

Le barrage hydro.



Vue d'en haut

électrique de Kompiana



Vue d'en face

## BURKINA FASO

La Patrie ou la Mort,  
Nous Vaincrons !

MINISTÈRE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRE SUPÉRIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
(M.E.S.S.R.S.)

Université de Ouagadougou  
Faculté des Langues, des Lettres, des Arts,  
des Sciences Humaines et Sociales  
**(FLASHS)**

Département de géographie

### MEMOIRE DE MASTRISE

Thème :

«UNE APPROCHE DE L'HYDRODYNAMISME  
DU OUALÉ KOMPIANA ;  
ASPECTS PHYSIQUES ET HUMAINS DE SON BASSIN VERSANT.»

Présenté par :  
Aimé I. KERE

Pour obtenir le grade de maître ès géographie physique  
(Diplôme d'Etat)

Année académique  
1990 - 1991

Sous la direction du professeur

Guy NEUVY



Paysage régional



De Kompiana

LISTE DES ENSEIGNANTS DU  
DEPARTEMENT DE GEOGRAPHIE

<u>- Enseignants permanents</u>	Option
Maîtres de Conférences :	
* Guy NEUVY .....	Physique
* Mme OUEDRAOGO Marie Michelle ..	Urbaine
Maîtres Assistants :	
* Dapola DA .....	Physique
* Dya C. SANOU .....	Physique
* Emmanuel BANDRE .....	Physique
* Georges Compaoré .....	Urbaine
* Honoré SOME .....	Rurale
* Ollé F. PALE .....	Rurale
* Ousmane NEBIE .....	Rurale
Assistants :	
* Mme KOUADA née Yveline Déverin	Aménagement
* Tanga Z. ....	Rurale
 <u>- Enseignants non permanents</u>	
Maître Assistant :	
* Amidou SEYNOU .....	Statistique (IMP)
Assistant :	
* Ardjouma OUATTARA .....	Urbaine (CNRST)

---

<sup>1</sup> L'INSHUS est devenu FLASHS (Faculté des Langues, des Lettres, des Arts, des Sciences Humaines et Sociales).

**JE**

**DÉDIE**

**CE**

**TRAVAIL**

A MA MERE KAVERO TIENTEMBOU - QUE J'AIME TANT

Cette brave fille du pays Kassena  
 Humble ménagère pour laquelle  
 L'homme ne s'aveulit point par le travail  
 Toute mon affection et ma reconnaissance  
 Pour m'avoir scolarisé, éduqué, suivi  
 Avec ce que cela représentait comme sacrifice  
 J'ai eu la chance d'être votre fils  
 Vous m'avez chaque fois impressionné  
 Par vos attitudes et vos immenses qualités humaines  
 Émérite et dynamique personne  
 Vous forcez l'admiration de tous  
 Qui voient en vous un bon exemple.

EN HOMMAGE A MON PERE FERNAND S. KERE

Notre père à tous  
 Dont le destin nous a si vite  
 Cruellement privé  
 Et que j'ai cru comprendre,  
 Repose en paix

A LA MEMOIRE DE MES GRANDS PARENTS MATERNELS

Vous qui avez su guider avec adresse  
 Mes premiers pas dans cette vie

A MES PETITES MAMANS

A MA GRANDE SOEUR Adèle KERE et son époux Amidou BERTHE

A MES GRANDS FRERES Jules I. A. et Dieudonné KERE

Pour tout ce que vous avez fait pour moi.

A MA PETITE MAMAN - Alimata DERME

A MES GRANDES SOEURS - Pauline et Georgette KERE

MES PETITES SOEURS - Asséto et Nicole F. KERE

Que cette terre du BURKINA FASO

Prospère vous soit légère.

A MES FRERES ET SOEURS

A MES ONCLES ET TANTES

A MES COUSINS ET COUSINES

A MES NEVEUX ET NIECES

Au nom de la fraternité.

# **INDEX DES SIGLES ET ABREVIATIONS**

$\alpha_0$	:	Densité
$\alpha$	:	Angle de pente
AGROTECHNIK:		Compagnie pour le développement Agricole.
A.H.E.	:	Aménagement hydro-électrique
ASECNA	:	Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique
ASQ	:	Indice assymétrique.
AGRER		
BUMIGEB	:	Bureau des Mines et de la Géologie du Burkina.
BUNASOLS	:	Bureau National des Sols.
C.E.E.	:	Communauté Economique Européenne.
$\vec{F}$ $\vec{T}$	:	Force
CNRST	:	Centre National de Recherches Scientifiques et Techniques.
CILSS	:	Comité Permanent Inter-états de Lutte Contre la Sécheresse dans le Sahel et pour le Développement.
$^{\circ}C$	:	Dégré celsius
DS	:	Dégradation Spécifique
De	:	Déficit
D.GE.MOK:		Direction Générale de la Maîtrise de l'Ouvrage de Kompiana.
D.I.W.I.:		Docteur Ingénieur Walter International.
Er(ma)	:	Erosion moyenne annuelle.
Ec	:	Energie cinétique
E(ma)	:	Envasement moyen annuel
EIER	:	Ecole Inter-Etats des Ingénieurs de l'Equipement Rural.
of	:	Degré français.
G.O.P.A.:		Gesellschaft für organisation Planung und Ausbildung Gmbh.
g	:	Attraction Universelle (9,8 Newton)
GW	:	Giga Watt (10 <sup>9</sup> Watts)
H	:	Hauteur
HASKONING		
Hsq	:	Indice hétérométrique
I	:	Pente superficielle
IMP	:	Institut de Mathématiques et de Physique
INC	:	Institut National de Chimie
IWACO	:	International Water Supply Consult
Lr	:	Lame d'eau ruisselée
ln	:	Logarithme népérien
Méq	:	Milliéquivalent
Mn	:	Masse atomique
$\bar{M}$	:	Million
$\bar{M}$	:	Milliard
Md	:	Médiane
M	:	Masse
NTU	:	Unité de Turbidité des Fluides
n	:	Coefficient de rugosité

ONAT	:	Office National de l'Aménagement des Terroirs
PM	:	Point métrique
PU	:	Apport Pluvial
P	:	Précipitation
P'	:	Poids, Périmètre
$\bar{P}$	:	Pluviosité moyenne du mois le plus arrosé
$Q(m^3/S)$	:	Débit
R, r	:	Rayon
$\pi(3,14)$	:	Pi
\$	:	Surface, superficie
SONABEL	:	Société nationale d'Electricité du Burkina.
SNC	:	Surveyer Nenniger and Chenevert INC
SOGEM	:	Société Générale d'Entreprise Electro-mécanique
TE	:	Temps d'envasement
TA(c)	:	Titre alcalimétrique (complet)
Vn	:	Volume (n = 1,2)
Vm	:	Vitesse moyenne
Vlc	:	Valence
$\varphi$	:	Angle de plan de rupture (Sphi)
$\leq$	:	Inférieur ou égal
$\geq$	:	Supérieur ou égal
$\mu/cm$	:	Unité de mesure de la conductivité électrique des eaux

**SOMMAIRE**

	<u>Pages</u>
Liste des enseignants du département .....	1
Dédicaces .....	2
Index des sigles et abréviations .....	4
Sommaire .....	7
Avant-propos et remerciements .....	12
Méthodologie .....	16
INTRODUCTION .....	18

### Première Partie

#### UNE APPROCHE DU COMPLEXE REGIONAL : LES DONNEES THEMATIQUES DE BASE

##### La situation géographique

<u>Chapitre 1 : LE MILIEU PHYSIQUE</u> .....	24
I - LE CLIMAT .....	24
A) Les précipitations .....	24
B) Les températures .....	27
C) Les vents .....	28
D) L'évaporation .....	29
E) L'humidité relative .....	32
II - LE RELIEF ET LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE .....	33
A) La topographie .....	33
B) La géomorphologie .....	36
C) Le réseau superficiel .....	37
D) Le réseau souterrain .....	37
III - GEOLOGIE ET PEDOLOGIE .....	40
A) Les grandes formations géologiques .....	40
B) Les sols .....	41
IV - LE COUVERT VEGETAL ET LES ANIMAUX .....	44
A) La flore .....	44
B) La faune .....	48

<u>Chapitre 2 : LE MILIEU HUMAIN</u> .....	50
I - LE PEUPEMENT .....	50
A) L'historique .....	50
B) L'état actuel .....	55
II - LA DEMOGRAPHIE .....	56
A) Quelques caractéristiques .....	56
B) Les mouvements de population .....	57
C) Composition ethno-religieuse et aspects socio-culturels .....	58
III - L'ORGANISATION REGIONALE .....	61
A) Le découpage administratif .....	61
B) Les infrastructures actuelles .....	62
IV - LES ACTIVITES ECONOMIQUES .....	63
A) L'agriculture et l'élevage .....	63
B) La chasse et la pêche .....	65
C) L'évolution socio-économique actuelle .....	65
lère conclusion partielle .....	66

## 2nd Partie

LE BASSIN VERSANT-ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE ET DYNAMIQUE  
DES EAUX DU OUALE KOMPIANA

<u>Chapitre 3 : LES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES ET CHIMIQUES DES EAUX</u> .....	68
I - L'ECHANTILLONNAGE DES EAUX .....	68
A) Le prélèvement amont .....	68
B) Le prélèvement aval .....	68
C) La conductivité thermique.....	69
II - LE TRANSPORT ET LES ANALYSES DES ECHANTILLONS .....	72
A) Le transport .....	72
B) Les analyses .....	72

<u>Chapitre 4 : L'HYDRODYNAMISME ET LE BASSIN VERSANT</u> .....	78
I - FORME ET DIMENSIONS DU BASSIN VERSANT .....	78
A) Le réseau hydrométéorologique .....	78
B) Morphométrie .....	82
C) Le barrage et ses annexes .....	85
1) Les caractéristiques et les objectifs .....	85
2) La digue et la galerie d'amenée .....	87
II - LES EFFETS DE COMPETENCE DES EAUX .....	89
A) Le sapement des berges et le nivellement de fond.....	89
B) Le déchaussement des arbres .....	91
C) L'attaque chimique des eaux .....	92
D) La dégradation des sols et le transport des matériaux .....	93
1) L'action anthropique .....	93
2) L'érosion hydrique .....	96
a) Etude du comblement de la cuvette .....	96
b) Types d'érosion et formes dérivées .....	103
b1) Le décapage pelliculaire .....	103
b2) Le ravinement .....	104
3) La prise en charge des matériaux par les eaux	106
2nd conclusion partielle .....	106

CONCLUSION GENERALE .....	110
ANNEXES .....	113
BIBLIOGRAPHIE .....	124
TABLE DES FIGURES .....	132
TABLE DES TABLEAUX .....	135
TABLE DES PHOTOGRAPHIES .....	137
RESUME (Summary).....	139

\*\*\*\*\*

**AVANT PROPOS ET REMERCIEMENTS**

Le présent travail est le résultat d'une étude qui a pris corps au début de l'année 1990 lorsque nous étions en année de Licence.

En effet, suite à l'ampleur de l'aménagement hydro-électrique du barrage de Kompiana et à l'énormité des investissements (financiers, logistiques, humains, etc...) nous avons émis des hypothèses sur l'avenir de cette gigantesque entreprise. En tant que Géographe nous nous sommes posé une question, à savoir quel pouvait être notre apport dans le cadre de la gestion du bassin versant après construction du barrage.

Le thème de notre mémoire fut la réponse à celle-ci ; sujet à la fois intéressant et complexe, nous avons bien souvent failli l'abandonner tant son développement fut pénible (logistique très réduite, moyens financiers dérisoires, hostilité du milieu physique de notre zone d'étude, incompréhension des uns, mauvaise volonté des autres etc...)

Ce document même si nous en sommes l'auteur, nous le devons beaucoup à tous ceux qui nous ont aidé dans notre travail.

Au terme donc de plusieurs mois de labeur, nous nous devons d'adresser nos sincères remerciements aux personnes, ci-après. (2)

A MA MERE

A MES FRERES ET SOEURS

A MES NIECES ET NEVEUX

Pour tout ce que vous avez fait et été pour moi.

AU CORPS ENSEIGNANT DU DEPARTEMENT DE GEOGRAPHIE

Je souhaite vivement avoir à profiter

Une fois encore des vos connaissances

Ce travail n'a rien d'étonnant

Chacun de vous s'y reconnaîtra

Il est le fruit de vos peines.

---

<sup>2</sup> N.B. : Toutes les photographies du présent document sont de l'auteur. (sauf la photo n°2)

## AUX PERSONNELS

- De l'O.N.A.T. (notamment MILLOGO Laurent, OUEDRAOGO Ousséni, NANA Léopold)
- De la Douane de POGNOA
- De la SONABEL
- De la Bibliothèque Centrale de l'Université de Ouagadougou (en particulier BELEMSIGRI Noélie, DIAKITE Yacouba, ILBOUDO Pacom, KANON Yssouf, KOUANDA Marcel, MILLOGO Pascal, SANOGO Maïmouna, Mme TOE Perpétue, POUSSI B.).
- Du Laboratoire de Physique et Chimie du Lycée Bogodogo.
- Enseignant du Département d'Histoire et Archéologie (notamment BAZIEMO Maurice, KIENTHEGA Jean-Baptiste, MILLOGO Kalo Antoine et SOMDA N. Claude).
- De l'E.I.E.R. (Département du génie sanitaire, en particulier D. KOKOU, J. FABY et Seydou TRAORE)
- Du Projet Valorisation du Bois de Kompiana
- De l'ex IWACO (Sections Cartographie-Docummentation et Transport).
- De l'IMP-INC (Université de OUAGADOUGOU)

Les uns pour leur assistance technique et documentaire, les autres pour leur soutien moral et logistique.

## AU PROFESSEUR BARCHAW PETER

Au Département d'Anglais de l'Université de OUAGADOUGOU pour la traduction du résumé du travail en anglais.

AUX MEMBRES DE MON JURY

Pour l'honneur que vous me faites  
En acceptant d'examiner ce travail.

A MES AMI(E)S

- BARRO

A la représentation de l'ASECNA  
Pour son soutien financier, moral et matériel

- KI ABI et FORO Adèle

Au Bilan d'eau et au département de Lettres  
Modernes.

Pour leur aide et leur sincère affection  
Dont j'ai été l'objet

- COMPAORE Charles

A Fuji Color

Pour tout ce qui concerne le développement  
Et le tirage des photos.

A TOUS MES CAMARADES ET AMI(E)S

Eternels souvenirs.

A MES ENSEIGNANTS LES DOCTEURS (3ème cycle) SANOU DYA C. et  
Emmanuel BANDRE

Pour leur dynamique contribution  
A l'aboutissement du présent mémoire.

AU PROFESSEUR NEUVY Guy

Mon Directeur de mémoire  
Toute ma reconnaissance pour m'avoir dirigé  
Orienté en dépit de vos énormes travaux  
Vous avez été non seulement un encadreur  
Mais aussi et surtout un éducateur pour moi  
Mes éternelles reconnaissances.

A TOUS ET A TOUTES - GRAND MERCI

"COMME JE VOUS DOIS TANT".

**METHODOLOGIE**

Modeste dans la démarche, elle se compose de quatre grands volets :

1. La conception du thème et le but de l'étude.
2. La préparation des données de base.
3. La rédaction des parties abordées.
4. La réalisation du document final.

Les différentes phases du travail pouvant, être ainsi resumées.

- \* Délimitation de la zone d'étude
- \* Recherches documentaires
- \* Esquisse d'un plan ad-hoc de travail
- \* Travaux de terrain (observations, expériences, analyses d'échantillons sableux et d'eaux, enquêtes, etc...)
- \* Traitement des données recueillies
- \* Plan définitif - rédaction.

**INTRODUCTION**

Selon certains auteurs, "l'eau est source de vie".

Nous retiendrons ici que son étude peut être envisagée sous divers aspects. En fonction des objectifs visés, des domaines précis seront développés ; le tout concourant à la satisfaction des besoins de l'homme.

Sans doute, son histoire se confond à celle de l'humanité ; certaines sources ayant constamment été l'objet d'un respect marqué de superstition. Les fleuves, les lacs, les mares, les rivières etc... ont toujours fait partie de la vie des hommes et de leurs préoccupations. Mystérieux, légendaires, divinatoires ou non, ils sont chaque jour davantage connus et domptés par l'homme moderne. Devant la variété et la complexité de leurs réseaux, de leurs crues, de leurs régimes... la description pure ne suffit plus. Il fallut répondre aux "pourquoi" qu'ils posaient sans cesse et tenter de comprendre leurs comportements.

C'est alors qu'avec le temps, l'homme sortant de son ancienne servitude s'efforce de connaître, de domestiquer, et d'utiliser l'énergie des cours d'eau.

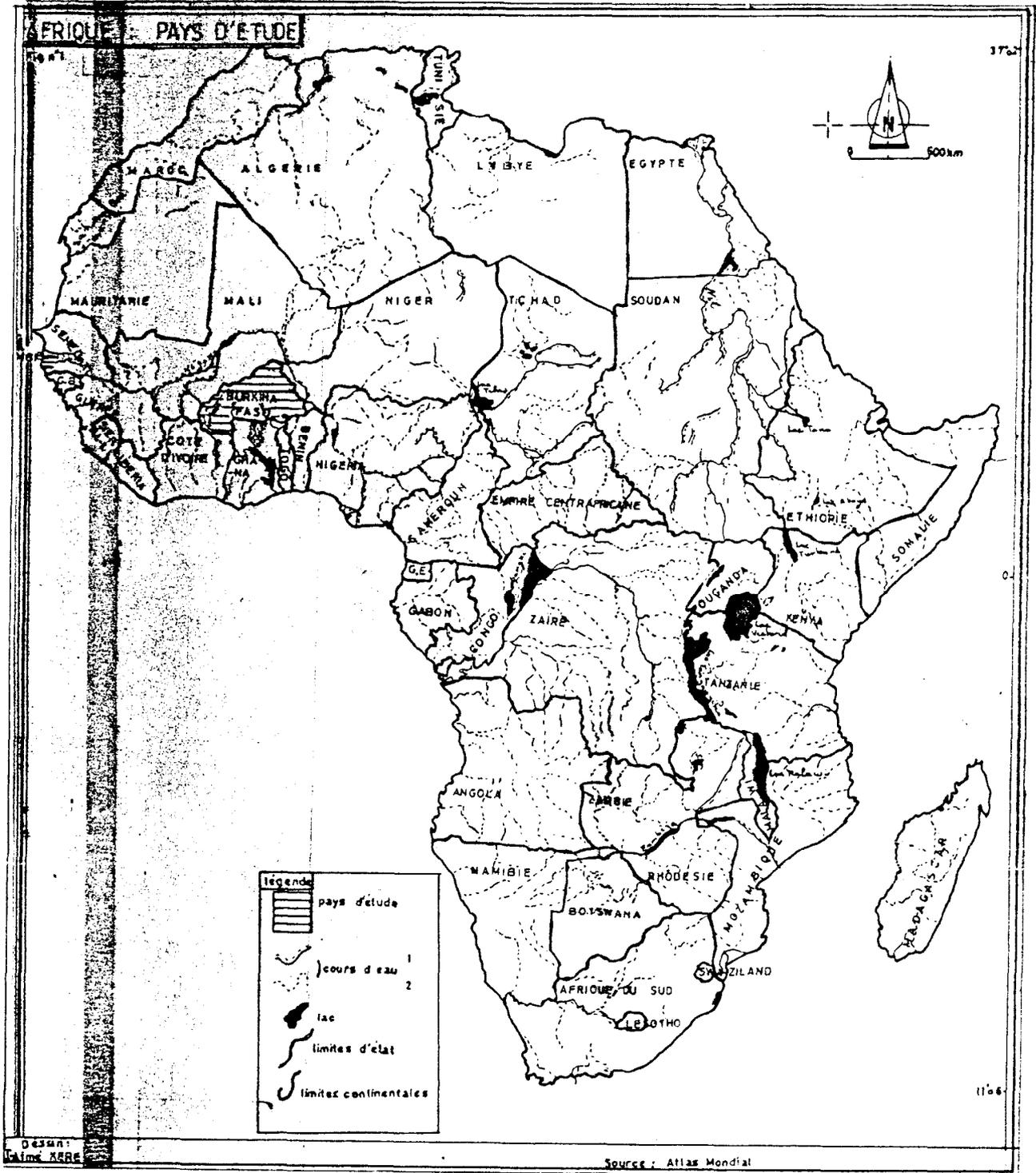
L'étude que nous effectuons ici s'inscrit en droite ligne de ce processus. Elle est divisée, par souci de clarté et également pour raison d'ordre scientifique, en deux grandes parties avec conclusions partielles à savoir :

- Une présentation géographique de la zone d'étude.
- Une approche assez détaillée du bassin versant suivie d'un aperçu de la dynamique des eaux (dont une analyse physico-chimique a été faite)

Cette dernière partie précède une conclusion générale qui marque la fin de ce travail pour lequel la période de l'aménagement a été un élément de repère fort intéressant dans le temps.

Première partie

UNE APPROCHE DU COMPLEXE  
REGIONAL : LES DONNEES THEMATIQUES  
DE BASE



## LA SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le tracé du bassin versant topographique du Oualé Kompiana (³) délimite notre zone d'étude. Il est localisé entre les 11° et 11°10'N. Ses limites les plus proches de Koupèla et Fada N'Gourma sont respectivement à 16 et 5 km (cf. fig. n°2). Le site du barrage se localise à environ 365 km au Sud-Est de Ouagadougou dans le Département de Pama (province du Gourma). Les frontières togolaise et béninoise sont à 24 km au Sud et 40 km à l'Est pendant que les grandes agglomérations les plus proches sont Pama (35 km au Burkina Faso), Dapaong (65 km, au Togo) Porga (75 km, au Bénin).

A l'instar des autres parties du pays, le milieu naturel de notre terrain d'étude présente ses spécificités que nous allons mettre en évidence.

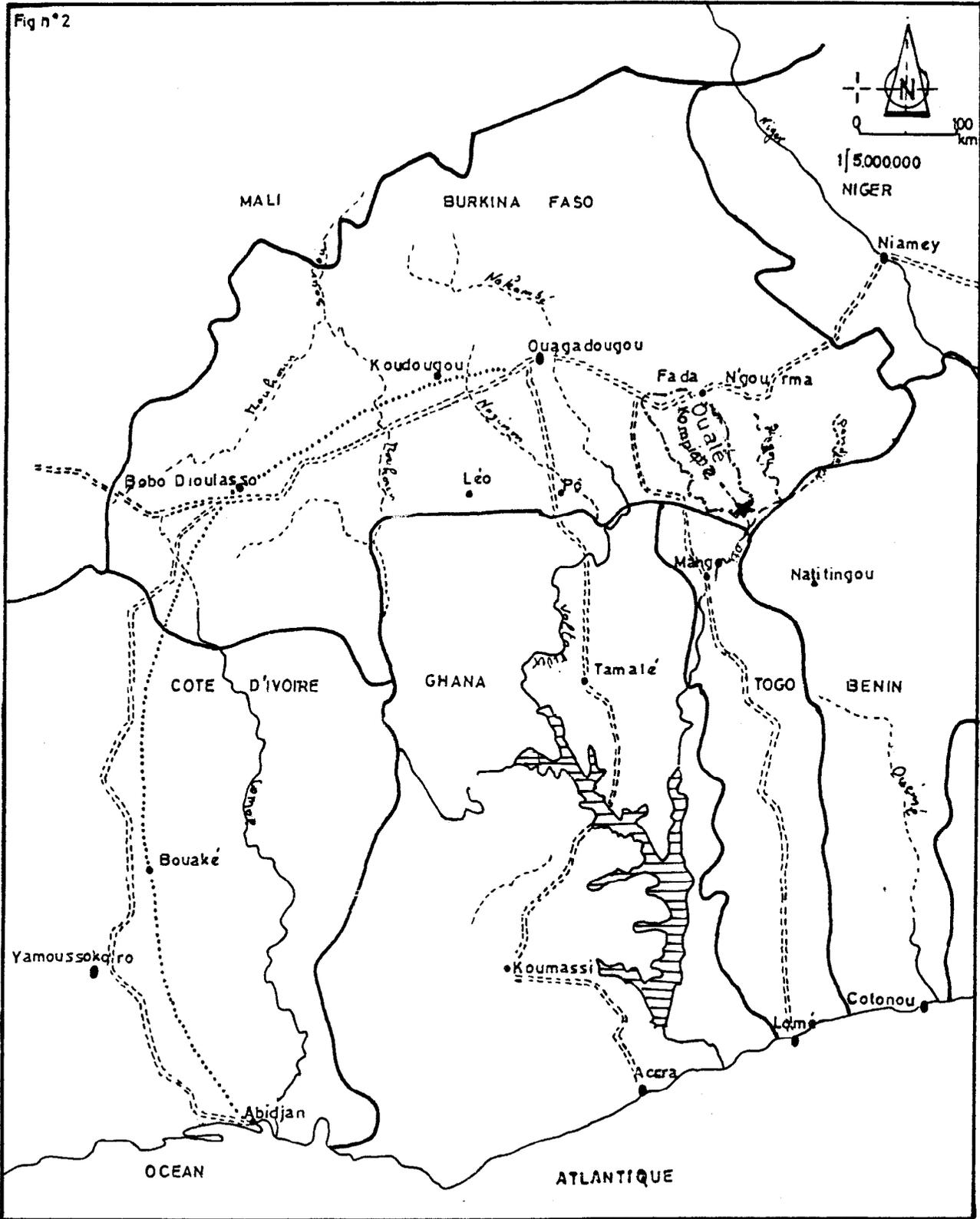
---

³ Communément appelé Kompienga, il s'agit plutôt du Oualé (long cours d'eau en Gulman-t-ché). En amont du Tagou par exemple on l'appelle Oualé Tagou et en aval Oualé Kompiana ; Kompienga étant une déformation coloniale de Kompiana (le pays aux pierres "blanches" en mémoire de la sagesse du premier occupant des lieux dont la tombe se localiserait dans les secteurs environnant la centrale. Cette version des choses nous a été donnée par les trois uniques chefs de concessions que l'aménagement a trouvé en 1985- TANKOANO Namouanga, TANKOANO Nayabdy, TOMBIANO Lely). Ces derniers noms- Kompiana et Oualé Kompiana - seront utilisés dans tout le texte pour désigner respectivement le village où se situe l'aménagement hydroélectrique et la rivière.

# CARTE DE SITUATION

23

Fig n°2



## légende



site du barrage



limites territoriales



routes



chemin de fer



capitale d'état



grande agglomération urbaine



cours d'eau



barrage d'AKOSSOMBO



limites théoriques  
du terrain d'étude

## CHAPITRE 1 : LE MILIEU PHYSIQUE

Le milieu physique de la région est caractérisé par son climat, sa topographie, sa géomorphologie, son réseau hydrographique, la nature de ses couches géologiques et son couvert végétal.

### I - LE CLIMAT

De type soudano sahélien ou tropical pur il est tributaire de l'anticyclone de Saint Hélène provoyeur d'air humide et de l'anticyclone des açores caractérisé par l'air sec. Leur surface de contact constitue le front de convergence intertropical (F.C.I.T.).

Le Front de Convergence Intertropical fluctue entre les 5° et 20° de latitude Nord de Janvier à Juin et inversement de Juillet à Décembre; provoquant ainsi une distribution temp-spatiale des pluies et de là des variations saisonnières. Les caractéristiques sont les suivants :

#### A) Les précipitations

On retiendra qu'il s'agit uniquement des pluies.

Deux saisons s'y dessinent :

- une sèche d'Octobre à Avril
- une humide (pluvieuse) de Mai à Septembre.

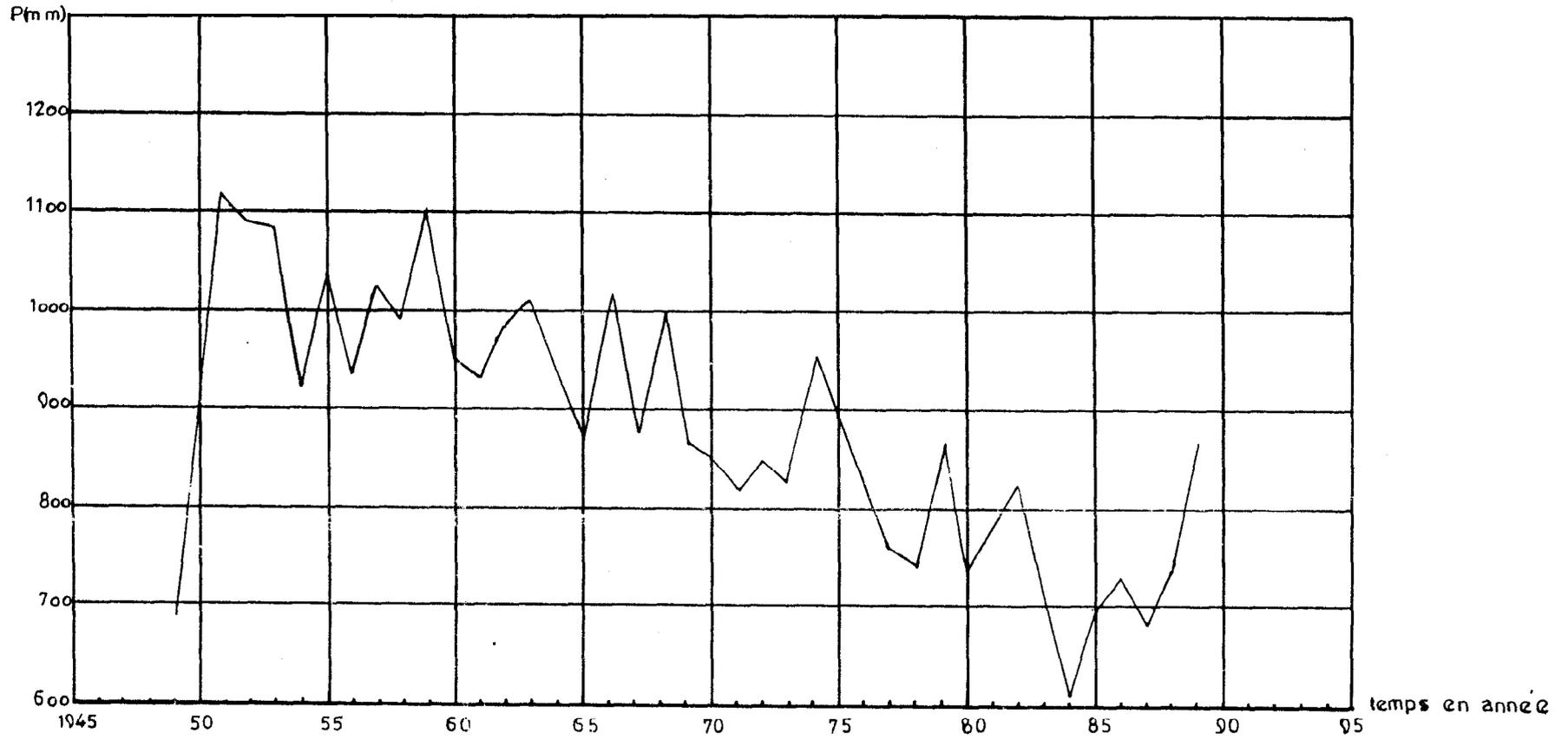
La pluviométrie varie ici entre 600 et 1100 mm (exceptionnellement). La saison pluvieuse s'installe avec beaucoup plus de lenteur et d'irrégularité ; il est difficile d'en fixer le début. Entre Mars et Avril, les pluies sont espacées puis en nette augmentation jusqu'en Mai. Le mois de Juin se singularise par une certaine stabilité souvent même par une réduction du volume hydrique. Une reprise constante des pluies s'observe en Juillet-Août. D'une année à l'autre, la période récessive se localise soit, en fin Mai, soit en Juin. Une

sécheresse de deux semaines suffit alors pour tuer les semis précoces.

Les périodes allant du 10 au 16 Mai et du 23 au 26 Septembre marquent théoriquement les débuts et les fins des saisons pluvieuses. Les pluies sont en général orageuses et accompagnées de grêlons en début et en fin de saison. Les variations pluviométriques inter-annuelles sont souvent spectaculaires ; mais malheureusement d'une façon générale, la tendance des pluies est à la baisse (cf. fig. n°3).

Ceci a pour conséquence une dégradation de l'écosystème, matérialisée par une perte de bande de terre cultivable d'environ 5 à 10 m/an selon les experts du Comité Inter-Etats de Lutte Contre la Sécheresse dans le Sahel et pour le développement. En d'autres termes, le désert progresse, vers le Sud à la vitesse de 5 à 10 m/an.

Variation de la précipitation moyenne sur le bassin du Ouale Kompiana de 1949 a 1980



calculé par polygones de Thiessen  
stations de Fada-N'gourma  
Komin-Yanga  
Koupela  
Ouargaye  
Pama

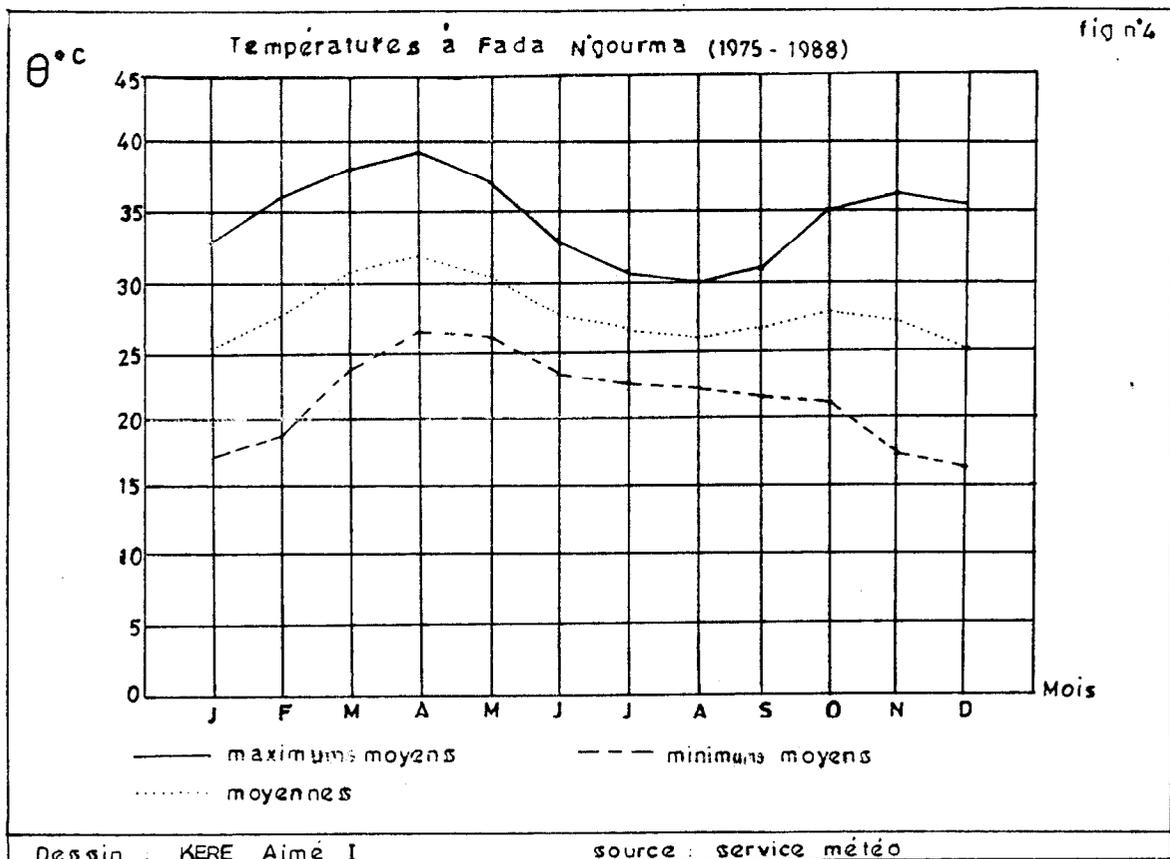
Dessin KERE Aimé I

source : service de l'hydrologie

## B) Les températures

L'amplitude thermique moyenne annuelle est assez faible. On distingue deux maximums, l'un absolu en début de saison pluvieuse (Avril), l'autre relatif en Novembre, et un minimum très net en Décembre. On note aussi un minimum relatif en Août.

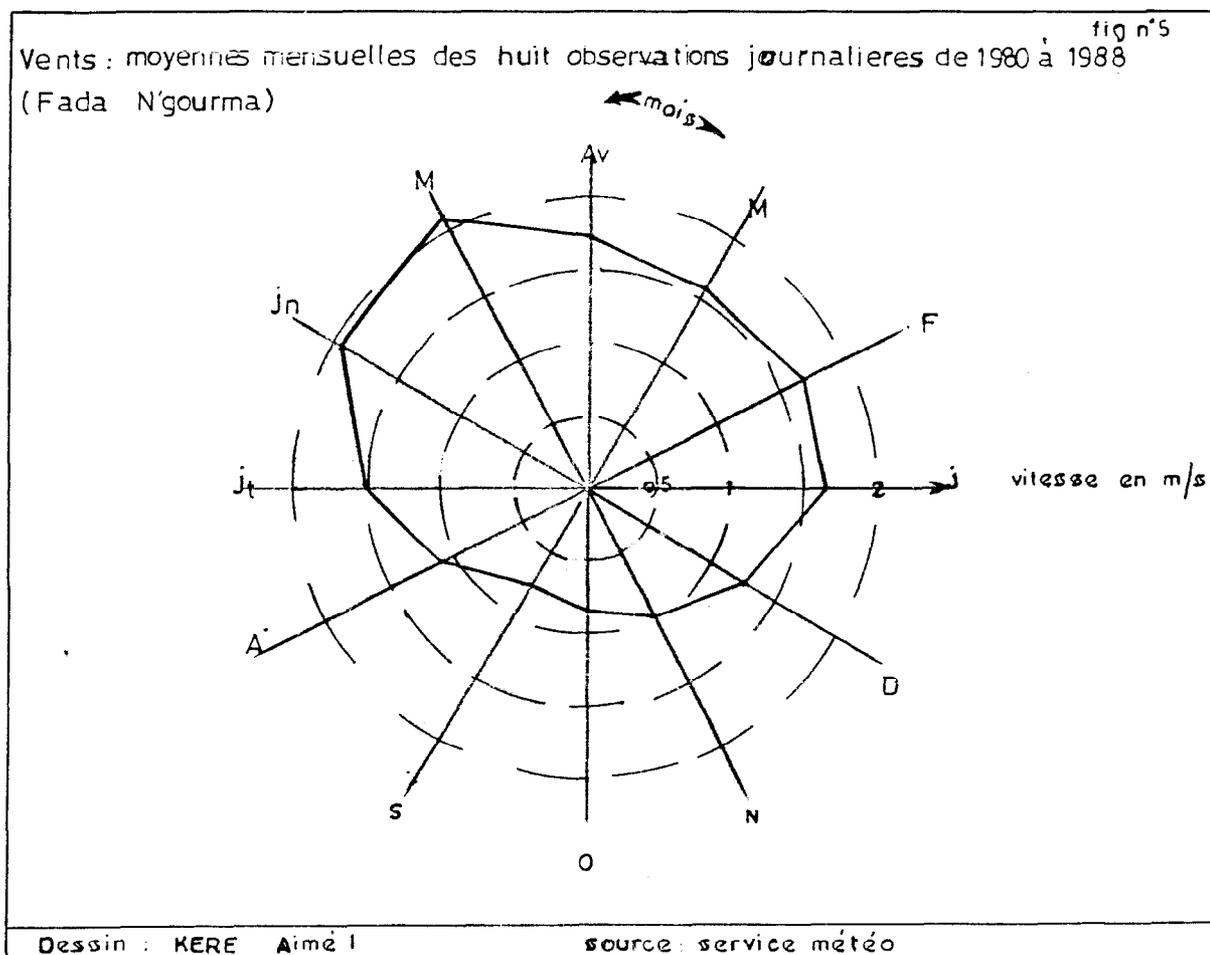
Les maximums sont assez atténués par comparaison avec l'Est du pays. Ici ce facteur climatique varie peu d'une année à l'autre. En saison sèche, les maximums moyens annuels fluctuent entre 36°C et 38°C et les minimums entre 18°C et 23°C. En saison pluvieuse on a 30°C à 32°C pour les maximums moyens et 21°C à 22°C pour les minimums moyens. La figure n°4 montre le comportement des types thermiques.



Peu variables dans l'ensemble, ces courbes présentent des pentes assez douces attestant d'une variation non brutale des valeurs.

### C) Les vents

Les valeurs des moyennes mensuelles des huit observations journalières, pendant huit ans à la station synoptique de Fada N'Gourma, montrent bien que les vents ne sont généralement pas violents. Leur vitesse varie de 2 à 15 m/s. Les mois allant de Janvier à Juin se singularisent (cf. fig. n°5) car on y remarque les valeurs les plus grandes.



Les grands vents, dans la région, se manifestent en liaison avec les saisons :

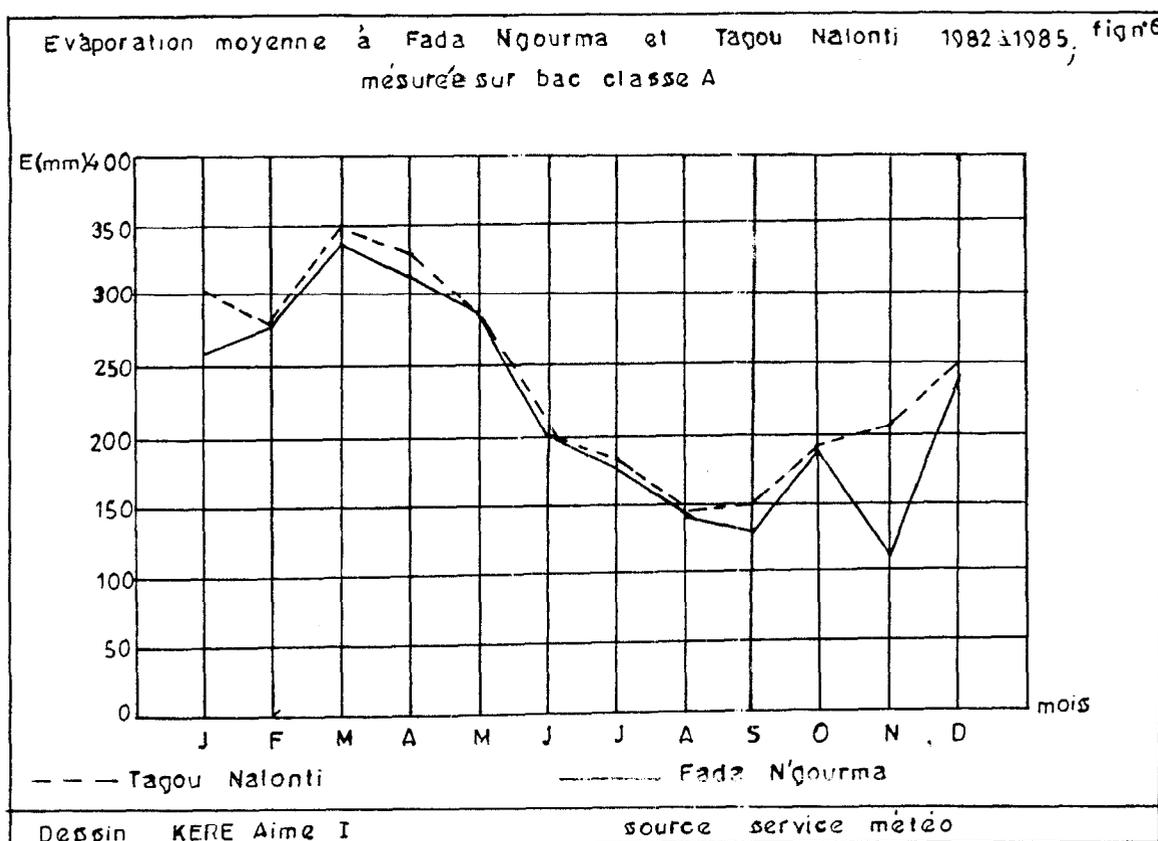
- au Nord du Front de Convergence Intertropical ils sont de direction Nord-Est.

- au Sud du Front de Convergence Intertropical ils sont de direction Sud-Ouest.

Des vents dits de rafale de 30 m/s ont pu être observés ; mais demeurent très épisodiques (soit 108 km/h).

#### D) L'évaporation

Les données recueillies sur bac classe A (\*), à Fada N'Gourma et à Tagou Nalonti, attestent de l'importance du phénomène bien que par comparaison, il soit plus important dans le second cas (cf. fig. n°6).



A quelques différences près, les courbes d'évaporation moyenne à Tagou Nalonti et à Fada N'Gourma ressemblent à celles des températures des mêmes localités et ce pour une période donnée. A Tagou Nalonti (cf. fig. n°7) et à Fada N'Gourma (cf. fig. n°2) 135 km au Nord-Nord Ouest du site, on a enregistré en 1982 une évaporation de 2500 et 2350 mm pour une

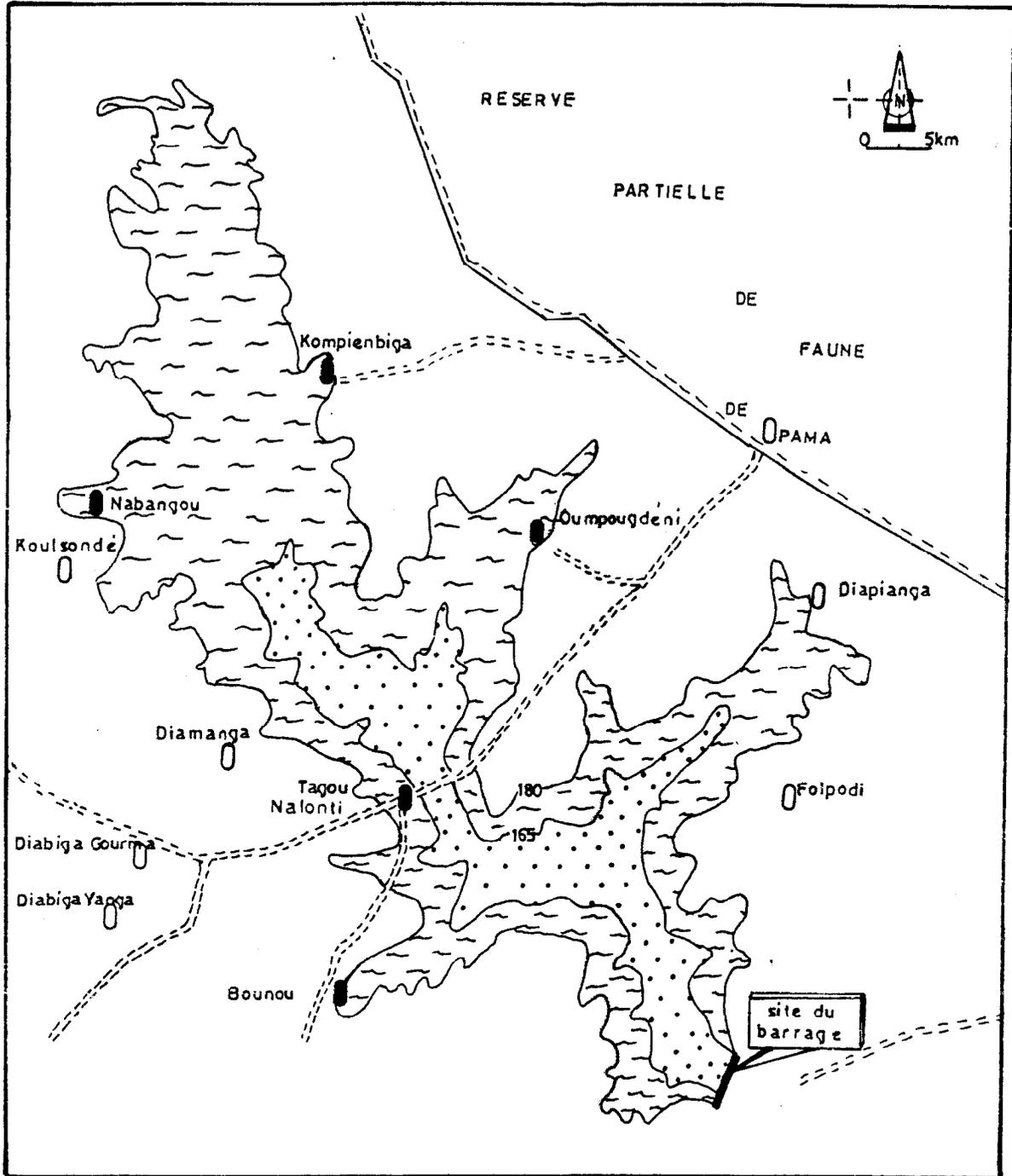
\* Bac type A : bac non enterré, repose sur des supports posés au sol.

pluviométrie moyenne annuelle de 955,0 et 717,3 mm respectivement. Les maximums d'évaporation s'observent en Mars et les minimums en Août ; ce qui correspond aux temps de fortes températures (Mars) et de hautes valeurs hygrométriques de l'air (Août)

Ces observations sont valables pour les deux stations précédemment évoquées.

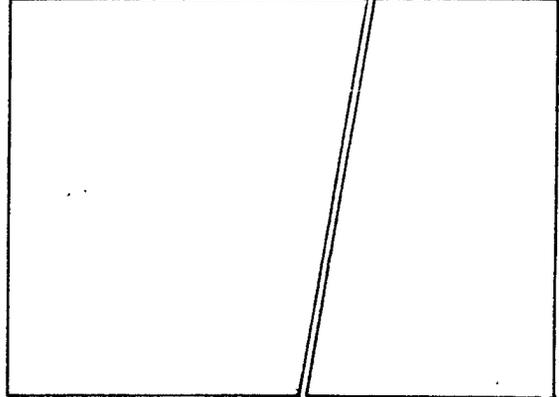
# VILLAGES CONCERNES PAR LA MISE EN EAU DU LAC DU BARRAGE DE KOMPIANA

fig n°7



**legende**

- villages déplacés
- villages qui perdent des champs de culture
- pistes
- côte 180 } zone de marnage
- côte 165 } reserve minimale d'eau
- ☉
- cote 180 niveau maximal d'eau d'opération
- cote 165 niveau minimal critique de l'eau



### E) L'humidité relative

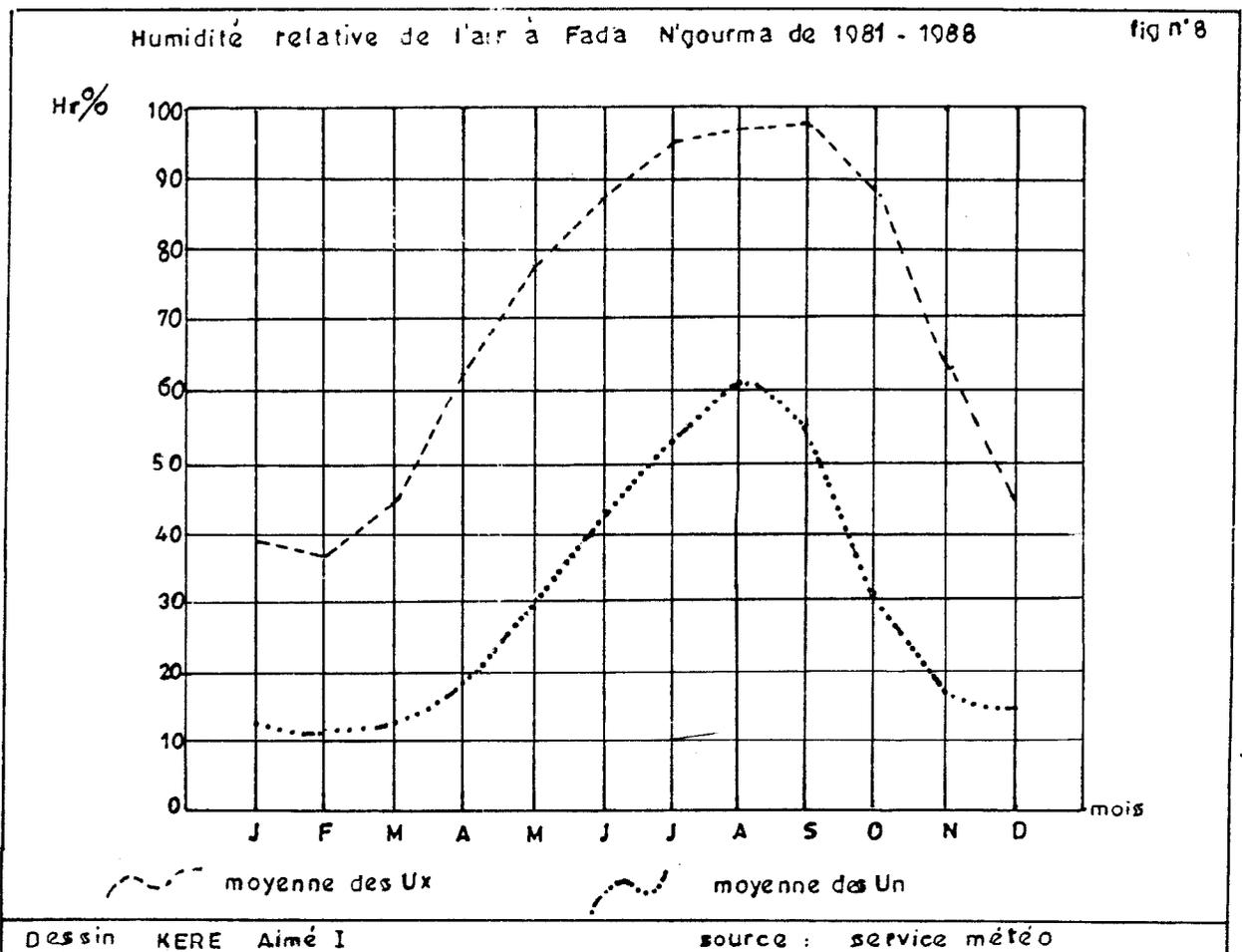
Pour la station la plus proche, et la plus importante (Pama), les données manquent ; pour les autres, ces mêmes valeurs existent mais à titre indicatif.

Fada N'Gourma, qui est la station la mieux fournie, nous permet l'approche suivante entre 1971 et 1989 :

- Humidité relative maximale moyenne annuelle 70,5 %. Les mois de grandes valeurs sont Août 97 % et Septembre 98 %.

- Humidité relative minimale moyenne annuelle 32 %. Les mois les moins humides sont Décembre-Janvier-Février avec respectivement 13 % et 11 % pour les deux derniers.

Cette humidité relative est liée à la position du Front de Convergence Inter-Tropical qui demeure en basse latitude avec la morte saison, et en haute latitude à l'inverse. La figure n°8 permet de visualiser le phénomène.



Comme partout ailleurs l'importance du phénomène demeure liée à un certain nombre de paramètres.

## II - LE RELIEF ET LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE

Le tracé de la rivière s'inscrit dans le relief mais tous deux relèvent du paysage.

### A) La topographie

Notre zone d'étude appartient à une région formée par une pénéplaine assez tourmentée dont l'altitude varie entre 120 et 343 m (pseudo falaise de Gobnangou au Sud-Est) soit une moyenne d'ensemble de 250 m.

Dans les parties Est et Sud-Est, des niveaux cuirassés (5) troublent le paysage ; ils sont fortement marqués par un réseau hydrographique dense et incisif. L'encaissement des eaux, variables, est de l'ordre de trois à cinq mètres (souvent plus) et les dénivelés d'environ une vingtaine de mètres. Dans l'ensemble, la région s'incline du Nord-Ouest vers le Sud-Est où les édifices sont de plus en plus élevés. La pente topographique, faible dans le bassin versant ( $\approx 1,1\%$ ) varie localement jusqu'à 3 % ; il en résulte un lent écoulement des eaux qui provoque de nombreux méandres le long du profil longitudinal. Ainsi, de nombreuses mares plus ou moins permanentes, dont la vidange est freinée par une végétation à densité variable, se créent.

Dans la zone du projet, l'érosion du plateau créée par les eaux du Oualé Kompiana a donné naissance à une vallée en V élargie aux vestiges d'affleurement rocheux parsemant les deux rives.

---

<sup>5</sup> Ce sont des témoins paléo-climatiques arides alternants

A l'amont du site de l'aménagement, les lits et les bancs édifient des lambeaux de plateaux et un bouton prononcé en bordure de la rive gauche (près de la côte 352 m). La rivière en elle-même s'inscrit dans un chenal aux terrasses alluvionnaires qui l'épousent dans sa longueur. La plaine, formée d'alluvions, d'éboulis, et faisant suite à ces lambeaux, communique avec les massifs rocheux granitiques qui constituent les appuis de la digue. En ce paysage (fig. n°9) se dessine les grands traits de la géomorphologie.



## B) La géomorphologie

Composé de deux dorsales (Reguiba, Bam), le Burkina Faso, au plan structural, relève du craton Ouest-Africain.

Le relief se caractérise dans notre zone d'étude par des témoins cuirassés (Pama, Arly) et des édifices précambriens C et D au commandement et à la puissance variables. Ces vestiges, résultant du jeu de la tectonique et du volcanisme, datent des orgénèses libérienne (2,8 à 2,5 Milliards d'années) éburnéenne (2,5 à 1,8 Milliards d'années) et panafricaine (550 Millions d'années)<sup>(6)</sup> surtout marquées par les plissements atakoriens. Il en a résulté un modèle sur roches à faciès variable. Dans la zone de marnage de l'aménagement, les modèles que l'on peut retenir sont :

- des versants de raccordements polygéniques plus ou moins incisés ;

- des bas glacis érodés à sommet convexe, des buttes, des avant-buttes à sommets aplanis ;

- des systèmes alluvio-colluviaux constitués soit de terrasses et des bas-fonds, soit d'un complexe de bourrelets et de cuvettes de décantation.

Le modèle Nord-Ouest, dans l'ensemble plat, est érigé plus ou moins en puissance au Sud. La pseudo falaise de Gobnangou aux grès précambriens vient rompre une certaine monotonie locale.

Du Sud au Nord (Fada - Diapaga), suivant les axes respectifs Fada N'Gourma-Hantoukoura-Frontière du Niger et Dori-

---

<sup>6</sup> L'analyse et la datation d'échantillons d'alluvions (grès, schistes pelitiques, calcaires ...) trouvés dans un sillon d'origine fluviatile, nous situe à l'ère panafricaine ; ce qui nous permet d'affirmer que le comblement de ce sillon se serait effectué à ce moment.

Diapaga-Djibo, passent des chaînes appalachiennes aux crêtes localement coiffées de cuirasse, au commandement et à la continuité remarquables.

Toute cette configuration aussi bien du socle que de la couverture sédimentaire, constitue les lignes de partage des eaux et partant des bassins versants. Elle témoigne d'une dynamique tant passée qu'actuelle et détermine en grande partie l'organisation du réseau hydrographique.

### C) Le réseau superficiel

On retiendra que deux principaux cours, d'eau tous tributaires de la Pendjari, irriguent la région ; il s'agit du Qualé Kompiana et du Singou. Le premier naît à Lantaogo Diapangou (Kouritenga) ; il suit une direction Nord-Ouest, Sud-Est (142°N) en décrivant de nombreux méandres avant de se jeter dans la Pendjari après plus de 90 km de parcours. La Pendjari est un cours d'eau permanent ; elle délimite naturellement le Burkina Faso du Bénin et s'appelle Oti en rentrant au Togo. A ce titre, elle draine le plus oriental des trois bassins des vallées du Nakambé, du Mou-houn et du Nazinon. Ce sont des cours d'eau alimentés par les eaux de pluies et, de ce fait, se comportent à l'image des variations saisonnières. Bien alimentés en saison pluvieuse, ils se résument en un chapelet de mares permanentes s'inscrivant dans un profil brisé, en saison sèche.

Les eaux d'infiltration s'écoulent suivant les zones basses du sol et du sous-sol.

### D) Le réseau souterrain

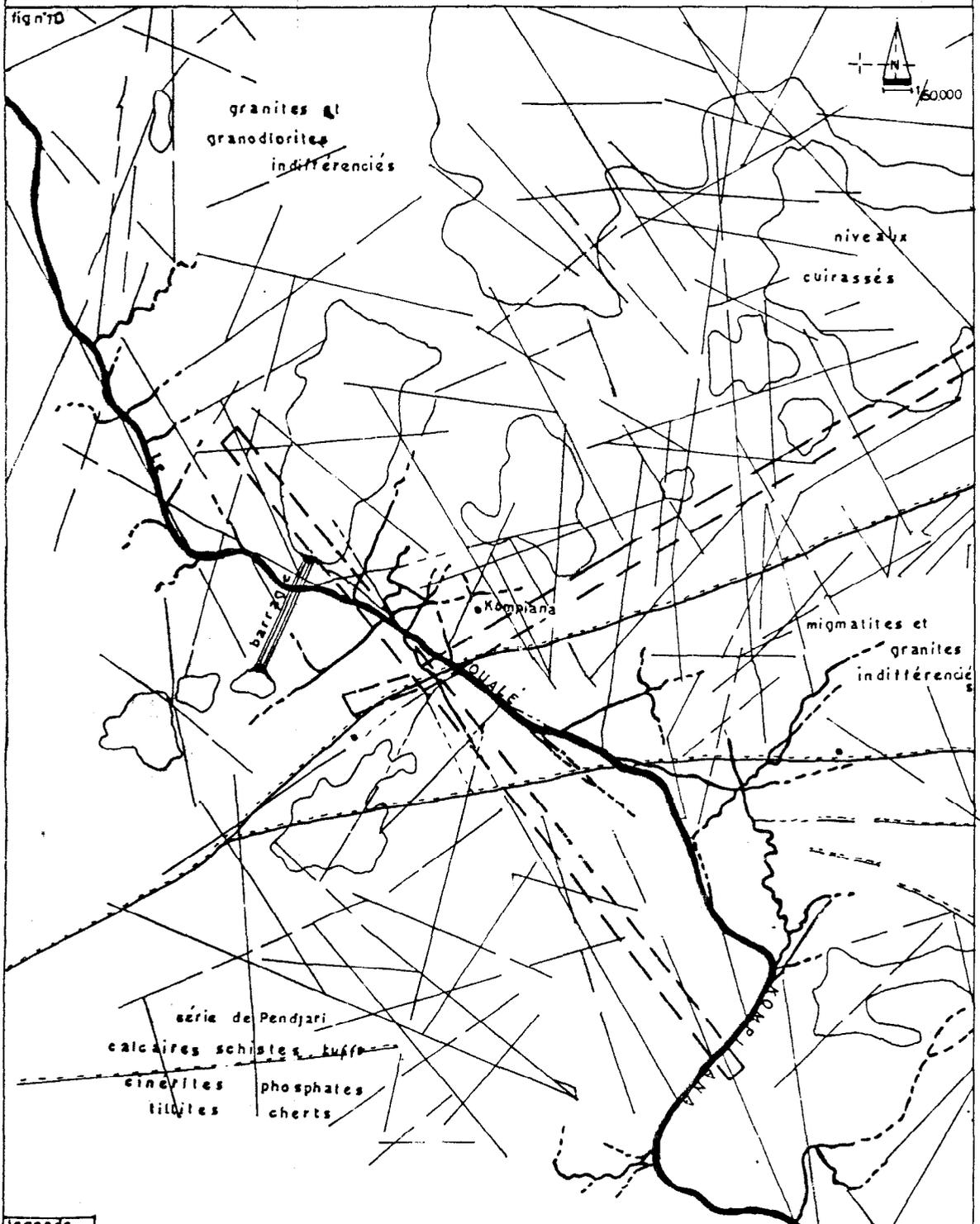
Ce réseau existe ; son tracé, que nous proposons ici, (fig. n°10) est une esquisse car incomplet. Ce manque est dû à l'étendue de la zone d'étude (plus de 5 500 km<sup>2</sup>) à la difficulté du travail de terrain et aux moyens de sondage très onéreux.

Les photographies aériennes (PVA n°28. 1978 IGN et PVA n°6698. 1988 IGB E : 1/50 000) et les images satellites (canal 4 -SPOT) nous ont permis la cartographie du document n° 10 par exploitation des alignements morphostructuraux.

La vérification des données a été faite à l'aide de la documentation de l'IWACO qui a procédé à des travaux de géophysique dans la région dans le cadre de l'implantation de pompes hydrauliques.

Le réseau hydrographique s'inscrit dans le paysage suivant certains paramètres dont les structures des roches.  
Que dire ainsi de ces aspects du milieu naturel ?

ESQUISSE D'UN TRACÉ DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE SOUTERRAIN LE LONG DU OUALE KOMPIANA.



legende

- limites géologiques
- linéaments photozériens
- tracé souterrain
- mégalineaments des images satellites

$\phi = 25,25 \cdot 20,25,10^8$   
127,5 km<sup>2</sup>  
E = 1/60000

### III - GEOLOGIE ET PEDOLOGIE

#### A) Les grandes formations géologiques

Trois ensembles majeurs se partagent le pays burkinabè.

- le socle précambrien couvrant 80 % du territoire ;
- les dépôts sédimentaires infracambriens du bassin de Taoudéni reposant en discordance sur le socle aux frontières Nord et Nord-Ouest ;
- les formations sédimentaires de l'Oti relevant du système voltaïen au Sud.

La documentation existante ne permet pas de cerner toutes les réalités géologiques de notre secteur ; ne seront donc abordés ici que les grands traits à savoir :

- \* Le précambrien C avec les formations birrimiennes relevant de l'orogénèse éburnéenne. Elles se composent de
  - roches plutoniques (granites, granodiorites, indifférences) représentées par quelques enclaves au Sud.
  - complexe volcano-sédimentaire (laves, tufs, cinérites, grès-rose, roches vertes ...) situé principalement au Nord ;
  - les métavolcanites neutres à basiques qu'on retrouve aussi au Sud.
- \* Le précambrien D avec les formations antébirrimiennes relevant de l'orogénèse libérienne à laquelle on rattache les roches basiques, ultrabasiques, avec des termes pétrographiques acides et un complexe très étendu de granites et de migmatites indifférenciés.

- Le bassin de la rivière s'inscrit dans une unité géologique (socle rocheux cristallin) très stable où le tectonisme demeure insignifiant depuis le quaternaire ; l'activité sismique fut donc faible

La météorisation dans le temps de tout cet ensemble a donné lieu à un complexe de sols.

#### B) Les sols

Une étude pédologique effectuée par le Bureau National des Sols (BUNASOLS), montre que la majeure partie de la superficie du département est constituée de terre à usage pastoral. Selon la classification française des sols (C.P.C.S., 1967)(7), plusieurs groupes de sols ont été retenus parmi lesquels deux principaux :

- les sols peu évolués d'apport alluvial hydromorphe ;
- les sols peu évolués d'apport colluvial hydromorphe.

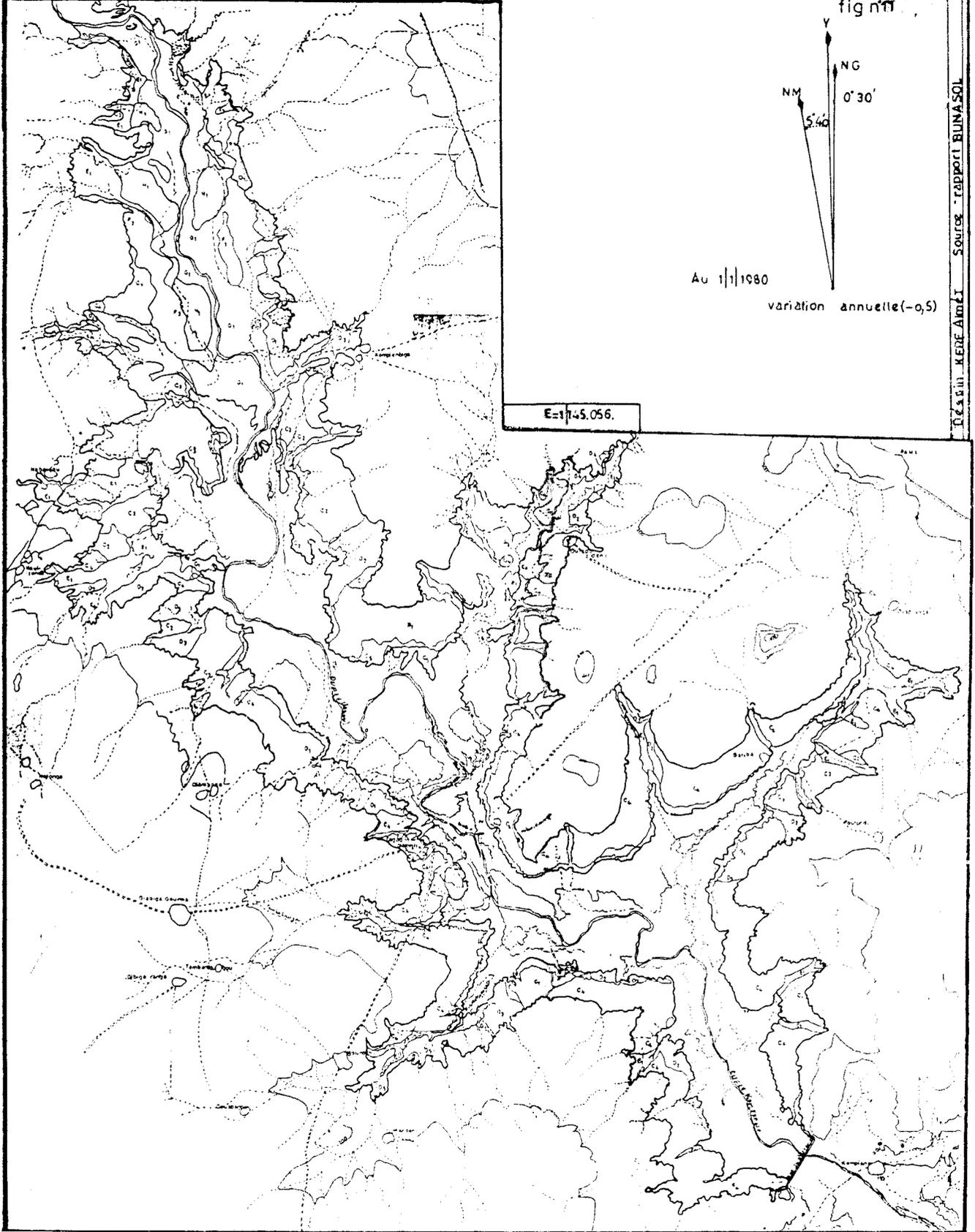
L'étude effectuée a porté sur la zone de marnage ; elle a permis de dresser la feuille morphopédologique ci-jointe (cf. fig. 11). Force est de constater que ces sols sont fragilisés par une topographie capricieuse.

L'abondance et la fertilité des sols seront, ici comme ailleurs, un élément déterminant pour le monde végétal et partant du peuplement faunistique.

---

7 Commission de Pédologie et de Cartographie des Sols.

MORPHO-PÉDOLOGIE DE LA ZONE DE MARNAGE AUTOUR DU LAC DE KOMPIANA



Source - rapport BUNA SOL

UNITES GEOMORPHOLOGIQUES		ASSOCIATION DES SOLS		LITHOLOGIE OU MATERIAUX	LEGENDE DES UNITES DE SOLS AU NIVEAU DES SOUS GROUPES SELON LA CLASSIFICATION c.p.c.s	
codes et symboles	définition	code	unités de sols de l'association			
A ○	<u>glacis intérieurs dégradés:</u> sommets convexes, buttes	A1	11 93	granites granodiorites	<u>sols minéraux bruts</u> 11 lithosols	
B ○		" aplanis	B1			93 11 92
C ○	<u>versants de raccordement polygéniques:</u> versants faiblement érodés	C1	25 24 11 74	granites	<u>sols peu évolués</u> 21 d'érosion lithique 22 d'apport alluvial modal 23 " " hydromorphe 24 " colluvial modal 25 " " hydromorphe	
		C2	74 73 71 72 93			
		C3	92 24 25 74			
		C4	93 92 24 11			
		C5	94 24			
D ○	" fortement "	D1	21 23 71 25	granodiorites et colluvions	<u>vertisols</u> 31. à drainage externe nul ou réduit à structure anguleuse vertisol, topomorphes hydromorphes 32 à drainage externe possible à structure anguleuse vertisols lithomorphes	
		D2	25 24 23 93			
		D3	71 74 72 25 21			
		D4	92 25 74			
		D5	92 94 23 25			
E ○	<u>système alluvio-colluvial:</u> bas fonds des rivières	E1	23 25 73 111 22 72	colluvions et alluvions	<u>sols brunifiés</u> 71 sols bruns eutrophes tropicaux peu évolués 72 sols bruns eutrophes " modaux 73 sols bruns " " hydromorphes vertiques 74 sols bruns eutrophes " ferruginisés	
F ○		terrasses	F1			23 111
F2			32			
G ○	systèmes de bourrelets	F3	73 74 72 91 92 94			
H ○		cuvettes de decantation	G1	23 31 111		
		H1	111 31 23 112			

LEGENDE DES UNITES DE SOLS AU NIVEAU DES SOUS GROUPES SELON LA CLASSIFICATION c.p.c.s

- sols minéraux bruts
- 11 lithosols
- sols peu évolués
- 21 d'érosion lithique
- 22 d'apport alluvial modal
- 23 " " hydromorphe
- 24 " colluvial modal
- 25 " " hydromorphe
- vertisols
- 31. à drainage externe nul ou réduit à structure anguleuse  
vertisol, topomorphes hydromorphes
- 32 à drainage externe possible à structure anguleuse  
vertisols lithomorphes
- sols brunifiés
- 71 sols bruns eutrophes tropicaux peu évolués
- 72 sols bruns eutrophes " modaux
- 73 sols bruns " " hydromorphes vertiques
- 74 sols bruns eutrophes " ferruginisés
- sols à sesquioxydes de fer et de manganèse
- 91 sols ferrugineux tropicaux les sives modaux
- 92 " " " " tâches et à concrétions
- 93 " " " " indurés
- 94 " " " " hydromorphes à pseudo gley
- sols hydromorphes
- 111 peu humifères à pseudo gley de surface
- 112 " " " gley profond

#### IV - LE COUVERT VEGETAL ET LES ANIMAUX

Le Burkina Faso appartient à la région phytogéographique soudano-zambésienne et à l'empire africano-malgache ou éthiopien. Notre secteur relève du district de la Pendjari selon la subdivision à l'intérieur même du territoire national.

##### A) La flore

Elle se compose de trois grands ensembles (savanes boisées, arborées, arbustives) auxquels s'ajoutent les jachères et les strates herbacées. De ces trois entités, on retrouve des espèces végétales interférentes. Selon le type de formation on a :

##### a) Dans les savanes boisés

- Borassus flabellifer
- Mitragyna inermis (Rubiaceae)
- Anageïsus leicarpus (Combretaceae)
- Pthérocarpus eurinaceus
- Diospiros mespiliformis (Ebenaceae)
- Pseudacadrela katschyi (Melaciaceae)
- Acacia sieberiana
- Opilia celtidioides
- Ficus carpense
- Ficus platyphylla
- Prosopis africana

##### b) Dans les savanes arborées

Elles caractérisent les galeries ripicoles, les bourrelets des berges épousent le tracé longitudinal de la rivière, notamment au Nord et au Nord-Ouest ; elles demeurent variables en densité.

Ce sont :

- Adansonia digitata (Bombaceae)
- Butyrospernum paradoxa (Sapotaceae)

- Prosopis africana
- Daniella olivera (Anacardiaceae)
- Lannea microcarpa (Anacardiaceae)
- Lonchocarpus laxiflora
- Tamarindus indica (Caesalpiniaceae)
- Detarium microcarpum
- Entada africana
- Terminalia aviconoides
- Anageisus leicarpus (Combretaceae)
- Pseudocedrela hotschyi
- Pterocarpus eurinaceus
- Terminalia laxiflora
- Acacia macrostachya
- Sterculia setigera
- Ziziphus mucromata
- Piliostigma thonningii (Caesalpiniaceae)
- Khaya senegaleinsis (Meliaceae)
- Mitragyna inermis
- Alzelia africana
- Acacia albida (Mimosaceae)
- Parkia biglobosa (Mimosaceae)
- Borassus aethiopium (Palmae)

c) Dans les savances arbustives

Elles couvrent les 4/5 de la région et ont une densité variable. On y retrouve.

- Combretum glutinosum (Combretaceae)
- Piliostigma reticulata (Caesalpiniaceae)
- Acacia seyal (Mimosaceae)
- Combretum nigrum
- Entada africana
- Sclerocarya birrea
- Balanites aegyptiaca (Zygophyllaceae)
- Maytenus senegalensis
- Ximenia americana (Olacaceae)
- Acacia gourmanensis

- Lanea acida (Anacardiaceae)
- Acacia dydgeoni (Mimosaceae)
- Gardenia termifolia (Rubiaceae)
- Bombax constatum
- Sterculia setigera (Sterculiaceae)
- Acacia gourmanensis (Mimosaceae)

#### d) Les jachères

Ce sont des champs de culture en repos, résultant probablement d'un travail de défrichement préalable. On les retrouve à proximité des concessions. On reconnaît assez bien les jachères par la présence sur le terrain de certaines espèces protégées comme *Parkia biglobosa*, *lannea microcarpa*, *Butyrospermum parkii*....

#### e) La strate herbacée

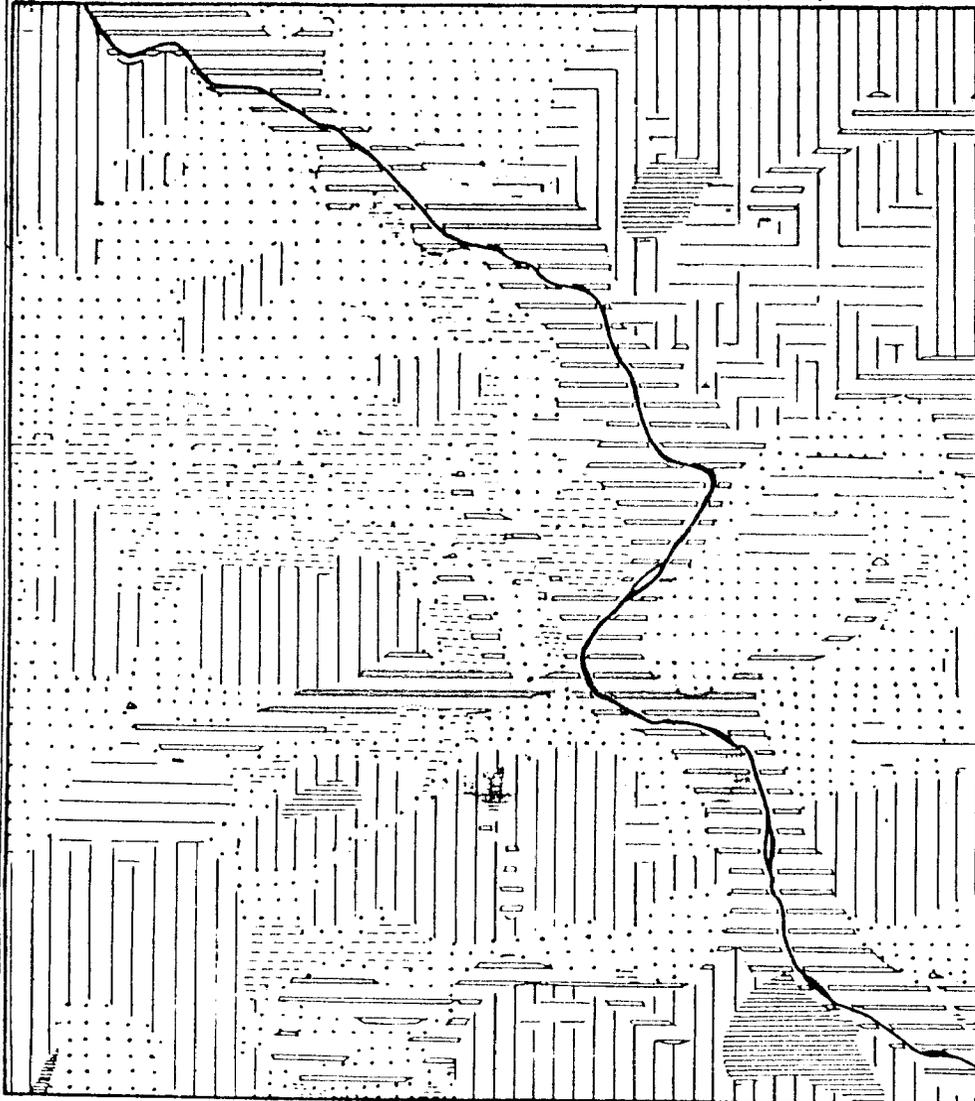
Elle peuple presque tout le paysage et comprend principalement des graminées à prédominance andropogonés.

Cette densité du couvert végétal, soumis en permanence à l'action de l'homme (cf. fig. n° 12 et 13) en rapport avec le réseau hydrographique incisif et aéré, prédispose à la vie faunistique.

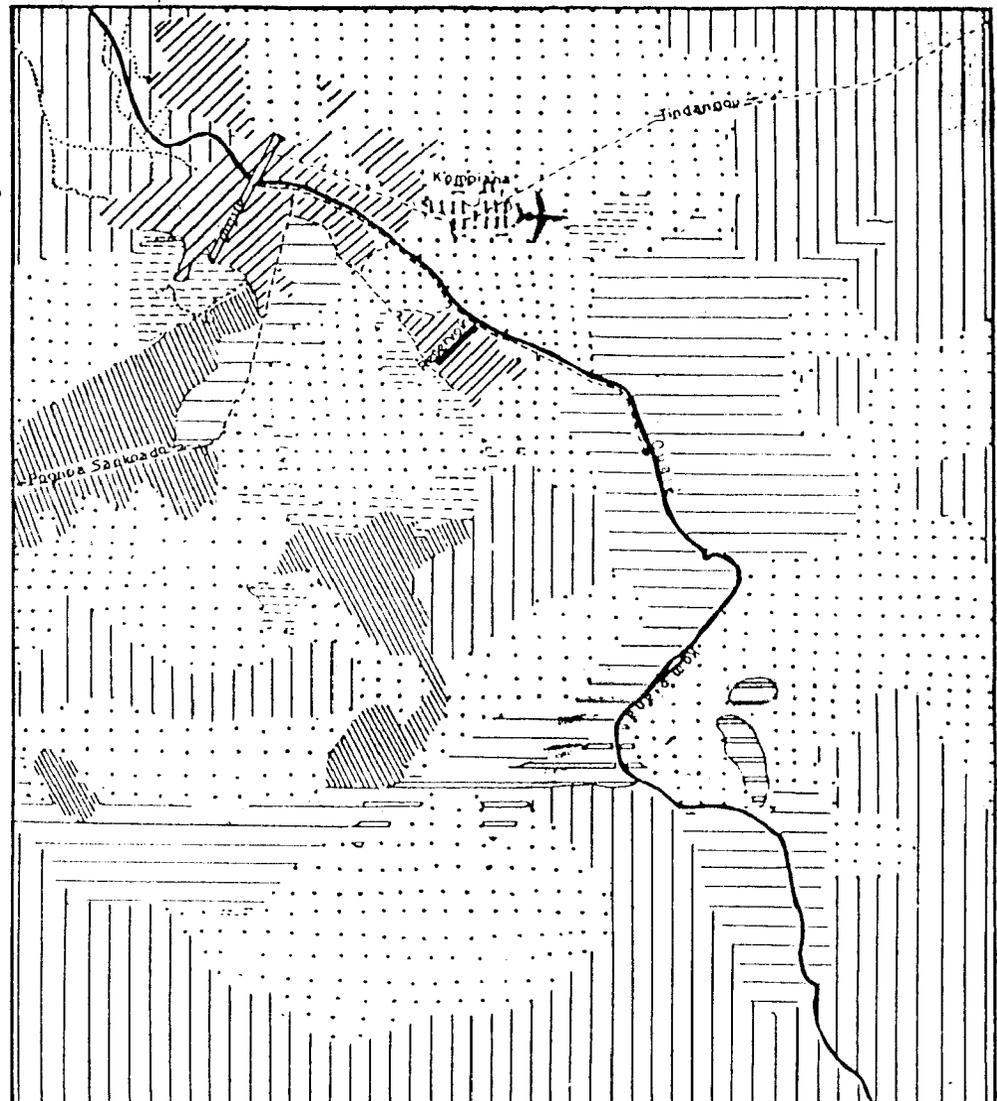
fig 112

# EVOLUTION DE L OCCUPATION DES SOLS ET DU COUVERT VEGETAL DANS LA ZONE DE KOMPIANA DE 1978 à 1988

fig 113



pva n°26 de 1978



pva n°6598 de 1988

- |                       |                            |   |                      |              |           |
|-----------------------|----------------------------|---|----------------------|--------------|-----------|
| culture-jachère       | savane et galerie ripicole | savane et galerie ripicole en dégradation | savane arborée dense | route viable | E=1/50000 |
| savane arborée claire | savane arbustive claire    | savane herbueuse                          | chantier du barrage  | pistes       |           |

Dessiné: KFERE Amel

## B) La faune

Il existe dans la région de Kompiana un éventail très varié de grands mammifères. Des réserves faunistiques dont deux partielles et une totale s'y trouvent. Il s'agit des réserves partielles de faune de Pama (2270 km<sup>2</sup>) d'Arly (1030 km<sup>2</sup>) et de la réserve totale de faune de Singou (1950 km<sup>2</sup>) ; soit un total de 5280 Km<sup>2</sup>).

Les animaux les plus fréquemment rencontrés sont les éléphants, les lions, les buffles, les phacochères, les antilopes. A ceux là s'ajoutent les petits animaux ruminants, les oiseaux, les insectes, les reptiles, les sauriens, les batraciens...

Une classification basée sur la quantification de la biomasse des ongulées proposée par B. Bosquet en 1982 s'établit comme suit :

Espèces Animales	Population				Quanti- ficat.	% par rapport à la Pop. des zones recensées
	Pama	Singou	Arly			
Eléphants	800	590	25	1415	2500	56,68
Buffles	2040	1640	560	4240	1100	38,5
Hypopotragues	590	1450	1030	3070	14000	22,9
Bubales + Damalisques	570	1480	1050	3100	14000	22,1
Cob de fassa	230	80	100	310	2000	20,5
Cob de buffon	300	50	250	1200	12000	10,0
Redonca	30	50	40	120	1000	12,0
Guib Harmach	200	190	120	510	3000	17,0
Phacochères	3000	5100	600	8700	30000	17,0
Ourébis	3600	2520	540	6660	17000	29,0
Cephalophes	1400	800	400	2600	600	38,0

Source : Ministère de l'Environnement et du Tourisme. tbl n°1

Ces données ne reflètent plus la réalité régionale, mais permettent de se faire une idée sur celle-ci.

Dans tous les cas elles attestent que la région de Pama occupe une place de choix dans les réserves faunistiques burkinabè.

Le complexe végétation-faune va sans nul doute avoir un impact sur la vie des hommes dans la zone.

Que retenir alors, dans ce sens de l'aspect humain ?

CHAPITRE 2

## LE MILIEU HUMAIN

La région est occupée par des hommes qui la façonnent progressivement à leur image.

I - LE PEUPEMENT

Le peuplement de Kompiana est très récent ; mais l'occupation du secteur, ou plutôt de la région dans son ensemble, est ancienne.

A) L'histoire

Notre zone d'étude est habitée par divers peuples dont le plus représentatif est le Gulma ou Gulmu.

Les fouilles et la documentation nous le situent aux environs de 1445. En ce moment là, le Gulma (°) était habité par d'autres peuples venus probablement de la rive gauche du fleuve Niger ; c'était donc des Haoussa (°) par opposition aux bi-gulmanceba (1°) Selon le Tarik-el-Fettach (11).

Dans le Nord on retrouvait essentiellement :

- Les Dogons (Kumbetieba en gulmancema (12), Kibsi en mooré) dont la présence semble prouvée par des poteries funéraires. De nos jours, ils n'auraient plus de descendants dans la région ; ceci par le biais de la migration.

° Il s'agit de la rive droit du fleuve Niger.

° Habitant de la rive gauche du fleuve Niger.

1° Habitant de la rive droite du fleuve Niger.

11 Source documentaire arabe.

12 C'est la langue des habitants de la rive droit du Fleuve Niger.

- Les Tindamba : ils sont d'origine nyonysé du Boulsa actuel.
- Les Woba venus du Sud et dont l'ancêtre serait un mossi de Koupèla.
- Les Kurumba, ayant refoulé la dynastie régnante de Kuala, partie pour fonder le Liptako, s'installèrent à Wulo.

En 1816-1817, les razzia peulhs obligèrent certains Kurumba à s'installer à Koarimadéni : la famille Kagiba venue de Wulo, la famille Huba venue du Niger, les Kurumba portant le nom de Savadogo venus du Burum (mossi), les Dambinnamba, venus de Dapallé (région d'arbinda).

Dans le Sud on retrouvait :

- Les Tankamba autour de la falaise de Gobnagou.
- Les Berbas que l'on retrouve encore de nos jours dans la région de Madjoari.
- Les Timdamba et les Woba (les plus anciens du Gobnagou).
- Les Taoba et les Nasuba.

Avant l'arrivée des Buricimba (<sup>13</sup>), il est fort probable que les peuples, qui y vivaient, parlaient le Gourmacema et qu'ils l'auraient imposé aux nouveaux venus ; mais tout en se soumettant politiquement, par défaut d'organisation politique.

La période d'après 1475 marque l'arrivée des Buricimba dans le Gulma (de la rive gauche du Niger) par suite de querelles de succession dans le Bornou au moment où Malam Moussa introduisait l'islam dans le royaume.

Ces troubles aboutirent à l'éclatement de la principauté en trois entités :

---

<sup>13</sup> Leurs descendants peuplent le pays Gulma.

- La première, conduite par Yacoub, alla offrir ses services à Ousmane DAN Fodio (Cheick Peulh du Macina) au Naoutchi.
- La seconde, conduite par Bougani, s'installa en pays Tchinga à Weiza-Goungou fondée depuis 1200.
- La troisième alla dans le Gulma, puis s'installa dans la région de Fada.

Cette version nous est donnée par le Tab Kiraht (14) et confirmée par les fouilles archéologiques.

Kujuabongu, ou montagne noire, fut la capitale du premier royaume du même nom que les Buricimba fondèrent. A la mort de leur chef devin Jaba Lompo, des querelles de successions refirent surface et conduisirent à la dissémination du groupe et à la fondation de différentes dynasties.

Selon Georges Madiéga (auteur de la thèse intitulée "contribution à l'histoire précoloniale du Gulma") la parenté des dynasties, dont les ancêtres descendent de Jaba Lompo, s'établit comme suit :

---

<sup>14</sup> Source documentaire arabe.



Beaucoup d'autres dynasties contribuèrent au peuplement de la région. Il s'agit de :

- La dynastie Jakpangu avec Noaba
- La dynastie du Gobnagou avec Kuatume
- La dynastie de Jabo avec Taripo
- La dynastie de Noaruqu avec Yanjua
- La dynastie de Yansé avec les Yonne à Komin-Yanga et Suduguí

L'expansion des Buricimba dans le Nord Togo au milieu du XVIIIe siècle s'effectua en deux vagues :

La première fut celle de Natchaba

La seconde atteignit l'Ouest de Borgouben où elle soumit les Moba venus probablement de Koupèla.

Le peuplement de Natitingou (Bénin) est, selon Paul Merçier, très ancien.

Entre 1510-1570, des Buricimba partirent de la région de Pamma pour soumettre les principautés peulh dans le Yaga et le Liptako actuel. Ils créèrent Wé et fondèrent d'autres dynasties, surtout avec le soulèvement peulh de 1809-1910.

D'autres dynasties ne dérivant pas des Buricimba sont celles des Yamma et Tibga.

Les Zaosé nous sont faiblement connus par défaut de documents. Nous retiendrons cependant selon Guérin (1959) qu'il s'agit d'un groupe ethnique résultant de la symbiose des Boussancé, Yansé, Mossi et Gulmance. On les retrouve actuellement dans les régions de Jabo et de Tibgo.

Le jeu de la migration et des affinités a conduit à l'état actuel de la répartition spatiale des hommes ; la situation étant la suivante :

## B) L'état actuel

A l'Est on retrouve surtout les Gulmu-t-ché morcelés en de petites communautés plus ou moins importantes avec des interférences au Sud-Est, au Centre-Est et également au Togo, au Bénin et au Niger.

Les Mossi sont représentés un peu partout dans la région surtout depuis l'aménagement du barrage hydroélectrique de Kompiana.

Les Peulh venant de toutes parts sont partout représentés.

Les Boussancé se retrouvent principalement au Centre et presque aux limites extrêmes du territoire Gulma-t-ché.

Les Yansé sont sur les terres situées sur la rive droite du Oualé Kompiana, tandis qu'à sa gauche on retrouve quelques communautés Zaosé, tout comme à Matiakoali entre Fada N'Gourma et Kantchari.

Dans la zone de l'aménagement on retrouve des Togolais.

L'historiographie religieuse nous apprend que le septième descendant (1<sup>er</sup>) de Jaba Lompo "devin" aurait prédit une forte pression démographique dans la région et que l'eau en serait la cause principale.

Dans cet ordre d'idée que pouvons-nous retenir de la démographie actuelle ,

---

<sup>15</sup> Il s'agit du souverain TONTUORIBA - d'après Janga TANKPANO - Ouagadougou le 12/11/1977.

## II - LA DEMOGRAPHIE

### A) Quelques caractéristiques

Selon les données de l'Institut National de la Statistique et de la Démographie, la population résidente de Pama (10 700 km<sup>2</sup>) en 1975 était estimée à 38 876 hbts, soit une densité moyenne de 36 hbts/km<sup>2</sup> contre 24402 habitants en 1985.

Cette baisse apparente s'inscrit en droite ligne de la réorganisation politico-administrative effectuée en 1985. Des soixante douze villages que comptait l'ex-arrondissement de Pama en 1975, sont nés le département de Pama avec trente trois villages, et le département de Sudugui avec trente neuf villages. Le constat effectué fut le dédoublement de la population de Pama pendant cette même décennie ; on a lié ceci au jeu de la migration, l'accroissement naturel, aux déclarations effectives des natalités consécutivement à la suppression de l'impôt de capitation depuis 1984.

Des études menées en 1988 que nous avons complétées en 1990, permettent l'approche suivante sur les quatorze villages anciennement situés dans la zone de marnage (cf. tableau n°2).

**Tableau n°2 :** Quelques caractères démographiques des quatorze villages anciennement situés dans la zone de marnage ou aux alentours.

	Population tot. recensée	Tranches d'âges en années			Sexe	
		0 à 12	13 à 65	66 à +	H	F
Valeur brute	2178	838	1224	116	1153	1045
Pourc. %	100	38,50	56,20	5,30	52	48
Sex - ratio					1,08	0,92
Taux de crois.					1,08	
					4,3	

N.B. : Le déséquilibre hommes-femmes est dû à la migration qui affecte surtout les premiers.

### B) Les mouvements de population

Le phénomène était sensible, et ce d'autant plus que la question de l'aménagement hydroélectrique de Kompiana s'est posée (création d'emplois, processus de désenclavement, croissance numérique des activités du secteur informel... )

En 1985, on enregistrait 441 émigrés sur une population totale de 24 402 hbts soit un taux de 1,8 %. Au regard de l'ensemble du pays, ce taux est bien faible (5,6 sur la plaine centrale). Les centres d'attractions sont le Ghana, le Togo, la Côte d'Ivoire. Le solde migratoire est positif. L'apport se fait à partir des régions voisines (pays mossi, Sahel, Bénin, Niger, Togo...).

L'aménagement a concentré cinq cent familles (<sup>16</sup>) d'ouvriers et de travailleurs (mêmes expatriés) du secteur informel. Il s'est mis en place un véritable melting pot qui, actuellement, se serait fortement atténué consécutivement à la finition des travaux du barrage, qui a provoqué le départ d'une forte population. Une autre raison est que l'aménagement de plus de 2000 ha de terre, en aval du barrage, est demeuré théorique.

Pour la période allant de la pose de la première pierre au mois de Janvier 1987, les quatorze villages de la zone de marnage ont accueilli plus de cent familles de migrants, soit une population de huit cent à neuf cent personnes. Sur l'ensemble du bassin versant, AGROTECHNIK (<sup>17</sup>) retient le chiffre de 1847 familles, dont huit cent soixante dix neuf éleveurs et neuf cent soixante huit divers. A Kompiana, la SAED (<sup>18</sup>) dénombre environ trois mille personnes presque toutes non autochtones. Par ailleurs, elle prévoyait environ cent mille personnes d'ici l'an 2000. Lors de nos travaux de terrain, nous avons constaté que la région a été fortement dépeuplée par rapport au temps de l'aménagement. Le constat nous laisse croire que ces prévisions risquent fort de demeurer théoriques.

### C) Composition ethnico-religieuses et aspects socio-culturels

L'historique du peuplement nous montre qu'il s'agit d'une région de bi-Gulmance, mais peuplée également par d'autres ethnies. En effet, le recensement de 1975 indique la situation suivante dans l'ex-arrondissement de Pama.

- bi-Gulmance ou Gulmu-t-ché 60 % de la population.
- Yansé 32 %
- Berba 4 %
- Peulh 3 %
- Mossi < 2 %

---

<sup>16</sup> Taille moyenne d'une famille : 3 personnes.

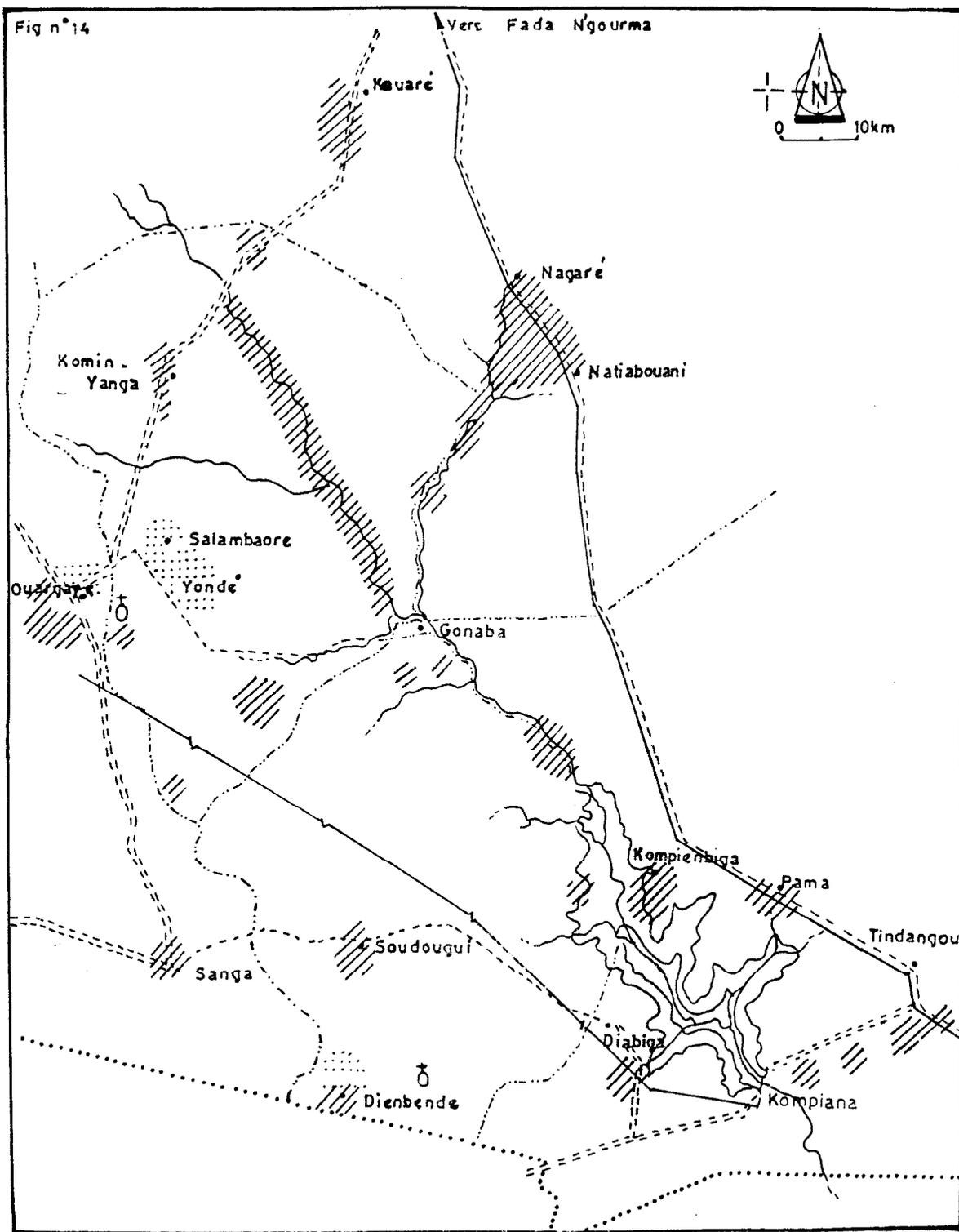
<sup>17</sup> Bureau d'étude Allemand.

<sup>18</sup> Société Africaine d'Etudes et de Développement.

Dans le temps, des changements en faveur des mossi sont intervenus suite aux effets de la grande sécheresse des années 1970-1974. Par ce biais ces arrivants ont introduit un nouveau mode de vie. Les animistes constituaient environ 70 % de la population (Gulma-t-ché principalement) contre 30 % (étrangers) pour les autres. De nos jours les musulmans représentent 30 % (Peulhs, Mossi, très peu de Gulma-t-ché), les chrétiens 5 % (Bissa, Bobo, Samo, Gurunsi ... arrivés par le biais de l'aménagement) et les animistes 55 %. Pour les deux premiers cas, la figure n°14 donne la répartition géographique.

# REPARTITION SPATIALE DES CHRETIENS ET MUSULMANS

Fig n°14



### légende



mission



chrétiens



musulmans

En dehors des paramètres intrinsèquement liés à l'aménagement, la vie communautaire est régie par des valeurs traditionnelles. La monarchie prévaut chez les bi-Gulmance, les Yansé, les Zaosé, les Mossi, alors que le système patriarcal structure les Berba, les Peulh.

Dans l'un ou l'autre des cas, la conception nucléaire ou biologique de la famille est reléguée au Second plan ; la taille de la famille est synonyme de capacité de production économique. Elle découle d'une conception selon laquelle l'aptitude à la production familiale est d'autant plus grande que l'unité familiale est large. Mieux, elle remplit une fonction de protection pour les personnes âgées, infirmes, malades, improductives etc... et est une garantie à la survie de beaucoup de personnes, dans nos pays où la sécurité sociale est quasi inexistante. La gestion de la terre découle de l'autorité d'un Chef dit de terre. Les attributions se font verbalement ; et les bénéficiaires n'ont qu'un droit d'usufruit.

Le travail de ces terres permettra leur mise en valeur suivant leur bonne gestion. Parlant de gestion, que dire de celle de la région ?

### III - L'ORGANISATION REGIONALE

#### A) Le découpage administratif

Ce mode de gestion effectué depuis 1984 a tenu compte de la communication intérieure et aussi extérieure. Le projet se situe dans le département de Pama. On y compte trente trois villages, d'importance variable et inégalement éloignés les uns des autres.

Pama, bien qu'il soit chef-lieu de département dépend, dans une grande mesure, de Fada N'Gourma qui est la capitale provinciale du Gourma.

### B) Les infrastructures actuelles

Dans l'ensemble les infrastructures sont presque inexistantes. Les voies de communications, exceptées celles liées à l'aménagement (cas de la route nationale n°18 ou RN18-Kompiana-Koulsomdé (<sup>19</sup>) etc..) se resument à des pistes.

Pama qui est le chef-lieu de département est, du point de vue administration, mieux équipé et économiquement plus important. Avec l'aménagement, Kompiana a changé qualitativement en ce qui concerne les équipements. Le bilan récapitulatif peut s'établir de la façon suivante :

Infrastructures présentes	Kompiana		Pama		Communauté
		Nbre		Nbre	
Brigade territoriale de Gendarmerie	oui	1	oui	1	un agent double
Poste de police	non	0	oui	1	
Dispensaire/maternité	oui	1	oui	1	
Ecole primaire à 6 classes	oui	1	oui	1	
Poste de douane	oui	1	non	0	
Représent. CRPA ( <sup>20</sup> )	non	0	oui	1	
Poste vétérinaire	oui	1	oui	1	
Représent. Faso Yaar	oui	1	oui	1	
Représent. OFNACER ( <sup>21</sup> )	non	0	non	0	
Hôtel /restaurant	oui/oui	1/2	oui	2/2	
Marché :					
permanent (a)	oui b	1	oui	a	
non permanent (b)					
Aerodrome	oui	1	oui	1	
Sce de distribut. eau Pot.	oui	1	non	0	
Sce de distribut. électric.	oui	1	non	0	

Kéré Aimé -

<sup>19</sup> Ces dernières voies ont été ouvertes par l'ONAT.

<sup>20</sup> Centre Régional de Promotion Agropastorale.

<sup>21</sup> Office National des Céréales.

Des études préalablement menées montrent que la plupart des villages sont démunis d'infrastructures. Ils ne disposent pas de poste de santé, ni de dispensaire, ni de forage, ni de maternité...

Les voies d'accès tortueuses dans l'ensemble, se singularisent par des pistes plus ou moins temporaires qui, souvent disparaissent dans une épaisseur considérable de tapis végétal en saison humide. La question de l'eau potable se pose avec une certaine acuité ; mais on trouve peu à peu une solution grâce aux retombées de l'aménagement hydro-électrique du barrage.

De cette approche nous retiendrons que notre région d'étude a :

- Une faible couverture éducative.
- Une faible couverture sanitaire.
- Un réseau de communication faiblement équipé.

Ce dernier aspect aura sans nul doute un impact sur les activités lucratives.

#### IV - LES ACTIVITES ECONOMIQUES

Elles permettent de situer la production régionale sur l'échiquier national. Le travail de la terre et l'élevage occupaient en 1975, respectivement 94 et 3 % des hommes. Les secteurs secondaires et tertiaires regroupaient quant à eux 1 et 2 %.

##### A) L'agriculture et l'élevage

Les données statistiques sur la production agricole régionale sont défaillantes. Ici, il s'agit d'un travail d'extension et de subsistance basé sur le système de défrichement et le brûlis. En 1984, on estimait à 11000 ha la totalité des terres cultivées ; soit 8 à 12 % de l'ensemble du pays. Dans la

région on y produit surtout le sorgho, le mil (85 % des superficies) auxquels s'ajoutent le maïs, etc... ; dans les champs de case, le soja, le niébé, le sésame, les ignames, les patates, le tabacs et le riz dans les bas-fonds (mais en faible proportion). Dans le cadre de l'aménagement, la mise en valeur de 21 000 ha de terre était prévue. Au regard de la plaine centrale, la production est plus importante ; et on ne souffre pas de sous-production. Il n'est donc pas exagéré de parler d'auto-subsistance alimentaire.

A cette activité se greffe celle de l'élevage pratiquée par les nomades peulh. Selon la direction de l'élevage à Ouagadougou, l'effectif du Cheptel en 1984 se présentait comme suit :

Tableau n° 4 : Effectif du Cheptel de Pama 1984

Espèces animales	Totaux (nombre)
Bovins .....	18 000
Ovins .....	20 000
Caprins .....	15 000
Asins .....	500
Equins .....	200
Porcins .....	5 000
Volailles .....	213 000

La conception traditionnelle du cheptel veut que celui-ci soit un potentiel de prestige et de thésaurisation - d'où une sous-production du bétail. Les agriculteurs sédentaires (en général) confient leur gros bétail aux éleveurs peulh moyennant certains produits agricoles (mil). La forte transhumance en saison sèche, la relative faiblesse de la consommation locale accélèrent la réduction du potentiel animal au profit du Ghana, Togo, Bénin par le biais de l'exportation.

## B) La chasse et la pêche

Ces activités sont artisanales et localement saisonnières. Pour la chasse l'influence anthropique sans cesse croissante (effet de braconnage) sur le milieu physique, conduit à la raréfaction du gibier ; ce qui aboutit progressivement à une baisse de son importance. De plus la réglementation juridico-administrative rend l'activité plus délicate (obligation de posséder un permis de port d'arme, de chasse, taxes de braconnage, d'abattage, de pistage, très élevées). La chasse à la battue est souvent pratiquée et ne vise pas un but lucratif; mais plutôt la satisfaction des besoins familiaux.

En ce qui concerne la pêche, on a recensé onze pêcheurs officiels dont sept nationaux sur une population de quarante huit mille neuf cent soixante-et-un habitants repartis entre soixante douze villages. Dans l'ensemble la pêche se fait aux filets (industriels) ou Wala (filet local), soit à la main quand les mares sont presque à sec. Seule la mare de Kompienbiga ne faisait pas l'objet d'une pêche intensive pendant l'aménagement à cause du travail du bois.

Plusieurs types de poissons sont pêchés, parmi lesquels deux prédominent. Il s'agit d'*Etropius mentalis* (poisson docteur très faiblement représenté au Burkina Faso) et de *Tilapia*.

## C) L'évolution socio-économique actuelle

Dans le secteur de Kompiana, et ce avant l'aménagement, les données existantes étaient bien embryonnaires. La construction du barrage a provoqué une arrivée massive de population. En cela, de nombreux emplois avaient été créés. Le secteur informel, créé par la circonstance, fut aussi fleurissant que porteur d'espoir. Des prévisions sur certains aspects sociaux et économiques se révélèrent plus tard purement théoriques.

La situation actuelle (c'est-à-dire le périlclitage des activités socio-économiques) puise sa justification dans le

passé. En effet, suite à la finition des travaux du barrage, il s'est produit un arrêt de la distribution des salaires. Ceci a conduit à une réduction sensible de la masse monétaire en circulation. Alors que seul l'argent était la principale raison du maintien de nombreuses personnes dans le secteur. Sa raréfaction a donc conduit au départ d'une partie très importante de la population anciennement résidente. Ce mouvement ayant concerné toutes les catégories socio-professionnelles, il a contribué à une évolution régressive non seulement de la population, mais aussi du nombre de travailleurs (commerçants, artisans, braconniers, etc...).

Le secteur faunistique semble plus intéressant car l'aménagement a créé un nouveau paysage très attrayant ; en plus, le complexe hôtelier (Hôtel la Kompienga) assure de bonnes conditions de repos.

Le braconnage a battu en retraite car, ses fruits ne trouvent plus toujours et facilement de preneurs.

Il en ressort qu'il s'agit ici d'une économie de type traditionnel, singularisée par un taux de 97 % pour le secteur primaire.

#### lère conclusion partielle

En guise de première conclusion partielle on peut dire que le milieu naturel de notre terrain, quand bien même, souvent hostile, présente d'énormes potentialités économiques. C'est dans cet écosystème faiblement désenclavé, au relief localement capricieux à la végétation exubérante, que s'est implanté dans les séries rocheuses, le Oualé Kompiana dont l'hydrodynamisme demeure ici soumise à notre appréciation.

67  
Seconde partie

LE BASSIN VERSANT -  
ANALYSE PHYSICO-CHEMIQUE ET  
DYNAMIQUE DES EAUX DU OUALE  
KOMPIANA

CHAPITRE 3

## LES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES ET CHIMIQUES DES EAUX

I - L'ECHANTILLONNAGE DES EAUX

Deux prélèvements ont été effectués à la main ; l'un à l'amont et l'autre à l'aval de la digue.

## A) Le prélèvement amont

Il a été effectué à la côte 172,2 m, à une quinzaine de mètres du massif rocheux constituant l'appui gauche de la digue, et dont le sommet correspond à la côte 310 m. Le prélèvement a été fait avec un flacon d'un volume de 1 litre, orienté dans le sens contraire de l'arrivée des vagues, et ce à 0,-15, -30 cm de la surface des eaux tout en suivant une courbure subsidente.

Les caractéristiques du prélèvement sont :

Tableau n°5

Date	Heure	t à la prise	Origine	Lieu	Aspect	Odeur	Goût
25/3/ 1991	17H55mn	31°C	Oualé Kompiana	à 15 m du pied du massif  310m sui- vant une courbure subsidente	limpide	néant	fade

## B) Le prélèvement aval

Il a été effectué parallèlement au chenal évacuateur à 1,2 m de la rive gauche et ce à 0 et 15 cm de profondeur en 2 points distants de 20 m et à 1000 m de la Centrale. Le récipient utilisé répondait aux mêmes conditions et avait les mêmes

caractéristiques que le premier. La prise s'est effectuée dans le sens contraire de l'arrivée des vagues.

Les caractéristiques sont :

Tableau n° 6

Date	Heure	t (à la prise)	Origine	Lieu	Aspect	Odeur	Goût
25/3/ 1991	18H15mn	31°,10	Oualé Kompiana	1000 m de la digue à 1,2m de la rive gauche-ampli- tude de prélèvement à partir de la surface 15 cm.	limpide	néant	fade

N.B. : Le nombre très limité des prélèvements est lié au caractère qualitatif de l'étude, et aux moyens logistiques réduits dont nous disposions. Le souci premier, pour nous, était que les échantillons soient représentatifs de l'ensemble étudié.

Lors des prélèvements nous avons effectué un certain nombre de remarques (portant sur le goût, les odeurs etc... cf tableaux 5 et 6) et mesures.

### C) La conductivité thermique

Nous avons effectué des prises de températures dans le temps et dans l'espace, en vue d'apprécier cette propriété des eaux.

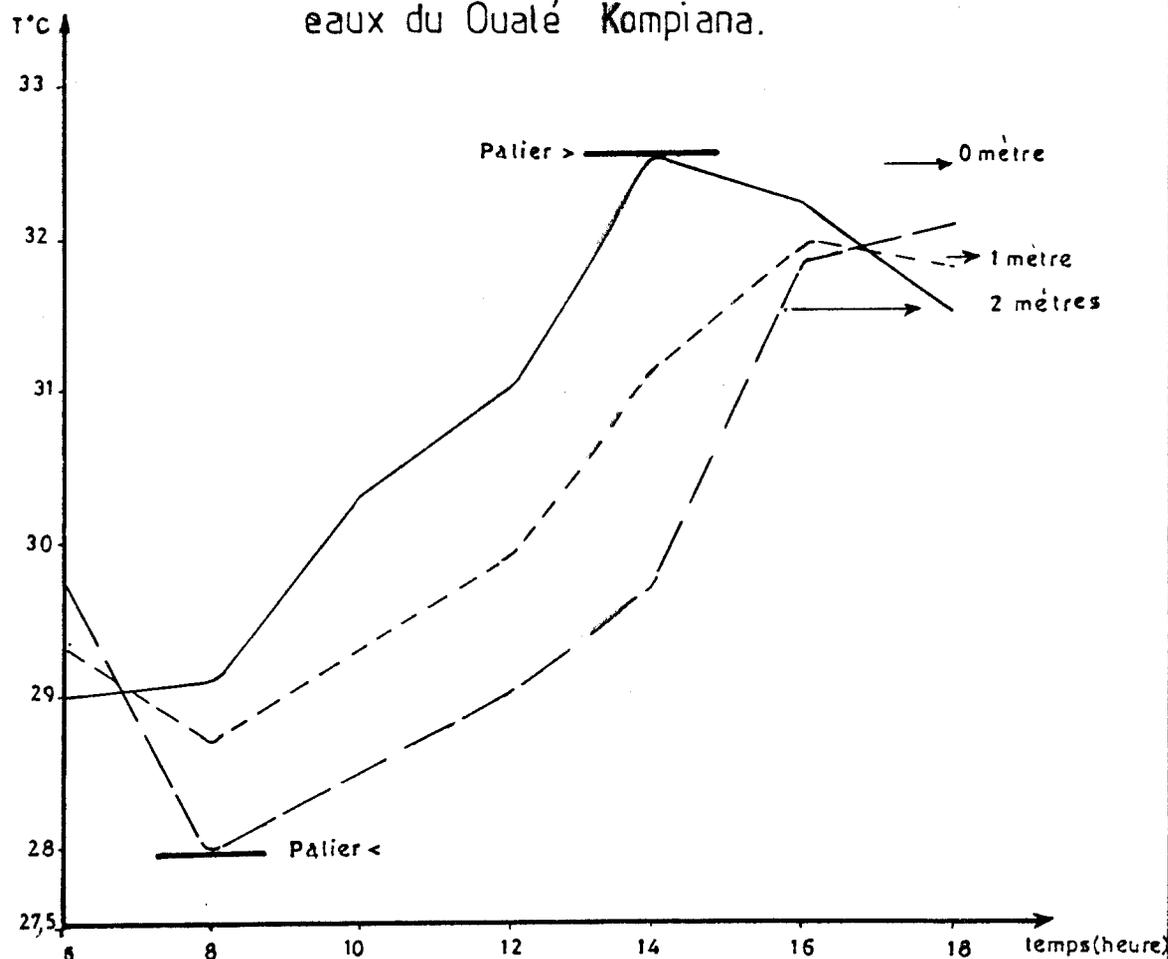
Les résultats sont mentionnés dans le tableau n°7.

Tableau n°7 : Variation tempo-spatiale des températures

19/3/1991 (heure)	Profondeur (m)	Température (°C)	Observations
6	0 (surface)	29	Eaux calmes
	1	29,3	
	2	29,7	
8	0	29,1	Eaux faiblement agitées. Présence de larges bandes de couleur Ocre (2 à 3m de large) coupant la cu- vette de part en part.
	1	28,7	
	2	28	
10	0	30,3	Agitation très intense des eaux. Air sec, vent calme.
	1	29,3	
	2	28,5	
12	0	31,00	Effet de réflexion lumi- neuse intense. Agitation faible des eaux.
	1	29,9	
	2	29	
14	0	32,5	Effet de réflexion lumi- neuse très intense à l'o- blique.
	1	31,1	
	2	29,7	
16	0	32,5	Eaux très calmes.
	1	31,9	
	2	31,8	
18	0	31,5	Eaux calmes.
	1	31,83	
	2	32,07	

figure n° 15

Courbe tempo-spatiale de variation thermique des eaux du Ouaté Kompiana.



Aimé IKERE

$t^{\circ}\text{C}$  (29 ; 32,5)  $^{\circ}\text{C}$  ;  $\Delta t^{\circ}\text{C} = 3^{\circ}5$  (amplitude thermique faible)  
 $t_1^{\circ}\text{C}$  (28,3 ; 31,9)  $^{\circ}\text{C}$  ;  $\Delta t_1^{\circ}\text{C} = 3^{\circ}6$  (amplitude thermique faible)  
 $t_2^{\circ}\text{C}$  (28 ; 32,07)  $^{\circ}\text{C}$  ;  $\Delta t_2^{\circ}\text{C} = 4^{\circ}0,07$  (amplitude thermique faible)

Sur une bande de 2 m,  $\Delta T^{\circ}\text{C} = 9^{\circ}$  (valeur relativement élevée). Il y a plus conservation thermique que conductivité thermique. Nous retiendrons de cela que ces eaux conduisent assez mal la chaleur.

Après l'échantillonnage, il nous a fallu ramener les échantillons au laboratoire pour les analyses.

## II - LE TRANSPORT ET LES ANALYSES DES ECHANTILLONS

### A) Le transport

Les échantillons embouteillés ont été ramenés au laboratoire de génie sanitaire de l'EIER et aussi à l'Institut National de Chimie (INC) à l'Université de Ouagadougou.

En vue de minimiser le plus possible les risques pouvant dénaturer les eaux, nous avons pris un certain nombre de précautions.

Les échantillons ont été gardés au frais, et à l'abri des secousses pendant le transport.

Après les prélèvements, nous avons recouvert les flacons avec :

- un papier buvard sec pour limiter le contact direct avec le milieu ambiant, au risque de provoquer des variations thermiques pouvant changer chimiquement les eaux.
- un papier carbone, dans le souci d'éviter les radiations lumineuses.

### B) Les analyses

Les eaux prélevées sont restées dans les mêmes flacons, en pyrex, munis de bouchons rodés à l'émeri. Dans les laboratoires (EIER-INC), les conditions générales de conservation étaient bonnes. A l'issue des analyses les résultats sont les suivants :

Tableau n°8 : Analyse physico-chimique

Paramètres	Valeur		Unité	Normes OMS	Observations		
	Amont	Aval			Amont	Aval	Bilan
0°C	31	31,10	°C				
Turbidité	1,96	5,43	NTU	5	Turbidité très faible	Eau turb Présence de char- ges érosives	L'échantillon aval est plus chargé. Cela est sans doute lié à l'écoulement des eaux au prélèvement.
Ph	6,50	6,85	(H+)	6,5 à 8,5	Acidité très légère	Sub-neu tralité	L'échantillon aval est moins acide car ayant subi moins l'action de décomposition des végétaux morts + effet d'oxy- génation par mouvement des eaux.
Conductivi- té électri- que à 20°C.	77	74	µ/cm	400	eau peu minérali- sée.	eau peu minérali- sée.	Ces deux échantillons ont à peu près les mêmes taux de concentrations d'éléments chimiques.

N.B. : Les observations sont liées aux besoins de l'étude ; elles ne tiennent pas compte des normes OMS destinées aux eaux de boissons.

Tableau n° 9 : Etude de l'agressivité (essai sur le marbre)

	Amont		Aval		Observations		
	avant test	après test	avant test	après test	Amont	Aval	Bilan
Ph	6,5	7,22	6,85	7,42	Baisse de l'acidité de l'eau.	Baisse de l'acidité de l'eau.	Le marbre a été agressé par les eaux.
TAC (titre alcalimétrique complet).	7,9	8,85	7,35	8,42		Libération $\text{HCO}_3^-$ , $\text{CO}_3^{2-}$ , $\text{OH}^-$ dans la solution.	Libération de $\text{HCO}_3^-$ , $\text{CO}_3^{2-}$ , $\text{OH}^-$ dans la solution.
TH (dureté) totale ou titre hydrotimétrique.	5,5	5,81	5,40	5,86	Variation positive du TH	Variation positive du TH	Agression du marbre et libération probable de la $\text{Ca}^{++}$ , $\text{Mg}^{2+}$ dans les échantillons.

On en déduit que ces eaux sont légèrement agressives.

Tableau n° 10 : Analyse chimique

Cations	Unité en mg/l		Norme OMS	Anion	Unité en mg/l		Normes OMS
	Amont	Aval			Amont	Aval	
Calcium $\text{Ca}^{2+}$	12,3	14,25	100 CEE	Bicarbon. $\text{HCO}_3^-$	96,40	89,7	
Magnésium $\text{Mg}^{2+}$	5,85	4,45	50 CEE	Carbonate $\text{CO}_3^{2-}$	0	0	
Sodium $\text{Na}^+$	1,5	1,30	200	Chlorur. $\text{Cl}^-$	27,3	19,2	255
Potassium $\text{K}^+$	4,55	4,55	12 CEE	Sulfate $\text{SO}_4^{2-}$	7,0	5	400
Fer Total	0,06	0,07	0,3	Nitrate $\text{NO}_3^-$	0	0	44

Cette analyse chimique concerne uniquement les éléments chimiques majeurs.  
 Densité des eaux = 1  
 Minéralisation moyenne 1500 à 3000 w  $\text{cm}^{-1}$   $\text{cm}^{-2}$

A partir des données sur l'analyse chimique on peut établir la balance ionique des anions et cations.

Tableau n° 11 : Conversion des unités des ions majeurs

Cations	Unité en méq/l		Anion	Unité en méq/l	
	Amont	Aval		Amont	Aval
Calcium Ca <sup>2+</sup>	0,615	0,712	Bicarbonate HCO <sup>-3</sup>	1,5	1,4
Magnésium Mg <sup>2+</sup>	0,487	0,370	Carbonates CO <sup>2-</sup>	0	0
Sodium Na <sup>+</sup>	0,065	0,056	Sulfates SO <sup>2-</sup>	0,5	0,4
Potassium K <sup>+</sup>	0,116	0,116	Nitrates NO <sup>-3</sup>	0,1	0,08
Total	1,283 ≈ 1,3	1,254 ≈ 1,3	Total	2,1	1,88

N.B. :  $1 \text{ Méq} = \left( \frac{\text{Mm}}{\text{Vlc}} \right)^{-1} \cdot \text{mg/l}$  Mm = masse atomique  
Vlc = Valence

Total amont = 1,3 + 2,1 = 3,4 méq/l

On constate qu'il existe une différence sensible entre les masses ioniques. Des paramètres n'ont donc pas été pris en compte dans le cadre de l'analyse. On peut dire que l'attaque chimique des eaux sur les sols a plus libéré d'anions que de cations.

Total aval = 1,3 + 1,88 = 3,18 méq/l ; il y a équivalence ionique ; l'attaque des eaux sur les sols a libéré proportionnellement les ions.

L'importance de cette étude chimique est qu'elle permettra :

- une appréciation de l'action chimique des eaux sur les formations du sol. (V. p.92)
- une évaluation de la minéralisation des eaux de la rivière (preuve de l'attaque chimique des sols par les eaux de pluie qui ont évolué dans le temps).

CHAPITRE 4

## L'HYDRODYNAMISME ET LE BASSIN VERSANT

I - FORME ET DIMENSIONS DU BASSIN VERSANT

Par définition, le bassin versant est la surface de réception telle que toutes les eaux qui tombent convergent nécessairement vers un point appelé exutoire.

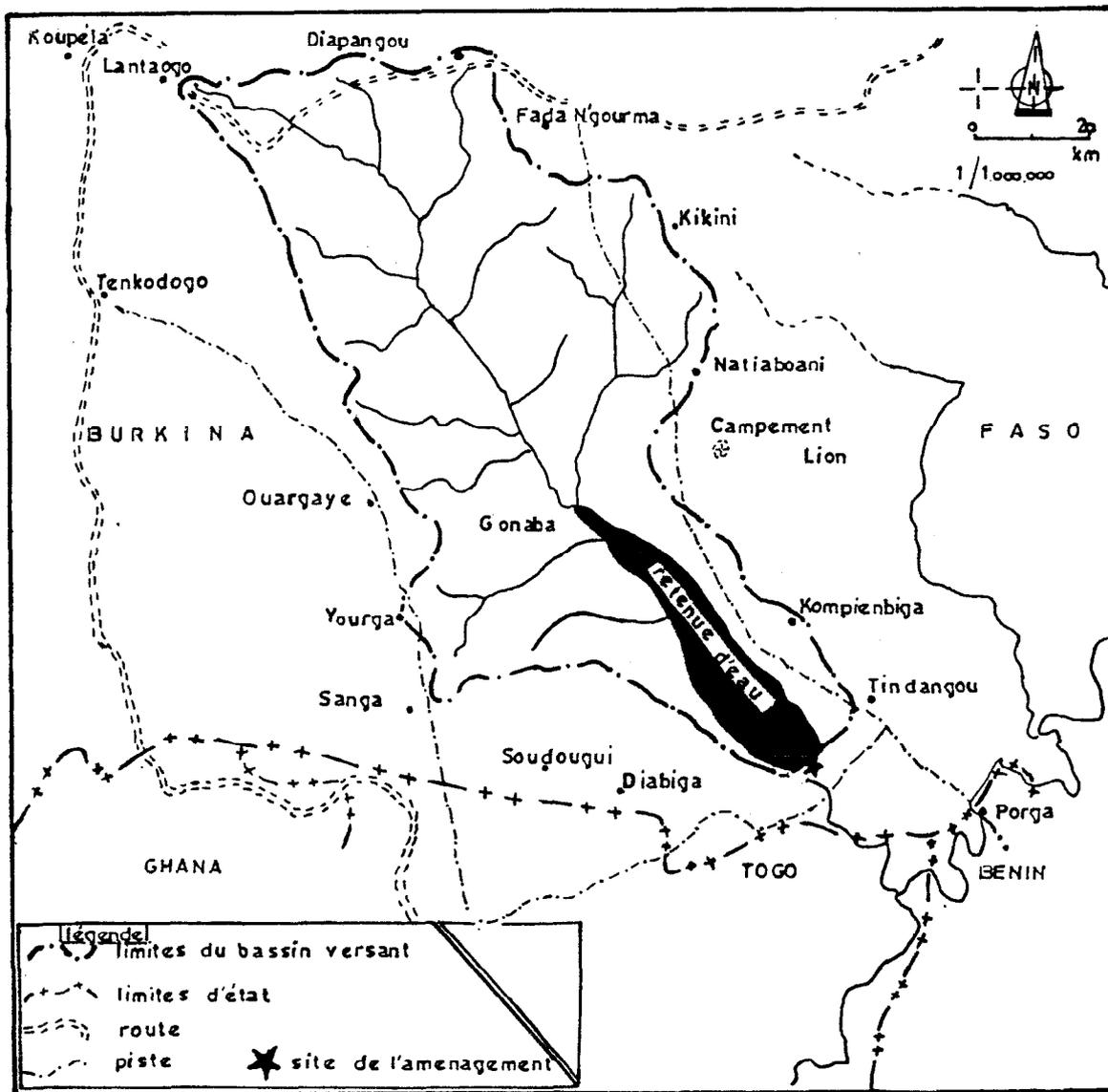
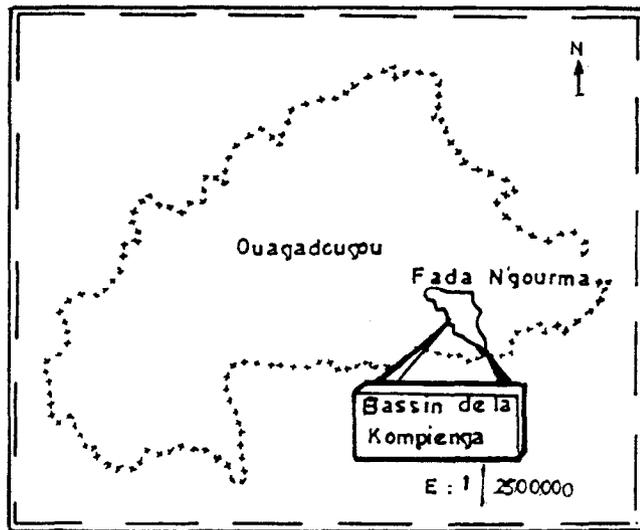
Celui du Oualé Kompiana possède aussi ses caractéristiques propres.

A) Le réseau hydrométéorologique

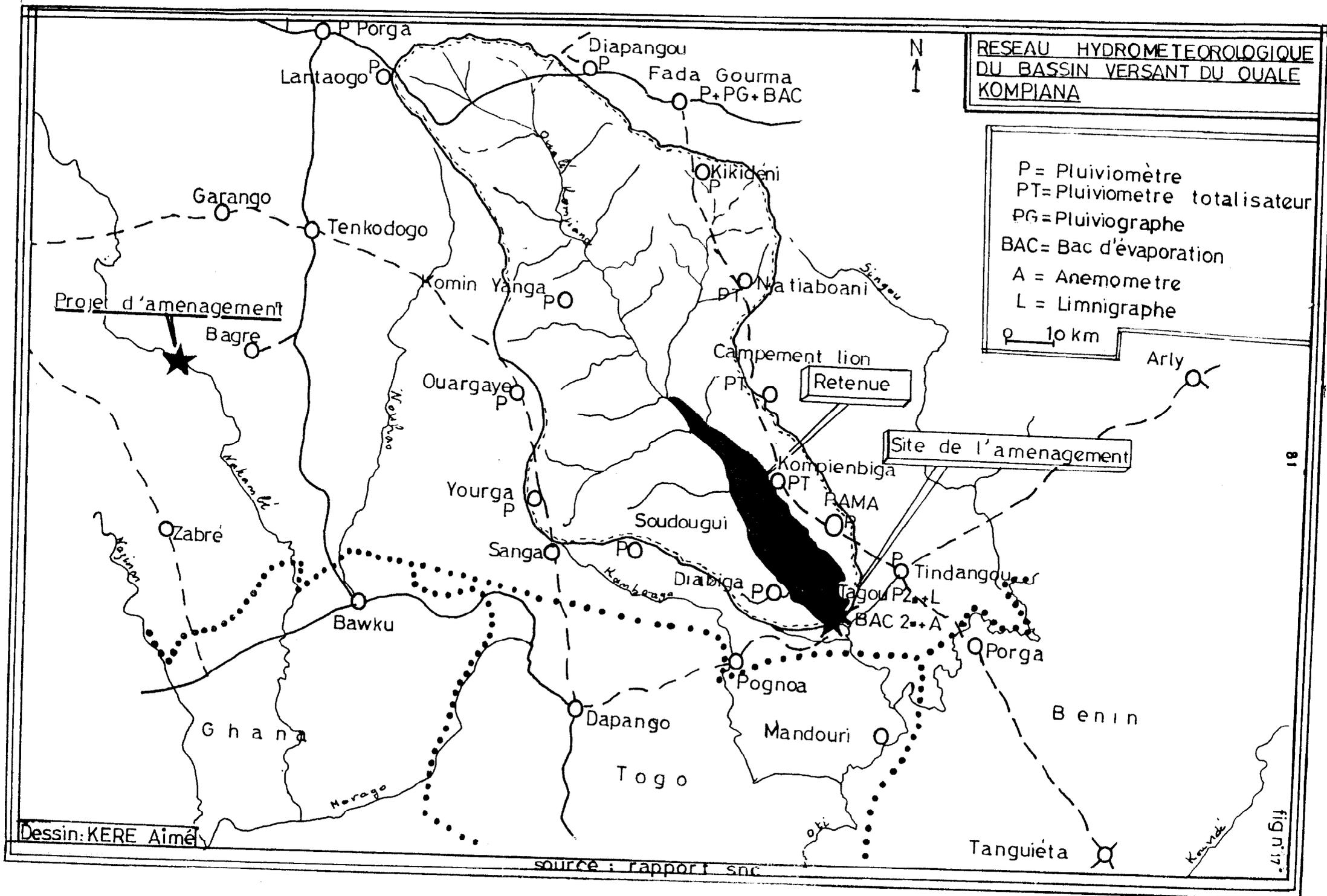
Liée à une certaine tectonique très ancienne, la surface réceptrice des eaux du Oualé Kompiana est localisée entre les longitudes 0°3' et 0°8' est, soit une cote moyenne de 150 m. Elle s'étend de Lotaongo (Sud - Sud-Est de Koupèla) à Mandouri au Togo. Dans le cadre de l'aménagement hydroélectrique, une partie du bassin a été cartographié (cf. fig. n°16) et sa superficie évaluée à 5826 km<sup>2</sup>.

BA SSIN .VERSANT .TOPOGRAPHIQUE .DU .OUALE .KOMPIANA .: ( KOMPIANA )

fig n° 16



Pour les études hydrologiques, des dispositifs météorologiques ont été installés dans le bassin et aux alentours immédiats. Ils se composent d'une série d'appareils implantés en fonction de la topographie et des données climatiques à recueillir (cf. fig. n°17).



La plupart des pluviomètres des localités limitrophes sont relativement récents ; exception faite de ceux de Tagou Nalonti, Lantaogo, Komin Yanga, Fada N'Gourma, Ouargaye. Celui de Tagou Nalonti, ou Tagou Nakanti, a fonctionné sporadiquement entre 1971 et 1978 ; puis continuellement depuis 1978. Les dispositifs ayant été détruits (animaux sauvages, crues) pour la plupart, les données demeurent incomplètes. Le limnigraphe et le bac 2 ont été mis en place pour les besoins de l'aménagement, en 1982.

### B) Morphométrie

L'ensemble du bassin se présente grossièrement sous la forme de deux triangles isocèles, orientés NO-SE et dont les bases légèrement décalées s'adossent suivant une ligne axiale Yourga Natiaboani. Ces deux triangles sont en réalité deux sous bassins dont l'un Sud et l'autre Nord, avec comme périmètres respectifs 181 km et 214 km.

Le bassin Nord a un fond très plat et une cote minimale de 160 m ; celui du Sud, avec ses berges de 1,5 % de pente se présente en V (vue d'en-haut). Sa cote minimale se situe à 155 m. De Lotoango à Tagou Nalonti, le bassin s'étend sur 5500 km<sup>2</sup>. L'ensemble étudié dans le cadre de l'aménagement a été évalué à 5826 km<sup>2</sup> d'après S.N.C. Dans ce bassin s'inscrit le Oualé Kompiana, cours d'eau exoréique de 157,5 km de long. De forme grossièrement allongée, il décrit de nombreux méandres aux dimensions variables. L'encaissement du lit varie de 1 m (Sakango à 8 km au Nord-Nord-Ouest de Komin Yanga) à 7 m dans la localité de Kompiana. Il apparaît sinueux dans son ensemble car son coefficient de sinuosité (Ce) tend vers 1

$$Ce = \frac{Df}{Da} \quad \text{Où } Df \text{ est la longueur du cours d'eau à vol d'oiseau.}$$

et Da est la longueur du cours d'eau par voie fluviale.

$$\underline{\text{An}} \quad \text{Ce} \quad \frac{125}{157,5} = 0,79 \\ \approx 0,8 \rightarrow 1$$

Le coefficient K de Gravelius, est ainsi défini :

$$k = \frac{P}{P'}$$

où P = Périmètre du bassin (395 km).

P' = Périmètre d'un cercle (de rayon R) de même surface S que le bassin versant (en km).

Par définition la surface du cercle est  $S = \pi R^2$

$$R = \sqrt{\frac{S}{\pi}} = \left(\frac{S}{\pi}\right)^{1/2}$$

et  $P' = 2\pi R = 2\pi \left(\frac{S}{\pi}\right)^{1/2} = 2(\pi S)^{1/2}$

$$\text{On en déduit que } K = \frac{P}{P'} = \frac{P}{2(\pi S)^{1/2}} = \frac{P}{(S)^{1/2}} \cdot 0,28$$

En application numérique on a :

$$\text{AN} \quad K = 0,28 \cdot \frac{P}{(S)^{1/2}} \\ = \frac{0,28 \cdot 395}{(5826)^{1/2}} = \frac{110,6}{76,32} = 1,4 \Rightarrow \text{le bassin versant}$$

du Oualé Kompiana est assez allongé. En cas de crue probable, la montée des eaux dans la cuvette ne se fera pas assez rapidement.

La même réflexion peut être faite à l'aide du calcul du triangle équivalent (moyen de ramener les formes d'un bassin versant à une figure géométrique simple : le rectangle selon M. Roche).

Par définition le périmètre du rectangle est :

$$P = 2 (L + l) \text{ et sa surface } S = L \times l$$

ou  $L = \text{Longueur}$        $l = \text{largeur}$

$$S = L \times l \quad l = \frac{S}{L}$$

$$P = 2 \left( L + \frac{S}{L} \right)$$

$$PL = 2L^2 + 2S$$

$$2L^2 + 2S - PL = 0 \text{ (équation du second degré)}$$

Les racines de l'équation sont  $L$  et  $l$  telles que :

$$L = \frac{P + (P^2 - 16S)^{1/2}}{4}$$

$$\text{AN} \quad L = \frac{.395 + (395^2 - 16.5826)^{1/2}}{4}$$

$$= 161 \text{ km}$$

$$l = \frac{.395 - (395^2 - 16.5826)^{1/2}}{4}$$

$$= 36 \text{ km}$$

$L = 4,47 l$  le bassin est assez allongé.

La pente moyenne est alors.

$$I = \frac{dN}{L}$$

$$= \frac{C_{\max} - C_{\min}}{L}$$

$$= \frac{289 - 150}{161\,000} = \frac{139}{161\,000} = 0,00086 \text{ m/m}$$

$$= 0,86 \quad = 0,086 \% \text{ ou } 0,86\%$$

Cette pente relativement faible a permis la mise en place de batardeaux ayant facilités les travaux de construction du barrage.

C) Le barrage et ses annexes

## 1) Les caractéristiques

Maître d'Ouvrage

Direction Générale de la Maîtrise de l'Ouvrage de Kompiana  
(D.G.E.M.O.K.) (22)

Maître d'oeuvre

S.N.C. INC

Caractéristiques principales

Année de mise en eau ..... 1988  
Année de mise en service ..... 1989

\* Hydrologie

Bassin versant ..... 5826 Km<sup>2</sup>  
Précipitation moyenne annuelle ..... 923 mm  
Apports moyens annuels ..... 13 m<sup>3</sup>/s  
Niveau maximal de retenue ..... 180 m  
Niveau minimal d'exploitation ..... 165 m  
Volume utile ..... 1850.10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>  
Volume total ..... 2050.10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>  
Surface de la retenue (côte 180) ..... 210km<sup>2</sup>  
Surface de la retenue (côte 165) ..... 50km<sup>2</sup>

\* Barrage

Type en terre avec noyau central en argile .....  
Hauteur maximale sur fondation ..... 50  
Longueur en crête ..... 1475 m  
Largeur en crête ..... 8 m  
Niveau en crête ..... 183m5  
Volume total de la digue ..... 2,810<sup>6</sup>m<sup>3</sup>  
Fondation ..... granite

\* Evacuateur de crues

Deux passes déversantes suivies d'une pente  
concavo-convexe, et d'une fosse de dissipation.  
Vannes ..... 2 de 4m,5 x 11m,5  
Capacités ..... 580m<sup>3</sup>/s

---

22 Actuellement on dit "maîtrise d'ouvrage de Kompiana".

\* Prise d'eau

Vanne de garde ..... type wagon de 3m,5 x 6m,7

\* Conduite d'amenée

Type en beton armé

Diamètre ..... 3m,5

Longueur ..... 101m

\* Centrale

Chute minimale ..... 20m

Chute maximale ..... 33m

+ Turbines

Type ..... Kaplan

Puissance ..... 2 x 2.10<sup>6</sup> Watts

Vitesse de rotation ..... 375 tours/mm

Débit moyen régularisé ou débit nominal ..... 18,4m<sup>3</sup>/s

+ Alternateurs

Voltage ..... 6,6 kv

Facteur de puissance ..... 0,9

+ Vidange de fond

Conduite ..... 3m,50

Vanne de garde ..... type wagon 3m,5 x 3m,5

Débit ..... 150m<sup>3</sup>/s

\* Postes

Kompiana ..... 6,6 Kv/132kv

Ouagadougou ..... 132 Kv/133 kv

+ Transformateurs

Type ..... ONAN

Phase ..... 3

Cycle ou fréquence ..... 50 Hz

Tension ..... 6,6/91 Kv

\* Ligne de transport d'énergie

Tension ..... 132 Kv

Longueur (jusqu'à Ouagadougou) ..... 282km

Nombre de pylones ..... 817

Entreprises

SATOM ..... Cité du client

Compenon-Bernard/chantier

Modernes/Udec/valerian ..... terrassement et génie civil

Cléméssy .....	équipements électriques
Voith thyssen .....	équipements mécaniques
S.GEEM .....	postes de transformation
Sadelmi .....	ligue de haute tension

Les objectifs principaux de l'aménagement sont :

- $\alpha_1$  La production d'énergie électrique de 44 GWH( 1 Giga Watt heure =  $10^9$  Wh) en énergie primaire grâce à 2 turbines à destination de la capitale.
- $\alpha_2$  Le développement, par irrigation gravitaire, de 2000 ha de terre situés en aval du barrage.
- $\alpha_3$  Le développement du potentiel piscicole grâce au réservoir d'une capacité de 2 km<sup>3</sup>.
- $\alpha_4$  La suppression, dans la région de l'aménagement, du problème de l'Onchocercose (qui touchait environ 3 % de la population résidente), par la réduction de la vitesse d'écoulement des eaux. En aval la question peut toujours se poser avec les débits de turbinage.

De ces objectifs nous retiendrons ce qui suit :

Les objectifs  $\alpha_1$  et  $\alpha_3$  sont plus ou moins atteints. Le deuxième objectif est demeuré jusqu'ici théorique et ne sera peut être jamais atteint, car le but prioritaire du barrage est d'utiliser l'eau pour produire l'électricité.

L'absence de données rendrait hasardeux toute réflexion de notre part par rapport au  $\alpha_4$ .

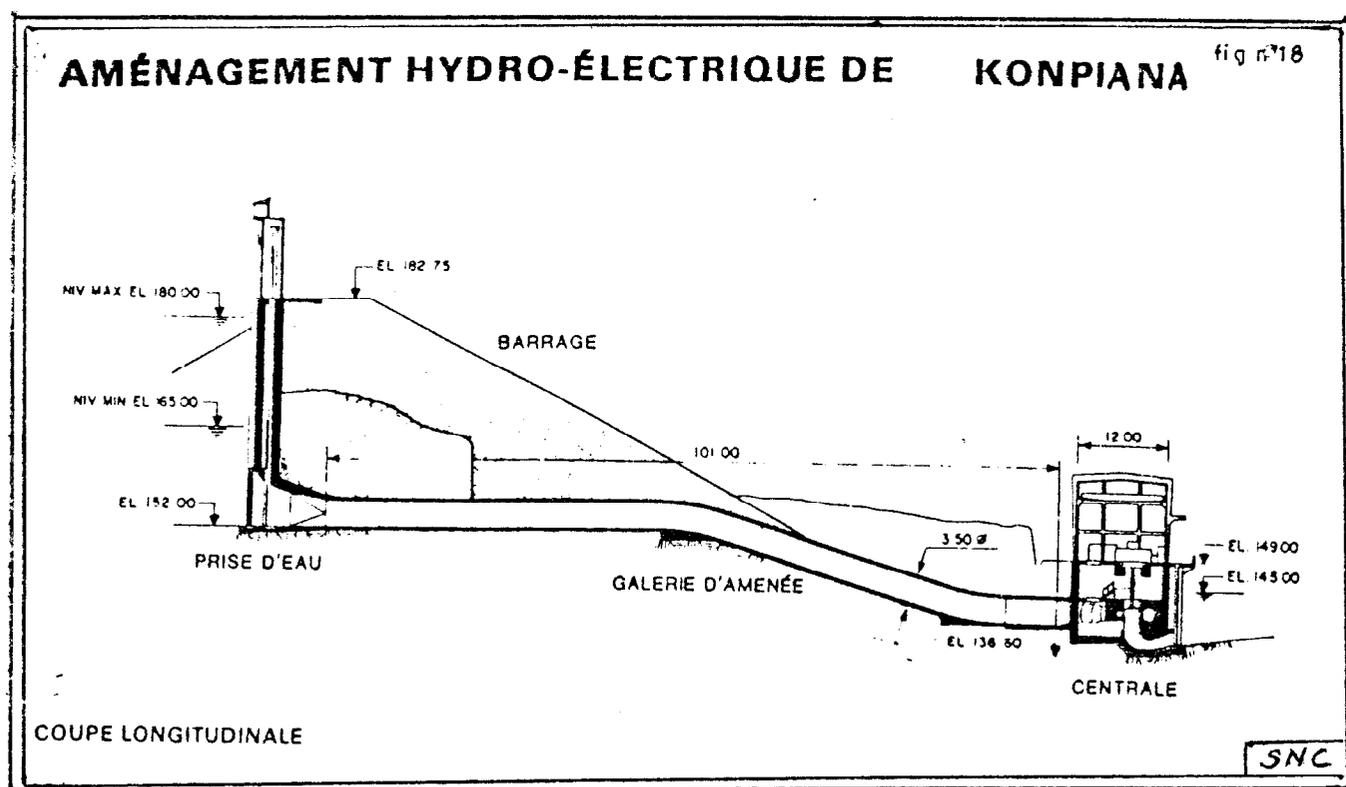
## 2) La digue et la galerie d'aménée

De par son étendue, la digue barre le passage à toutes les eaux venant de l'amont ; elle diminue progressivement leurs vitesses de déplacement jusqu'à les arrêter. Quelles que soit les conditions d'écoulement, les eaux, au contact de la digue, développent sur chaque unité de surface, une pression tout au moins équivalente au poids de la colonne d'eau considérée. Par

effet d'obstacle, la digue joue un rôle pondérateur en amont, et agit en facteur régulateur en aval, par le biais de la prise d'eau. Sa conception est telle, qu'elle résiste à la pression de 2 km<sup>3</sup> d'eau. La stagnation de l'eau provoque un dépôt par sédimentation gravitaire dans la cuvette. La naissance d'un plan d'eau, d'autant plus étendu que la côte atteinte est haute, crée une autre dimension de l'hydrodynamisme ; celle de lac.

Le passage des eaux de l'amont vers l'aval se fait dans les conditions d'ouverture des vannes de garde.

Ces vannes communiquent avec un tunnel d'une longueur de 101 m : c'est la galerie d'aménée. (comme l'indique la figure n°18).



Les eaux y sont sous pression, la vitesse de sortie étant liée à la puissance de turbinage, le canal de restitution vient créer des micro-effets d'obstacle de par la rugosité de son fond.

De plus, son étendue le canal de restitution (34 m de large) provoque un amortissement des eaux d'échappement. La topographie apparaît alors comme étant le facteur fondamental de la turbulence des eaux à l'approche du lit naturel dans cette partie aval du barrage.

Déjà en 3 ans de fonctionnement, l'envasement du lit naturel en arrière de la centrale a dépassé 2 m par endroit (Source SONABEL). Une des conséquences probables de cela, est que les eaux d'échappement risquent dans le temps d'être renvoyées dans la conduite de vidange de fond.

## II - LES EFFETS DE COMPETENCE DES EAUX

Plusieurs éléments rendent compte de cette compétence.

### A) Le sapement des berges et le nivellement de fond

Les observations sur le terrain attestent du départ d'importantes quantités de sols, provenant des berges et du fond des canaux évacuateurs. Selon que la résistance des parois, affectées par le phénomène, est faible ou non, les résultats sont spectaculaires ou pas. Ces résultats sont aussi liés à la durée et à l'intensité des frottements, entre ces mêmes parois et les eaux en déplacement.

Compte tenu de l'étendue du lac et de la saison, nous avons plus porté l'accent sur les bras de la rivière plutôt que sur le lit principal noyé.

Dans leur déplacement, les eaux mouillent d'abord les sols. La forte imbibition de ceux-ci brise leurs liaisons intermoléculaires. Sous l'effet de la gravité (combinée souvent à l'action éolienne) cette migration se fait sous l'influence d'une force  $\vec{F} = \vec{P}' \sin \alpha = mg \sin \alpha$  où

$\vec{P}'$  = poids de l'eau en déplacement

M = masse de l'eau en déplacement

$\alpha$  = l'angle de pente.

Il en ressort que l'intensité érosive en surface, ou subsurface, est fonction de la masse d'eau affectée, de la gravité et de l'état du tronçon concerné.

Par rapport aux éboulements, l'érosion commence au niveau de la base. Lorsque celle-ci devient incapable de supporter la couche sommitale, il se produit un décrochement de bloc(s) plus ou moins important (s) vers les parties basses du canal : c'est le sapement des berges.

Sur le canal aval de la rivière, les résultats sont spectaculaires. A environ 1500 m de la centrale, le phénomène a donné lieu à des versants en marches d'escaliers comme l'indique la photo n°1.



(Photo n°1) - 17/05/1991  
Secteur Kompiana -

1. Début de déchaussement d'un arbre.
2. Evolution d'une berge donnant lieu à des marches d'escalier.

A en juger par la complexité du réseau, on dirait que ce secteur de pseudo méandres, constitue un site de prédilection de la dynamique érosive des eaux du Oualé Kompiana. Les eaux souvent turbinées agissent dans des secteurs précis à l'image d'une lame de couteau sur les berges (cf photo n°2).



(Photo n°2) - 1/06/1991  
Secteur Kompiana 700 à 800 m  
en aval de la centrale -

- Tendence au nivellement des berges par les eaux, par effet d'incision.

Cette attaque des parois permet la perception d'une autre dimension de l'hydrodynamisme.

### B) Le déchaussement des arbres

Il obéit à une certaine dynamique, tout comme les autres processus contribuant à l'évolution du milieu naturel (les photos n°3 et 4 sont à cet effet assez expressives).

(Photo n°3)  
secteur de  
Koulsomdé  
5/1/1991



(Photo n°4  
27/05/1991  
Koulsomdé



Dynamique de comblement d'un drain.

Tout débute par un processus d'engorgement ; lorsque celui-ci est maximal, le phénomène s'effectue en sens contraire. Cette sortie des eaux se produit avec un départ de particules.

La continuation de cet affouillement aboutit à la vidange des matériaux, qui retiennent l'arbre dans sa position debout. Ainsi l'arbre finit par tomber sous l'effet de son propre poids (cf. photo n°5).



(Photo n°5) - 28/05/1991  
Secteur de Guiamantandi à  
9 km au Sud de Kompiana-

Processus de déchaussement d'un arbre par les eaux.

L'évolution désordonnée des berges tient à la résistance offerte, par le tapis végétal, à l'érosion. Sous l'arbre en déchaussement, la forme abrupte de la berge est simplement due au système racinaire (du même arbre) qui limite l'affouillement du sol par les eaux.

Lorsque les eaux arrivent avec une forte vitesse (hautes eaux généralement), il se produit un choc quand elles rentrent en contact avec la base des arbres. Ce premier effet de compétence désorganise le dispositif d'encastrement des racines. Les vagues d'eau suivantes développent beaucoup plus des effets de frottement et d'arrachement. C'est de cette façon aussi que petit à petit, le système racinaire est exhibé dans le paysage. L'arbre affecté finit par tomber. Cette dynamique touche aussi bien les ligneux que les herbacées.

Si cette action est spectaculaire par ses effets physiques, elle l'est aussi chimiquement ; mais, elle est moins perceptible dans son évolution.

### C) L'attaque chimique des eaux

Des données existent et attestent de ses effets. En considérant les versants plus ou moins compacts, cette agression se constate car les eaux, "armées" de particules minérales, les projettent sur les parois des canaux qu'elles rongent à l'image d'une meule. Cette abrasion donne lieu à de la poudre de roche qui trouble l'eau, suivant une couleur caractéristique de la roche érodée (rouge bordeaux à Koulsonmé, grise à Diamanga). Les analyses chimiques que nous avons effectuées montrent une certaine valeur de la turbidité des eaux. En référence aux résultats de ces mêmes analyses on perçoit que la minéralisation des eaux est moyenne et qu'elles sont légèrement agressives.

Dans le même secteur où nous avons effectué l'échantillonnage aval des eaux, nous avons constaté une action des eaux sur le bassin versant comme l'indique la photo n°6.



(Photo n°6) - Secteur  
Kompiana 17/03/1991 -

Mise en place d'un pseudo-tafoni dans une carapace par érosion régressive par affouillement.

Qu'il s'agisse d'une attaque physique ou chimique les sols se dégradent ; et les débris qui en résultent sont pris en charge par les eaux.

#### D) La dégradation des sols et le transport des matériaux

Les sols sont l'ensemble des formations superficielles meubles issues de la désagrégation et de l'altération de la roche mère, sous l'action des agents physico-chimico-biologiques.

Plusieurs facteurs peuvent être à l'origine de leur dégradation.

##### 1) L'action anthropique

Cette action est essentiellement liée aux pratiques culturelles mal adaptées à la topographie ; car la notion de surpâturage apparaît encore éphémère. Il n'existe pas non plus de surpeuplement (comme le prévoyait certaine statistique lors de l'aménagement), pour que l'on parle d'occupation intensive et anarchique des sols.

Il s'agit plutôt d'exploitation maladroite des terres.

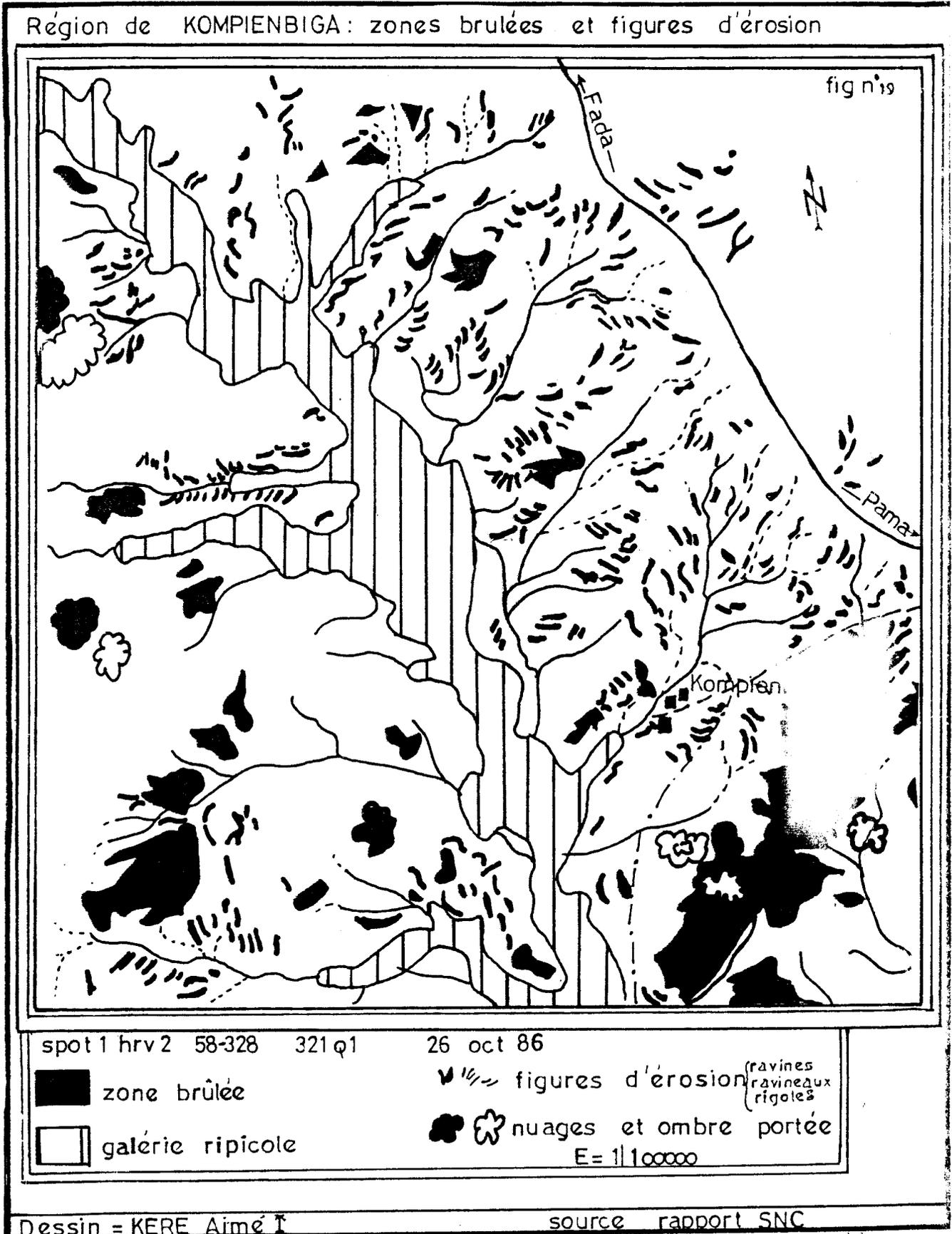
En effet, à la notion de déboisement, il ne faut pas seulement sous-entendre la coupe du bois (phénomène malheureusement en expansion), mais aussi et surtout les feux de brousse. La plupart des paysans avec lesquels nous nous sommes entretenus ont soutenu que ces feux de brousse avaient des effets avantageux dont :

- La réduction du volume de travail par rapport à la préparation des champs.

- L'éloignement de certains animaux jugés nuisibles dans les champs (reptiles).
- La procuration d'éléments nutritifs au sol de culture.
- Le respect des traditions (ces feux concernent surtout les collines).

La thèse la plus défendue est celle d'apport d'éléments minéraux nutritifs (Potassium, Azote, Phosphate). Ceci est indéniable dans tous les cas ; cependant il faut noter que dès les premières pluies ou simplement par suite de rafales de vent fort, ces éléments (d'ailleurs très légers) sont emportés dans presque toute leur totalité.

Il ne subsiste alors qu'un sol dénudé, brûlé, davantage fragile et donc plus exposé à l'érosion. C'est le cas par exemple, dans le secteur de Kompienbiga où le phénomène est déjà inquiétant (cf. fig. n°19).



Pour notre part, nous affirmons que les mauvaises pratiques culturales et annexes, l'absence de dispositifs anti-érosifs dans le bassin etc... sont à bannir systématiquement car :

- Tous les matériaux mobilisés par effets d'érosion s'accumulent avec le temps dans les profondeurs de la cuvette. La pression des eaux provoque un compactage des sédiments et une mise en place de strates dont les volumes ne font que croître. Cette croissance volumique évolue en fonction inverse de celle de la cuvette et, par ricochet, de la quantité d'eau de turbinage. On pourrait alors se demander si cela ne constitue pas une menace sérieuse pour les installations de l'aménagement, du point de vue de la production d'énergie électrique dans le futur.
- Le déboisement de la région est un danger certain que l'on fera courir à l'existence des générations futures, car il favorise l'érosion hydrique dans le bassin et la sédimentation dans la cuvette.
- La sédimentation de la cuvette expose plus les eaux à l'évaporation, par élargissement de leur surface de contact avec les rayons solaires. Nous en déduisons que plus la cote du niveau d'eau est élevée, et plus importantes seront les pertes par évaporations.

L'action anthropique ne demeure pas la seule cause de ces manifestations ; il y a aussi l'érosion hydrique.

## 2) L'érosion hydrique

### a) Etude du comblement de la cuvette

L'érosion hydrique apparaît tantôt comme un agent principal, tantôt comme un agent secondaire dans l'attaque des sols ; plus alarmant, elle débute avec la chute des pluies qui provoque, sur les sols, une première agression hydrique dite effet splash (érosion pluviale). Elle a comme conséquence

principale, de désagréger mécaniquement le sol. L'augmentation du coefficient de ruissellement accroît l'importance de l'écoulement et, dans certains cas (surface tendres), l'érosion. Les particules les plus légères sont les premières à être mobilisées. Ces départs sont liés à la compétence des eaux et témoignent ainsi de leur dynamique.

Dans notre zone d'étude, le milieu subit une certaine dégradation ; la méthode mathématique que nous utilisons ici, pour apprécier la teneur du problème, est de Fournier F et Henri S.

Par définition on a  $\ln DS = 2,65 \ln \frac{P^2}{P} + 0,46 \ln \frac{H^2}{S} - 1,56$  où

DS = Dégradation spécifique du bassin versant.

$P^2$  = Hauteur moyenne d'eau dans le bassin fluvial pendant le mois le plus arrosé (4850 mm) en mm.

P = Pluviosité moyenne annuelle (830 mm) en mm.

H = Hauteur moyenne du relief en mètres (250 m).

S = Surface du bassin versant (5826 km<sup>2</sup>) en m<sup>2</sup>.

ln = Logarithme népérien.

N.B. : Cette formule est précise pour les bassins versants supérieurs à 2000 km<sup>2</sup> et inférieurs à 100 000 km<sup>2</sup>.

En application numérique on a :

$$\begin{aligned} \text{D.S.} &= e \left( 2,65 \ln \frac{P^2}{P} + 0,46 \ln \frac{H^2}{S} - 1,56 \right) \\ &= 0,000049 \\ &\approx 5.10^{-5} \quad (\text{Valeur faible}) \end{aligned}$$

En 1984, AGRER a pu quantifier l'érosion dans le bassin du Oualé en fonction du type d'occupation. Nous classons les données obtenues par mesures dans le tableau n°12.

Tableau n° 12 : Erosion sectorielle dans le bassin du Oualé

Secteur	Valeurs obtenues en tonnes/ha/an
Savanes	0,53
Jachères	5,32
Cultures pluviales	3,99
Cultures de décrues	37,3

Source : AGRER

A partir de ces données, nous pouvons retenir ce qui suit, par rapport aux temps d'envasement de la cuvette.

Données de base (Selon AGRER)

$$* \quad TE = \frac{V_{rc}}{E \text{ (ma)}}$$

$$Er \text{ (ma)} = \frac{E \text{ (ma)}}{\$} \quad \Rightarrow \quad E \text{ (ma)} = Er \text{ (ma)} \cdot \$$$

$$\text{d'où } TE = \frac{V_{rc}}{Er \text{ (ma)} \cdot \$}$$

où TE : Temps d'envasement de la cuvette (en années)

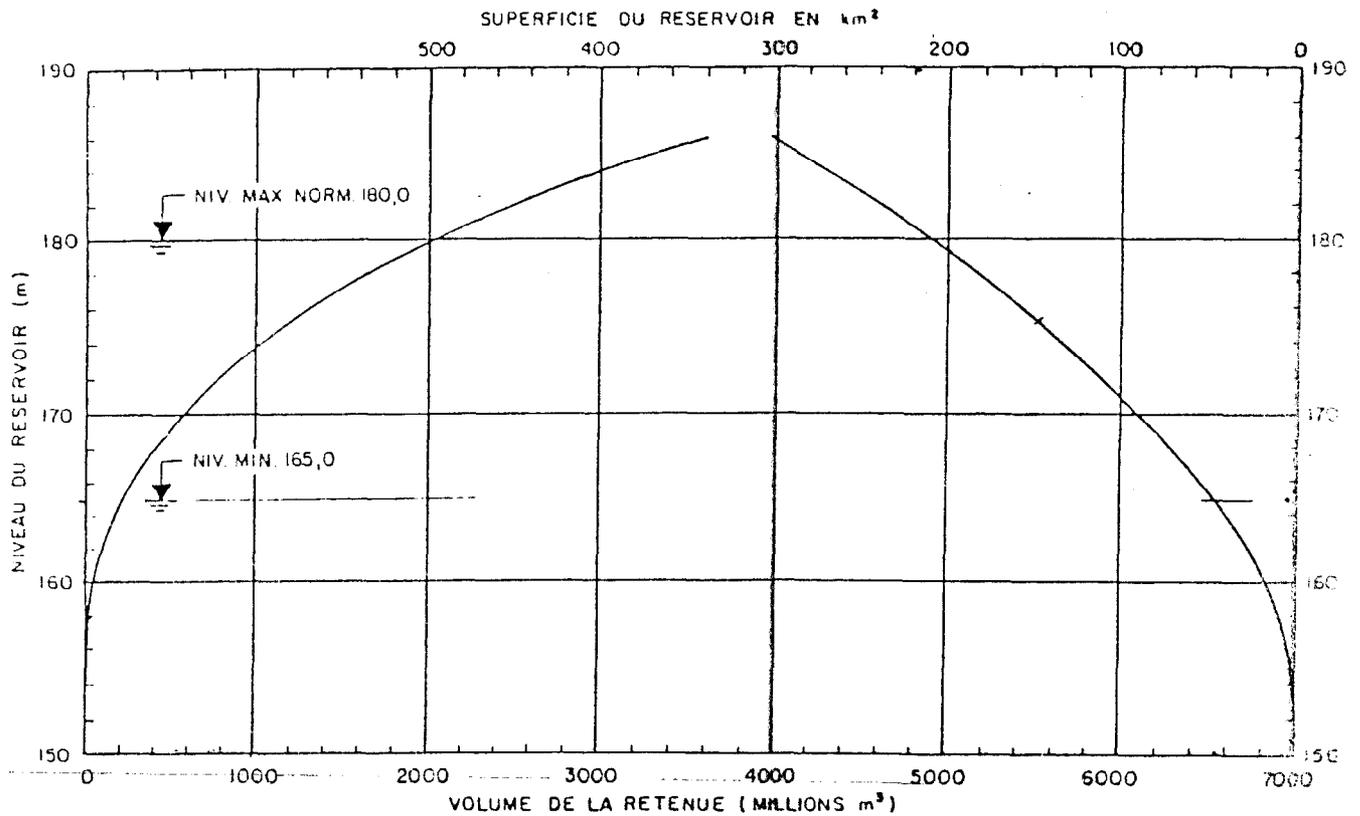
E(ma) : Envasement moyen annuel de la cuvette basée sur celui de Samboendi (Bogandé)  $1,710 \text{ m}^3/\text{an}$ .

Er(ma): érosion moyenne annuelle (en t/ha).

Vrc : Volume de la retenue à la côte C (en  $\text{m}^3$ ).

\$ : Surface du bassin de référence 544000 ha (Samboendi) (en  $\text{Km}^2$ ).

## \* Courbes d'emmagasinement et de superficie du réservoir.



NOTE: COURBES D'APRES LEVE AU 1:110 000

SOURCE RAPPORT SNC 1985

Tableau n° 13 : Valeurs caractéristiques de la fig. 20

Côte (m)	Volume (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	Superficie (ha)
165	200	500
170	550	10000
175	1200	15000
180	2060	21000

Source : SNC + travaux de terrain

En application numérique

$$\begin{aligned}
 Er(\text{ma}) &= \frac{E(\text{ma})}{S} \\
 &= \frac{1,7 \times 10^{10}}{544.10^{10}} = 3,125 \text{ m}^3/\text{ha/an} \\
 &= 4,06 \text{ en adoptant une densité des alluvions égale à } 1,3
 \end{aligned}$$

Les temps d'envasement de la cuvette seront alors selon les côtes considérées.

- Au rythme actuel de l'érosion

$$\begin{aligned}
 \text{Cote } 165 : TE_{165} &= \frac{V_{rc}}{E(\text{ma})} \\
 &= \frac{2.10^{10}}{17.10^{10}} = 117,6 \\
 &\approx 118 \text{ ans} \\
 \\ 
 \text{Cote } 170 : TE_{170} &= \frac{550.10^{10}}{17.10^{10}} \\
 &= 323,5 \approx 324 \text{ ans} \\
 \\ 
 \text{Cote } 175 : TE_{175} &= \frac{12.10^{11}}{17.10^{10}} \\
 &= 705,8 \approx 706 \text{ ans} \\
 \\ 
 \text{Côte } 180 : TE_{180} &= \frac{2060.10^{10}}{17.10^{10}} \\
 &= 1211,7 \approx 1212 \text{ ans}
 \end{aligned}$$

Si la végétation est maintenue et des travaux anti-érosifs effectués, on estime à -25 % les pertes par érosion ; c'est-à-dire :

$$= 4,06 \cdot 0,75$$

$$Er(\text{ma}) = 3,045 \text{ t/ha/an}$$

Soit : un envasement en 148 ans à la cote 165  
 un envasement en 294 ans à la cote 170  
 un envasement en 883 ans à la cote 175  
 un envasement en 1515 ans à la cote 180.

N.B. : La cote 165 constituant le niveau critique de turbinage, nos hypothèses porteront désormais sur elle :

\* Si le déboisement de la végétation perenne, autour de la cuvette, est intense au taux d'érosion 10t/ha/an de terre.

- sur une bande de 7 km, on aura  
 superficie affectée (SA) = 47.2.7 = 65800 ha  
 superficie non affectée (SNA) = 544000-65800  
 = 478 200 ha

$$\text{Erosion en SA} = 65800 (10 + 510^{-0,7}) \cdot 0,7 = 460602,303 \text{ m}^3/\text{an}$$

$$\text{Erosion en SNA} = 1,7 \left( \frac{0,478200}{0,544} \right) = 1,4910^6 \text{ m}^3/\text{an}$$

$$\text{Erosion totale } tEr(\text{ma}) = 106 (1,49 + 0,46) = 1,9510^6 \text{ m}^3/\text{an}$$

Le temps d'envasement à la cote 165 sera alors

$$\begin{aligned} TE_{165} &= \frac{V_{165}}{tEr(\text{ma})} \\ &= \frac{2 \cdot 10^8}{1,9510^6} = 102,56 \\ &\approx 103 \text{ ans} \end{aligned}$$

- Sur une bande de 14 km, on aura

$$SA = 47.14.2 = 131\ 600 \text{ ha}$$

$$SNA = 544\ 000 - 1312\ 600 = 412\ 400 \text{ ha}$$

$$\text{Erosion en SA} = 131\ 600(10 + 510^{-3}).0,7 = 921.205\text{m}^3/\text{an}$$

$$\text{Erosion en SNA} = 1,7 \frac{0,421400}{0,544} 10^6 = 1,310^6\text{m}^3/\text{an}$$

$$tEr(\text{ma}) = (0,92 + 1,28)10^6 = 2,210^6\text{m}^3/\text{an}$$

$$\text{Alors TE} = \frac{200.10^6}{165 \cdot 2,210^6} \approx 90,9 \approx 91 \text{ ans}$$

\* Si le déboisement de la végétation perenne autour de la cuvette est très intense, au taux d'érosion de 15t/ha/an de terre.

- sur une bande, de 7 km, on aura un envasement en 90 ans.
- sur une bande de 14 km, on aura un envasement en 75 ans.

\* Si le déboisement de la végétation perenne autour de la cuvette est totale, au taux d'érosion de 20 t/ha/an de terre :

- sur une bande de 7 km, TE = 83 ans
- sur une bande de 14 km, TE = 65 ans.

Selon les scénarios envisagés, l'envasement à la cote 165 se fera entre 148 ans et 65 ans en fonction du mode de gestion du bassin.

A notre avis la fourchette de temps la plus probable serait :

$$\frac{103 + 91}{2} = 97$$

$$\frac{90 + 75}{2} = 82,5$$

$$\frac{83 + 65}{2} = 74$$

$$97 - 82,5 = 14,5$$

$$82,5 - 74 = 8,5$$

En retenant 74 comme paramètre de base on a :

$$74 + 14,5 = 88,5 \approx 89 \text{ ans}$$

$$74 - 8,5 = 65,5 \approx 66 \text{ ans}$$

$$\text{TE } \varepsilon (66 \text{ ans}, 89 \text{ ans}) \quad (23)$$

165

#### b) Types d'érosion et formes dérivées

Nous retiendrons qu'il existe deux types, à savoir :

- Le décapage péliculaire ;
- et le ravinement.

##### b1) Le décapage péliculaire

Comme son nom l'indique, ce type est lié au ruissellement en nappe et au ruissellement diffus.

---

23 AGRER trouve une fourchette de (60 à 80 ans) sur une bande de 15 km maximum des rives.

Il se produit un décapage de pellicules de façon locale ou générale. C'est un type dangereux, à notre avis, car il est difficilement perceptible dans le paysage, à ses débuts. Il se manifeste par un changement de couleur, affectant quelques secteurs épars dénudés ou labourés. C'est cependant ce processus de décoloration des terres (24) qui devrait retenir l'attention.

Dès lors, la dégradation s'intensifie si aucun dispositif de sécurité n'est pris. C'est le cas de beaucoup de parcelles dans la partie amont du barrage (Diabiga, Koulsomdé, Folpoidi, Kompienbiga, Sudugui) et aussi en aval (Kompiana) où les terres, toujours neuves et abondantes, ne permettent pas de cerner l'ampleur du danger. L'importance du phénomène tient à la topographie (pente), à la nature des sols, à la densité du couvert végétal et surtout à l'action humaine. Il apparaît donc intensif partout où ces facteurs se conjuguent et semblent le favoriser.

Les observations que nous avons effectuées dans certains champs de culture, attestent bien que l'érosion en nappe peut passer très vite au ravinement élémentaire, si des dispositifs anti-érosifs ne sont pas mis en place.

## b2) Le ravinement

Ce type dépend en général du ruissellement concentré, et met en place des formes franchement spectaculaires.

On a par exemple.

- \* L'érosion ravinante, qui provoque la dissection des terres sur de longues distances. Sur la piste qui longe la ligne électrique construite par AGRER en 1986, des ravines de 2 m de large se sont développées en 1 an (preuve de la fragilité des sols et de l'agressivité du climat). Dans certains

---

24 Elles sont à priori sèches et exemptes de toute humidité.

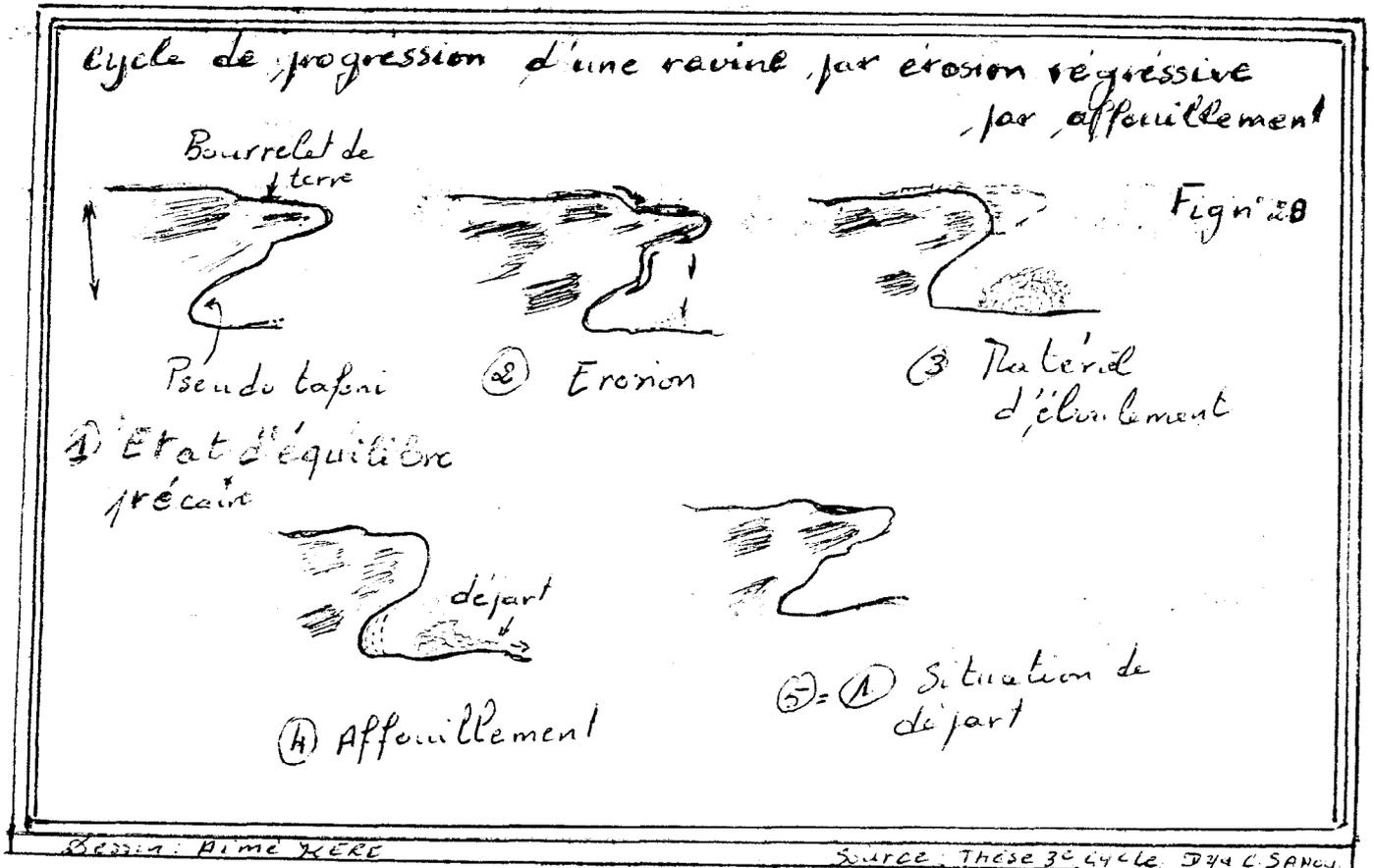
secteurs comme à Folpoidi et Tagou n°1, on aboutit à la mise en place de roubines ou bad-lands.

Tout commence avec le ravinement élémentaire, singularisé par l'apparition de petites rainures incisées dans les terres. Elles sont soit parallèles entre elles, soit imbriquées en réseaux inextricables, mais dont l'ensemble est orthogonal aux isohypses. Pour une incision donnée, si aucune protection n'existe, l'érosion peut donner lieu à un terrain tourmenté. Au ravinement élémentaire, on reconnaît une intensité particulièrement efficace avec les averses violentes, surtout au pied des massifs rocheux imperméables.

Sur les quelques rares bandes de terres sans protection végétale véritable, la plus légère déclivité autorise l'apparition de petites rigoles. La maigreur du tapis végétal ne lui permet pas d'empêcher la mise en place des ravines qui, une fois établie, progressent à une vitesse croissante. Sur l'axe Kômpiana-Folpoidi, les nombreux blocs granitiques en relief provoquent une individualisation continue des incisions.

- \* Selon Dya C. SANOU (1984) le processus d'érosion régressive progresse à reculons et se présente de la manière suivante (cf fig n°21).

## SCHEMA



Tous ces matériaux érodés sont entraînés par les eaux.

3) La prise en charge des matériaux par les eaux.

Que ce soit des matériaux amenés par ruissellement diffus sur les versants, ou qu'il s'agisse de produits arrachés au fond du lit, ou aux berges, les eaux du Oualé Kompiana charrient. Le barrage a créé un plan d'eau qui constitue une espèce d'amortisseur à la vitesse des eaux amont. Cette diminution de la vitesse d'écoulement a pour conséquence de provoquer un dépôt progressif des charges, sous l'action de la pesanteur. La mobilisation et le déplacement des débris sont aussi liés à la compétence de la rivière. Les transports

s'effectuent sous forme dissoute, en suspension, en traction de fond etc... ; les plus gros tonnages provenant en général des formations meubles.

En amont, des sédiments sont bloqués par la digue ; leur absence est ressentie en aval, jusqu'aux côtes maritimes ghanéennes. La conséquence est que l'érosion marine de ces mêmes côtes est favorisée <sup>(25)</sup> par défaut d'alluvionnement. La question délicate que nous nous posons maintenant est de savoir si cet "équilibre" cotier actuel sera maintenu, et pendant combien de temps consécutivement à l'aménagement de Bagré et probablement celui de Noubiel <sup>(26)</sup> ?

N'est-ce pas là une problématique, créée dans l'espace et dans le temps par l'homme en voulant améliorer ses conditions de vie ?

Au regard de ce qui vient d'être dit, des menaces planent sur l'aménagement ; nous proposons les solutions suivantes :

- Un contrôle de la transhumance (car en expansion) par le tracé d'un réseau routier adapté.
- Une vulgarisation des méthodes agricoles et agro-pastorales adaptées aux sols et à la topographie.
- Une gestion des savanes et des parcours, par un contrôle de la densité de la végétation (boisement si nécessaire) et une surveillance des voies de désenclavement.

---

<sup>25</sup> Cet aspect de l'étude constitue un sujet de recherche très intéressant à notre avis.

<sup>26</sup> Le barrage d'Akossombo, est un élément très important dans le cadre de l'explication de cette érosion marine des côtes ghanéennes car il constitue un immense lac de décantation.

- Un désenclavement des villages, par la construction de routes.
- Une mise en place de dispositifs anti-érosifs dans la cuvette, surtout sur les pentes fortes (boisement intensif avec *Mitragyna inermis*, *Coclospernum teinterium*).
- Un mode de semis parallèle aux courbes de niveau.
- Une surveillance constante de la dynamique des berges de la cuvette par des équipes mobiles. (Géographes)
- Une conscientisation des populations, habitant le bassin, de la gravité de la mauvaise utilisation des terres sur l'aménagement.

Cette évolution du bassin tient à l'interaction entre forces créatrices et forces destructrices.

#### Seconde conclusion partielle

Comme seconde conclusion partielle nous pouvons retenir ce qui suit :

Les eaux du Oualé Kompiana sont légèrement minéralisées et faiblement corrosives. Sous l'action des vents, où l'effet de la pente, elles se mettent en mouvement. Les traces de l'hydrodynamisme se perçoivent, plus ou moins aisément, sur les formations du sol, dans l'état de turbidité de ces mêmes eaux qui ruissellent, décapent, ravinent, s'infiltrant, dissolvent, dissocient, s'engorgent, transportent, déposent etc ... Cette compétence des eaux varie d'un lieu à l'autre, d'une pluie à l'autre ou cours d'une même pluie, et selon la nature du sol également.

Le bassin de la rivière s'inscrit dans un écosystème complexe servant de cadre à l'activité des hommes et des éléments naturels. Il demeure soumis à trois dynamiques qui sont :

- La dynamique fluviale
- La dynamique pluviale
- La dynamique éolienne.

**CONCLUSION GENERALE**

Cette étude nous a permis de faire une approche qualitative de l'écosystème d'une grande partie de la Province du Gourma. Il ne s'agit pas d'un bilan exhaustif des multiples actions et inter-actions entre les différents éléments du milieu, mais seulement de celles qui déterminent les grands traits du paysage.

En sept ans d'occupation (1985-1991), l'aménagement a en effet transformé le milieu physique et le milieu humain. L'équilibre géodynamique des paysages, longtemps entretenu, est en état de rupture, car il ne s'agit plus, pour la nouvelle population agricole, d'adapter la nature aux besoins de l'homme mais plutôt de la transformer. Il risque fort de se produire une morphogénèse défavorable à tous. Dans ce milieu jadis verdoyant s'installe des zones dénudées de plus en plus grandes.

Le réseau hydrographique y est dense et incisif. Malgré les actions morphogénétiques du Oualé Kompiana, ses potentialités utilisées pour la production d'énergie électrique le rendent davantage utile.

Il est cependant intéressant de souligner que l'aménagement hydro-agricole qui était prévu en aval du barrage est resté jusqu'à nos jours théorique. Cependant, il demeure porteur d'espoir, pour de nombreuses populations de la région en particulier et du Burkina en général.

Ce travail permet également d'attirer l'attention des autorités gérant le barrage, sur les dangers que celui-ci court au regard des mauvaises pratiques agricoles (techniques de culture mal adaptées à la topographie, feu de brousse, coupe du bois...) des populations habitant le bassin versant.

Cette étude pose donc de nombreux problèmes dont quelques uns viennent d'être abordés.

A ce titre, il reste beaucoup à dire sur le Oualé et, par conséquent, sur l'eau en général qui demeure pour l'humanité (selon Charles GUYOT, 1966) un des principaux acteurs de :

CETTE COMEDIE (27) AUX CENT ACTES DIVERS.

ET DONT LA SCENE EST L'UNIVERS.

---

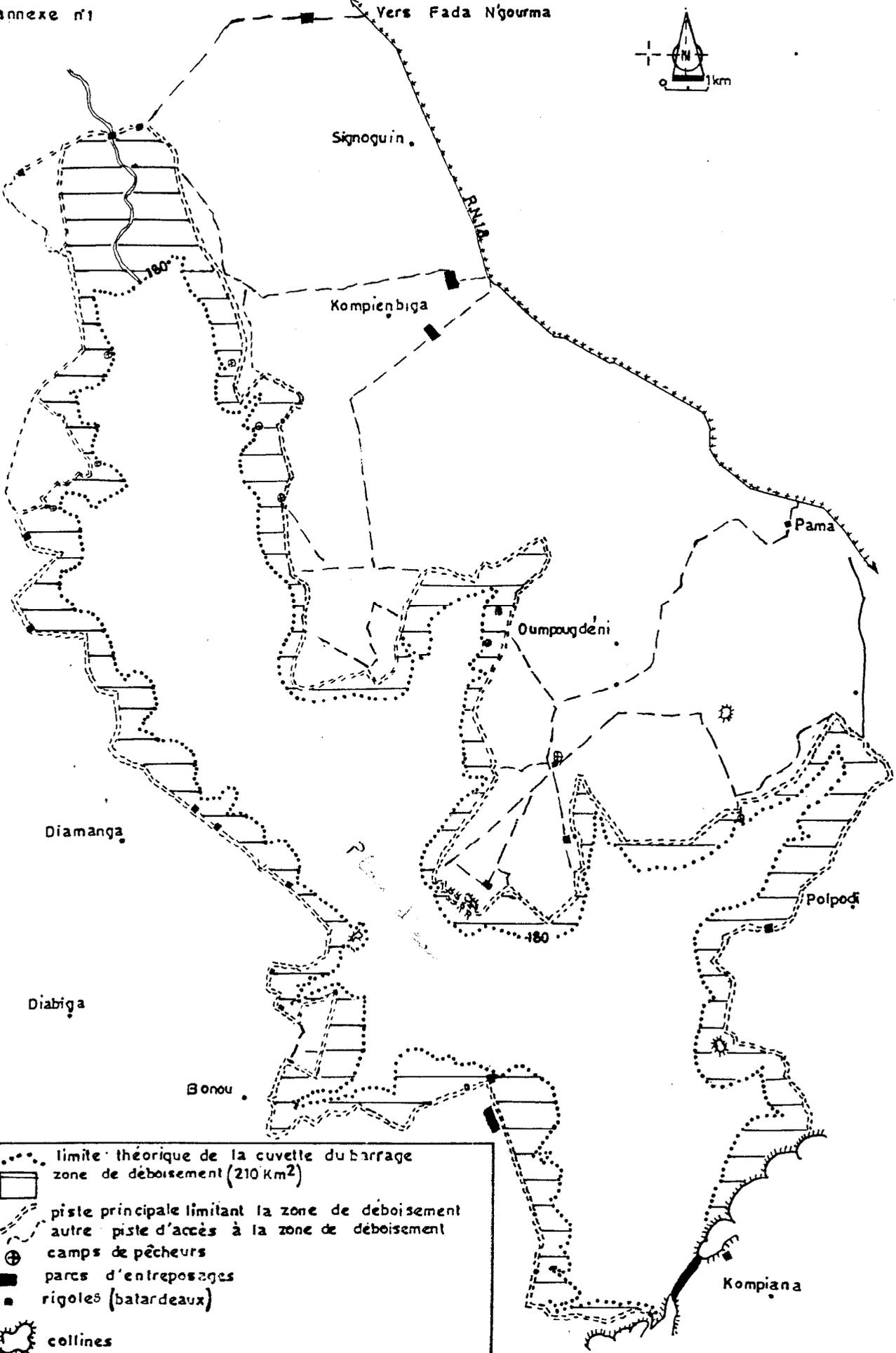
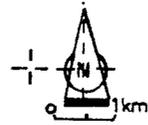
<sup>27</sup> Toutes les activités de l'homme relative à l'eau.

**ANNEXES**

# LE TOPO DE DEBOISEMENT DE LA CUVETTE DU BARRAGE DE KOMPIANA

annexe n°1

Vers Fada N'gourma



Source: Rapport Technique Projet Valorisation du bois de la KOMPIANA  
Dessin: KERE AIMEI

- limite théorique de la cuvette du barrage
- zone de déboisement (210 Km<sup>2</sup>)
- piste principale limitant la zone de déboisement
- autre piste d'accès à la zone de déboisement
- camps de pêcheurs
- parcs d'entreposages
- rigoles (batardeaux)
- collines

UNIVERSITE DE OUAGADOUGOU  
Laboratoire de Géographie Physique (L.G.P.)

Annexe n° 2

FICHE D'ETUDE STATISTIQUE DES SABLES

origine Kimpiana  
 Réf. de l'échantillon : lieu 1 km en aval de la digue Trois points distants de 50m sur 3 bays de l'océan  
 Poids initial : 250g qualité en pure gauche Opérateur : AIME KELE  
 Poids final : 203g Date : 18/09.1  
 Poids de la fraction < 2mm : 100g Observations : Très faible efficacité au H<sub>2</sub>O  
 Lavage : H<sub>2</sub>O distillée }  
 H<sub>2</sub>O pur }  
 H<sub>2</sub>O }  
 Action très prolongée du H<sub>2</sub>O

n° des tamis	Echelle des $\alpha$	Dimension des mailles (mm)	Résidu de tamisage (g)	Résidu de tamisage (%)	Pourcentages cumulatifs
17	14	refus < 0,050			
18	13	0,050	0,1	0,1	0,1
19	12	0,063	0,5	0,5	0,6
20	11	0,080	0,6	0,6	1,2
21	10	0,100	0,7	0,7	1,9
22	9	0,125	1	1	2,9
23	8	0,160	5	4	7,9
24	7	0,200	4	11	11,9
25	6	0,250	11	9	22,9
26	5	0,315	9	12	34,9
27	4	0,400	12	10	44,9
28	3	0,500	10	15	59,9
29	2	0,630	15	9	74,9
30	1	0,800	9	7	81,9
31	0	1,000	7	8	89,9
32	-1	1,250	8	7	96,9
33	-2	1,600	7	0,1	100
34	-3	2,000	0,1		
TOTAUX			100	100	

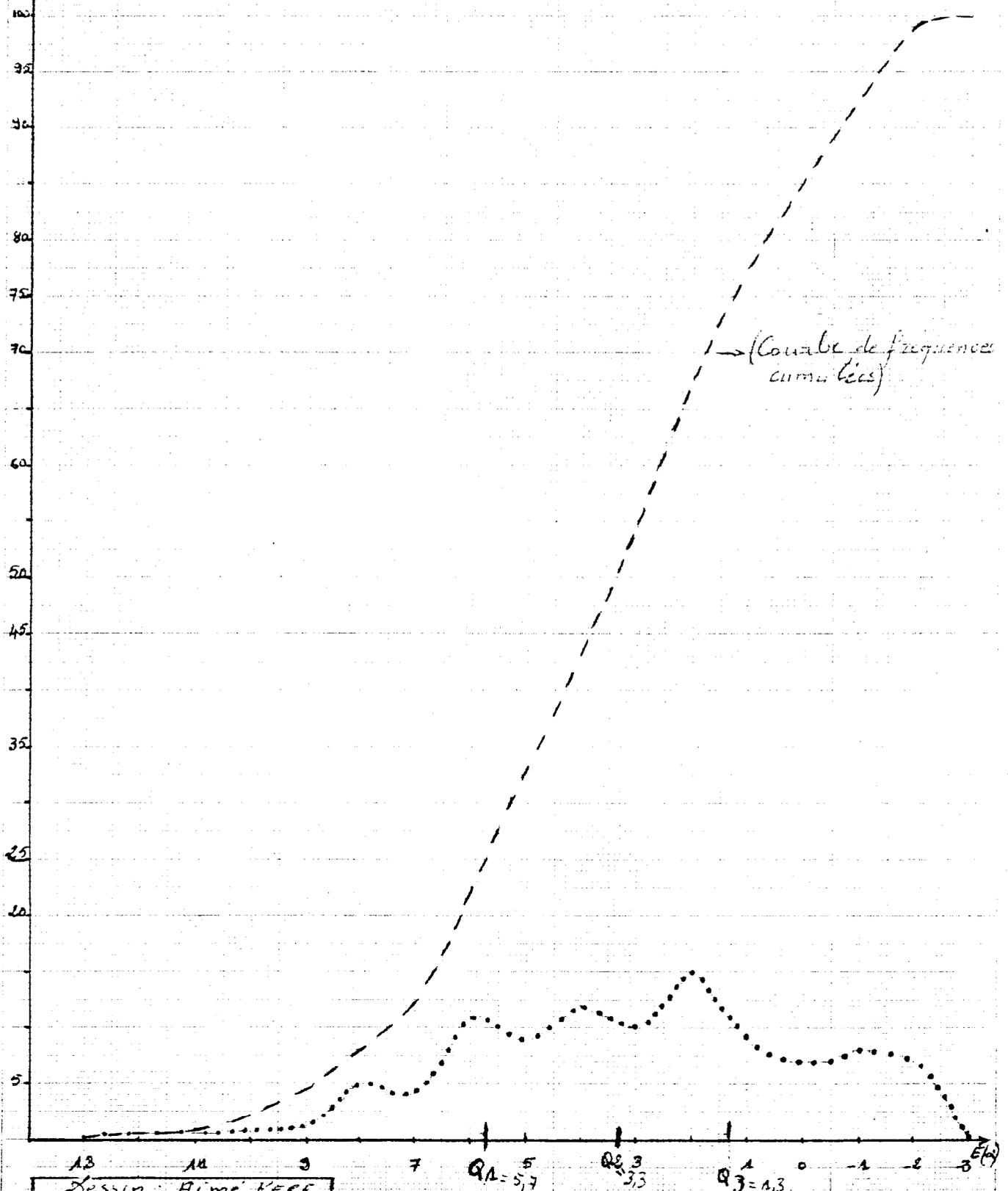
Tableau n° 14

### COURBE DE FREQUENCE GRANULOMETRIQUE.

Annexe n°2.

Refus  
(%)

(Courbe de type fluviatile)



Dessiné: AIME KERE

## Interpretation de la courbe de fréquence

Il s'agit d'une courbe de fréquence granulométrique de type fluviatile.

. Son indice hétérométrique est :

$$\begin{aligned} Hq &= \frac{Q_1 - Q_{\infty}}{2} \\ &= \frac{5,7 - 1,3}{2} \\ &= 2,2 \end{aligned}$$

Hq s'éloigne de zéro ; ce qui signifie que

- . le sédiment est mal placé
- . la pente de la courbe est faible
- . l'hétérométrie est forte.

Son indice d'assymétrie est

$$\begin{aligned} Asq &= \frac{Q_1 + Q_{\infty} - 3 Md}{2} \\ &= \frac{5,7 + 1,3 - 3(3,3)}{2} \end{aligned}$$

= -1,45 ; on en déduit que la fraction fine de l'échantillon est bien placé car  $-1,45 < 0$ .

Tableau n° 15 : MORPHOSCOPIE DES SABLES

(Tamis N° 0,315 règle AFNOR)

	EN	L	M	P	PL	PM	Cassés	Panmélés	Corrodés	Ferrugineux
NU	7	3	3							
CA		6	5	11	13					
A		19	17	3	4					
R		3	2	4						

EN : Eclat Naturel

L : Luisant

M : Mat

P : Picoté

PL : Picoté Luisant

PM : Picoté Mat.

NU : Non Usé

CA : Coin Arrondi

A : Arrondi

R : Rond

///: Type de sable qu'on peut trouver.

NU-EN : Peu de transport ou mouvement de masse ; 7 % de cas.

A-L : Action marine ; 19 % de cas

R-L : Action marine intense ; 3 % de cas (hydrodynamisme localisé)

CA-PL : Transport éolo-fluviatile faible ; 13 % de cas.

A-PL : Transport fluviatile fort avec vent ; 4 % de cas

R-M : Action éolienne ; 2 % de cas (existence d'un fait éolien).

A-M : Action éolienne faible ; 17 % de cas.

Il en ressort que 19 % de grains ont été affectés par le vent - ce qui signifie que l'effet vent existe mais localement demeure peu fort.

ENQUETEUR : KERE Aimé Ibrahim

Annexe N° 3

QUESTIONNAIRE

N.B. : Chaque fiche s'adresse  
à cinq (5) personnes.

	Nom et Prénom (s)	Age	Profession	Localité	Nationalité
1.	<input type="text"/>				
2.	<input type="text"/>				
3.	<input type="text"/>				
4.	<input type="text"/>				
5.	<input type="text"/>				

- 1) Etiez-vous avant l'aménagement    Oui     Non
- 2) Si oui quelle était votre activité
- 3) La population était-elle nombreuse ?    Oui     Non
- 4) Comment se présentait  
le paysage végétal ?    Dense     Lâche     Moyen
- 5) Comment perceviez-vous  
l'érosion des sols ?    Forte     Moyenne     Faible
- 6) Avez-vous assisté à  
l'aménagement ?    Oui     Non
- 7) Si oui comment l'avez-vous accueilli
- favorable     avec méfiance     avec pessimisme

Pourquoi ?

8) Pendant l'aménagement quels furent les changements en vous ?

habitude alimentaire

Habillement

Moyen de déplacement

Activité(s) (lucratives)

9) Quels furent selon vous l'impact de l'aménagement sur :

La végétation, .....

La qualité des eaux .....

Les sols .....

Le monde animal .....

10) Quelle réflexion pouvez-vous faire par rapport à cela.

.....  
.....  
.....  
.....

11) Y-a-t-il eut apport en matière de population

Oui

Non

12) Le mouvement fut-il important ?

Oui

Non

13) Selon vous combien de personnes ont obéit à ce déplacement

et quelles ont été les raisons .....

.....

14) Comment trouvez-vous l'après aménagement dans votre vie .  
.....

15) Quels sont les avantages qu'il vous a apporté ?

Matériels

Financiers  Autres

16) Le regrettez-vous ? Oui  Non

17) Quelle est votre nouvelle activité ?

18) Y-a-t-il un lien entre celle-ci et l'aménagement ?

Oui  Non

19) Si oui quel est-il .....  
.....  
.....  
.....

20) Pourquoi n'avoir pas émigré comme d'autres l'on fait ?

21) Comment percevez-vous actuellement l'état de la population ?

Augmente  Réduite

22) Quelle est votre point de vue par rapport aux activités socio-économiques de nos jours ?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

23) Quels sont vos rapports avec les agents qui assurent la gestion du barrage ?

Bon  Mauvais  Neutre

24) La digue a provoqué la création d'un plan d'eau.  
Qu'en pensez-vous ?

Positif  Neutre  Négatif

25) Qu'est-ce que cette cuvette vous apporte ou vous retire ?

.....

26) Au regard de l'aménagement et de son influence sur votre vie. Quelles sont vos perspectives d'avenir ?

.....

27) Que pensez-vous de ce type de travail ?

.....

28) En souhaitez-vous davantage ?

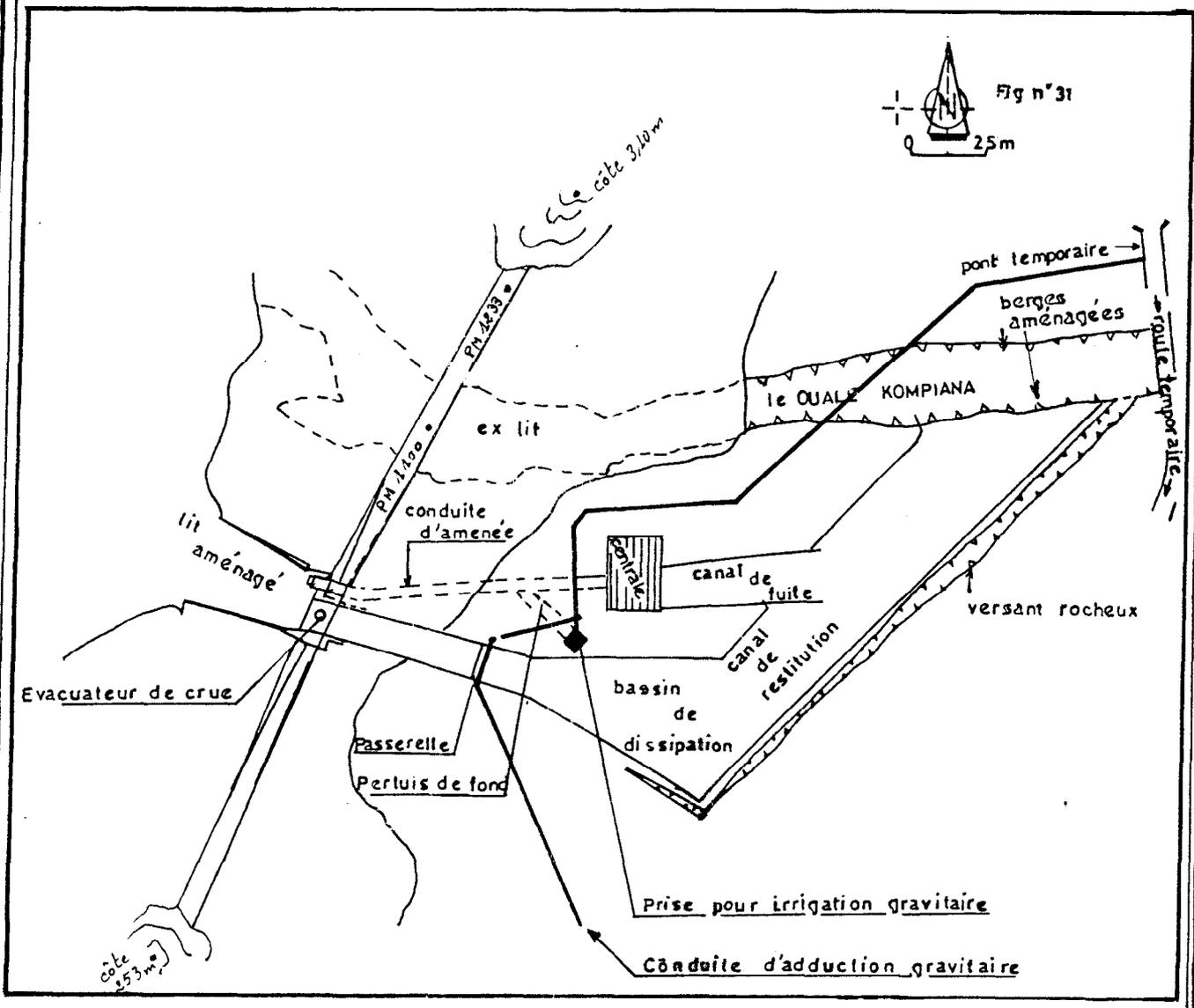
Oui  Non

Merci d'avance.

# PLAN DE SITUATION DU BARRAGE ET DE SES ANNEXES

Implantation proposée pour le départ des canaux adducteurs

annexe n°4



**BIBLIOGRAPHIE**

OUVRAGES PARTICULIERS

- |    |                            |              |   |
|----|----------------------------|--------------|---|
| 1) | AGROTECHNIK<br>+<br>AGRER  | 1987         | "RAPPORT FINAL SUR LE<br>DEVELOPPEMENT REGIONAL DE<br>KOMPIANA<br>" Vol. 1, 2, - Page ?<br>Ouagadougou<br>BURKINA FASO (BF).  |
| 2) | BUNASOL                    | 1985         | "RAPPORT TECHNIQUE N°41<br>ETUDE PEDOLOGIQUE DE LA<br>ZONE DE MARNAGE AUTOUR DU<br>FUTUR BARRAGE HYDRO-<br>ELECTRIQUE DE KOMPIANA".<br>Projet UVP/82/007 36 p.<br>Ouagadougou BF. |
| 3) | GEORGES Pierre             | 1984         | "LE DICTIONNAIRE DE LA<br>GEOGRAPHIE"<br>P.V.F. Paris 485 p.  |
| 4) | HASKONING<br>+<br>VOLTELEC | 1981         | "RAPPORT FINAL : SUPPLE-<br>MENT A L'ETUDE HYDROLO-<br>GIQUE COMPLEMENTAIRE".<br>p. ?<br>Ouagadougou BF.  |
| 5) | JEUNE AFRIQUE<br>ECONOMIE  | Juillet 1989 | "LE BARRAGE DE KOMPIANA"<br>n°121 P 132 à 187.  |
| 6) | NEUVY Guy                  | 1989         | "LE BARRAGE DE KOMPIANA :<br>CONTREVERSE SUR UN<br>AMENAGEMENT HYDRAULIQUE".<br>Article n°6 20 p.<br>Ouagadougou BF.  |

- 7) ZAGRE Aimé 1989 "AMENAGEMENT HYDRO-ELECTRIQUE DE KOMPIANA : CONTRAINTES ET PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT. Mémoire de Maîtrise INSHUS 107 p. Université de Ouagadougou BF.

CARTOGRAPHIE

- 8) COLLOQUES INTERNATIONAUX 1961  
Toulouse 16 au 21 Mai 1960 "METHODES DE LA CARTOGRAPHIE DE LA VEGETATION" Paris C.N.R.S. 322 p. Tome XCVIV.

CHIMIE

- 9) CROS ANDRE ARRIBET.G. 1966 "INITIATION A LA CHIMIE MODERNE" Terminale C-D-E. Belin Eugence Paris 6ème 269 p Coll. Cross Arribet.

CLIMATOLOGIE

- 10) PAGNEY Pierre 1973 "LA CLIMATOLOGIE" Paris P.U.F. 126 p. Coll Q.S.J ? n°171.
- 11) VIERS GEORGES 1967 "ELEMENTS DE CLIMATOLOGIE" Fac. édition Fernand Nathan 225 p.

GEOMORPHOLOGIE-GEOLOGIE-PEDOLOGIE GEODYNAMIQUE

- 12) Bureau des Mines et de 1979 "ESSAI DE SYNTHÈSE DES  
la Géologie du Burkina TRAVAUX GEOLOGIQUES  
(BU.MI.GÈB.) EFFECTUES SUR LE DEGRE  
CARRE DE PAMA  
p ? Ouagadougou BF.
- 13) FERNAND JOLY et all 1980 "LE BARRAGE DE LA MARE  
D'OURSIS : ETUDE GEOMOR-  
PHOLOGIQUE ET GEODYNAMI-  
QUE".  
Les contraintes naturel-  
les n°7.  
Université Paris VII.
- 14) PIERRE BIROT 1968 "CONTRIBUTION A L'ETUDE  
DE LA DESAGREGATION DES  
ROCHES".  
Paris CDU S<sup>n</sup> 232 p.  
Cours de Sorbonne.
- 15) POUQUET Jean 1967 "L'EROSION DES SOLS"  
3ème édition.  
Paris P.U.F. 128 p.  
Coll Q.S.J. ? n° 491.
- 16) ROOSE Jean Eric 1970 "MESURE DE L'EROSION ET  
DU LESSIVAGE OBLIQUE ET  
VERTICAL SOUS UNE SAVANE  
ARBOREE DU PLATEAU MOSSI  
(Gonsé)  
Abidjan. Monéotype 148 p.

- 17) SANOU Dya Christophe 1984 "QUELQUES PROBLEMES DE LA DYNAMIQUE ACTUELLE : L'EROSION DES SOLS DANS LA REGION DE BOBO".  
Thèse de 3ème cycle. ULP.  
UER 248 p.

#### HISTOIRE

18. MADIEGA Georges Y. 1982 "CONTRIBUTION A L'HISTOIRE PRECOLONIALE DU GULMA" (ex HAUTE-VOLTA).  
262 p.  
Studien Zur Kulturkunde 62  
Franz steiner Werlag  
Wiesbaden.

#### HYDROLOGIE

- 19) BOUCART Jacques 1961 "LE FOND DES OCEANS"  
Paris, PUF 128 p.  
Coll Q.S.J. ? n° 621.
- 20) DUSSART Bernard 1966 "LIMMOLOGIE : L'ETUDE DES EAUX CONTINENTALES"  
Paris Gauthier Villard  
678 P.  
Coll Géobiologie-Ecologie Aménagement.
- 21) FRECAUT René 1967 "GEOGRAPHIE, ELEMENTS D'HYDROLOGIE CONTINENTALE".  
Paris C.D.U. 233 p.  
Coll cours d'Université de Nancy.





- 37) CESSAC ; G Tréherne 1966 "PHYSIQUE"  
 Classes de T, C, D, E.  
 Librairie Belin Eugène  
 Paris 6ème 368 p.  
 Coll Cros. Arribet.

TELEDETECTION

38. SOW N.A. et all 1986 "POSSIBILITES  
 Centre Regional de D'UTILISATION DE LA  
 Télédétection de TELEDETECTION DANS LE  
 Ouagadougou CRTO. DOMAINE DE L'EAU EN  
 AFRIQUE" 141 p.  
 Ouagadougou CIEH/CRTO BF.

**TABLE DES FIGURES**

1. Carte de l'Afrique
2. Carte de situation
3. Courbe de variation de la précipitation moyenne annuelle sur le bassin de Ouale Kompiana de 1949 à 1989.
4. Courbe des températures à Fada N'Gourma de 1975 à 1988.
5. Courbes des vents : moyenne mensuelle des huit observations journalières de 1980 à 1988.
6. Courbes des évaporations moyennes mensuelles à Fada N'Gourma et Tagou Nalonté de 1982 à 1985.
7. Villages concernés par la mise en eau du lac du barrage de Kompiana.
8. Courbes de l'Humidité relative à Fada N'Gourma de 1981 à 1988.
9. La topographie de Pama.
10. Esquisse d'un tracé du réseau hydrographique souterrain le long du Ouale Kompiana.
11. Carte morpho-pédologique de la zone de marnage autour du lac de Kompiana.
- 12 et 13 : Carte de l'évolution de l'occupation des sols et du couvert végétal dans la zone de Kompiana de 1978 à 1988.
14. Le topo de répartition spatiale des chrétiens et musulmans.
15. Courbe tempo-spatiale de variation thermique des eaux du Ouale Kompiana.

16. Bassin versant topographique du Oualé Kompiana.
17. Réseau hydrométéorologique du bassin versant du Oualé Kompiana.
18. Coupe longitudinale des installations mécaniques de l'aménagement.
19. Région de Kompienbiga : zones brûlées et figures d'érosion.
20. Courbe d'emmagasinement et de superficie du réservoir.
21. Cycle de progression d'une ravine par érosion régressive par affouillement.

(Annexe n°1) Le topo de déboisement de la cuvette du barrage de Kompiana.

(Annexe n°2) Courbe de fréquence granulométrique de E.

(Annexe n°3) Fiche d'enquêtes.

(Annexe n°4) Plan de situation du barrage et de ses annexes.

**TABLE DES TABLEAUX**

1. Quantification de la biomasse des ongulés.
2. Quelques caractères démographiques des 14 villages anciennement situés dans la zone de marnage et aux alentours.
3. Infrastructures comparatives - Kompiana, Pama.
4. Effectifs du cheptel de Pama.
5. Caractéristiques du prélèvement amont.
6. Caractéristiques du prélèvement aval.
7. Variation tempo-spatiale des températures.
8. Analyse physico-chimique.
9. Etude de l'agressivité (essai sur le marbre).
10. Analyse chimique.
11. Conversion des unités des ions majeurs
12. Erosion sectorielle dans le bassin du Oualé.
13. Valeurs caractéristiques de la figure 20.

Fiche d'étude statistique des sables (annexe n°2)

Morpholoscopie des sables. (annexe n°2)

**TABLE DES PHOTOGRAPHIES**

- 00 Le barrage de Kompiana vu d'en haut.
- 01 Le barrage de Kompiana vu d'en face.
- 02-03 Paysage régional de Kompiana.
  
- 1. Début de déchaussement d'un arbre - évolution d'une berge donnant lieu à des marches en escalier.
  
- 2. Tendence au nivellement des berges par les eaux par effet d'incision.
  
- 3 et 4. Dynamique de comblement d'un drain à Koulsomdé.
- 5. Processus de déchaussement d'un arbre par les eaux.
  
- 6. Mise en place d'un pseudo-tafoni dans une carapace par érosion régressive par affouillement.
  
- 7. Plan d'eau du barrage dans la localité de Koulsomdé.

**RESUME**  
(SUMMARY)

Cours d'eau exoreique de plus de 157,5 km de long,

le Oualé Kompiana, prenant naissance dans la plaine centrale traverse le pays Gulmu-t-ché (au Sud-Est du Burkina) pour rejoindre l'Océan Atlantique en passant par le Togo, et le Ghana. Tout le long de son itinéraire, il change aussi bien de nom que de comportement et demeure tributaire de la pluviométrie dans cette zone soudanienne. Son hydrologie favorable a permis un aménagement hydroélectrique sur son cours. Cet aménagement a déjà introduit dans le secteur de nouveaux paramètres (les nouveaux habitants et leur comportement socio-culturels) qui sans doute influenceront le couple lithomasse-phytomasse (c'est-à-dire sol-végétation).

La concentration de ses eaux, légèrement agressives et faiblement minéralisées fait évoluer assez vite les incisions en rigoles, puis en de véritables ravines de 2 m de profondeur et même plus.

Les observations, mesures et relevés de terrain, les analyses et traitement d'échantillons en laboratoires, la cartographie, selon des procédés géomorphologiques, des sciences sociales, chimiques et granulométriques dans une approche systémique de l'ensemble du complexe, paysagique nous ont amené à cerner la dynamique de notre zone d'étude et à proposer des solutions, par rapport à certains aspects.

Mais seront-elles appliquées, comment, par qui et pour qui ?

Mots clés

Burkina Faso, Oualé Kompiana, Hydrodynamisme, Bassin versant, Kompiana (Kompienga) Aménagement hydroélectrique, Erosion, pluviométrie.

- Membres du jury : Mr Dya Christophe SANOU  
Mr Emmanuel BANDRE  
Mr Guy NEUVY  
Mr
- Année de soutenance : 1991

\* An exoreic watercourse more than 157,5 kilometers in length within Burkina Faso, the Oualé Kompiana, rising in the central plain, crosses Gulma-t-ché country (in the South-east of Burkina) Togo and Ghana before reaching the Atlantic Ocean. Throughout its journey, it changes names as well as behaviour and is dependent upon the pluviometrics of this sudanie region.

Its suitable hydrology allons, it to be hasnessed for hydroelectric installations. This harnessing has already introduced new parameters, into the region (e.g. new inhabitants and their socio-cultural behaviour patterns) which will no donbt have an effect on the lithomas-phytomass relation ship (i.e. soils and vegetation).

\* The concentration of its waters, low in aggression and in mineral content facilitates quite rapidly the cuttin furrow drains and finally true ravines more than 2 m.

\* By means of observations mesures and surveys, laboratory analyses and treatment of soil samples, by cartography (according to social, chemical and granulometric sciences, all within a systemic approach to the landscape complex as a whole) have led us to determine the dynamics of our area of study and to propose solutions with respect to certain problems raised.

But will they be applied, how, by whom and for whom ?

#### Key words

Burkina Faso, Oualé Kompiana, hydrodynamicks  
 Catchment area, Kompiana (Kompienga), hydroelectric  
 installations, erosion, pluviometry.

Members of the jury : - Mr Dya C. SANOU  
 - Mr Emmanuel BANDRE  
 - Mr Guy NEUVY  
 - Mr .....

Presentation year : 1991.

Photo n°7



Plan d'eau du barrage  
Kompiebiza le 4/1/1912

R E S U M E  
\*\*\*\*\*

Cours d'eau exoréique de plus de 157,5 km de long, le Oualé Kompiana, prenant naissance dans la plaine centrale traverse le pays Gulmantché (au Sud-Est du Burkina) pour rejoindre l'Océan Atlantique en passant par le Togo et le Ghana. Tout le long de son itinéraire, il change aussi bien de nom que de comportement et demeure tributaire de la pluviométrie dans cette zone soudanienne. Son hydrologie favorable a permis un aménagement hydroélectrique sur son cours. Cet aménagement a déjà introduit dans le secteur de nouveaux paramètres (les nouveaux habitants et leur comportement socio-culturels) qui sans doute influenceront le couple lithomasse - phytomasse (c'est-à-dire sols-végétation).

La concentration de ses eaux, légèrement agressives et faiblement minéralisées fait évoluer assez vite les incisions en rigoles puis en de véritables ravines de 2 m de profondeur et même plus.

Les observations, mesures et relevés de terrain, les analyses et traitement d'échantillons en laboratoires, la cartographie selon des procédés géomorphologiques, des sciences sociales, chimiques, et granulométriques dans une approche systémique de l'ensemble du complexe paysagique nous ont amené à cerner la dynamique de notre zone d'étude et à proposer des solutions par rapport à certains aspects.

Mais seront-elles appliquées, comment, par qui et pour qui ?

MOTS CLES : Burkina Faso, Oualé Kompiana, hydrodynamisme, Bassin versant, Kompiana (Kompienga) Aménagement hydroélectrique, érosion, pluviométrie.

MEMBRES DU JURY : Mr. Dya Christophe SANOU (Géomorphologue dynamique)  
Mr. Emmanuel BANDRE (Bio-Géographe)  
Mr. Guy NEUVY (Hydrologue-topographe-aménageur).  
Mr. ....(Chimiste - EIER).

Année de Soutenance : 1991.