contraintes et potentialités. Séminaires de Géographie. IGT, Mars 1985.
- 7 - LERICOLLAIS (A.), 1988.- La gestion du paysage ? Sahélisation, surexploitation et délaissage des terroirs sereer au Sénégal. AUPELF/COOPERATION FRANCAISE/ORSTOM/END/UICN. Dakar, nov. 1988, 16 p.
- 8 - SAWADOGO (A.) et al., 1985.- Gestion du patrimoine ivoirien en énergies renouvelables. Séminaires de DEA de "géographie". IGT/IREN/EECI/CTFT, 1985.
- 9 - THIAM (A.), DIENG (A.G.), 1988.- Un projet de recherche/action paysane en matière de techniques agro-écologiques du Sénégal. AUPELF/COOPERATION FRANCAISE/ORSTOM/ENDA/UICN. Dakar, nov. 1988, 7 p.

#### D. PUBLICATIONS SUR LES HOMMES ET LEURS ACTIVITES

- 1 - ADRAO - 1987.- Stratégie de l'ADRAO pour la recherche rizicole en Afrique de l'Ouest. ADRAO, Monrovia, Libéria, Juin 1987, pp. 1-89
- 2 - ANONYME, 1981.- Riz pluvial : L'Adrao relance la recherche. In Afrique Agriculture n°74, Oct. 81, p. 35.
- 3 - ANONYME, 1982.- Le soutien des politiques à l'agriculture. In Actuel développement n°50-51, Sept.-Oct.-Nov.-Déc. 1982, p. 24.
- 4 - ANONYME, 1986.- Irrigation : tirer profit des échecs. In Afrique Expansion N°17, Juin-Juillet 1986. Dossier irrigation-Publication du Moniteur, pp. 62-73.

- 5 - ANONYME, 1986.- L'évolution récente de l'irrigation en Afrique. Sur-tout le Nord et le Nord-Est du continent. In Afrique Agriculture n°129, Mai 1986 (Mensuel d'informations agricoles). Dossier irrigation, pp. 11-18.
- 6 - ARNAUD (J.C.), 1987.- Le Pays Malinké de Côte d'Ivoire (Aire ethnique et expansion migratoire). Thèse de doctorat d'Etat, Univer. de Rouen-Haute Normandie, pp. 432-444, 492-495.
- 7 - ARRIVETS (J.), 1973.- Résultats de la riziculture sans aménagement en zone soudanienne. L'exemple du bas-fond du centre (Haute-Volta). In L'Agronomie Tropicale n°1, p. 50.
- 8 - BENCHETRIT (M.); CABOT (J.), DURAND-DASTES (F.), 1971.- Géographie zonale des régions chaudes. Ferrand Nathan, 271 p.
- 9 - BETHMONT (J.), 1977.- De l'eau et des hommes. Essai géographique sur l'utilisation des eaux continentales. BORDAS, 280 p.
- 10 - BINATE (M.), 1984.- Projet des aménagements pastoraux. Rapport annuel 1984. SODEPRA NORD, p. 13.
- 11 - BINATE (M.), 1985.- Projet des aménagements pastoraux. Rapport annuel 1985. SODEPRA NORD, p. 13.
- 12 - BUGEAT (L.), 1975.- Réflexions sur les aménagements hydro-agricoles. In Actuel développement n°10, Nov.-Déc. 1975, pp. 8-14.
- 13 - CHRISTIAN REIZER, 1965.- Aménagement piscicole du lac artificiel d'Ayamé. CTFT, Publication n°30, 45 bis, Avenue de la Belle-Gabrielle, 94-Nogent-Sur-Marne.
- 14 - DCGTX, 1987.- Etude hydroagricole de la région de transition savane-forêt de Côte d'Ivoire. Mise à jour au 1er Juillet 1987.
- 15 - DERRUAU (M.), 1979.- Géographie humaine. Coll. U., Armand Colin, 431 p
- 16 - DOUMENGE (F.), 1975.- Actualités de la pêche et de l'aquaculture japonaises. Société Languedocienne de géographie. Montpellier, 253 p.

- 17 - ECHEVERRIA (R.G.), FERREIRA (G.), DABEZIES (M.), 1989.- Return to investments in the generation and transfer of rice technology in Uruguay. Working paper n°30. ISNAR (International Service for National Agricultural Research), 17 p.
- 18 - FAMORIYO (S.), 1987.- Un aménagement du territoire fondé sur des besoins réels? Le Nigéria tire les conséquences de ses efforts visant à moderniser la législation en matière d'occupation des sols. CERES n°115, Vol. 20, n°1, FAO Jan.-Fév. 1987, pp. 24-28.
- 19 - FOREST (F.), KALMS (J.M.), 1984.- Influence du régime d'alimentation en eau sur la production du riz pluvial. Simulation du bilan hydrique. In l'Agronomie Tropicale. Vol. 39, n°1, pp. 42-49.
- 20 - FRATERNITE HEBDO - Livre vert de l'autosuffisance alimentaire. Ed. Fraternité Hebdo, Abidjan.
- 21 - GILLET (N.), 1973.- Caractérisation et mise en valeur des petites vallées ou bas-fonds pour l'agriculture irriguée. In L'Agronomie Tropicale. IRAT n°11, Nov. 1973, pp. 1089-1093.
- 22 - GIGOU (J.), 1973.- Etude de la pluviosité en Côte d'Ivoire. Application à la riziculture pluviale. In L'Agronomie Tropicale n°9, Sept. 1973, pp. 858-875.
- 23 - GOUROU (P.), 1969.- Les pays tropicaux. PUF, 271 p.
- 24 - HOFER (G.), 1987.- Les réalisations des petits périmètres irrigués en Afrique et autres pays. In Afrique Agriculture n°137, Jan. 87 (Mensuel d'informations agricoles), étude spéciale n°2, pp. 25-40
- 25 - HAUHOUOT (A.D.), 1984.- Comportement des vecteurs de l'innovation dans l'espace du Nord-Ouest. Communication lors des troisièmes journées géographiques de Côte d'Ivoire. 24 p.
- 26 - JACQUOT (J.), 1974.- La régularité du rendement, un important objectif général de sélection. In L'Agronomie Tropicale. Sér. Agronomie Générale, n°6-7. IRAT, pp. 724-738.

- 27 - KAYSER (B.), 1969.- L'Agriculture et la société rurale des régions tropicales. SEDES, Paris, pp. 30-53.
- 28 - KILIAN (J.), TEISSIER (J.), 1973.- Méthode d'investigation pour l'analyse et le classement des bas-fonds dans quelques régions de l'Afrique de l'Ouest. Proposition de classification d'aptitudes des terres à la riziculture. In L'Agronomie Tropicale n°2, Fév. 1973, pp. 156-172.
- 29 - KOBY (A.T.), 1988.- Eléments pour une géographie critique de la question alimentaire en Afrique : le cas ivoirien. Communication lors des Cinquièmes Journées Géographiques de Côte d'Ivoire. Yamoussoukro, du 16 au 20 Février 1988. IGT, Abidjan, 16 p.
- 30 - LATHAM (M.C.), O.B.E., 1979.- Nutrition humaine Afrique Tropicale. Coli. FAO : Alimentation et nutrition n°11, Rév.1, pp. 214-243, 272-297.
- 31 - LAZARD (J.), MORISSENS (P.), PARREL (P.), .....- La pisciculture artisanale du Tilapia en Afrique : analyse de différents systèmes d'élevage et leur niveau de développement. In Rev. Bois et Forêts des tropiques n°215. CTFT pp. 77-92.
- 32 - LEBEAU (R.), 1985.- Les grands types de structure agraire dans le monde. Masson, 174 p.
- 33 - MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, 1963.- Etude pédologique de plaines inondables en vue d'aménagements rizicoles. (Campagne 1962). ORSTOM, 194 p.
- 34 - MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, 1979.- Etude des potentialités de la riziculture irriguée. BETPA
- 35 - MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, 1988.- Rapport annuel campagne 1986/1987 CIDT. CIDT, pp. 1-69.
- 36 - MINISTÈRE DES EAUX ET FORETS, 1984.- Annuaire des statistiques agricoles et forestières 1984 (Côte d'Ivoire). Direction de la programmation, de la budgétisation et du contrôle de gestion.

- 37 - MINISTÈRE DE L'ECONOMIE ET DU PLAN, .... - Le Recensement général de Côte d'Ivoire 1975. Direction de la Statistique.
- 38 - MINISTÈRE DE L'ECONOMIE, DES FINANCES ET DU PLAN, .... - La Côte d'Ivoire en chiffre. Editions 1979-80 et 1986-87. Société Africaine d'Edition.
- 39 - PARREL (P.), ALI (I.), LAZARD (J.), 1988.- Le développement de l'aquaculture au Niger : un exemple d'élevage de Tilapia en zone sahélienne. In Rev. Bois et Forêts des Tropiques N°212, pp. 71-94
- 40 - RIJKS (D.), 1973.- Le climat ouest-africain et l'irrigation. In L'Agronomie Tropicale n°9, Sept. 1973. Notes et actualités : les perspectives pour l'irrigation en Afrique de l'Ouest. pp. 848-852
- 41 - ROCH (J.), 1987.- Le rôle des importations dans la consommation alimentaire en Côte d'Ivoire. Communication lors des Cinquièmes Journées Géographiques de Côte d'Ivoire. 27 p.
- 42 - SAWADOGO (A.), 1977.- Le développement de l'agriculture en Côte d'Ivoire. Thèse de Doctorat d'Etat, Univ. Paris X, Nanterre, 447 p.

E. PUBLICATION SUR L'AIRE ETHNO-CULTURELLE  
ET GEOGRAPHIQUE SENOUCHE ET TAGBANA

- 1 - CONSEIL ECONOMIQUE ET SOCIAL, 1979.- Le département de Katiola. Situation économique, sociale et culturelle. Imprimerie Nationale Abidjan, 74 p.
- 2 - COULIBALY (A.), 1979.- L'éducation traditionnelle de l'enfant sénoufo-tagouana (Côte d'Ivoire) du sévrage à l'adolescence. Mém. de Maîtrise, Univer. de Reims, Dép. d'Histoire, 77 p.
- 3 - COULIBALY Sinali, 1978.- Le paysan sénoufo. NEA, 245 p.

- 4 - COULIBALY Sinali, 1985.- Le régime foncier d'hier à aujourd'hui en Pays Sénoufo. Mém et doc. de l'IGT, n°62, IGT, 51 p.
- 5 - FRATERNITE HEBDO, 1979.- La fête au Pays Tagbana. Ed. Fraternité-Hebdo Abidjan, 118 p.
- 6 - HOLAS (B.), 1966.- Les Sénoufo (y compris les Minianka). Institut International Africain - PUF, 183 p.
- 7 - IVOIRE-MEDIA, 1979.- Katiola, 19è anniversaire de l'indépendance (Programme officiel des fêtes). Imprimé par SII Abidjan, 51 p.
- 8 - KELETIGUI (J.M.), 1978.- Le Sénoufo face au cosmos. NEA, 102 p.
- 9 - KOLI BI (Zuéli), 1983.- Etude sur l'action de contrôle du vecteur de l'onchocercose sur l'évolution des aires de culture et d'habitat en direction des vallées des rivières de la région du programme en Côte d'Ivoire. Convention IGT-OMS, Rapport Katiola, 47 p.
- 10 - LOUCOU (J.N.), 1984.- Histoire de la Côte d'Ivoire. T.1, La formation des peuples. CEDA, pp.
- 11 - MINISTÈRE DU PLAN, 1972.- Analyse zonale du département de Katiola. Tome 1. Analyse et annexes BDPA, 149 p. Tome 2. Diagnostic-objectifs-propositions. BDPA, 60 p.
- 12 - PERRAUD (A.), DE LA SOUCHERE, 1963.- Etude pédologique de plaines inondables en vue d'aménagements rizicoles (campagne 1962). ORSTOM, pp. 147-181.
- 13 - POSS (R.), 1982.- Etude morpho-pédologique de la région de Katiola (Côte d'Ivoire). Cartes des paysages et des unités morpho-pédologiques. Feuille Katiola à 1/200000, ORSTOM, 142 p.

#### F. DOCUMENTS GRAPHIQUES ET PHOTOS AERIENNES

- 1 - IGCI, 1975.- Katiola 2b (feuille NC 30-I-2b).
- 2 - IGN, 1978.- Carte photogéologique de Katiola 1/200.000.
- 3 - IGCI, 1973.- Photos n°224 à 229 et 230 à 234, INC 30-I/800.

G. DIVERS

- 1 - BARIL (D.), GUILLET (J.), 1981.- Technique d'expression écrite et orale. T.2, Uni-Tech Ed Sirey, 267 p.
- 2 - BEAU (M.), 1986.- L'Art de la thèse. Comment préparer une thèse de doctorat, un mémoire de DEA ou de maîtrise. 154 p.
- 3 - LES DICTIONNAIRES DU SAVOIR MODERNE, 1973.- Le langage. Presse des petits fils de Léonard DANIEL. Loos-Les-Lille. 554 p.

\* \*  
\*

-----  
S E X E N N A A

ANNEXE I

FICHES MORPHOMETRIQUES

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

ANNEXE IA : SEQUENCES DE PAYSAGE

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

SEQUENCE DE CHAINON EN ROCHES MELANOCRATES (TAKALA "A")

Distances cumulées	Pentes (en %)	Dénivelées (en m)	Dénivelées cumulées (en m)	OBSERVATIONS
0			82,14	
12,10	+03,50	+0,42	82,56	Fosse 1 à 0 m. Savane boisée à strate herbeuse dense.
32,10	-11,25	-2,25	80,31	
49,10	-20	-3,40	76,91	
58,42	-33,50	-3,12	73,79	
78,42	-31,25	-6,25	67,54	Fosse 2 à 78,42 m
93,20	-23,50	-3,47	64,07	
113,20	-30	-5,00	58,07	
133,20	-18,75	-3,6	54,47	
153,20	-20	-4,00	50,47	
173,20	-19,25	-3,85	46,62	Fosse 3 à 173,20 m
193,20	-17,75	-3,55	43,07	
213,20	-16,75	-3,35	39,72	
223,90	-11,25	-1,20	38,52	
233,20	-15	-1,39	37,13	Entaille à 233,20 m
238,90	+04	+0,23	37,36	
258,90	-11,75	-2,35	35,01	
278,90	-10	-2	33,01	
298,90	-10,25	-2,05	30,96	Fosse 4 à 302,90 m
318,90	-11,25	-2,25	28,71	
338,90	-12,75	-2,55	26,16	
358,90	-08	-1,60	24,55	Fosse 5 à 358,90 m.
378,90	-08	-1,60	22,96	Piste entre 378,9 mètres
398,90	-07,75	-1,55	21,41	et 387,4 mètres.
418,90	-08,50	-1,70	19,71	
438,90	-06,50	-1,30	18,41	Fosse 6 à 438,90 m Fin
458,90	-06,50	-1,30	17,11	savane brisée ; et savane
478,90	-08,50	-1,70	15,41	arbustive à strate herbeuse
498,90	-05,50	-1,10	14,31	très dense.
518,90	-04,25	-0,85	13,46	
538,90	-05	-1	12,46	Fosse 7 à 538,90 m
558,90	-06	-1,2	11,26	
578,90	-05	-1	10,26	
598,90	-04,75	-0,95	9,31	
618,90	-05	-1	8,31	
638,90	-04,25	-0,85	7,46	Fosse 8 à 638,90 m
658,90	-04	-0,80	6,66	
678,90	-06,50	-1,3	5,36	
698,90	-07,25	-1,45	3,91	
718,90	-05	-1	2,91	Fosse 9 à 718,90 m
738,90	-04,50	-0,90	2,01	
758,90	-04	-0,80	1,21	
778,90	-02,50	-0,50	0,71	
784,60	-07,50	-0,43	0,28	
790,30	-05	-0,28	0	Fosse 10 à 790,30 m. Cataédre

SEQUENCE DE CHAINON EN ROCHES MELANOCRATES A GLACIS CUIRASSE (FRONAN "B")

Distances cumulées	Pentes (en %)	Dénivelées (en m)	Dénivelées cumulées (en m)	OBSERVATIONS
0				
7,9	-0	-0	34,89	
27,9	-13	-2,6	32,29	
47,2	-12,5	-2,41	29,88	
67,2	-17,5	-3,4	26,48	
87,2	-13,75	-2,75	23,73	Piste (8m-16,5m)
107,2	-13	-2,6	21,13	
127,2	-12	-2,4	18,73	
147,2	-14,75	-2,95	15,78	Fosse 3 à 159,40 m
167,2	-8,5	-1,7	14,08	
187,2	-7,5	-1,5	12,58	
207,2	-7	-1,4	11,18	
227,2	-6,5	-1,3	9,88	Fosse 4 à 238,2 m
239,2	-11	-1,32	8,56	Rupture de pente
250,8	-25	-2,9	5,66	
262,5	-20,5	-2,4	3,26	
282,5	-4	-0,8	2,46	
295,5	-3,75	-0,5	1,96	Fosse 5 à 295,5 m
308,6	-15	-1,96	0	Fosse 6 à 308,60 m

Distances cumulées	Pentes (en %)	Dénivelées (en m)	Dénivelées cumulées (en m)	OBSERVATIONS
0				
20	-01,50	-0,3	21,75	Fosse 1 à 0m Savane boisée
40	-03,75	-0,75	21,45	dégradée, à strate graminéenne dense
60	-05	-0,1	20,70	
80	-06,25	-0,25	18,45	Fosse 2 à 80m Savane arbustive
100	-04,75	-0,95	17,50	et arborée.
120	-03,75	-0,75	16,75	
140	-04	-0,80	15,95	
160	-03,75	-0,75	15,20	
180	-04,50	-0,90	14,30	Fosse 3 à 180 m
200	-02	-0,40	13,90	
220	-02,5	-0,50	13,40	
240	-03	-0,60	12,80	
260	-03	-0,60	12,20	
280	-02,25	-0,45	11,75	Fosse 4 à 280 m
300	-01,5	-0,30	11,45	
320	-02	-0,40	11,05	
340	-04	-0,80	10,25	Fosse 5 à 340 m. Savane arbustive
360	-04	-0,80	09,45	et herbeuse.
380	-02,25	-0,50	08,95	
400	-05,50	-0,1,10	07,85	
420	-08	-0,1,60	06,25	Fosse 6 à 420 m
440	-09	-0,1,8	04,45	
460	-09,75	-0,1,95	02,50	
480	-06,50	-0,1,3	01,20	
487,60	-05	-0,38	0,82	Fosse 7 à 487 m
489,5	-43	-0,82	0	

Fiche morphométrique de la séquence B'

SEQUENCE DE PLATEAU MONOCLINAL CUIRASSE A CORNICHE NETTE ET CONTINUE (KATIOLA "C")

Distances cumulées	Pentes (en %)	Dénivelées (en m)	Dénivelées cumulées (en m)	OBSERVATIONS
0			28,30	
20	-02,5	-0,5	27,80	
40	-0	-0	27,80	
60	-01,75	-0,35	27,45	Fosse 2 à 60 m
80	-01	-0,2	27,25	
100	-01,75	-0,35	26,90	Fosse 3 à 100 m
120	-01,75	-0,35	26,55	Début Savane herbeuse haute
140	-01	-0,20	26,35	à pennisetum purpureum
149,10	-08,75	-0,79	25,56	Affleurement pétrostérétique et
159,20	-11	-01,11	24,45	rupture de pente à 149,40 m.; présence de blocs pétrostérétiques.
172,4	-21,5	-02,83	21,62	Fosse 4 à 172,4 m
190,9	-21,5	-03,98	17,64	Fin blocs pétrostérétiques/Pied
210,9	-06	-01,2	16,44	ectaèdre
230,9	-03	-0,6	15,84	Fosse 5 à 230,9 m Savane
250,9	-03	-0,6	15,24	arborée à strate herbeuse
270,9	-02,5	-0,5	14,74	haute.
290,9	-03	-0,6	14,14	Fosse 6 à 290,9 m
310,9	-03	-0,6	13,54	Début champs à 318,7 m
330,9	-03	-0,6	12,94	
350,9	-03,75	-0,75	12,19	
370,9	-03	-0,6	11,59	Fosse 7 à 370,9 m
390,9	-03	-0,6	10,99	
410,9	-02,5	-0,5	10,49	
430,9	-01,5	-0,3	10,19	
450,9	-01,75	-0,35	09,84	
470,9	-03,50	-0,70	09,14	
490,9	-02,5	-0,50	08,65	
510,9	-03,25	-0,65	07,99	Fosse 8 à 310,9 m.
530,9	-03,5	-0,7	07,29	Fin champs à 524,3 m suivie
550,9	-01	-0,2	07,09	d'une savane herbeuse (jachère)
570,9	-02,5	-0,5	06,59	Fin savane herbeuse à 585,3 m
590,9	-04	-0,8	05,79	et début champs.
610,9	-02,75	-0,55	05,24	
630,9	-04	-0,80	04,44	
650,9	-02	-01,4	03,04	Fin champ à 650,9 m
657,9	-21	-01,47	01,57	Fosse 9 à 657,9 m, Rupture de pente.
664,9	-22,5	-01,57	0	Savane herbeuse de bas-fond.
671,9	0	0	0	Forêt galerie à partir de 664,9 m.

SEQUENCE DE CROUPE GRAVILLONNAIRE A AFFLEUREMENTS ALTERITIQUES OU ROCHEUX  
MELANOCRATES (KAWONOU "D")

Distances cumulées	Pentes (en %)	Dénivelées (en m)	Dénivelées cumulées (en m)	OBSERVATIONS
0			18,28	Fosse 1 à 0 m Forêt dense
20	-0	-0	18,28	
40	-03	-0,6	17,68	
54	-01	-0,14	17,54	Fin Forêt dense Semi-décidue à 54 m,
60	-07,75	-0,46	17,08	suivie d'une formation forestière
80	-0,2	-0,4	16,68	secondaire. Fosse 2 à 60 m.
100	-0,03	-0,6	16,08	Piste (94,1m - 96,4 m)
120	-0,3	-0,6	15,48	Fosse 3 à 120m. Fin Forêt secondaire
140	-0,4	-0,8	14,68	à 127 m, suivie d'une savane arbustive
160	-0,3	-0,6	14,08	et arborée.
180	-0,3	-0,6	13,48	Fosse 4 à 180 m
200	-03,75	-0,75	12,73	
220	-02	-0,4	12,33	
240	-03	-0,6	11,73	Sentier à 235, 10 m
260	-04	-0,8	10,93	
280	-03	-0,6	10,33	
295,5	-04	-0,62	09,71	Fosse 5 à 295,5 m
315,5	-07	-01,4	08,31	
324	-15	-01,27	07,04	Entaille à 324 m
335,5	+08,25	+0,95	06,09	
355,5	+02,75	+0,55	05,54	Fosse 6 à 355,5 m
364,3	-02,5	-0,22	05,32	
375,5	-09	-1	04,32	
378,3	-22,5	-0,63	03,69	Forêt galerie
387,3	-41	-3,69	0	Fosse 7 à 383,8 m.

SEQUENCE DE CROUPE CONVEXE ALTERITIQUE REGULIERE  
( NICOL "E" )

Distances cumulées	Pentes (en %)	Dénivelées (en m)	Dénivelées cumulées (en m)	OBSERVATIONS
0			29,93	
20	-01,25	-0,25	29,68	
40	-01	-0,20	29,48	
60	-01	-0,20	29,28	
80	-01	-0,20	29,08	Fosse 2 à 80 m
100	-01,5	-0,30	28,78	
120	-02	-0,40	28,38	
140	-02,75	-0,55	27,83	
160	-02	-0,40	27,43	Fosse 3 à 160m, sentier à 170,50 m.
180	-03	-0,60	26,83	
200	-02,5	-0,50	26,33	
220	-08,75	-0,75	25,58	
240	-03	-0,60	24,98	Savane arbustive dégradée
260	-03	-0,60	24,38	Fosse 4 à 260 m
280	-03	-0,60	23,78	
300	-03	-0,60	23,18	
320	-02,75	-0,55	22,63	
340	-03	-0,60	22,03	Savane arbustive et/ou arborée
360	-03	-0,60	21,43	
380	-03	-0,60	20,83	Fosse 5 à 380 m
400	-04	-0,80	20,03	
420	-04	-0,80	19,23	
440	-04	-0,80	18,43	
460	-04	-0,80	17,63	
480	-04	-0,80	16,83	Fosse 6 à 480m
500	-03,25	-0,65	16,18	
520	-03,5	-0,70	15,48	
540	-04	-0,80	14,68	
560	-04,5	-0,90	13,78	
580	-04,25	-0,85	12,93	Fosse 7 à 580 m
600	-04,5	-0,90	12,03	Inflexion de pente/Fin savane
620	-05	-01	11,03	arbustive et/ou arborée,
640	-05,5	-01,1	09,93	Savane arbustive
660	-05	-01	08,93	
680	-06	-01,2	07,73	Fosse 8 à 680 m
700	-07	-01,4	06,33	Savane herbeuse
720	-06	-01,2	05,13	
740	-06	-01,2	03,93	Fosse 9 à 740m Champ
760	-05	-01	02,93	
780	-05,5	-01,1	01,83	Fin champ à 780m
794,4	-09	-01,29	0,54	Rupture de pente suivie de l'infraèdre
812,4	-03	-0,54	0	Fosse 10 à 812 m

SEQUENCE DE CROUPE CONVEXE ALTERITIQUE IRREGULIERE A AFFLEUREMENTS CARAPACES  
(TOURO "F")

Distances cumulées	Pentes (en %)	Dénivelées (en m)	Dénivelées cumulées (en m)	OBSERVATIONS
0			19,5	
20	0	0	19,5	
40	-0,15	-0,15	19,35	
60	-01,25	-0,25	19,1	
80	-02	-0,4	18,7	Fosse 1 à 0 m Savane arbustive dense
100	-03	-0,6	18,1	
114,10	-03	-0,42	17,68	
134,10	-02	-0,4	17,28	
154,10	-03	-0,6	16,68	
174,10	-02,5	-0,5	16,18	Piste entre 114,80 m et 125,6 mètres.
194,10	-03,25	-0,65	15,58	Fosse 3 à 174,10 mètres. Inflexion de pente à 194,10 m.
214,10	-04	-0,80	14,73	
234,10	-04	-0,80	13,93	
254,10	-04	-0,80	13,13	Fosse 4 à 254,10m - Savane arbustive peu dense (pa- turage); affleurement fragistéritique à 254,10m
274,10	-05	-01	12,13	
294,10	-05	-01	11,13	
319,10	-04,24	-0,85	10,28	
334,10	-04	-0,80	09,48	
354,10	-04,5	-0,90	08,58	- Fosse 5 à 354,10 m - Savane arbustive dense à espèce monospécifique à partir de 374,10 mètres.
374,10	-04	-0,8	07,78	
394,10	-05	-01	06,78	
414,10	-05	-01	05,78	
434,10	-04	-0,8	04,98	- Fosse 6 à 434,10 m. Fin savane arbus- tive dense à espèce monospécifique à 454,10 m ; savane herbeuse/arbustive de bas-fond.
454,10	-03,5	-0,7	04,28	
474,10	-0,75	-0,55	03,73	
494,10	-04	-0,8	02,93	- Fosse 7 à 494,10 m ; inflexion de pente
532,30	-07	-01,27	0,66	
538,1	-08,5	- 0,49	0,17	- Fosse 8 à 532,30 m. Fin savane herbeuse /arbustive à 545,3 m ; forêt galerie
546,1	0	0	0,17	cataèdre.
547,8	-10	- 0,17	0	

SEQUENCE DE PLATEAU CUIRASSE ET GRAVILLONNAIRE A CORNICHE NETTE ET DISCONTINUE  
(KATIOLA "G")

Distances cumulées	Pentes (en %)	Dénivelées (en m)	Dénivelées cumulées (en m)	OBSERVATIONS
0			31,9	
20	0	0	31,9	
40	-02,5	-0,50	31,4	
60	-01	-0,2	31,2	
78	-03,5	-0,63	30,57	
92,9	-05	-0,74	29,83	
100,4	-19	-01,42	28,41	
115,10	-19	-02,79	25,62	
135,10	-09	-01,8	23,82	
155,10	-04,5	-0,90	22,92	
175,10	-04	-0,8	22,12	
195,10	-02	-0,4	21,72	
215,10	-04	-0,8	20,92	
235,10	-04	-0,8	20,12	
255,10	-04,5	-0,9	19,22	
275,10	-03,5	-0,7	18,52	
295,10	-02,5	-0,5	18,02	
315,10	-05	-01	17,02	
335,10	-95,75	-01,15	15,87	
355,10	-04,75	-0,95	14,92	
375,10	-04,25	-0,85	14,07	
395,10	-04	-0,80	13,27	
415,10	-04	-0,80	12,47	
435,10	-07,5	-01,5	10,97	
455,10	-05	-01	09,97	
475,10	-04,5	-0,90	08,07	
495,10	-03	-0,60	08,47	
515,10	-03,5	-0,7	07,77	
535,10	-02,75	-0,55	07,22	
555,10	-02	-0,4	06,82	
575,10	-02	-0,4	06,42	
595,10	-03	-0,6	05,82	
615,10	-02	-0,4	05,42	
635,10	-02,5	-0,5	04,92	
655,10	-02	-0,4	04,52	
675,10	-03	-0,6	03,92	
695,10	-02	-0,4	03,52	
715,10	-05	-01	02,52	
726,80	-07	-0,82	01,7	
746,80	-04	-0,8	0,9	
766,80	-02,5	-0,5	0,4	
786,80	-02	-0,4	0	

SEQUENCE DE PLATEAU CUIRASSE ET GRAVILLONNAIRE A SOMMET IRREGULIER,  
CORNICHE PEU NETTE ET DISCONTINUE

(NABAKHA "H")

Distances cumulées	Pentes (en %)	Dénivelées (en m)	Dénivelées cumulées (en m)	OBSERVATIONS
0			21,28	
20	-01	- 0,2	21,08	- Fosse 1 à 0 m. Savane herbeuse surbouall
24,60	-07	- 0,32	20,76	à l'arrière plan. Forêt claire. Affleurement pétrostéritique à 39,10 m
44,60	-21	-04,20	16,56	- Fosse 2 à 44,60 m. Forêt dégradée
64,60	-13	-02,6	13,96	
84,60	-07	-01,4	12,56	Savane arbustive à partir de 84,60 m
104,60	-06	-01,2	11,36	(jachère).
124,60	-05	-01	10,36	- Fosse 3 à 124,60 m.
144,60	-04,25	-0,85	9,51	
164,60	-03,5	- 0,70	8,81	
184,60	-03	- 0,6	8,21	Savane arbustive très dense juxtaposée
204,60	-02,25	- 0,45	7,76	à la savane arbustive à partir de 184,60 m.
224,60	-03	- 0,6	7,16	- Fosse à 204,60 m.
244,60	-01	- 0,2	6,96	
264,60	-02	- 0,4	6,56	Savane arbustive et buissonnante à penisetum dense.
284,60	-01,5	- 0,3	6,26	- Fosse 5 à 284,60 m.
302,60	-01,5	- 0,27	5,99	
322,60	-01	- 0,2	5,79	
342,60	-01,5	- 0,3	5,49	
362,60	-01,75	- 0,35	5,14	- Fosse 6 à 362,60 m.
382,60	-02	- 0,4	4,74	
402,60	-01,5	- 0,3	4,44	
422,60	-03	- 0,6	3,84	- Fosse 7 à 427,60 m ; inflexion de pente.
442,60	-05	-01	2,84	
462,60	-05	-01	1,84	
482,60	-05	-01	0,84	- Fosse 8 à 482,60 m
502,60	-03,5	- 0,7	0,14	Forêt galerie à 502,60 m.
516,60	-1	- 0,14	0	- Fosse 9 à 516,60 m.
528,6	43	+ 2,58		

SEQUENCE DE CROUPE PLAN-CONVEXE GRAVILLONNAIRE A SOMMET IRREGULIER

(ALOKONOU "J")

Distances cumulées	Pentes (en %)	Dénivelées (en m)	Dénivelées cumulées (en m)	OBSERVATIONS
0			11,65	
17,70	-04	- 0,71	10,94	- Fosse 1 à 0 m. Plantation de cafiers sous forêt semi-décidue
30	+03	+ 0,37	10,57	
50	-02	- 0,40	10,17	- Fosse 2 à 50 m.
70	-01	- 0,2	09,97	
90	-02,75	- 0,55	09,42	Fin plantation de cafiers et forêt semi-décidue.
110	-06	-01,2	08,22	- Fosse 3 à 110 m. Savane herbeuse et arbustive à partir de 90 m.
130	-06	-01,2	07,02	
150	-07	-01,4	05,67	Piste entre 132,10 m et 136,70 m.
170	-05,75	-01,15	04,47	- Fosse 4 à 150 m. Savane arbustive dense de 170 m à 179 m ; Forêt galerie.
190	-05	-01	03,47	
210	-09	-01,8	01,67	
231	-07	- 0,47	0,2	- Fosse 5 à 190 m.
251	-01	- 0,2	0	- Fosse 6 à 239,60 m

SEQUENCE DE CROUPE PLAN-CONVEXE GRAVILLONNAIRE REGULIERE

(KOWARA "K")

Distances cumulées	Pentes (en %)	Dénivelées (en m)	Dénivelées cumulées (en m)	OBSERVATIONS
0			17,47	
20	-01,5	-0,3	17,17	- Fosse 1 à 0 m. Savane arborée
40	-02	-0,4	16,17	Fin savane arborée à 40 m. Savane arbustive.
60	-02,75	-02,75	16,22	- Fosse 2 à 60 m.
80	-03,5	- 0,7	15,52	Champ à 97,5 m.
100	-03	- 0,6	14,92	
120	-04,75	- 0,95	13,97	
140	-03	- 0,6	13,37	Fin champ à 150 m.
160	-03	- 0,6	12,77	- Fosse 3 à 160 m. Savane herbeuse (jachère) à partir de 150 m.
180	-04	- 0,8	11,97	
200	-04	- 0,8	11,17	Sentier à 206,9 m.
220	-03,5	- 0,7	10,47	
240	-04,5	- 0,9	09,57	- Fosse 4 à 240 m.
260	-03,5	- 0,7	08,87	
280	-04,5	- 0,9	07,97	
300	-04	- 0,8	07,17	- Fosse 5 à 300 m.
320	-04	- 0,8	06,37	Champ à 326 m.
340	-03,75	- 0,75	05,62	
360	-04,75	- 0,95	04,67	
380	-04	- 0,8	03,87	- Fosse 6 à 380 m. Milieu hydromorphe
400	-06,25	-01,25	02,62	à partir de 380 m. Fin champ à
414,90	-06,25	- 0,93	01,69	386,10 m. Savane herbeuse hydro-
421,9	-05	- 0,35	01,34	morphe à partir de 414,90 m.
434,9	+0,5	+ 0,065	01,41	- Fosse 7 à 434,9 m.
452,2	+02	+ 0,34	01,75	
454,7	-70	- 1,75	0	Cataèdre.

SEQUENCE DE PETIT PLATEAU TABULAIRE CUIRASSE A CORNICHE NETTE ET CONTINUE  
(DIMBONAMONOU "L")

Distances cumulées	Pentes (en %)	Dénivelées (en m)	Dénivelées cumulées (en m)	OBSERVATIONS
0	0	0	24,49	- Fosse 1 à 0 m. Savane herbeuse/arbustive sur bowal, juxtaposée à une forêt claire, sur pétrostérique subaffleurant. Le rebord du sommet est occupé entre 40 m et 45,10 m par une formation dense de <i>Eupatorium odoratum</i> .
20	-01,5	- 0,3	24,49	
40	-05	- 0,12	24,19	
42,5	-15	- 0,39	24,07	
45,10	-35	- 4,97	23,68	
59,30			18,71	
70,80	-11	- 0,80	17,91	- Fosse 2 à 67,2 m. Octaèdre parcellé de blocs pétrostériques. La végétation est dominée par des palmiers raphia. Pied octaèdre à 90,80 m ; début savane arbustive et arborée ; sentier à 110,8 m.
90,80	-04	- 0,80	17,11	
110,80	-02,75	- 0,55	16,56	
130,80	-02	- 0,4	16,16	
150,80	- 0,75	- 0,15	16,01	
170,80	-02,75	- 0,55	15,46	- Fosse 3 à 170,8 m et début savane arbustive dense/savane arborée.
190,80	-03	- 0,60	14,86	
210,80	-03	- 0,60	14,26	
230,80	-02	- 0,40	13,86	
250,80	-02	- 0,40	13,46	Termitière à 250,8 m.
270,80	-03	- 0,60	12,86	- Fosse 4 à 270,80 m ; fin savane arbustive/savane arborée à 277,80 m suivie d'une savane arbustive et savane arborée.
290,80	-03	- 0,60	12,26	
310,60	-01	- 0,20	12,06	
330,80	-05	-01	11,06	
350,80	-03	- 0,6	10,46	Fin savane arbustive et arborée à 350,80 m ; puis savane boisée
370,80	-03	- 0,6	09,86	géotope de forêt claire entre 365 m et 370,8 m.
390,80	-04	- 0,8	09,06	
407,80	-04,5	- 0,76	08,3	- Fosse 5 à 370,80 m. Savane arborée à partir de 390,80 m.
427,80	-05	-01	07,3	
447,80	-05	-01	06,3	- Fosse 6 à 447 m ; sentier à 452 m.
467,80	-04	- 0,80	05,3	
487,80	-05	-01	04,5	
507,80	-09	-01,80	02,70	
527,80	-06,75	-01,35	01,35	- Fosse 7 à 527,80 m. Forêt galerie à partir de 541,30 m.
541,30	-10	-01,35	0	- Fosse 8 à 541,30 m.
549,60	0	0	0	- Fosse 9 à 549,60 m.

SEQUENCE DE BUTTE CUIRASSEE A CORNICHE NETTE ET CONTINUE  
(TAKALA "M")

Distances cumulées	Pentes (en %)	Dénivelées (en m)	Dénivelées cumulées (en m)	OBSERVATIONS
0			32,55	- Fosse 1 à 0 m. Savane boisée à strate graminéenne dense et savane arborée.
20	04	+ 0,80	33,35	
40	04	+ 0,80	34,15	
60	01	+ 0,20	34,35	- Affleurement cuirassé à 60 m.
67	1,25	+ 0,19	34,54	- Fin rebord cuirasse à 67 m. Savane boisée.
75,60	-28	-02,41	32,13	- Epandage de blocs pétrostéritique
95,60	-32	-06,40	25,73	- Fosse 2 à 95,60 m.
115,60	-25	-05	20,73	
135,60	-23,5	-04,7	16,03	- Fin blocs stéritiques. Début savane arbustive dense.
155,60	-11	-02,2	13,83	
175,60	-04,25	- 0,85	12,98	- Fosse 3 à 175,60 m.
195,60	-03,25	- 0,65	12,33	
215,60	-02,5	- 0,50	11,83	
235,60	-03	- 0,6	11,23	
255,60	-02,5	- 0,50	10,73	- Présence de palmiers à huile à 255,6
275,60	-02,5	- 0,50	10,23	- Fosse 4 à 275,60 m
295,60	-02,5	- 0,50	9,73	
315,60	-01,75	- 0,35	9,38	
335,60	-01,75	- 0,35	9,03	- Fin savane arbustive dense à 335,6m suivie d'une forêt
355,60	-01,5	- 0,3	8,73	- Fosse 5 à 355,6 m
375,60	-03	- 0,6	8,13	Claire
395,60	-02,5	- 0,5	7,63	
415,60	-03	- 0,6	7,03	- Fin forêt claire à 415,6 m. Savane arborée.
435,60	-01	- 0,2	6,83	- Champ à 440,6 m.
455,60	-02	- 0,4	6,43	
475,60	- 0,2	- 0,4	6,03	
495,60	- 0,2	- 0,4	5,65	Champ
515,60	-02,75	- 0,55	5,08	
535,60	-03,5	- 0,7	4,38	- Fosse 6 à 535,6 m. Liséré de forêt claire à 555,6 m.
555,60	-03,5	- 0,7	3,68	
575,60	-05,75	-01,15	2,53	
595,60	-03,25	- 0,65	1,88	Fin liséré de forêt claire à 595,60 m. Savane herbeuse.
615,60	+02,5	+ 0,5	2,38	Fosse 7.
635,60	-01	- 0,2	2,18	- Fosse 8 à 644,6 m. Forêt galerie.
649,10	-05	- 0,67	1,51	Entaille à 649,1 m.
656,60	+03	+ 0,22	+1,73	
661,78	-33,5	- 1,73	0	- Fosse 9 à 659,78 m. Cataèdre à 661,78 m.

SEQUENCE DE CROUPE GRAVILLONNAIRE A SOMMET IRREGULIER ET CHICOT CUIRASSE

(NICOLY "N")

Distances cumulées	Pentes (en %)	Dénivelées (en m)	Dénivelées cumulées (en m)	OBSERVATIONS
0			39,21	
7,5	-22	1,6	37,61	Fosse 1. Tl Savane arbustive
23,9	-30,5	5	32,61	Fosse 2. Savane arbustive dense
43,9	-35	7	25,61	
53,5	-23,5	2,26	23,35	Pied du chicot
73,5	-11	2,2	21,15	Site de charbonnage
93,5	- 8	1,6	19,55	Fosse 3. Savane arbustive dense
113,5	- 5	1	18,55	
133,5	- 5	1	17,55	Champ
153,5	- 3,5	0,7	16,85	
173,5	- 3,5	0,7	16,15	
193,5	- 3,5	0,7	15,45	Fosse 4. Fin champ/savane arbustive
213,5	- 4	0,8	14,65	
233,5	- 4,5	0,9	13,75	
253,5	- 4,75	0,95	12,8	Savane arbustive dense
273,5	- 4,5	0,9	11,9	Fosse 5. A 14 m champ.
293,5	- 4	0,8	11,1	
313,5	- 6	1,2	9,9	Fin champ.
333,5	- 7	1,4	8,5	Sentier à 334,5 m.
353,5	- 5,5	1,1	7,4	Fosse 6
371	- 6,75	1,18	6,22	
391	- 8	1,6	4,62	Champ
411	- 8	1,6	3,02	
431	- 5	1	2,02	Fin champ
451	- 3	0,6	1,42	Fosse 7. Savane hydromorphe
471	0	0	1,42	
473,4	-20	0,48	0,94	Fosse 8
474,8	-67	0,94	0	Fosse 9

b12 (SW-NE)						b13 (E-W)						cn31 (NW-SE)						cn32 (NW-SE)						d11 (S-N)						
D	Dc	P	d	dc	D	Dc	P	d	dc	D	Dc	P	d	dc	D	Dc	P	d	dc	D	Dc	P	d	dc	D	Dc	P	d	dc	
0					0					0					0					0					0					
20	20	-3	-0,6	9,42	20	20	-7,5	-1,5	3,48	20	20	-2,5	-0,45	2,35	20	20	-0,5	-0,1	2,7	20	20	-1,25	0,25	1,15	20	20	-1,25	0,25	1,15	
12,21	32,21	-4,5	-0,55	8,87	12,21	32,21	-9	-1,8	1,68	20	40	-2	-0,4	2,35	20	40	-1	-0,2	2,6	20	40	-1	-0,2	2,6	15	35	-1	-0,15	0,75	
10	42,21	-16,75	-1,67	7,2	20	60	-7,5	-1,5	1,18	20	65	1,25	0,31	1,64	20	60	-1,5	-0,3	2,4	20	60	-1,5	-0,3	2,4	15	50	-5	-0,75	0	
20	62,21	-22	-4,4	2,8	4	64	-4,5	-0,18	0	20	85	2	0,4	1,24	20	80	-4	-0,8	1,3	20	100	1	0,2	1,5	8	58	14	1,12	1,12	
16	78,21	-10	-1,6	1,2	20	104	2	0,4	0,8	20	125	0,5	0,1	0,89	20	120	-1,5	0,3	1,2	20	120	-1,5	0,3	1,2	20	78	7,5	1,5	2,62	
2,79	81	-743	-1,2	0	20	117	21	2,73	3,53	20	145	0	0	0,89	20	145	-22,5	-49	0	20	125	53	0,99	0,99	98	98	5	1	3,62	
bh31 (W-E)						b21 (W-E)						c31 (W-E)						d22 (W-E)						d31 (N-S)						
D	Dc	P	d	dc	D	Dc	P	d	dc	D	Dc	P	d	dc	D	Dc	P	d	dc	D	Dc	P	d	dc	D	Dc	P	d	dc	
0					0					0					0					0					0					
20	20	-5	-1	6,36	20	20	-7,5	-1,5	5,46	20	20	-22,5	-3,37	3,96	20	20	-2,5	-1	5,19	20	20	-4	-0,6	4,09	20	20	-4	-0,75	3,49	
11	31	-13	-1,43	4,93	11	31	-13	-1,43	4,93	20	55	0,25	0,05	0,64	20	40	-4	-0,75	5,19	20	40	-4	-0,75	5,19	20	40	-4	-0,75	5,19	
10,7	41,7	-26	-2,78	2,15	14	55,7	-2	-0,28	1,87	20	55	0,25	0,05	0,64	20	40	-4	-0,75	5,19	20	40	-4	-0,75	5,19	20	40	-4	-0,75	5,19	
4,5	60,2	-20	-0,9	0,97	1	61,2	-80	-0,8	0,17	20	65,7	-40	-0,60	0,06	20	50	-4	-0,75	5,19	20	50	-4	-0,75	5,19	20	50	-4	-0,75	5,19	
1	61,2	-80	-0,8	0,17	3,5	64,7	-5	-0,17	0	20	65,7	63	0,63	0,63	20	50	-4	-0,75	5,19	20	50	-4	-0,75	5,19	20	50	-4	-0,75	5,19	
20	92,7	5	1,	2,4	20	112,7	5,5	1,1	3,5	20	101,7	5,5	1,1	4,76	20	101,7	5,5	1,1	4,76	20	101,7	5,5	1,1	4,76	20	101,7	5,5	1,1	4,76	
cb31 (SW-NE)						cd31 (E-W)						cd51 (E-W)						d32 (E-W)						d34 (NW-SE)						
D	Dc	P	d	dc	D	Dc	P	d	dc	D	Dc	P	d	dc	D	Dc	P	d	dc	D	Dc	P	d	dc	D	Dc	P	d	dc	
0					0					0					0					0					0					
20	20	-1,75	-0,35	4,24	20	20	-8,75	-1,75	3,89	20	20	-1,5	-0,3	4,88	20	20	-2,5	-1	5,19	20	20	-4	-0,8	4,09	20	20	-4	-0,75	3,49	
20	40	-8,75	-1,75	2,14	11,3	51,3	-5,5	-0,62	1,52	20	40	-24,3	-35	-1,5	4,88	20	40	-2,5	-1	5,19	20	40	-4	-0,8	4,09	20	40	-4	-0,75	3,49
9,7	61	6,5	0,63	2,15	12,8	73,8	-4	-0,5	1,65	20	40	-27,8	-88	-3,08	4,88	20	40	-2,5	-1	5,19	20	40	-4	-0,8	4,09	20	40	-4	-0,75	3,49
7	80,8	-8	-0,56	1,09	2	82,8	54	-0,52	0,57	20	40	-29,3	-23	0,34	4,88	20	40	-2,5	-1	5,19	20	40	-4	-0,8	4,09	20	40	-4	-0,75	3,49
1,5	84,3	38	-0,57	0	2	84,3	38	-0,57	0	20	32	-34,5	-52,5	1,68	2,74	20	60	-4	-0,8	5,19	20	60	-4	-0,8	5,19	20	60	-4	-0,8	5,19
2	86,3	74	1,48	1,48	2	86,3	74	1,48	1,48	20	32	-48,2	2	-0,27	2,47	20	60	-4	-0,8	5,19	20	60	-4	-0,8	5,19	20	60	-4	-0,8	5,19
2,9	89,2	20	0,58	2,06	20	109,2	-1,5	-0,3	1,76	20	64,6	5	0,32	2,79	20	64,6	-4	-0,8	5,19	20	64,6	-4	-0,8	5,19	20	64,6	-4	-0,8	5,19	
20	129,2	-1,5	-0,3	1,46	20	129,2	-1,5	-0,3	1,46	20	67,4	20,25	2,59	5,38	20	67,4	-4	-0,8	5,19	20	67,4	-4	-0,8	5,19	20	67,4	-4	-0,8	5,19	
20	149,2	10,75	2,75	4,25	20	107,4	5,75	1,15	8,13	20	107,4	5,75	1,15	8,13	20	107,4	-4	-0,8	5,19	20	107,4	-4	-0,8	5,19	20	107,4	-4	-0,8	5,19	
c31 (SW-NE)						c32 (W-E)						bd11 (N-S)						d32 (E-W)						d41 (SW-NE)						
D	Dc	P	d	dc	D	Dc	P	d	dc	D	Dc	P	d	dc	D	Dc	P	d	dc	D	Dc	P	d	dc	D	Dc	P	d	dc	
0					0					0					0					0					0					
20	20	-2,5	-0,5	7,8	20	20	-1,75	-0,35	7,45	20	20	-40	-2	-1,2	11,35	20	20	-2,5	-1	4,94	20	20	-2,5	-1	4,94	20	20	-2,5	-1	4,94
15	35	-8,5	-1,27	0,92	19	19	-5	-0,5	9,95	20	20	-60	-1,5	-0,5	10,95	20	20	-2,5	-1	4,94	20	20	-2,5	-1	4,94	20	20	-2,5	-1	4,94
2	37	-4,6	-0,92	0	20	199	-24,5	-4,9	1,6	20	20	-80	-3,5	-0,7	9,25	20	20	-2,5	-1	4,94	20	20	-2,5	-1	4,94	20	20	-2,5	-1	4,94
2	44	-4,6	-0,92	0	20	219	-4	-0,8	0	20	109	-100	-2,75	-0,55	8,7	20	109	-2,5	-1	4,94	20	109	-2,5	-1	4,94	20	109	-2,5	-1	4,94
20	63	67	2	5	0	0	0	0	0	20	181	-120	-2,5	-0,4	8,3	20	181	-2,5	-1	4,94	20	181	-2,5	-1	4,94	20	181	-2,5	-1	4,94
20	83	5	-0,4	2	3	-0,8	0	0	0	20	160	-160	-2,5	-0,5	7,8	20	160	-2,5	-1	4,94	20	160	-2,5	-1	4,94	20	160	-2,5	-1	4,94
c41 (SW-NE)						c51 (W-E)						bd11 (N-S)						d42 (W-E)						d44 (NW-SE)						
D	Dc	P	d	dc	D	Dc	P	d	dc	D	Dc	P	d	dc	D	Dc	P	d	dc	D	Dc	P	d	dc	D	Dc	P	d	dc	
0					0					0					0					0					0					
20	20	-7,5	-1,5	3,39	20	20	-8,5	-1,27	0,92	20	20	-9	-1,5	-0,5	3,48	20	20	-2,5	-1	4,94	20	20	-2,5	-1	4,94	20	20	-2,5	-1	4,94
15	35	-8,5	-1,27	0,92	19	19	-5	-0,5	9,95	20	20	-60	-1,5	-0,5	10,95	20	20	-2,5	-1	4,94	20	20	-2,5	-1	4,94	20	20	-2,5	-1	4,94
2	37	-4,6	-0,92	0	20	199	-24,5	-4,9	1,6	20	20	-80	-3,5	-0,7	9,25	20	20	-2,5	-1	4,94	20	20	-2,5	-1	4,94	20	20	-2,5	-1	4,94
2	44	-4,6	-0,92	0	20	219	-4	-0,8	0	20	109	-100	-2,75	-0,55	8,7	20	109	-2,5	-1	4,94	20	109	-2,5	-1	4,94	20	109	-2,5	-1	4,94
20	63	67	2	5	0	0	0	0	0	20	181	-120	-2,5	-0,4	8,3	20	181	-2,5	-1	4,94	20	181	-2,5	-1	4,94	20	181	-2,5	-1	4,94
20	83	5	-0,4	2	3	-0,8	0	0	0	20	160	-160	-2,5	-0,5	7,8	20	160	-2,5	-1	4,94	20	160	-2,5	-1	4,94	20	160	-2,5	-1	4,94

dc11 (NW-SE)						dc14 (NE-SW)						ed41 (NW-SE)						ei31 (SW-NE)						f21 (S-N)						
D	DC	P	d	dc	D	Dc	P	d.	dc	D	DC	P	d	dc	D	DC	P	d	dc	D	DC	P	d	dc	D	DC	P	d	dc	
0	0	0	0	3,47	0	20	-7	-1,4	4,3	0	20	-3	-0,6	2,8	0	20	-6	-1,2	2,08	0	20	-3	-0,6	3,7	0	20	-3	-0,6	3,1	
20	20	-4	-0,8	2,67	20	20	-7	-1,4	2,9	20	40	-4,5	-0,9	1,9	20	40	-2	-0,2	1,76	20	40	-5	-1	1,88	20	40	-3,5	-0,7	2,4	
20	40	-3	-0,6	2,07	20	60	-6	-1,2	0,3	20	60	-2,5	-0,5	1,4	20	60	-2,5	-0,5	1,26	20	60	-2	-0,4	1,48	20	60	-7	-1,4	1	
20	60	-4,75	-0,95	1,12	10	70	-3	-0,3	0	10	80	3	0,3	0,3	9,5	69,5	4	0,38	1,02	1,5	77	0	0	1,26	0,33	20	80	0,5	0,1	1,58
20	80	2	0,4	0,72	14	94	5	0,7	1	14	100	15	0,9	1,9	1,5	74	-4,5	-0,06	0	5	81,5	-11	-0,33	0	20	100	0	0	1,58	
19	99	1	0,19	0,3	14	114	15	2,1	3	14	114	15	2,1	3	20	98	3,25	0,65	2,01	20	106,5	0	0	0,57	20	106,5	1	0,2	0,77	
7	106	4	0,28	0,25	6	100	15	0,9	1,9	20	134	5	1	4	20	118	2	0,4	2,41	20	146,5	1	0,2	0,97	20	114,7	-38,5	-1,04	0	
1,5	107,5	-17	-0,25	0	6	100	15	0,9	1,9	20	134	5	1	4	20	138	2,5	0,5	2,91	20	138,7	3,5	0,7	2,54	20	120	7	1,4	2,9	
5	112,5	0,75	0,03	0,03	14	114	15	2,1	3	20	134	5	1	4	20	158,5	1,5	0,3	1,67	20	158,7	3	0,6	3,14	20	140	6	1,2	4,1	
1	113,5	47,5	0,47	0,5	20	134	5	1	4	20	134	5	1	4	20	178,5	1,5	0,3	2,97	20	178,7	3	0,6	3,74						
20	133,5	1,25	0,25	0,75																										
20	153,5	1	0,2	0,95																										
20	173,5	1	0,2	1,15																										
18	191,5	1	0,18	1,33																										
4	195,5	1,5	0,06	1,39																										
20	215,5	2,5	0,5	1,89																										
20	275,5	0,5	0,1	1,99																										
20	255,5	2,75	0,55	2,54																										
20	275,5	3	0,6	3,14																										
20	295,5	1	0,2	3,34																										
20	315,5	2	0,4	3,74																										
20	335,5	2	0,4	4,14																										
20	355,5	2,5	0,5	4,64																										
3	358,5	5	0,15	4,79																										
20	378,5	4	0,8	5,59																										
20	398,5	3	-0,6	6,19																										
de21 (N-S)						de41 (SE-NW)						f32 (NE-SW)						f33 (N-S)						f37 (W-E)						
D	DC	P	d	dc	D	DC	P	d	dc	D	DC	P	d	dc	D	DC	P	d	dc	D	DC	P	d	dc	D	DC	P	d	dc	
0	20	-5,5	-1,1	3,02	0	20	-5	-1	2,37	0	20	-4,5	-0,9	1,47	0	20	-5	-1	2,22	0	20	-2,5	-0,5	2,17	0	20	-2,5	-0,5	2,17	
20	40	-8,5	-1,7	0,22	20	60	0,5	0,1	0,32	20	80	0,5	0,1	0,97	20	100	1	0,2	1,17	20	127	0,5	0,1	1,17	20	140	1,25	0,25	0,25	
20	60	0,5	0,1	0,32	12	72	1,5	0,18	0,5	20	110	0	0	1,17	1,5	111,5	-78	-1,17	0	7	47	-6	-0,42	0,2	20	147	-1	-0,2	0	
2	72	-25	-0,5	0	2	74	37	0,92	0,92	20	137,5	0	0	1,64	2	74	111,5	0	0	20	107	2,5	0,5	0,5	20	129	3	0,7	3,57	
2,5	76,5	37	0,92	0,92	20	96,5	0	0	0,92	20	197,5	0,5	0,1	2,34	20	116,5	1	0,2	2,24	20	196,6	1	0,2	1,69	20	200	4	0,8	1,7	
20	116,5	4,5	0,9	1,82	20	136,5	9,5	1,9	3,72	20	217,5	2	0,4	2,74	20	216,6	3	0,6	1,29	20	236,6	6	1,2	3,49	20	249	4	0,9	4,47	
20	156,5	8,5	1,7	5,42	20	257,5	5	1	4,14	20	237,5	2	0,4	3,14	20	256,6	7	1,4	4,89	20	267,5	3,5	0,7	5,44	20	269	3	0,5	5,17	
dh11 (N-S)						di21 (W-E)						di41 (S-N)						f36 (NW-SE)						f35 (NE-SW)						
D	Dc	P	d	dc	D	DC	P	d	dc	D	DC	P	d	dc	D	DC	P	d	dc	D	DC	P	d	dc	D	DC	P	d	dc	
0	20	-5	-0,1	6,13	0	20	-4	-0,8	2,8	0	20	-5	-0,9	5,11	0	20	-3,75	-0,75	0,11	0	20	-10	-0,39	0	0	10,1	-5	-0,5	2,15	
10	30	-5,5	-0,55	5,58	20	50	-11,5	-2,3	3,28	20	70	-8,5	-1,7	1,58	20	90	-4,5	-0,9	4,21	20	94	1	0,09	0,2	2	9	22,4	-10	-0,39	0
20	50	-11,5	-2,3	3,28	20	70	-8,5	-1,7	1,58	20	90	-4,5	-0,9	0,68	20	107	-5	-0,7	1,11	20	113	8,5	1,7	2,45	2	8	22,4	-10	-0,39	0
20	90	-4,5	-0,9	0,68	17	107	-4	-0,68	0	20	105	0	0	0,5	20	120,5	21	0,76	2,29	20	120,5	1	0,2	2,15	20	126,2	3,23	0,65	2,76	
17	107	-4	-0,68	0	19	126	33	6,27	6,27	20	105	0	0	0,5	20	125	6	1,2	1,7	20	125	205	47	1,41	1,41	20	146,2	3	0,6	3,36
19	126	33	6,27	6,27	19	145	12	2,28	8,55	20	125	6	1,2	1,7	20	125	5	1	3,8	20	125	37	-1,11	0	20	140	6	1,2	4,1	
19	145	12	2,28	8,55	20	165	3	0,6	9,15	20	145	5,5	1,1	2,8	20	165	5	1	3,8	20	165	1	0,2	1,31	20	185	1	0,2	1,81	
20	165	3	0,6	9,15						20	165	-5	-0,7	1,11	20	199	-5	-0,7	1,11	20	205	47	1,41	1,41	20	205	1	0,2	1,81	
20	165	-5	-0,7	1,11						20	165	-5	-0,7	1,11	20	199	-5	-0,7	1,11	20	205	47	1,41	1,41	20	205	1	0,2	1,81	
20	165	-5	-0,7	1,11						20	165	-5	-0,7	1,11	20	199	-5	-0,7	1,11	20	205	47	1,41	1,41	20	205	1	0,2	1,81	
20	165	-5	-0,7	1,11						20	165	-5	-0,7	1,11	20	199	-5	-0,7	1,11	20	205	47	1,41	1,41	20	205	1	0,2	1,81	
20	165	-5	-0,7	1,11						20	165	-5	-0,7	1,11	20	199	-5	-0,7	1,11	20	205	47	1,41	1,41	20	205	1	0,2	1,81	
20	165	-5	-0,7	1,11						20	165	-5	-0,7	1,11	20	199	-5	-0,7	1,11	20	205	47	1,41	1,41	20	205	1	0,2	1,81	
20	165	-5	-0,7	1,11						20	165	-5	-0,7	1,11	20	199	-5	-0,7	1,11	20	205	47	1,41	1,41	20	205	1	0,2	1,81	
20	165	-5	-0,7	1,11						20	165	-5	-0,7	1,11	20	199	-5	-0,7	1,11	20	205	47	1,41	1,41	20	205	1	0,2	1,81	
20																														

f36 (N-S-SE)					
D	Dc	P	d	dc	
0					3,43
20	20	-3	-0,6	6	2,83
10, 4	30, 4	-10,75	-1,12	1,71	
5, 7	36, 1	-11	-0,63	1,08	
5, 8	41, 9	-5,75	-0,3	0,78	
1, 2	43, 1	-65	-0,78	0	
1, 65	44, 75	29	0,48	0,48	
3	47, 75	20	0,6	1,08	
3, 6	51, 35	3	0,1	1,18	
4	55, 35	16	0,64	1,82	
20	75, 35	7,5	1,5	3,32	

fd51 (E-W)					
D	Dc	P	d	dc	
0					5,78
20	20	-2	-0,4	5,38	
20	40	-7	-1,4	3,98	
18	58,5	8	-1,48	2,5	
2,5	61	100	-2,5	0	
4,5	65,5	1	0,045	0,045	
4,6	70,1	60	2,76	2,8	
20	90,1	10,5	2,1	4,9	
20	110,1	10,5	2,1	7	
20	130,1	4	0,8	7,8	

f32 (W-E)					
D	Dc	P	d	dc	
0					4,41
11,2	11,2	-6	-0,67	3,74	
8,8	20	-14	-1,23	2,81	
13	33	-14,5	-1,88	0,63	
20	53	-3,75	-0,75	0,12	
20	73	-1,5	0,3	0,18	
6	79	-3	-0,18	0	
3	82	29,5	0,88	0,88	
3	85	0	0	0,88	
18	103	10,5	1,89	2,77	
20	123	4,25	0,85	3,62	

gk31 (W-E)					
D	DC	P	d	dc	
0					5,4
20	20	-2	-0,4	5	
20	40	-4	-0,8	4,2	
20	60	-3,5	-0,7	3,5	
20	80	-4,5	-0,9	2,6	
20	100	-4	-0,8	1,8	
20	120	-5	-1	0	
20	140	0	0	0	
20	160	0	0	0	
10	190	0	0	0	
20	210	5	1	1	
20	230	7	1,4	2,4	
20	250	4,5	0,9	3,3	
20	270	3,5	0,7	4	
20	290	3,5	0,7	4,7	
20	310	7	1,4	5,4	
20	330	7,25	1,45	6,85	
20	350	4	0,8	7,65	
20	370	4	0,8	8,45	

h41 (N-S)					
D	Dc	P	d	dc	
0					2,22
20	20	-2,25	-0,45	1,77	
20	40	-2,5	-0,33	1,44	
13,5	35	-74	-1,11	0,33	
1,5	37,7	-12,5	0,33	0	
2,7	42,3	41,5	1,9	1,9	
4,6	62,3	1,5	0,3	2,2	
20	87,3	1	0,25	2,45	
25	97,3	8	0,8	3,25	
10	106,3	20,5	1,84	5,5	
9	126,3	8,5	1,7	6,79	
20	146,3	7,5	1,5	8,29	

hc31 (S-N)					
D	Dc	P	d	dc	
0					1,68
20	20	0	0	0	1,68
20	40	-3,5	-0,7	0,98	
3,4	43,4	-10	-0,34	0,64	
2	45,4	-32	-0,64	0	
3	48,4	7,5	0,22	0,22	
3	51,4	57	1,71	1,93	
6,5	57,9	4	0,26	2,19	
13,5	71,4	12,5	1,68	3,67	
20	91,4	7,25	1,45	5,32	

f35 (SW-NE)					
D	Dc	P	d	dc	
0					2
20	20	-6	-1,2	0,8	
20	40	-4	-0,8	0	
20	60	0	0	0	
20	80	0	0	0	
20	100	0,5	0,1	0,1	
20	120	8	1,6	2,7	
20	140	11	2,2	4,9	

g11 (N-S)					
D	DC	P	d	dc	
0					1,9
20	20	-2,5	-0,5	1,4	
20	40	-3	-0,6	0,8	
20	60	-1	-0,2	0,6	
20	80	-1,5	-0,3	0,3	
20	100	-1	-0,2	0,1	
20	120	-0,5	-0,1	0	
20	140	0,5	0,1	0,1	
20	160	0,75	0,15	0,25	
20	180	1,5	0,3	0,55	
20	200	3,5	0,7	1,25	
20	220	4	0,8	2,05	
15	235	4,5	0,67	2,72	

gb11 (SW-NE)					
D	Dc	P	d	dc	
0					4,24
20	20	-7	-1,4	2,84	
20	40	-6,5	-1,3	1,54	
15	55	0	0	1,54	
9	64	5	0,45	1,99	
10,6	123,6	1	0,1	0,1	
1,6	125,2	20	0,32	0,42	
20	145,2	10	2	2,42	

i11 (E-W)					
D	Dc	P	d	dc	
0					2,08
20	20	-5	-1	1,08	
12	32	-1,5	-0,18	0,9	
20	52	-4,5	-0,9	0	
20	72	3	0,6	0,6	
20	92	4	0,8	1,4	
20	112	5	1	2,4	

i33 (E-W)					
D	DC	P	d	dc	
0					3,36
20	20	-4,5	-0,9	2,46	
20	40	-6	-1,2	1,26	
20	60	-5	-1	0,26	
20	80	-3,5	-0,7	0,44	
20	100	-1,5	-0,3	0,74	
17	117	6,5	1,10	0,36	
2	119	-18	-0,6	0	
2,5	121,5	25	0,62	0,62	
20	141,5	0	0	0,62	
20	161,5	2	0,4	1,02	
20	181,5	1,5	0,3	1,32	
20	201,5	3	0,6	1,92	
20	221,5	3	0,6	2,52	
20	241,5	2	0,4	2,92	
20	261,5	5	1	3,92	

i34 (SW-NE)

D	DC	P	d	dc
0				2,97
20	20	-4,5	-0,9	2,07
20	40	-7,5	-1,5	0,57
20	60	1,5	0,3	0,87
20	80	1,25	0,25	1,12
20	100	1,5	0,3	1,42
20	120	1,5	0,3	1,72
20	140	2	0,4	2,12
11	151	0,75	0,08	2,2
1	152	-21	-0,21	1,99
3	155	-52,5	-1,6	0,39
3	158	-13	-0,39	0
3	161	120	3,6	3,6
18,5	179,4	-1	-0,18	3,42
4	183,4	-2	-0,08	3,34
2,5	185,9	18	0,45	3,79
20	205,9	3	0,6	4,39
20	225,9	6,5	1,3	5,69

i35 (SE-NW)

i36 (W-E)				
D	Dc	P	d	dc
0				4,95
20	20	- 4,5	-0, 9	4,05
20	40	- 4,5	-0, 9	3,15
9	49	-22,5	-2,02	1,13
2	51	-40	-0, 8	0,33
2	53	-16,5	-0, 33	0
6	59	70	4, 2	4, 2
20	79	1,5	0, 3	4, 5
20	99	0,5	0, 1	4, 6

Dc	P	d	dc	D
20	- 1,5	-0, 3	5, 8	0
40	- 5,5	-1, 1	5, 5	20
50	-12,	-1, 2	4, 4	20
54	-80,	-3, 2	3, 2	10
55	41,5	0,41	0,41	10
57	33	0,66	1,07	20
57,5	92-	0,46	1,53	20
60,5	37-	1,11	2,64	20
80,5	3-	0, 6	3,24	
100,5	3,5	0, 7	3,94	

Dc	P	d	dc	D	Dc
20	3,5	0,7	4,2	0	20
40	10,5	2,1	3,5	20	40
50	8	0,8	1,4	13	50
60	6	0,6	0,6	13	60
80	6	1,2	0	20	80
100	9,5	1,9	1,2	20	100
120	11	2,2	3,1		
140	8	1,6	5,3		
			6,9		

P	d	dc
-6,5	-1,3	2,59
-4,5	-0,9	0,39
-3	-0,39	0
0	0	0
8,5	1,7	1,7
9	1,8	3,5

K31 (S-N)

i37 (SE-MW)					
D	Dc	P	d	dc	
0					3,38
20	20	7	-1,4	1,98	
20	40	3	-0,6	1,38	
7	47	2	-0,14	1,24	
2	49	-62	-1,24	0	
3	52	38	1,14	1,14	
20	72	4	0,8	1,94	
20	92	5,5	1,1	3,04	

20	100	3	1	0,1
20	120	1,25	0,25	0,45
20	140	0,5	0,1	0,35
20	160	0,75	0,15	0,2
20	180	1,25	0,25	0,05
20	192,8	3	0,38	0,43
12,8	196,8	-8,5	-0,34	0,09
4	198	-7,5	-0,09	0
1,2	204,3	7,5	0,47	0,47
6,3	205,3	4	0,42	0,89
1	225,3	4	0,8	1,69
20	245,3	5,5	1,1	2,79
20	265,3	10	2	4,79
20	285,3	7	1,4	6,19

20	100	0	0	0
20	120	4	0,8	0,8
20	140	6	1,2	2
20	160	6,5	1,3	3,3

120	0	0	0	20
134	5	0,7	0,7	20
154	10	2	2,7	
174	9	1,8	4,5	

120	9	1, 8	3,48
140	7	1, 4	4,88

4	8,5	1,7	2
4	8,25	1,65	4
4	7,5	1,5	5

1841 (S-N)

ig31 (S-N)				
D	Dc	P	d	dc
0				4,4
20	20	- 3	-0,6	3,8
20	40	- 5	-1	2,8
16	56	- 8,5	-1,36	1,44
17	73	- 8,5	-1,44	0
20	93	3,5	0,7	0,7
4	97	13,5	0,54	1,24
20	117	9	1,8	3,04
20	137	3,5	0,7	3,7
20	157	4,5	0,9	4,64

13	63	- 1,	5-0,19	0,07	2
3	69	- 2,	5-0,07	0	2
5	74	12,	5 0,62	0,62	2
20	94	5	1	1,62	2
20	114	6,	5 1, 3	2,92	2
20	134	4,25	0,85	3,77	2

ik51 (S-N).					
D	Dc	P	d	dc	
0			0	1,82	
20	20	-5,25	-1,05	0,77	
20	40	-5	-0,1	0,67	2
20	60	-3	-0,6	0,07	2
20	80	-3,5	-0,07	0	2
20	100	2,5	0,5	0,5	2
10	110	2	0,2	0,7	1
9,8	119,8	9	0,88	1,58	
20	139,8	4,5	0,9	2,48	2
20	159,8	5	1	3,48	2
20	179,8	5	1	4,48	2

	DC	P.	d	dc
	20	-4,5	-0,9	4,34
	40	-5,25	-1,05	3,44
	60	-5,5	-1,1	2,39
	72	-5,75	-0,69	1,29
	77,2	-11	-0,57	0,6
	84,2	-0,5	-0,03	0,03
	104,2	1,25	0,25	0,25
	124,2	2	0,4	0,65
	144,2	2	0,4	1,05
	164,2	3,5	0,7	1,75
	184,2	5,25	1,05	2,88
	204	5	1	3,88

71,2	42	0,64	0,64
91,2	4	0, 8	1,64
111,2	7,5	1, 5	3,14
131,2	10	2	5,14
151,2	8,5	1, 7	6,84

k36 (M-SE)			
Dc	P	d	dc
20	- 3	-0, 6	2,66
40	- 3,5	-0, 7	1,36
44	- 8	-0,32	1,04
48	-26	-1,04	0
52,5	32,5	1,46	1,46
72,5	7	1, 4	2,86
92,5	6	1, 2	4,06

2	0,4	0,
2	0,4	0,
1,5	0,3	1,
1,5	0,3	1,
8,5	1,7	3,
9	1,9	5
6	1,2	6,

K43 (N-S)				
D	DC	P	d	dc
0				3,05
20	20	-3, 5	-0, 7	2,35
20	40	-2	-0, 4	1,95
20	60	-2	-0, 4	1,55
12	72	-3	-0,36	1,19
2	74	-59, 5	-1,19	0
2	76	32, 5	0,65	0,65
20	96	3, 5	0, 7	1,35
20	116	1, 5	0, 3	1,65
20	136	2,25	0,45	2, 1
20	156	1,75	0,35	2,45
20	176	1, 5	0, 3	2,75
11	187	5, 5	0, 6	3,35
20	207	8	1, 6	4,95
20	227	6, 5	1, 3	6,25

K44 (SE-NW)				
D	DC	P	d	dc
0				3,47
20	20	-3	-0, 6	2,87
20	40	-2	-0, 4	2,47
20	60	-3, 5	-0, 7	1,77
20	80	-3	-0, 6	1,17
14	94	0	0	1,17
4,4	98,4	7, 5	0,33	0,84
15,6	114	2, 5	-0,39	0,45
1	115	-45	-0,45	0
1,9	116,9	33	0,62	0,62
16,8	133,7	3,75	0,63	1,25
20	153,7	1,25	0,85	1, 5
20	173,7	2, 5	0,5	5,2
20	293,7	2, 5	0, 5	2, 5
13	206,7	2	0,26	2,76
20	226,7	7,25	1,45	4,21
20	246,7	8	1,6	6,81

Ki31 (N-S)				
D	Dc	P	d	dc
0				4,56
20	20	-4	-0, 8	3,76
20	40	-4	-0, 8	2,96
20	60	-8	-1, 6	1,36
20	80	-6	-1, 2	0,16
3	83	-5,5	-0,16	0
8	91	9	0,72	0,72
20	111	6,5	1, 3	2,02
20	131	6	1, 2	3,22
20	151	12	2, 4	5,62
20	171	8,5	1, 7	7,32

1j21 (W-E)				
D	DC	P	d	dc
0				6,1
20	20	-4	-0,8	5,3
20	40	-5	-1	4,3
20	60	-8,5	-1,7	2,6
20	80	-7	-1,4	1,2
12	92	-10	-1,2	0
20	112	0	0	0
20	132	-2	-0,4	0,4
20	152	5	1	0,6
20	172	7,5	1,5	2,1
20	192	5,5	1,1	3,2

1j31 (W-E)				
D	Dc	P	d	dc
0				0,93
20	20	-0,75	-0,15	0,78
12	32	-6,5	-0,78	0
20	52	0	0	0
20	72	2	0,4	0,4
20	92	2	0,4	0,8
20	112	9	1,8	2,6
20	132	6	1,2	3,8

ki41 (E-W)				
D	Dc	P	d	c
0				4, 5
20	20	-4,5	-0, 9	3, 6
20	40	-4	-0, 8	2, 8
20	60	-3,5	-0, 7	2, 1
20	80	-2,5	-0, 5	1, 6
20	100	-3	-0, 6	1
20	120	-3,5	-0, 7	0, 3
20	140	-1,5	-0, 3	0
7	147	0,5	0,03	0,03
3	150	-1	-0,03	0
3	153	19,5	0,58	0,58
20	173	2,5	0, 5	1,08
20	193	0,5	0, 1	1,18
20	213	1,5	0, 3	1,48
20	233	1	0, 2	1,68
20	253	1,5	0, 3	1,98
20	273	5	1	2,98
15	288	11	1,65	4,63
20	308	6, 5	1, 3	5,93
20	328	6, 5	1, 3	7,23

kn31 (S-N)				
D	Dc	P	d	c
0				2,46
20	20	-3	-0, 6	1,86
20	40	-4, 5	-0, 9	0,96
20	60	-2	-0, 4	0,56
15	75	3,75	-0,56	0
5,7	80,7	0,75	0,04	0,04
3,5	84,2	-29	-1,01	0,97
3	87,2	57	1,71	0,74
20	107,2	8, 5	1, 7	2,44
20	127,2	5, 5	1, 1	3,54

122 (E-W)				
D	Dc	P	d	c
0				8,64
20	20	-3,75	-0,75	7,89
20	40	-2	-0, 4	7,49
20	60	-6	-1, 2	6,29
20	80	-8	-1, 6	4,69
20	100	-4,75	-0,95	3,74
20	120	-3, 5	-0, 7	3,04
20	140	-1, 7	-0, 2	2,56
20	160	-8, 5	-1, 1	0

m34 (SW-NE)				
D	Dc	P	d	dc
0				4,83
20	20	-4,5	-0, 9	3,93
20	40	-5	-1	2,93
20	60	-5	-1	1,93
20	80	-6	-1, 2	0,73
6	86	-11	-0,66	0,07
14	100	-0,5	-0,07	0
17	117	3,5	0,59	0,59
9	126	6	0,54	1,13
20	146	6,5	1,3	2,43
20	166	8,5	1,7	4,13
20	186	11	2,2	6,33
13,5	193,5	-0,5	-0,69	-1,51
7,5	200,5	+0,3	+0,26	1,73
5,4	207,5	-33	-1,73	0

ng31 (N-S)				
D	DC	P	d	dc
0				3,33
20	20	-0,25	-0,05	3,28
20	40	-0,25	-0,05	3,23
20	60	-0,25	-0,05	3,18
20	80	-9	-1,8	1,38
8	88	-4,75	-0,38	1
2	90	-48	-0,96	0,04
2	92	-2	-0,04	0
3	95	22,5	0,67	0,67
2	97	42	0,84	1,51
4	101	4	0,16	1,67
2	103	-30	-0,6	1,07
2	105	7	0,14	1,21
2	107	40	0,8	2,01
20	127	2	0,4	2,41
5	132	0	0	2,41
3,5	135,5	-19	-0,66	1,75
1	136,5	-43	-0,43	1,32
2	138,5	7,5	-0,15	1,17
1,25	139,75	67,5	0,84	2,01
20	159,75	10	2	4,01
20	179,75	11,5	2,3	6,31
12	191,75	11,5	1,38	7,69
20	211,75	7,75	1,55	9,24

ng33 (T-S)				
D	DC	P	d	dc
0				4,6
20	20	-4	-0,8	3,8
20	40	-5,5	-1,1	2,7
20	60	-10	-2	0,7
7	67	-10	-0,7	0
20	87	1,75	0,35	0,35
20	97	1,5	0,3	0,65
20	117	-2	-0,4	1,05
13	130	10	1,3	2,35
20	150	9	1,8	4,15
20	170	7,5	1,5	5,65

ANNEXE II

LISTE DES UNITES TOPOGRAPHIQUES  
DE BAS-FOND RECODEES

Recodage des bas-fonds à la frontière de deux  
paysages élémentaires

bd 11	=	b 14, d 13	hc 31	=	h 31, c 36
bh 31	=	b 30, h 30	hd 31	=	h 33, d 36
cb 31	=	c 34, b 31	hd 32	=	h 32, d 35
cd 51	=	c 50, d 50	hn 21	=	h 20, n 20
cf 31	=	c 33, f 30	ie 31	=	i 3c, e 32
cn 31	=	c 35, n 33	if 41	=	i 42, f 40
cn 32	=	c 30, n 30	ig 31	=	i 3g, g 33
dc 11	=	d 10, c 10	ij 31	=	i 3e, j 30
de 21	=	d 2k, e 2s	ik 31	=	i 3d, k 37
de 41	=	d 40, e 40	ik 51	=	i 50, k 50
dh 11	=	d 14, h 10	il 31	=	i 3b, l 30
di 21	=	d 20, i 20	jc 21	=	j 20, c 22
di 31	=	d 33, i 38	ki 31	=	k 39, i 3f
di 41	=	d 45, i 41	ki 41	=	k 40, i 43
ed 41	=	e 42, d 46	kn 31	=	k 38, n 34
ei 31	=	e 33, i 3h	lc 11	=	l 10, c 11
fd 51	=	f 50, d 51	lj 21	=	l 20, j 21
fi 31	=	f 3a, i 3a	lj 31	=	l 31, j 31
fi 32	=	f 39, i 39	ng 31	=	n 37, g 36
gb 11	=	g 10, b 10	ng 32	=	n 35, g 34
gc 21	=	g 20, c 20	ng 33	=	n 36, g 35
gk 31	=	g 30, k 30			

## LISTE DES FIGURES

	Pages
Figure 1 : Organigramme de la séquence de Takala (A).....	44
Figure 2 : Profil topographique de la séquence de Takala (A)....	44
Figure 3 : Organigramme de la séquence de Fronan (B).....	47
Figure 4 : Profil topographique de la séquence de Fronan (B)....	47
Figure 5 : Organigramme de la séquence de Katiola (C).....	50
Figure 6 : Profil topographique de la séquence de Katiola (E)...	50
Figure 7 : Organigramme de la séquence de Kawonou (D).....	53
Figure 8 : Profil topographique de la séquence de Kawonou (D)...	53
Figure 9 : Organigramme de la séquence de Nicolo (E).....	55
Figure 10 : Profil topographique de la séquence de Nicolo (E)....	55
Figure 11 : Organigramme de la séquence de Touro (F).....	58
Figure 12 : Profil topographique de la séquence de Touro (F)....	58
Figure 13 : Organigramme de la séquence de Katiola (G).....	60
Figure 14 : Profil topographique de la séquence de Katiola (G)...	60
Figure 15 : Organigramme de la séquence de Nabakaha (H).....	63
Figure 16 : Profil topographique de la séquence de Nabakaha (H)...	63
Figure 17 : Organigramme de la séquence de Lakounamonou (I)....	66
Figure 18 : Profil topographique de la séquence de Lakounamonou (I).....	66
Figure 19 : Organigramme de la séquence d'Alokonou (J).....	69
Figure 20 : Profil topographique de la séquence d'Alokonou (J)...	69
Figure 21 : Organigramme de la séquence de Kowara (K).....	71
Figure 22 : Profil topographique de la séquence de Kowara (K)....	71
Figure 23 : Organigramme de la séquence de Dimbonamonou (L)....	74
Figure 24 : Profil topographique de la séquence de Dimbonamonou (L).....	74
Figure 25 : Organigramme de la séquence de Takala (M).....	76
Figure 26 : Profil topographique de la séquence de Takala (M)....	76
Figure 27 : Organigramme de la séquence de Nicolo (N).....	79
Figure 28 : Profil topographique de la séquence de Nicolo (N)....	79
Figure 29 : Milieux des paysages de chaînons en roches mélancrates et formes associées.....	97
Figure 30 : Milieux des paysages d'inselbergs en roches leucocrates et des formes associées.....	111

Figure 31 : Milieux des paysages de plateaux cuirassés et des croupes gravillonnaires.....	119
Figure 32 : Légende des matériaux du sol.....	138
Figure 33 : Graphiques hydrométriques.....	161
Figure 34 : Bordereau des données morphométriques.....	208
Figure 35 : Morphologie des segments de bas-fonds : graphique des groupes de caractères sur les axes 1 et 2... <td>223</td>	223
Figure 36 : Morphologie des segments de bas-fond : graphique des groupes de caractères sur les axes 3 et 4.....	225
Figure 37 : Les milieux des segments de bas-fond : graphique des groupes de caractères sur les axes 1 et 2.....	234
Figure 38 : Les milieux des segments de bas-fond : graphique des groupes de caractères sur les axes 3 et 4,.....	238
Figure 39 : Les segments de bas-fond : graphique de synthèse de la morphologie et des milieux sur les axes 1 et 2.....	241
Figure 40 : Les segments de bas-fond : graphique de synthèse de la morphologie et des milieux sur les axes 3 et 4.....	246
Figure 41 : Les segments de bas-fond : graphique de synthèse de la morphologie et des milieux sur les axes 1 et 3.....	248
Figure 42 : Les segments de paysage de bas-fond : graphique des sites sur les axes 1 et 2.....	254
Figure 43 : Bordereau des données relatives aux séquences de bas-fond.....	262
Figure 44 : Les séquences de bas-fond : graphique des caractères et groupes de caractères sur les axes 1 et 2.....	270
Figure 45 : Les séquences de bas-fond : graphique des caractères et groupes de caractères sur les axes 3 et 4.....	277
Figure 46 : Les séquences de bas-fond : graphique des caractères et groupes des caractères sur les axes 1 et 3.....	284
Figure 46bis : Les séquences de bas-fond : graphique des sites sur les axes 1 et 2.....	290

Figure 47 : Les bas-fonds en forme de versant strict.....	293
Figure 48 : Les bas-fonds à plancher alluvial plan.....	293
Figure 49 : Les bas-fonds à plancher alluvial incliné et/ou plan.....	295
Figure 50 : Les bas-fonds en forme de versant à pente faible en aval de séquence.....	300
Figure 51 : Types de milieux rencontrés dans les séquences paysagiques de bas-fond.....	302
Figure 52 : Bas-fond à dynamique essentiellement transitive.....	333
Figure 53 : Bas-fond à dynamique accumulative, en aval, indiquée par les pointillés.....	333
Figure 54 : Creusement d'un talweg.....	333
Figure 55 : Evolution des bas-fonds par un système d'entailles polygéniques, d'après KOLI-BI.....	333
Figure 56 : Bas-fond comportant une succession de cataèdres.....	333
Figure 57 : Evolution des superficies et productions rizicoles de 1975 à 1984.....	355
Figure 58 : Evolution des rendements de riz paddy.....	357
Figure 59 : Evolution des surfaces et du nombre de planteurs encadrés en riziculture irriguée du département de Katiola.....	360
Figure 60 : Evolution annuelle des pluies de 1950 à 1987 dans la station de Katiola.....	391
Figure 61 : Les régimes pluviométriques en pays tagbana.....	396

## LISTE DES TABLEAUX

	Pages
Tableau n° 1 : Spécifications morphométriques de la séquence de Takala (A).....	43
Tableau n° 2 : Spécifications morphométriques de la séquence de Fronan (B).....	46
Tableau n° 3 : Spécifications morphométriques de la séquence de Katiola (C).....	49
Tableau n° 4 : Spécifications morphométriques de la séquence de Kawonou (D).....	52
Tableau n° 5 : Spécifications morphométriques de la séquence de Nicolo (E).....	54
Tableau n° 6 : Spécifications morphométriques de la séquence de Touro (F).....	57
Tableau n° 7 : Spécifications morphométriques de la séquence de Katiola (G).....	62
Tableau n° 8 : Spécifications morphométriques de la séquence de Nabakaha (H).....	62
Tableau n° 9 : Spécifications morphométriques de la séquence de Lakounamonou (I).....	67
Tableau n°10 : Spécifications morphométriques de la séquence d'Alokonou (J).....	68
Tableau n°11 : Spécifications morphométriques de la séquence de Kowara (K).....	70
Tableau n°12 : Spécifications morphométriques de la séquence de Dimbonamonou (L).....	73
Tableau n°13 : Spécifications morphométriques de la séquence de Takala (M).....	75
Tableau n°14 : Spécifications morphométriques de la séquence de Nicolo (N).....	78
Tableau n°14bis : Fiche synoptique des segments paysages du secteur étudié.....	94
Tableau n°15 : Le rapport occupation du sol - séries de paysages en 1973.....	143
Tableau n°16 : Les types d'occupation du sol par paysage en 1973.....	144

Tableau n°17 : Les surfaces agricoles au sein des séries de paysages en 1973.....	147
Tableau n°17bis : Distribution de l'occupation du sol selon la topographie par type de paysage en 1973.....	149
Tableau n°18 : L'orientation du drainage.....	156
Tableau n°18bis : Caractéristiques du drainage.....	157
Tableau n°19 : Rapport de drainage.....	158
Tableau n°20 : Indice de hiérarchisation du réseau hydrographique.....	159
Tableau n°21 : Répartition géographique de l'indice de dissection globale (en ha).....	166
Tableau n°22 : Répartition géographique de l'indice de dissection des talwegs d'ordre 1 et 2 (en ha).....	172
Tableau n°23 : Répartition géographique de l'indice de dissection des talwegs d'ordre 3, 4 et 5.(en ha).....	172
Tableau n°24 : Répartition géographique de la densité de drainage global (en ha).....	177
Tableau n°25 : Répartition géographique de la densité de drainage d'ordre 1 et 2 (en ha).....	181
Tableau n°26 : Répartition géographique de la densité de drainage d'ordre 3, 4 et 5 (en ha).....	181
Tableau n°27 : Le rapport géologie paysage.....	188
Tableau n°28 : Coefficient d'inertie des trois premiers facteurs.....	219
Tableau n°29 : Tableaux des 7 premiers facteurs.....	220
Tableau n°30 : Fréquences des milieux analysés.....	232
Tableau n°31 : Tableaux des fréquences des segments de bas-fond en fonction des paysages et de l'ordre des segments hydrographiques dans l'espace factoriel 1 et 2.....	253
Tableau n°32 : Coefficient d'inertie des 3 premiers facteurs.....	266
Tableau n°32bis : Tableau des 4 premiers facteurs.....	268
Tableau n°33 : Tableau des fréquences des bas-fonds en fonction du type de paysages et de l'ordre des segments hydrographiques dans l'espace factoriel 1-2.....	292
Tableau n°34 : Le rapport types de bas-fonds/paysages.....	307
Tableau n°35 : Taux relatif des superficies de chaque type de bas-fonds selon le type de paysages.....	314
Tableau n°36 : Le rapport types de bas-fonds/hydrométrie.....	317
Tableau n°37 : Le rapport types de bas-fonds/géologie.....	326

Tableau n°38 : Potentialités en bas-fonds et type d'aménagements hydro-rizicoles de la région de Katiola avant 1990	344
Tableau N°39 : Potentialités en barrage et surfaces dominées par ce type d'ouvrage	346
Tableau n°40 : Les principaux aménagements au fil de l'eau de la région de Katiola	347
Tableau n°41 : Caractéristiques des aménagements de Nianra et Nabyon	349
Tableau n°42 : Répartition des exploitants du Lopé suivant leur provenance ethno-géographique	351
Tableau n°43 : Surfaces, productions et rendements rizicoles des départements de Katiola, Korhogo et du territoire ivoirien	353
Tableau n°44 : Evolution du nombre de planteurs de riz irrigué (cycle principal)	359
Tableau n°45 : Répartition topographique de la superficie agricole dans le secteur de Katiola en 1973	363
Tableau n°46 : Surfaces (en ha) consacrées aux différentes cultures encadrées de l'Unité Agricole du Centre	364
Tableau n°47 : La superficie agricole (en ha) par mode de préparation du sol	380
Tableau n°48 : Coût des facteurs de production agro-chimiques par culture encadrée	385
Tableau n°49 : Relevés pluviométriques de Katiola, Niakara-mandougou et Tafiré	389
Tableau n°50 : Etat des mois de 1951 à 1988	393
Tableau n°51 : Fréquence de l'état des mois de 1951 à 1988	394
Tableau n°52 : Etat définitif du mois	394
Tableau n°53 : Fréquence de la position mensuelle du maximum pluviométrique	394
Tableau n°54 : Pédologie des segments paysagiques de bas-fond	404
Tableau n°55 : Caractéristiques de la pente et du développement des segments de bas-fond	408
Tableau n°56 : Les barrages hydro-pastoraux du département de Katiola en 1990	422

## LISTE DES CARTES

	Pages
Carte n°1 : Cartes de localisation.....	1
Carte n°2 : Localisation des séquences - Hiérarchie du drainage.....	26
Carte n°3 : Indice de dissection globale.....	165
Carte n°4 : Indice de dissection des talwegs d'ordre 1 et 2.....	171
Carte n°5 : Indice de dissection des talwegs d'ordre 3,4 et 5....	171
Carte n°6 : Densité de drainage.....	176
Carte n°7 : Densité de drainage d'ordre 1 et 2.....	180
Carte n°8 : Densité de drainage d'ordre 3, 4 et 5.....	180
Carte n°9 : Géologie du secteur étudié.....	186

### Hors-texte

- Les facettes topographiques à.....	1/80 000è.
- Les paysages de Katiola à.....	1/80 000è
- Les types de bas-fond à.....	1/50 000è
- Disponibilités des paysages en types de bas-fond à	1/80 000è
- L'occupation du sol à.....	1/80 000è

TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS	Pages
PREMIERE PARTIE	
INTRODUCTION, PROBLEMATIQUE, METHODOLOGIE	
<u>CHAPITRE I : INTRODUCTION.....</u>	2
1.1 - ESQUIS PANORAMIQUE DU PAYS TAGBANA.....	2
1.2 - PROBLEMATIQUE.....	6
<u>CHAPITRE II : METHODOLOGIE.....</u>	12
2.1 - BAS-FONDS ET ANALYSE PAYSAGIQUE : LES CONCEPTS UTILISES	12
2.1.1. Les bas-fonds dans l'organisation topographique	13
2.1.2. Bas fonds et organisation du paysage.....	18
2.2 - COLLECTE DES DONNEES.....	18
2.2.1. Les données du terrain.....	20
2.2.2. Les données cartographiques.....	32
2.2.3. Autres sources de données.....	36
2.3 - LE TRAITEMENT DES DONNEES.....	38
2.3.1. Le traitement "intuitif" et "raisonné".....	38
2.3.2. Le traitement statistique par S.P.S.S.....	38
DEUXIEME PARTIE	
LES PAYSAGES DE LA REGION DE KATIOLA	
<u>CHAPITRE I : L'ORGANISATION DES PAYSAGES.....</u>	41
1.1 - SERIES ET SEQUENCES DE PAYSAGES.....	41
1.1.1. Les séries de paysages.....	41

1.1.2. Description topographique et paysagique des types de paysages, séquences de paysage.....	43
1.1.3. Description de la carte des paysages.....	81
1.2 - SEGMENTS DE PAYSAGES.....	86
1.2.1. Conception de la notice des segments de paysages - Données méthodologiques.....	86
1.2.2. Résultats obtenus.....	93
<b><u>CHAPITRE II : L'OCCUPATION DES SOLS.....</u></b>	<b>139</b>
2.1 - TYPOLOGIE DE L'OCCUPATION DES SOLS.....	139
2.1.1. Construction de la carte.....	139
2.1.2. Analyse globale de la carte.....	141
2.2 - RELATION ENTRE L'OCCUPATION DU SOL ET LE PAYSAGE.....	145
2.2.1. Le rapport occupation du sol-paysages élémentaires.....	145
2.2.2. Le rapport occupation du sol - segments de paysage.....	148
<b><u>CHAPITRE III : FACTEURS EXTERNES D'ORGANISATION DU PAYSAGE.</u></b>	
RESEAU HYDROGRAPHIQUE ET GEOLOGIE DU SECTEUR ETUDIE.....	155
3.1 - LA MAILLE HYDROLOGIQUE.....	155
3.1.1. Organisation du réseau hydrographique.....	155
3.1.2. Drainage et paysage.....	162
3.2 - LE SUBSTRATUM GEOLOGIQUE.....	185
3.2.1. Organisation générale.....	185
3.2.2. Roches et paysage.....	189
<b>CONCLUSION DE LA DEUXIEME PARTIE : CONTRAINTES ET POTENTIALITES DES MILIEUX.....</b>	<b>197</b>

**TROISIÈME PARTIE**  
**VERS UNE TYPOLOGIE DES BAS-FONDS**

<b><u>CHAPITRE I : ANALYSE DES SEGMENTS DE BAS-FOND.....</u></b>	<b>206</b>
1.1 – MORPHOMETRIE DES SEGMENTS DE PAYSAGE DE BAS-FOND.....	207
1.1.1. La matrice des données.....	207
1.1.2. Généralités sur les axes factoriels.....	218
1.2 – LES MILIEUX DE BAS-FOND.....	227
1.2.1. Elaboration des milieux de bas-fond.....	227
1.2.2. Variables retenues.....	228
1.3 – ANALYSE DES GROUPES DE CARACTERES.....	233
1.3.1. L'espace factoriel 1-2.....	233
1.3.2. L'espace factoriel 3-4.....	237
1.4 – ANALYSE DE LA MATRICE COMPLETE.....	240
1.4.1. Analyse des groupes de l'espace factoriel 1-2..	240
1.4.2. Analyse des groupes de l'espace factoriel 3-4..	245
1.4.3. Analyse des groupes de l'espace factoriel 1-3..	247
1.5 – TYPOLOGIE DES SEGMENTS DE FAS-FOND.....	252
<b><u>CHAPITRE II : ANALYSE DES PAYSAGES DE BAS-FONDS.....</u></b>	<b>261</b>
2.1 – ELABORATION DES MATRICES DE DONNEES.....	261
2.1.1. L'identification des individus.....	261
2.1.2. La description des individus, les variables....	263
2.1.3. Notation des caractères.....	266
2.2 – ELEMENTS GENERAUX SUR LES AXES FACTORIELS.....	266
2.2.1. Inertie des facteurs.....	266
2.2.2. Interprétation des facteurs.....	266
2.3 – ANALYSE DES GROUPES DE CARACTERES.....	269
2.3.1. L'espace factoriel 1-2 – graphique des caractères et signification des axes 1 et 2.....	269

2.3.2. L'espace factoriel 3-4 : graphique des caractères et signification des axes 3 et 4.....	276
2.3.3. L'espace factoriel 1-3 - graphique des caractères et signification des axes 1 et 3.....	283
<b>CHAPITRE III : CLASSIFICATION, CARTOGRAPHIE ET FACTEURS D'ORGANISATION DES PAYSAGES DE BAS-FONDS.....</b>	<b>289</b>
3.1 - TYPOLOGIE DES BAS-FONDS. ANALYSE DES SITES.....	289
3.1.1. Les types de bas-fonds.....	289
3.1.2. Cartographie des types de bas-fonds à 1/50000ème. Construction de la carte.....	303
3.2 - TYPES DE BAS-FONDS ET FACTEURS D'ORGANISATION.....	305
3.2.1. analyse globale de la superficie des bas-fonds.	305
3.2.2. Le rapport entre les types de bas-fonds et les paysages.....	306
3.2.3. Le rapport entre les types de bas-fonds et les types de segments hydrographiques.....	316
3.2.4. Le rapport entre les types de bas-fonds et la géologie.....	323
3.3 - ELEMENTS SUR L'HYDRODYNAMIQUE DES BAS-FONDS.....	330
3.3.1. Mécanisme général.....	303
3.3.2. Formes d'action et types de bas-fonds.....	332
3.4 - CONTRAINTES ET POTENTIALITES DES MILIEUX SELON LE TYPE DE BAS-FONDS.....	336
3.4.1. Cas de bas-fonds en forme de versant strict....	336
3.4.2. Cas de bas-fonds à plancher alluvial plan.....	337
3.4.3. Cas de bas-fonds à plancher alluvial plan et/ou incliné.....	337
3.4.4. Cas des bas-fonds en forme de versant à pente faible en aval de séquence.....	338
CONCLUSION DE LA TROISIEME PARTIE.....	340

QUATRIEME PARTIE  
DIAGNOSTIC DU NIVEAU DE RENTABILITE ET PERSPECTIVES DANS  
L'UTILISATION DES BAS-FONDS DU PAYS TAGBANA

<b><u>CHAPITRE I : BILAN DES AMENAGEMENTS RIZICOLES EN PAYS TAGBANA : ASPECTS PHYSIQUES ET ECONOMIQUES.....</u></b>	<b>343</b>
1.1 - L'INFRASTRUCTURE RIZICOLE.....	343
1.1.1. Les anciens aménagements.....	343
1.1.2. Les nouveaux aménagements.....	348
1.2 - LES ACTEURS DE LA RIZICULTURE.....	348
1.2.1. L'encadrement de la riziculture.....	350
1.2.2. Les riziculteurs.....	350
1.3 - BILAN ECONOMIQUE DE LA RIZICULTURE EN PAYS TAGBANA.....	352
1.3.1. Une superficie rizicole globalement en baisse..	352
1.3.2. Une production caractérisée par sa relative faiblesse.....	354
1.3.3. Une population de riziculteur également faible mais en nette augmentation.....	358
<b><u>CHAPITRE II : FACTEURS DIRIMANTS A LA RENTABILITE DES BAS-FONDS...</u></b>	<b>361</b>
2.1 - CONTRAINTES RATTACHEES A L'HOMME.....	361
2.1.1. Les pesanteurs sociologiques.....	361
2.1.2. Les freins psychologiques.....	374
2.1.3. Les pesanteurs économiques.....	378
2.2 - LES CONTRAINTES RATTACHEES A LA TERRE.....	388
2.2.1. L'eau.....	388
2.2.2. Les sols.....	398
2.2.3. Effets néfastes des pentes et du planage inachevé de certaines parcelles.....	407

<b>CHAPITRE III : DES SOLUTIONS AUX DIFFICULTES DE LA RIZICULTURE.</b>	
<b>SUGGESTIONS POUR UNE GESTION INTEGRALE DES BAS-FONDS</b>	411
3.1 - SOLUTIONS TECHNO-ECONOMIQUES ET SOCIOLOGIQUES.....	411
3.1.1. La nécessité de soutenir l'intensification de la riziculture ou consolidation de la modernisation agricole.....	412
3.1.2. Le changement de mentalité ou la clef du progrès.....	416
3.1.3. La restructuration du secteur de la distribution.....	318
3.1.4. Diversifier les spéculations rurales en bas-fond.....	420
3.2 - VALORISATION DE LA RECHERCHE SUR LES PAYSAGES.....	426
3.2.1. Travaux d'inventaire et nouvelle perception de l'espace.....	426
3.2.2. Pour une banque des données hydrologiques.....	429
CONCLUSION DE LA QUATRIEME PARTIE.....	432
CONCLUSION GENERALE.....	434
BIBLIOGRAPHIE.....	447
ANNEXES.....	464
LISTE DES FIGURES.....	487
LISTE DES TABLEAUX.....	490
LISTE DES CARTES.....	493
TABLE DES MATIERES .....	494

THESE DE DOCTORAT 3<sup>e</sup> CYCLE

DE GEOGRAPHIE

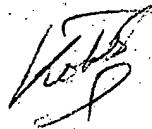
PAR

TOURE AUGUSTIN TIYEGBO

VU ET APPROUVE

ABIDJAN, LE 17 DECEMBRE 1992

LE DOYEN DE LA FACULTE  
DES LETTRES, ARTS ET  
SCIENCES HUMAINES



BARTHELEMY KOTCHY

VU ET PERMIS D'IMPRIMER

ABIDJAN, LE 18 DECEMBRE 1992

LE RECTEUR, PRESIDENT  
DU CONSEIL DE L'UNIVERSITE

  
PROF. SEMI-BI ZAN