

7D JDC(25). 127 11776

MILIEU NATUREL DU BASSIN DU FLEUVE SENEGAL AU MALI ET LES PROBLEMES ENVIRON-  
NEMENTAUX

Présenté par: I. SIBY, Ingénieur Agronome Spécialiste en Sciences du Sol.

La présente note s'inspire largement des travaux du Projet Inventaire des Ressources Terrestres du Mali (PIRT). Ce projet a effectué de 1980 à 1982 l'inventaire et l'évaluation des ressources sol, végétation et eaux de la moitié Sud du pays.

Ces travaux ont donné lieu à une série de documents intitulée "Les Ressources Terrestres au Mali". Un Atlas comporte les trois types de cartes produites et publiées à l'échelle 1/500.000:

- carte sol/végétation avec calque superposable pour le potentiel des sols,
- carte des ressources en eau avec calque superposable pour le potentiel de développement des ressources en eau,
- carte de l'utilisation actuelle des terres avec deux calques superposables: un pour les axes de transhumance et les domaines forestiers, un pour la population.

Le fond de ces cartes est constitué par une mosaïque d'images LANDSAT. Les données cartographiées proviennent d'une part de la documentation (y compris les données accumulées au niveau des services techniques nationaux) et d'autre part des enquêtes de terrain entreprises de 1980 à 1982.

## I. PRESENTATION

Le bassin du Fleuve Sénégal (BFS) couvre au Mali près de 150.000km<sup>2</sup> s'étendant sur toute la partie occidentale du pays. Il couvre la quasi-totalité de la région administrative de Kayes et une partie de celle de Koulikoro. Cette partie du BFS située en territoire malien fait partie intégrante de ce qu'il est convenu d'appeler Bassin du Sénégal Supérieur. Elle correspond à toute la zone drainée par le Sénégal et ses affluents en amont de Bakel au Sénégal. Elle est constituée par les bassins secondaires du Baoulé, du Bakoye, du Bafing-Sénégal, du Kolimoiné-Perekolé, de la Falémé et du Karakoro.

Le BFS s'étend au Mali sur quatre Régions Naturelles se distinguant aux points de vue géologie, physiographie, etc...

# Carte 1 : SUBDIVISIONS ADMINISTRATIVES

T  
12°

## LEGENDE / LEGEND

T  
8°

FRONTIERES INTERNATIONALES  
 LIMITE DE LA ZONE A L'ETUDE  
 LIMITE DE REGION  
 LIMITE DE CERCLE  
 LIMITE D'ARRONDISSEMENT  
 CHEF-LIEU DE REGION  
 CHEF-LIEU DE CERCLE

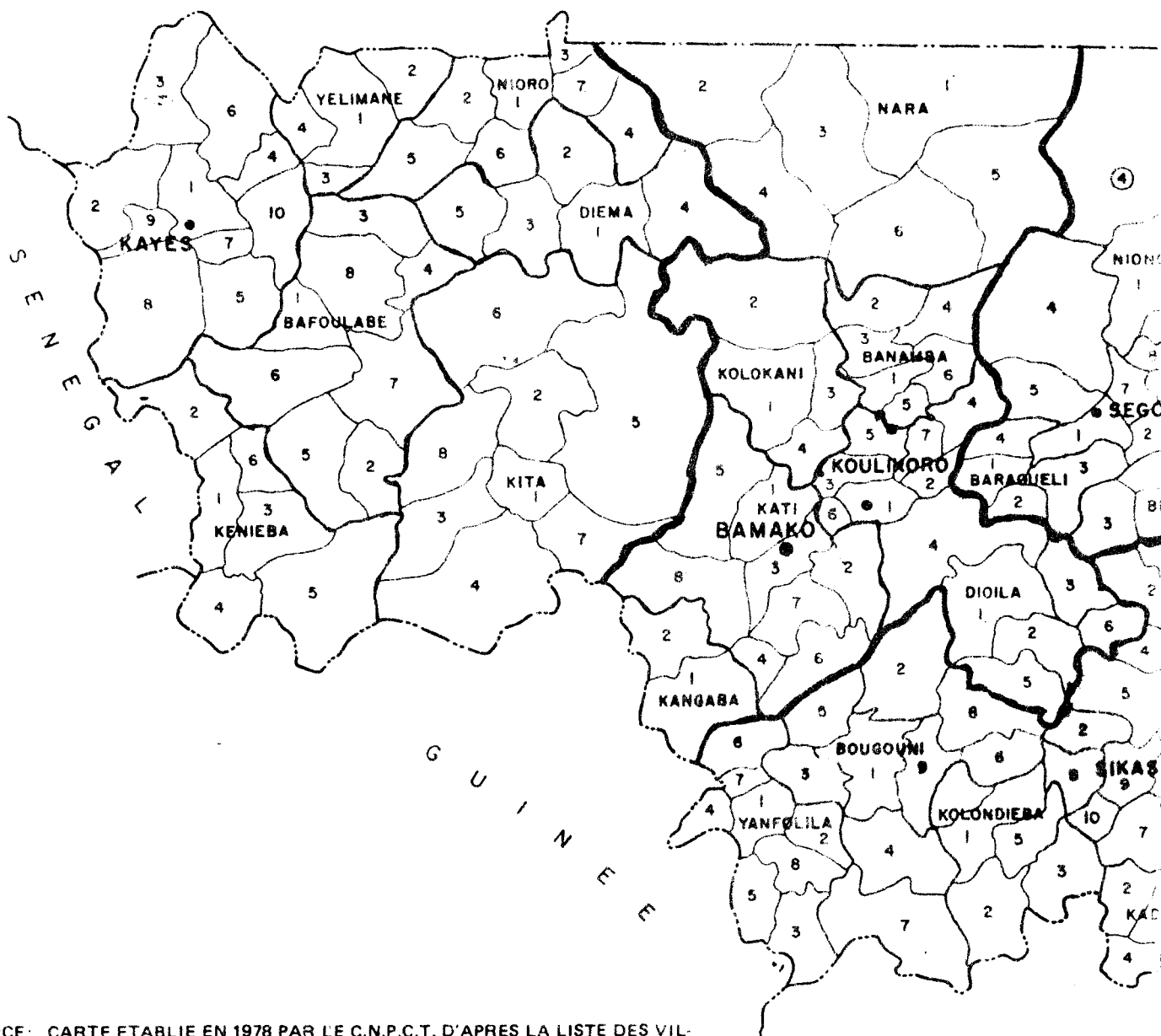
INTERNATIONAL BOUNDARY  
 LIMIT OF STUDY AREA  
 LIMIT OF REGION  
 LIMIT OF CERCLE  
 LIMIT OF ARRONDISSEMENT  
 ADMINISTRATIVE SEAT OF REGION  
 ADMINISTRATIVE SEAT OF CERCLE

INTERNATIONAL BOUNDARY  
 LIMIT OF STUDY AREA  
 LIMIT OF REGION  
 LIMIT OF CERCLE  
 LIMIT OF ARRONDISSEMENT  
 ADMINISTRATIVE SEAT OF REGION  
 ADMINISTRATIVE SEAT OF CERCLE

VOIR LA PAGE CI-CONTRE POUR LES CLES DES NOMBRES IDENTIFIANT LES ARRONDISSEMENTS. LES NOMBRES ENTOURES D'UN CERCLE INDIQUENT DES LIMITES INDEFINIES D'ARRONDISSEMENTS.  
 SEE FACING PAGE FOR KEY TO NUMBERS IDENTIFYING ARRONDISSEMENTS. CIRCLED NUMBERS INDICATE UNDEFINED BOUNDARIES OF ARRONDISSEMENTS.

16°

M A U R I T A N I A



12°

SOURCE: CARTE ETABLIE EN 1978 PAR LE C.N.P.C.T. D'APRES LA LISTE DES VILLAGES PUBLIEE PAR LE MINISTRE DE LA DEFENSE DE L'INTERIEUR ET DE LA SECURITE, AINSI QUE D'APRES LES CARTES AU 1: 200 000 DE L'IGN.  
 MAP COMPILED IN 1978 BY C.N.P.C.T. FROM THE LIST OF VILLAGES PUBLISHED BY THE MINISTRE DE LA DEFENSE DE L'INTERIEUR ET DE LA SECURITE AND FROM 1: 200 000 IGN MAPS.

C O T E - D' I V

NOTE: LES LIMITES ADMINISTRATIVES SUR LA CARTE N'ONT QU'UNE VALEUR APPROXIMATIVE. ELLES DOIVENT PAS ETRE CONSIDEREES COMME AUTHORITY.  
 THE ADMINISTRATIVE BOUNDARIES ON THE MAP ARE ONLY APPROXIMATE AND ARE NOT AS AUTHORITY.

12°  
1

Source: PIRT 1982

8°  
1

1) La Région Naturelle du Guidimagha : elle occupe le Nord-Ouest du bassin. La "boutonnière de Kayes" en constitue l'ossature birrimienne, qui est recouverte vers le Nord par la série gréseuse de l'Affolé (Infracambrien) et vers le Sud par une tillite cambrienne. La région apparaît comme une vaste plaine d'une altitude moyenne de 100m dont la monotonie n'est rompue que vers le Nord par des petits plateaux et collines gréseux qui culminent à une altitude moyenne de 200m (Beredji-Kourou). Elle est drainée par le Kolimbiné et le Karakoro.

2) La Région Naturelle de la Plaine de la Falémé : elle prolonge la première vers le Sud, le long de la frontière sénégalaise et repose sur le socle birrimien. La physiographie est dominée par des collines et des glacis de faibles pentes. L'altitude ne dépasse guère 200m. La région est partie intégrante du bassin secondaire de la Falémé.

3) La Région Naturelle du Plateau Mandingue : elle constitue plus de la moitié du BFS. C'est un vaste plateau gréseux (Grès Précambrien) au relief constitué d'une succession de glacis étagés et plus ou moins profondément disséqués. Donnant ainsi lieu à des lambeaux de plateaux, des buttes tabulaires à corniche de grès et des petites plaines. La proportion de surface couverte de cuirasse augmente du Nord au Sud et les sommets situés entre 500 et 800m sont souvent pauxitiques. Le Plateau Mandingue se termine par des falaises surplombant à l'Ouest la Plaine de la Falémé (Falaises de la Tambaoura) et à l'Est la Vallée du Niger (Falaises du Mont Mandingue).

La région se répartie entre les bassins secondaires du Baoulé (qui y prend source), du Bakoye et du Bafing-Sénégal.

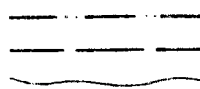
4) La Région Naturelle du Hodh : située au Nord du Plateau Mandingue et à l'Est du Guidimagha, cette région n'est qu'en partie drainée par les affluents du Sénégal. Son substratum est constitué par la série pelitique cambrienne Nara-Nioro. Le Hodh occidental, accidenté est formé d'une série de bas glacis surmontée de reliefs doléritiques (dykes, masses, etc...) des Massifs Sarakolés. Le Hodh Central est une vaste plaine située entre 300 et 350m où le substratum pelitique largement érodé est recouvert par les sédiments quaternaires dominés par le faciès dunaire.

La partie du Hodh appartenant au BFS est drainée par des petits cours d'eau des systèmes du Baoulé, du Bakoye et du Kolimbiné.

# Carte 2 <sup>T</sup>12° <sup>T</sup>18° GRANDES REGIONS NATURELLES

## LEGENDE / LEGEND

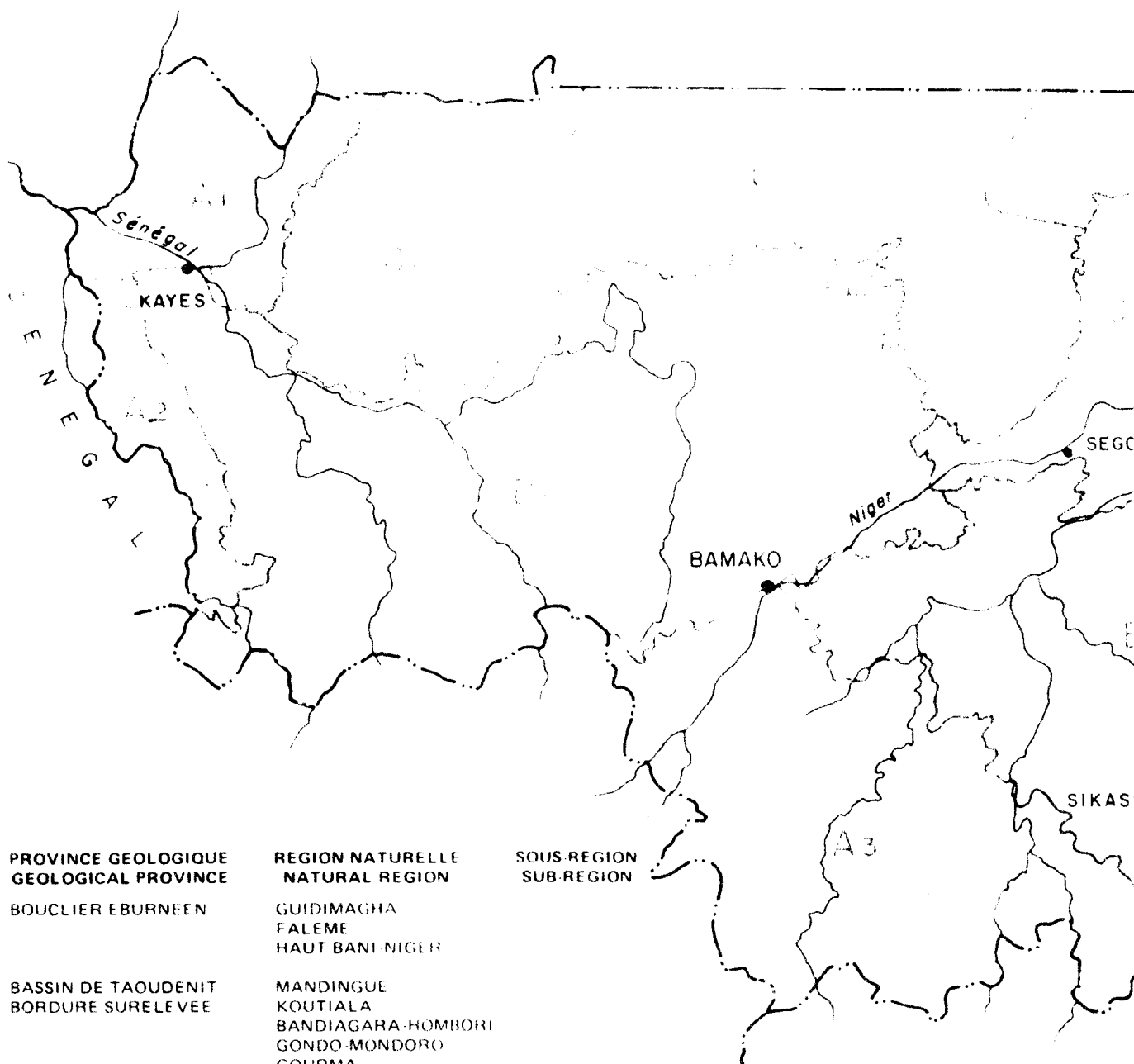
FRONTIERES INTERNATIONALES  
 LIMITE DE LA ZONE A L'ETUDE  
 COURS D'EAU



INTERNATIONAL BOUNDARY  
 LIMIT OF STUDY AREA  
 RIVERS

16°

M A U R I T A N I E



SYMBOLE  
 SYMBOL

PROVINCE GEOLOGIQUE  
 GEOLOGICAL PROVINCE

REGION NATURELLE  
 NATURAL REGION

SOUS-REGION  
 SUB-REGION

BOUCLIER EBURNEEN

GUIDIMAGHA  
 FALEME  
 HAUT BANI NIGER

BASSIN DE TAOUDENIT  
 BORDURE SURELEVEE

MANDINGUE  
 KOUTIALA  
 BANDIAGARA-HOMBORI  
 GONDO-MONDORO  
 GOURMA  
 TIE EMSI

BASSIN DE TAOUDENIT  
 CENTRE

HODH  
 DELTA CENTRAL

AFEL AZAGHAD

HODH OUEST  
 HODH CENTRAL  
 HODH EST  
 DELTA MORT  
 DELTA VII  
 ZONE LAQUESTRE

C O T E - D' I V

12°

18°

### LEGENDE/LEGEND

FRONTIERES INTERNATIONALES  
 LIMITE DE LA ZONE A L'ETUDE

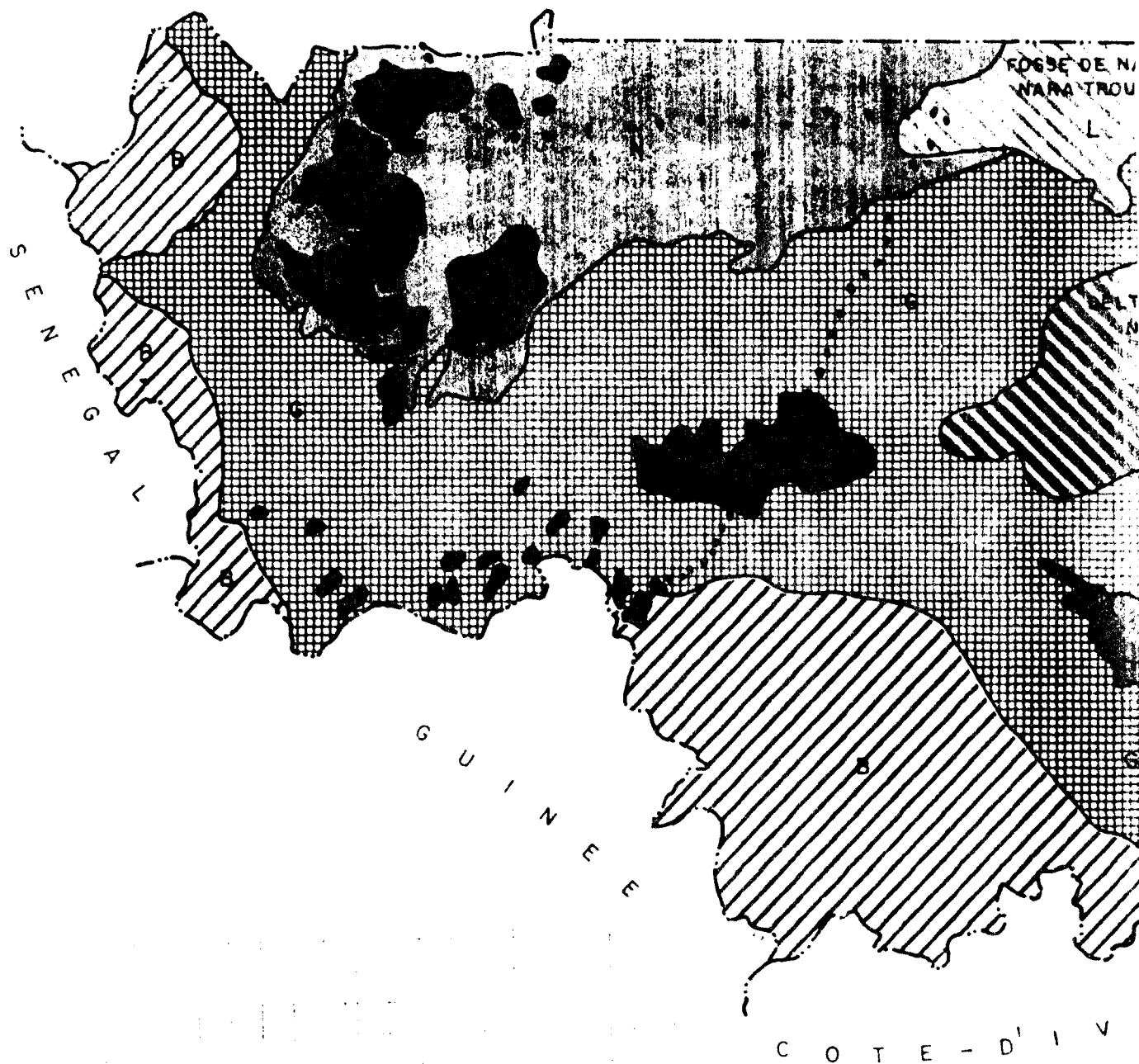
**INTERNATIONAL BOUNDARY**

**LIMIT OF STUDY AREA**

B: Birrimien  
G: Grès  
N: Pellites de Nana  
D = Dolerite

16°

M A U R I T A N I E



12°  
⊥

Source PIRT 1983

8<sup>2</sup>

## II. LE CLIMAT ET SES CARACTERISTIQUES

De façon générale, le BFS présente une grande diversité climatique s'expliquant par les déplacements du Front Intertropical (FIT). Ce FIT n'étant autre que la surface de séparation entre l'air continental sec de l'alizé du Nord-Est (appelé encore Harmattan) et l'air humide du Sud (Mousson). Ainsi avec le mouvement apparent du soleil, les basses pressions équatoriales se déplacent lentement vers le Nord et s'unissent à celles causées par l'échauffement du continent. En ce moment, le FIT qui est demeuré en dessous de la latitude 12°N commence à progresser vers le Nord entraînant avec lui les pluies.

Le climat est donc caractérisé par une succession de saison humide et de saison sèche d'autant plus que la partie malienne du bassin est située au Nord de la latitude 12°N. Du Nord au Sud cette dualité annuelle varie au profit de la saison pluvieuse.

Sous nos latitudes, trois éléments climatiques peuvent être cités comme les plus importants. Il s'agit de la pluviométrie, de la température et des vents. Parmi ces trois, la pluviométrie présente une importance particulière dans la définition des conditions écologiques. C'est elle qui définit aussi dans une grande mesure, la façon d'exploiter le milieu naturel et en général la gestion de l'environnement. C'est pourquoi à partir d'elle, nous avons retenu la notion de "Période de croissance" qui est la période continue pendant laquelle l'eau existe à l'état disponible pour les plantes.

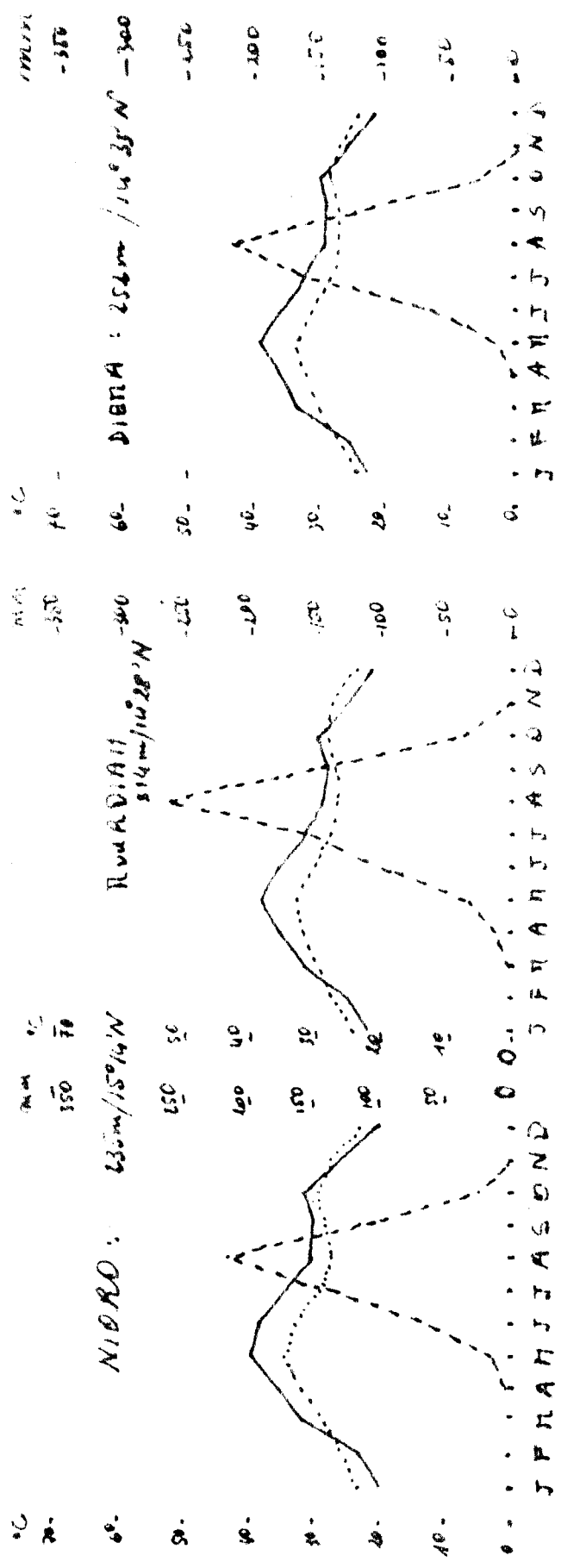
Les températures <sup>aussi</sup> varient au cours de l'année, ce qui permet de distinguer en définitive trois saisons: une saison chaude pluvieuse, une saison sèche et froide et une saison sèche et chaude. On observe aussi une variation de température entre le jour et la nuit. Ces deux types d'écarts thermiques (annuelle et journalière) sont d'autant plus élevés que l'on va vers le Nord. Il convient de signaler aussi les variations de plus faibles niveaux qui sont liées à l'altitude.

Les vents sont surtout dominés par l'harmattan qui souffle en saison sèche et dont l'influence est de plus en plus faible en allant vers le Sud.

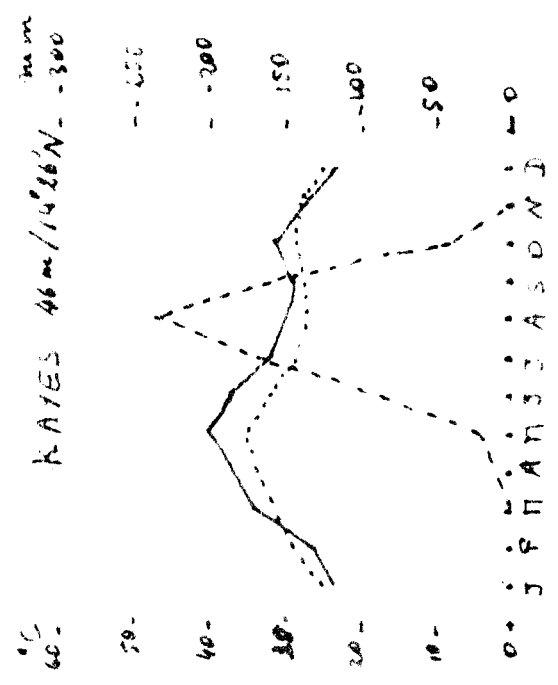
Ainsi, du Nord au Sud du BFS on peut distinguer quatre zones climatiques. (Voir Tableau 1 et Figures).

Tableau n°1 : Caractéristiques des zones climatiques.

Zones	Pluviométrie	Mois pluvieux	Période de croissance	Température moyenne annuelle	EPP moyenne annuelle
Sahélien-Sud	350 - 550mm	3 à 4	60 à 90 jours	30°C	1800mm
Soudanais-Nord	550 - 750mm	4 à 5	90 à 120 jours	28°C	1750mm
Soudanais-Sud	750 - 1150mm	5 à 6	120 à 150 jours	27°C	1700mm
Guinéen-Nord	1150 - 1400mm	6 à 8	Plus de 150 jours	26°C	1650mm

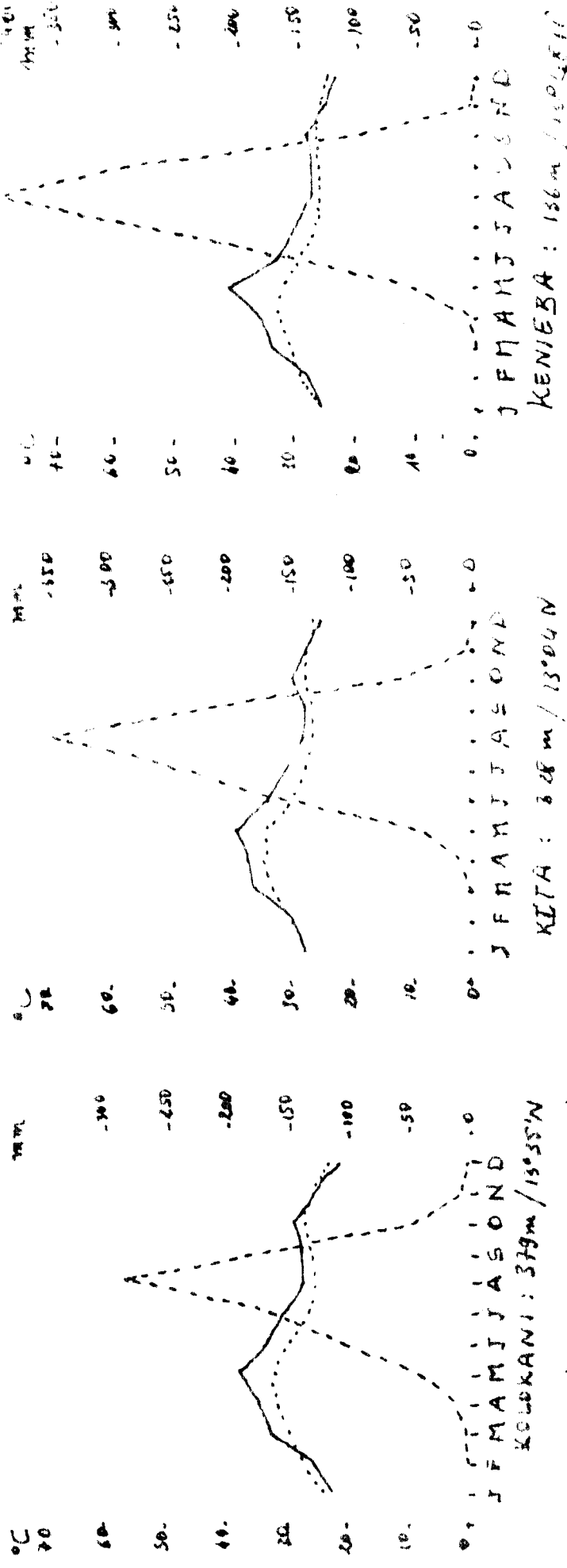


..... Température moyennes mensuelles  
 ---- Précipitations moyennes mensuelles  
 ..... ETR moyennes mensuelles



Precipitation	moyenne annuelle (mm)	496	Mean	Mean
ETR	moyenne annuelle (°C)	1876	568	600
Température	moyenne annuelle (mm)	28,4	1720	1820
			27,9	28,5
				20,1





..... Températures moyennes mensuelles  
 --- Précipitations  
 — ETP

KoloKani		KITA		KENIEBA	
Précipitations moyennes annuelle (mm)	800	1004	1309	1624	86,5
ETP	1763	1668	1624		
Température	27,9	26,2			

Problèmes environnementaux liés au climat:

- variation spatiale conduisant à des conditions écologiques différentes et qui imposent différents modes de gestion du milieu naturel.
- Variation annuelle conduisant à une diversification des activités de production liées à la limitation de la saison agricole ou saison de croissance végétative.
- Variation interannuelle entraînant des changements écologiques et se traduisant par une insécurité dans la production.

III. LES RESSOURCES EN EAU

A la suite du déplacement du FIT, la mousson pénètre sur le continent dans les zones initialement occupées par l'harmattan. Cette substitution s'accompagne de précipitations atmosphériques, sources principales d'alimentation en eau du bassin. Le régime de cette alimentation est fortement tributaire des facteurs tels les vents, la température et l'humidité de l'air, l'évaporation et la transpiration.

1. Précipitations : une trentaine de stations et postes pluviométriques fournissent des données pluviométriques dans la partie malienne du bassin. Ces stations associées à d'autres (au total 174) localisées en dehors du bassin permettent la mise à jour régulière de la carte des isohyètes (carte d'égales hauteurs d'eau tombée annuellement). La carte ci-dessous se réfère à 59 années d'observations (1922-1980). A la lumière de cette carte, il apparaît que la pluviométrie varie de 400mm au Nord du bassin à plus de 1400mm au Sud. Ce tracé présente par ailleurs un profil uniforme dans le sens Nord-Ouest, Sud-Est et un gradient prononcé du Nord au Sud. L'augmentation régulière de l'altitude du Nord au Sud (Plateau Mandingue et Plaine de la Falémé) semble être à l'origine du tassement des isohyètes dans le Sud. Toutefois, l'influence directe de l'altitude sur la pluviométrie est difficile à saisir à cause du nombre peu élevé des stations.

2. Eaux superficielles : le fleuve Sénégal long d'environ 1700km, a près de la moitié de son parcours au Mali. La carte ci-dessous donne les principaux bras du fleuve. Une douzaine de stations hydrométriques fournissent les débits quotidiens.

Le Tableau 2 donne les principales caractéristiques hydrologiques du bassin et des stations de jaugeage.

# Carte 4 T<sub>12°</sub> PRECIPITATION MOYENNE ANNUELLE T<sub>8°</sub>

## LEGENDE/LEGEND

FRONTIERES INTERNATIONALES

LIMITE DE LA ZONE A L'ETUDE

COURS D'EAU

STATION PLUVIOMETRIQUE

STATION SYNOPTIQUE

ISOHYETE - MOYENNE ANNUELLE EN mm

--- --

---

~~~~~

●

■

500

INTERNATIONAL BOUNDARY

LIMIT OF STUDY AREA

RIVERS

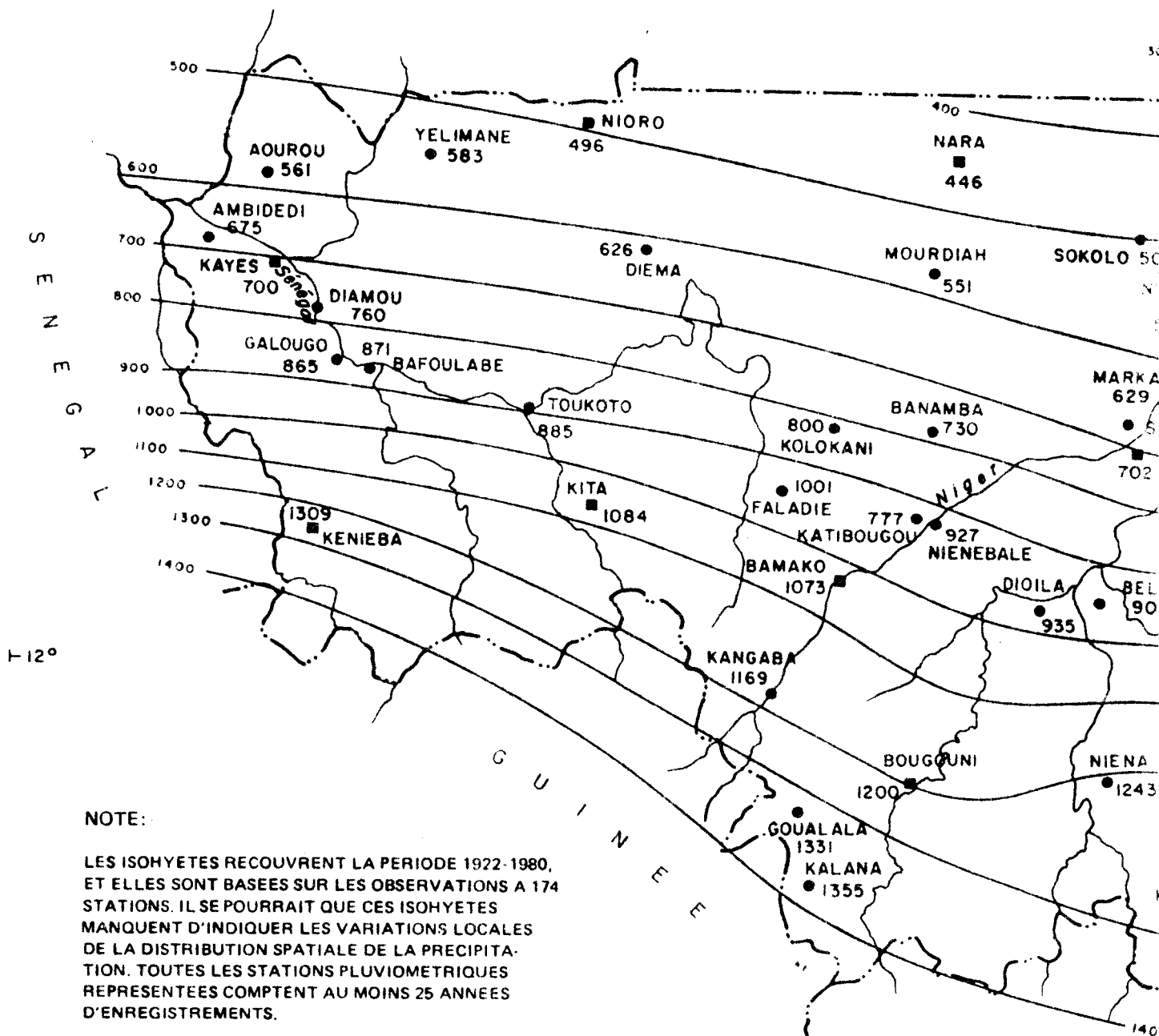
RAINFALL STATION

SYNOPTIC STATION

ISOHYET - ANNUAL AVERAGE IN mm

T 16°

M A U R I T A N I



### NOTE:

LES ISOHYETES RECOUVRENT LA PERIODE 1922-1980, ET ELLES SONT BASEES SUR LES OBSERVATIONS A 174 STATIONS. IL SE POURRAIT QUE CES ISOHYETES MANQUENT D'INDIQUER LES VARIATIONS LOCALES DE LA DISTRIBUTION SPATIALE DE LA PRECIPITATION. TOUTES LES STATIONS PLUVIOMETRIQUES REPRESENTES COMPTENT AU MOINS 25 ANNEES D'ENREGISTREMENTS.

THE ISOHYETS REPRESENT THE PERIOD 1922-1980. THEY ARE BASED ON OBSERVATIONS AT 174 STATIONS. THEY MAY FAIL TO INDICATE LOCAL VARIATIONS OF THE SPATIAL DISTRIBUTION OF RAINFALL. ALL PLOTTED RAINFALL STATIONS HAVE A MINIMUM PERIOD OF RECORD OF 25 YEARS.

12°

8°

C O T E - D' I V

Les affluents de la rive gauche, qui prennent source au Sud du 12<sup>è</sup>N sont permanents même si leur régime varie fortement au cours de l'année (influence des pluies).

Les autres affluents ne coulent que pendant quelques mois dans l'année.

Leur régime est donc temporaire voir même sporadique (pour ceux qui viennent du Nord). L'écoulement ici dépendant de la superficie totale drainée mais aussi de celle drainée le plus au Sud.

Un seul lac existe dans le bassin, le lac Magi. Il est situé au Nord de Kayes et est alimenté par le Kolimbiné et les précipitations. Il existe plusieurs petites mares temporaires dans le Hodh.

Le potentiel d'irrigation à partir des cours d'eau permanents est élevé. Cependant, les terres irrigables sont limitées. On estime à 9.000ha la superficie irrigable le long du Sénégal. Sauf durant les périodes de sécheresse exceptionnelle, les besoins en eau pour les périmètres proposés à l'irrigation (au total 13) sont largement assurés. En ce qui concerne les cours d'eau temporaires, il existe actuellement de petites surfaces irriguées (submersions naturelles). Mais pour valoriser le potentiel de ces cours d'eau (dont certains possèdent par ailleurs des terres irrigables appréciables en superficie), il sera nécessaire de développer une politique de retenue d'eau (petits barrages) et d'irrigation (pompage).

3. Eaux souterraines : le BFS au Mali est constitué essentiellement par les granites du socle, les grès infracambriens et les pelites cambriennes de Nara. Les formations sédimentaires (grès et pelites) sont largement affectées d'intrusions doléritiques d'âge permien.

Ces formations ne constituent pas de bons réservoirs. Les eaux souterraines doivent généralement leur existence à la faveur soit des fracturations (la plus importante), soit de l'altération. Les intrusions doléritiques aussi favorisent la localisation des eaux au contact avec les formations encaissantes. De façon générale, les eaux souterraines dans le bassin connaissent une répartition sporadique. Leur recharge se fait à partir des précipitations ou des eaux superficielles. Selon une étude faite par le RGM en 1976, la recharge à partir des précipitations estimée de 0 à 25 000 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup> au Nord et 25 000 à 100 000 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>. L'essentiel de la décharge des eaux souterraines se fait par évapotranspiration et par écoulement souterrain vers le Bafing et le Bakoye. Les profondeurs maximales enregistrées jusqu'au plan d'eau dans les puits varient de 10 à 30m. De façon générale, et pour n'avoir pas fait l'objet de suffisamment d'étude, les ressources en eaux souterraines du bassin restent peu connues.

Tableau n°2: Caractéristiques hydrologiques

| urs d'eau | Stations        | Coordon.           | Altitu:   | Déout:              | Bassin:         | Ecoulem.:         | Lame d'eau: | Ecoulement          |                     |  |
|-----------|-----------------|--------------------|-----------|---------------------|-----------------|-------------------|-------------|---------------------|---------------------|--|
| :         | :               | géographi.:        | de        | d'ou.:              | corres:         | moyen             | écoulée     | décennal            |                     |  |
| :         | :               | :                  | :         | :                   | :               | annuel            | équivalente | calculé             |                     |  |
| :         | :               | :                  | :         | :                   | :               | 1907-78           | :           | Humide              | Sec                 |  |
| :         | :               | Degré min.:        | m         | :                   | Km <sup>2</sup> | m <sup>3</sup> /s | mm          | m <sup>3</sup> /sec | m <sup>3</sup> /sec |  |
| BAFING    | : Daka-Saidou   | : 11°57N<br>10°37W | : 307,42  | : 1952:15           | : 700:          | : 269             | : 552       | : 338               | : 188               |  |
|           | : Bafing-Makana | : 12°33N<br>10°15W | : 220,496 | : 1955:22           | : 000:          | : 234             | : 456       | : -                 | : -                 |  |
|           | : Soukou-tali   | : 13°12N<br>10°25W | : 152,474 | : 1966:27           | : 800:          | : 270             | : 417       | : -                 | : -                 |  |
|           | : Diouia        | : 13°14N<br>10°48W | :         | : 1956:33           | : 000:          | : 399             | : 393       | : 557               | : 288               |  |
| BAOULE    | : Sirama-kamana | : 13°35N<br>9°53W  | : 157,03  | : 1954:58           | : 400:          | : 30              | : 38        | : -                 | : -                 |  |
| BAKOYE    | : Toukoto       | : 13°27N<br>9°53W  | : 161,05  | : 1954:16           | : 500:          | : 82              | : 162       | : 150               | : 48                |  |
|           | : Oualia        | : 13°36N<br>10°23W | : 108,16  | : 1954:85           | : 600:          | : 155             | : 58        | : 297               | : 77                |  |
| PALEME    | : Moussala:     | : 12°31N<br>11°19W | : -       | : 1968:7            | : 420:          | : 31              | : 242       | : -                 | : -                 |  |
|           | : Fadougou:     | : 12°31N<br>11°23W | : 119,03  | : 1945-: 1952       | : 9 300:        | : 109             | : 366       | : 182               | : 65                |  |
|           | : Gouroussi     | : 13°25N<br>11°38W | : -       | : 1954:15           | : 000:          | : 155             | : 320       | : 260               | : 80                |  |
| BNEGAL    | : Galougo       | : 13°15N<br>11°03W | : 69,236  | : 1904:126<br>-1954 | : 900           | : 597             | : 148       | : 893               | : 371               |  |
|           | : Kayes         | : 14°27N<br>12°27W | : 20,16   | : 1903:157          | : 400           | : 599             | : 120       | : 893               | : 364               |  |

## LEGENDE/LEGEND

FRONTIERES INTERNATIONALES

LIMITE DE LA ZONE A L'ETUDE

### LIMITE DES PRINCIPAUX BASSINS VERSANTS

## COURS D'EAU

LAME D'EAU ECOULEE EN mm POUR LES  
BASSINS VERSANTS INTERMEDIAIRES

INTERNATIONAL BOUNDARY

### LIMIT OF STUDY AREA

LIMIT OF MAIN RIVER BASINS

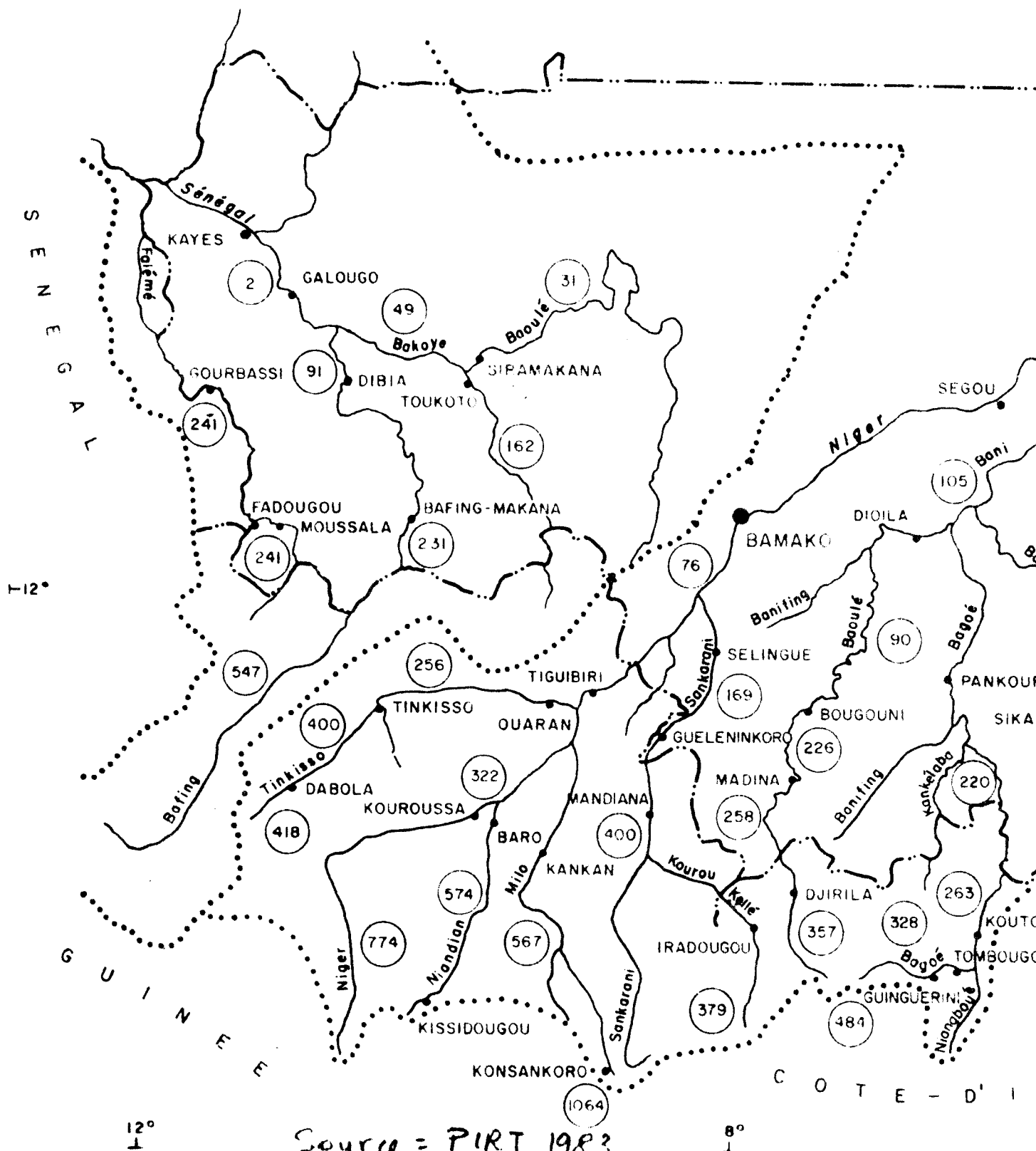
## RIVERS

EQUIVALENT DEPTH OF RUNOFF IN mm  
FOR INTERMEDIATE WATERSHEDS

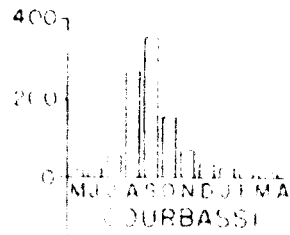
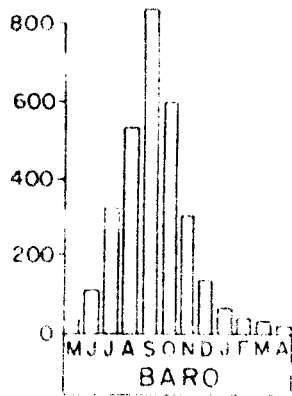
400

16°

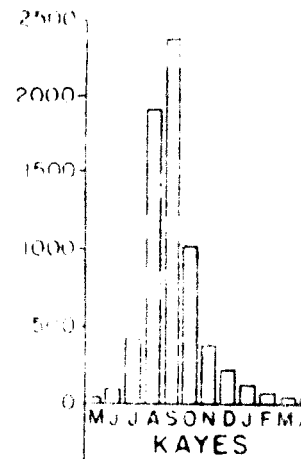
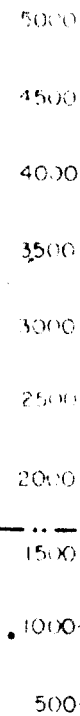
M A U R I T A N I



T 16°



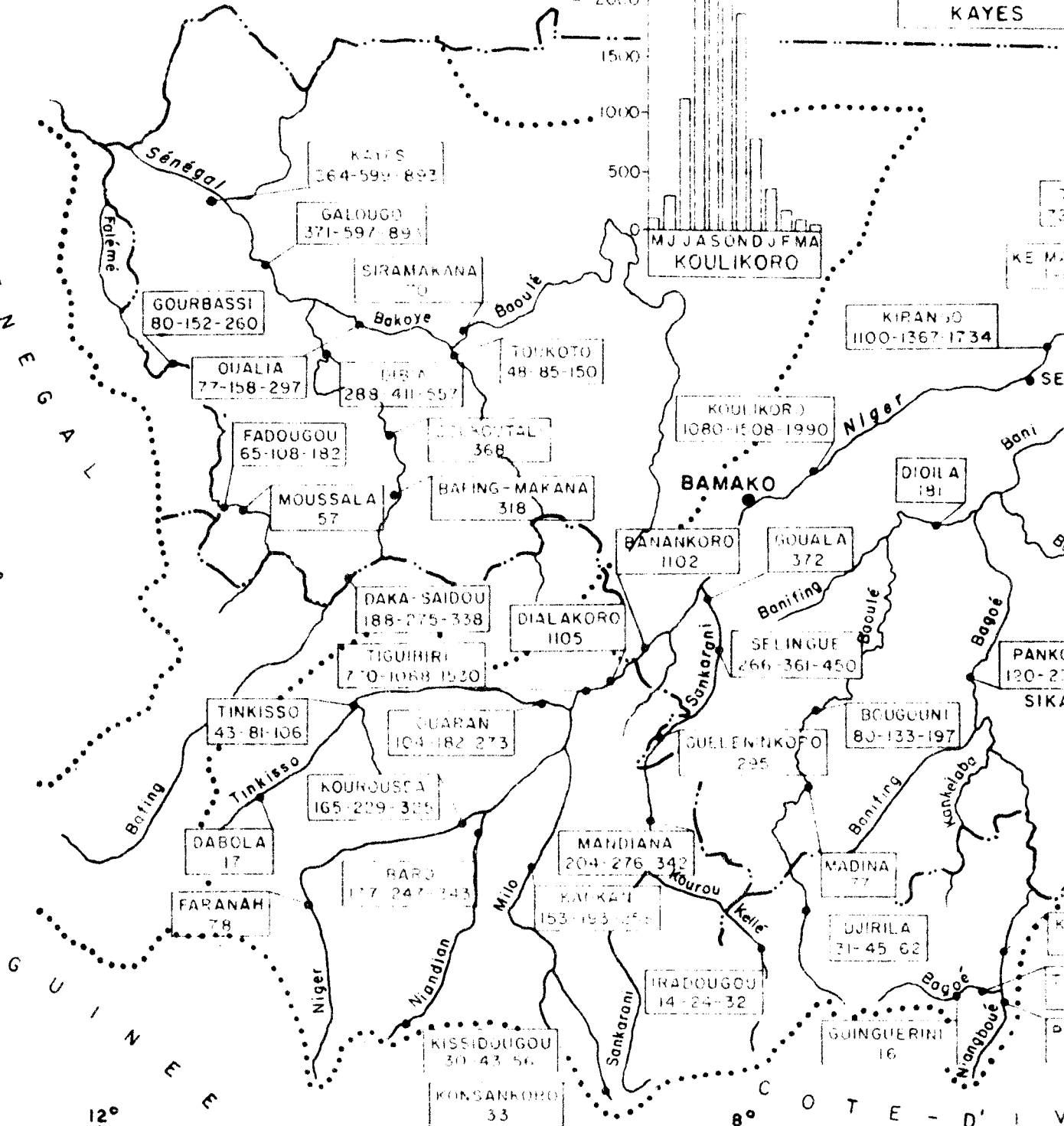
T 8°



M A U R I T A N I E

S E N E G A L

T 12°



Source : PIRT 1983

LEGENDE/LEGEND

FRONTIERES INTERNATIONALES

LIMITE DE LA ZONE A L'ETUDE

LIMITE DES PRINCIPAUX BASSINS VERSANTS

COURS D'EAU

NOM DE LA STATION DE JAUGEAGE,

DEBIT MOYEN JOURNALIER DE LA

CRUE DECENNALE EN  $m^3s^{-1}$  ET

DEBIT SPECIFIQUE EN  $ls^{-1}km^2$

DEVERSEMENT

INTERNATIONAL BOUNDARY

INTERNATIONAL BOUNDARY

LIMIT OF STUDY AREA

LIMIT OF MAIN RIVER BASINS

RIVERS

NAME OF GAUGING STATION,

DAILY MEAN DISCHARGE OF THE

TEN-YEAR FLOOD IN  $m^3s^{-1}$  AND

SPECIFIC DISCHARGE IN  $ls^{-1}km^2$

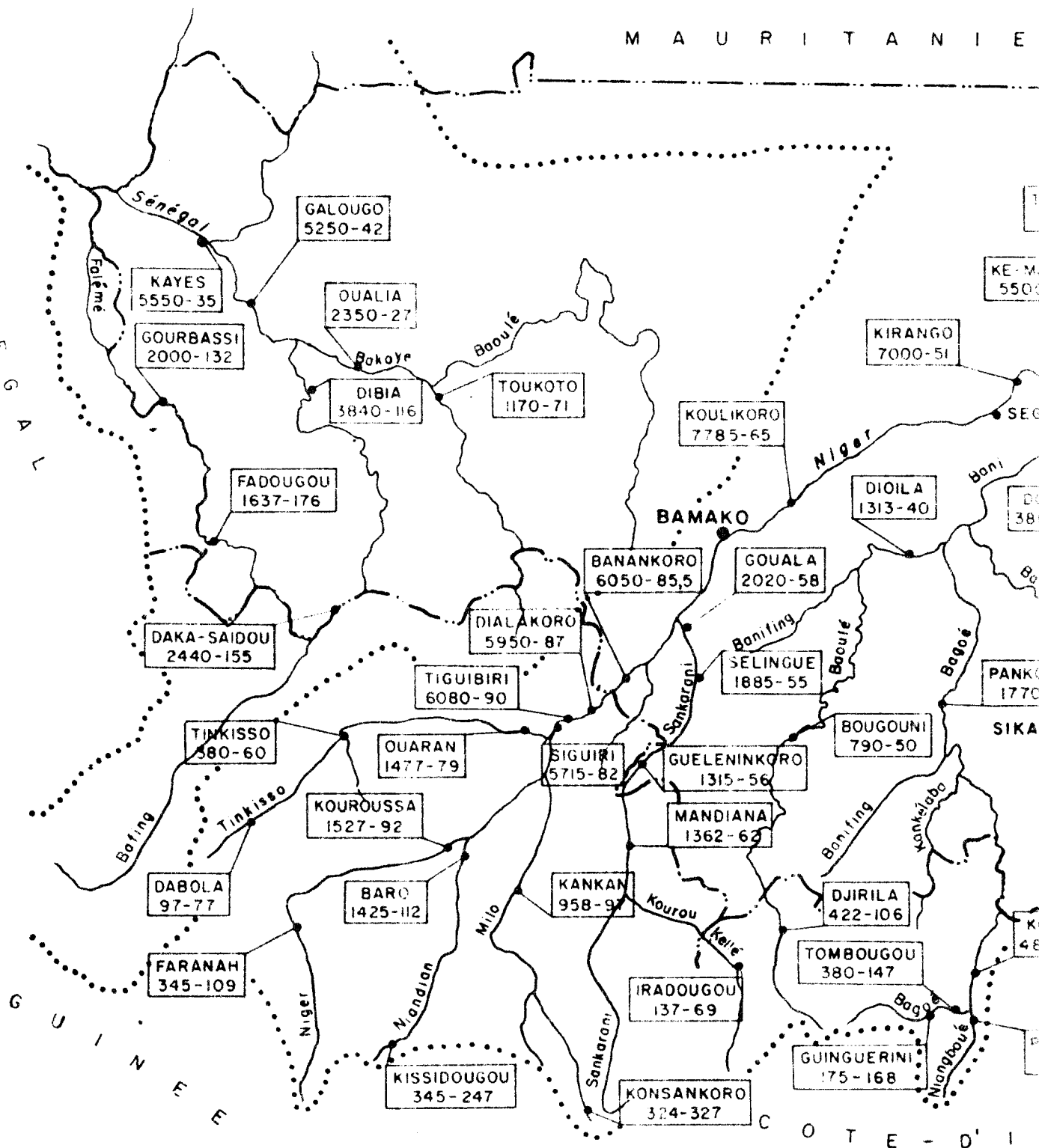
RIVER SPILL

KIRANGO  
7000-51

(11)

T 16°

T 12°



T  
12°

Source = PIRT 1983

T  
8°



# Carte 8 T<sub>12°</sub> ZONES D'IRRIGATION POTENTIELLES

## LEGENDE / LEGEND

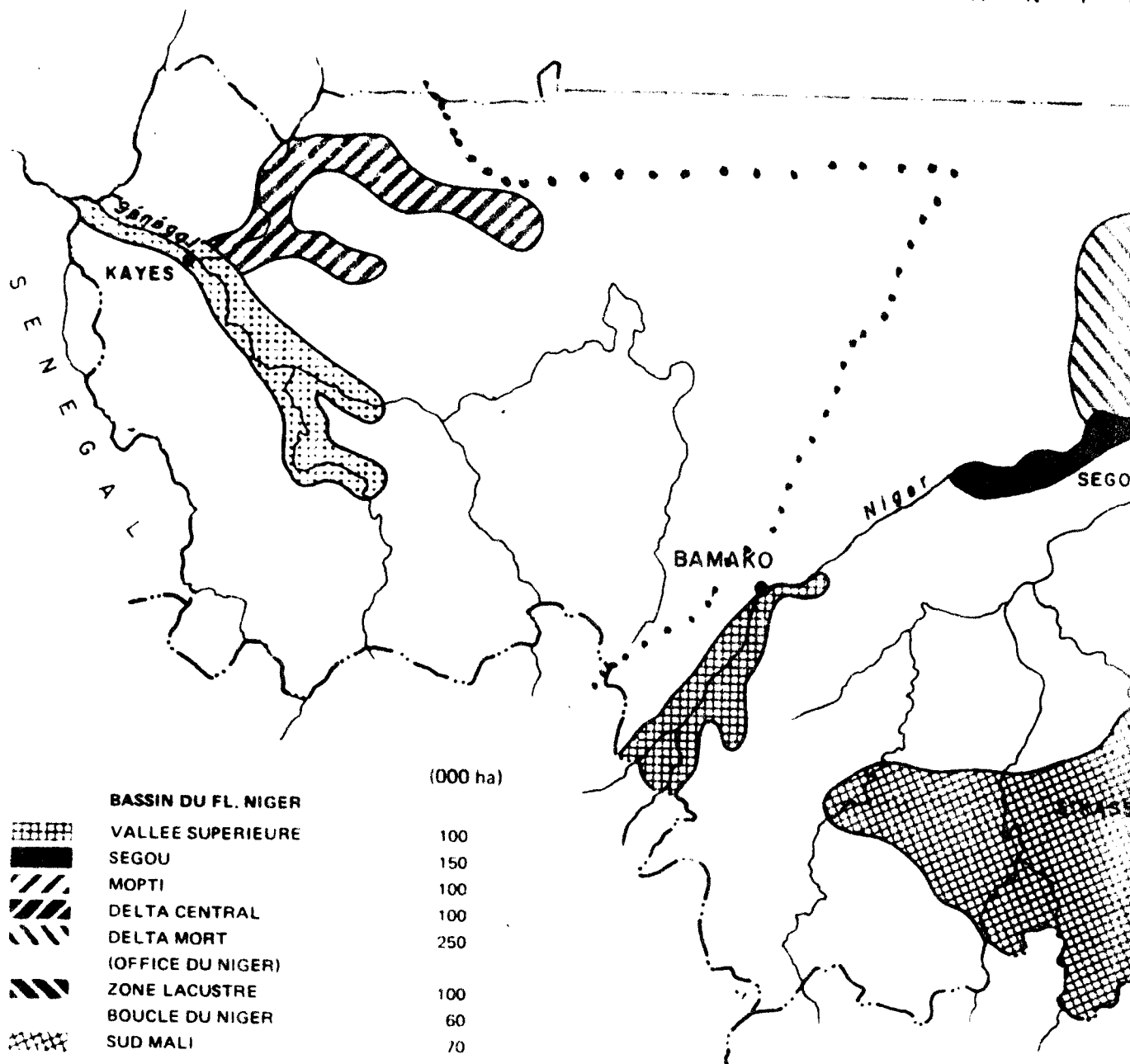
FRONTIERES INTERNATIONALES  
 LIMITE DE LA ZONE A L'ETUDE  
 COURS D'EAU














INTERNATIONAL BOUNDARY  
 LIMIT OF STUDY AREA  
 RIVERS

T 16°

M A U R I T A N I

T 12°



|                                                                                                           | (000 ha) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|  BASSIN DU FL. NIGER   |          |
|  VALLEE SUPERIEURE     | 100      |
|  SEGOU                 | 150      |
|  MOPTI                 | 100      |
|  DELTA CENTRAL         | 100      |
|  DELTA MORT            | 250      |
|  (OFFICE DU NIGER)     |          |
|  ZONE LACUSTRE         | 100      |
|  BOUCLE DU NIGER       | 60       |
|  SUD MALI              | 70       |
| <br>                                                                                                      |          |
|  BASSIN DU FL. SENEGAL |          |
|  VALLEE SUPERIEURE     | 25       |
|  KOLINBINE-TEREKOLE    | 25       |
| <br>                                                                                                      |          |
| AUTRES ZONES / OTHER ZONES                                                                                | 20       |
| <br>                                                                                                      |          |
| TOTAUX / TOTAL                                                                                            | 1 000    |

C O T E - D' I V O I R E

D'après CILSS 1980

#### IV. SOL ET VEGETATION

Le sol et la végétation sont strictement liés entre eux. Ils sont aussi interdépendants avec les autres facteurs de l'environnement: climat, physiographie, lithologie. Aussi, dans l'étude réalisée par le PIRT, sol et végétation ont fait l'objet d'une approche intégrée dont l'intérêt est qu'elle permet de mieux appréhender la structure du milieu naturel. Car la nature étant un tout unique, sa compréhension passe par la connaissance des liens et interdépendances établis entre les facteurs qui la façonnent. Ainsi, des unités écologiques sol/végétation ont été définies et rapprochées sur la base de trois autres facteurs: climat, morphologie du terrain et matériau parental du sol. (Voir texture du sol).

Neuf groupes écologiques apparaissent dans le BFS.

##### 1. Le Groupe D des dunes mortes et fixées

Il se rencontre dans les zones aride et sub-aride, localisé dans le Nord-Est du bassin dans le Hodh central. Il occupe une superficie d'environ 2080km<sup>2</sup>. Les sols sont sableux et profonds avec un drainage excessif. La végétation est assez ouverte avec un tapis uniforme de graminées annuelles, *Cenchrus biflorus*, *Aristida* spp., *Eragrostis tremula*, quelques arbustes peu abondants (*Combretum glutinosum*, *Guiera senegalensis*, *Sterculia setigera*, *Sclerocarya birrea* et vers le Sud, *Bombax costatum*).

Le potentiel des sols est limité par le climat et les caractéristiques du sol (érosibilité, faible rétention d'eau). Aussi, ses sols sont considérés comme non arables. Les deux unités climatiques de (D5 et D6) sont utilisées essentiellement comme terrain de parcours. Mais lorsque la pluviométrie le permet, elles sont utilisées pour la culture du mil autour des villages.

Très érodibles, ses sols sont sensibles au déboisement et au piétinement d'autant plus que la couverture végétale les protège mal (végétation ouverte, herbacées annuelles).

Le reprise éolienne qui s'observe sur ses sols aux abords immédiats des villages et sur les axes de transhumance en saison sèche, est éloquent.

## 2. Le Groupe DA des dunes aplanies

Il se rencontre dans les zones arides et semi-arides à côté du groupe précédent. Les dunes ont perdu leur forme à cause de l'érosion (fluvio-éolien). Le matériau est plus mélangé et est du type sablo-limoneux. Le groupe occupe environ 9 000 km<sup>2</sup>. Les sols sont profonds avec un bon drainage. Sous le même climat, la végétation est plus dense que celle du Groupe D, même si la composition reste sensiblement la même. *Schoenefeldia gracilis* devient important parmi les herbacées annuelles.

Les deux unités climatiques (DA4, DA5) de ce groupe sont communément utilisées pour la culture du mil, mais plus encore comme terrain de parcours. Le potentiel de ces sols est limité par le climat et les caractéristiques du sol. L'unité DA5 est considérée comme arable et occupe environ 7580 km<sup>2</sup>.

## 3. Le Groupe PA des plaines à matériau de dominance argileuse

Il apparaît dans la zone aride (PA3) et semi-aride (PA1, PA2) où il occupe environ 10 110 km<sup>2</sup>. Il est localisé dans les Régions Naturelles du Guidimaha et du Hodh. Les sols sont développés sur des matériaux d'origine pellitique ou doléritique. Ils sont généralement profonds à moyennement profonds et de texture argileuse à argilo-limoneuse. Ils comportent souvent une charge caillouteuse. Le drainage est modérément bon à imparfait.

La végétation varie légèrement d'une unité à l'autre, mais reste dominée par *Schoenefeldia gracilis*, *Acacia seyal*, *Balanites aegyptiaca* et en plus *Combretum glutinosum*, *Adansonia digitata* et *Sterculia setigera* sur PA1 et PA2.

Le potentiel des sols est limité par le climat (à un certain degré contrebalancé par la bonne rétention d'eau) et certaines caractéristiques du sol (compacité, conductivité hydraulique). A cause de la difficulté de travail des sols, ces unités sont affectées surtout au pâturage (*Acacia seyal* fournit un fourrage aérien apprécié par le petit bétail surtout). Lorsque la pluviométrie permet le travail du sol, PA1 et PA3 fournissent de bonnes récoltes de sorgho. A ce titre, ils sont largement sollicités pour le sorgho et le maïs le long des cours d'eau (vallées du Sénégal, Kolimbiné-Térékolé) et PA3 est la principale terre à sorgho du Hodh occidental.

4. Le Groupe FL des plaines à matériaux de dominance limoneuse

Il apparaît dans toutes les zones climatiques. Il occupe environ 25 820km et regroupe les principales terres agricoles. Les sols sont profonds avec une texture modérément fine. Le drainage est généralement bon à parfait. On retrouve ici les sols de plus haut potentiel, la principale limitation étant due au climat, devient en effet faible lorsque la pluviométrie augmente. On considère que dans les zones sub-humides (plus 1150mm) la période de croissance est suffisamment longue pour lever la contrainte climatique. Aussi la végétation naturelle des unités de ce groupe est le reflet des conditions climatiques et de l'influence humaine (jachère, exploitation de bois, pâturage, etc...). Vu la diversité des conditions climatiques, la composition, et la densité de la végétation varient selon un gradient Nord-Sud. A l'intérieur d'une zone climatique le sol participe surtout pour une différenciation au niveau de la structure.

Dans la zone aride, la strate herbacée est dominée par *Schoenefeldia garcilis* et *Eornia glochidiata*. L'étage arborescent est essentiellement épineux (*Balanites aegyptiaca*, *Acacia senegal*, *Acacia seyal* et *Acacia raddiana*) accompagné de *Combretum glutinosum*.

Dans la zone semi-aride, *Loudetia togoensis* et *Andropogon pseudapricus* s'ajoutent à la strate herbacée qui reste toujours annuelle. Et *Combretum glutinosum* devient avec un recul net des épineux. *Bombax costatum*, *Anogeissus leiocarpus*, *Cordia pinata* apparaissent et *Guiera senegalensis*, *Sclerocarya birrea* deviennent abondants.

La zone sub-humide s'annonce avec les graminées vivaces parmi lesquelles *Andropogon gayanus* domine. Les arbres font leur apparition et on note principalement la présence de *Vitellaria paradoxa*, *Combretum glutinosum*, *Daniella oliveri*, *Setarium microcarpum*, *Gardenia erriescens*, *Anona senegalensis* et *Terminalia avicennoides*. Cette végétation s'enrichit de plus en plus vers le Sud d'espèces guinéennes: *Pterocarpus erinaceus*, *Crossopterix febrifuga*, *Isobertia doka*, *Afrormorsia laxiflora*, etc...

5. Le Groupe TC des terrains cuirassés

Le plus étendu (+ 32 300km<sup>2</sup>), il occupe les vieilles surfaces latéritiques (glacis, sommets de plateaux, collines, etc...) réparties dans tout le bassin. La densité augmente lorsqu'on va vers le Sud. De même que le Groupe FL, il présente donc des types climatiques. Les sols sont généralement graveleux, développés sur des matériaux latéritiques, reposant sur une dalle cuirassée à moins de 100cm. La dalle affleure sur certaines unités et les rend impropres à l'agriculture. Dans ce cas, la végétation présente un aspect dispersé constitué de succession de fourrés et de plages nues pouvant porter une végétation herbacée pendant la saison humide. Les autres sols ont une surface continue et la profondeur

varie du Nord au Sud et d'une unité à l'autre.

Dans les zones arides, la végétation est structurée en brousse tigrée où *Schoenefeldia gracilis* constitue l'herbe la plus commune. *Pterocarpus lucens*, *Boscia* spp., *Combretum micranthum*, *Grewia bicolor* et *Acacia ataxacanta* sont abondants.

Dans la zone semi-aride, *Schoenefeldia gracilis* est presque entièrement supplantée par *Loudetia togoensis* et *Bombax costatum*, *Combretum nigricans* apparaissent.

En zone sub-humide, *Loudetia togoensis* s'accompagne de *Andropogon pseudapricus*. La végétation haute devient plus diversifiée avec une répartition plus uniforme. *Combretum glutinosum*, *Bombax costatum*, *Pterocarpus erinaceus*, *Guiera senegalensis*, *Combretum nigricans*, *Vittelaria paradoxa* et *Detarium microcarpum* sont les espèces caractéristiques.

La zone humide voit *Andropogon gayanus* s'installée sur les sols profonds (+30cm) et *Isobertlinia doka*, *Anona senegalensis*, *Daniellia oliveri*, *Parkia biglobosa*, etc... peuvent être abondants.

Le potentiel des sols est limité par le climat et les caractéristiques du sol (charge graveleuse, profondeur, rétention en eau). Environ 4 520km<sup>2</sup> constitués par les unités des zones aride et semi-aride et 10 940km<sup>2</sup> de la seule unité à sol peu profond (-30cm) des zones sub-humide et humide ont un potentiel faible et sont considérés comme non arables. Et environ 16 650km<sup>2</sup> constitués par les unités des zones sub-humide et humide ayant des sols moyennement profonds (60 à 100cm) sont considérés comme arables.

#### 6. Le Groupe TH des terrains humides

Localisées le long des cours d'eau ou dans les vallées sèches (faible inondation), les trois unités de ce groupe occupent environ 2 250km<sup>2</sup> dans les zones semi-arides et sub-humides du bassin. Les sols sont développés sur des alluvions et sont de nature très variée. La texture est généralement limoneuse à argilo-limoneuse. La végétation varie en fonction du sol et du climat mais aussi en fonction de la quantité d'eau de drainage. Il en est de même de l'utilisation de ces terres: culture sèche, culture de décrue, pâturage.

7. Le Groupe TR des terrains rocheux

Les huit unités de ce groupe occupent une superficie d'environ 28 050km<sup>2</sup>, répartie sur tout le bassin. Les unités occupent des plateaux, des glacis ou des collines. Les sols sont développés directement sur la roche cohérente qui se rencontre à une profondeur moyenne (moins de 100cm).

La surface ou le profil du sol est souvent jonchée de gravillons, cailloux ou blocs. La végétation varie en fonction du climat et de la nature du sol qui tous deux limitent la valeur agricole des sols.

L'utilisation des terres est fonction de: profondeur du sol, charge caillouteuse, pente du terrain, pluviométrie, accessibilité. Ce sont des terres marginales pour l'agriculture, mais servent souvent comme pâturage.

8. Le Groupe TI des terrains inondés

Les deux unités de ce groupe occupent les vallées à fond plat et bas-fonds qui sont inondés de façon saisonnière. Elles ont une superficie d'environ 700km<sup>2</sup> dont la plupart est localisée dans le Guidimagma (vallées Kolimbiné-Térékolé) où elles servent souvent pour la culture de décrue. Le potentiel des sols est limité par le climat et surtout la forte humidité.

9. Le Groupe X des terrains spéciaux

Ce groupe est représenté dans le bassin par les surfaces rocheuses nues et les surfaces d'eau permanentes. Les premières occupent environ 4 430km<sup>2</sup> et sont uniproches à toute activité de production.

## V. LE MILIEU HUMAIN

La population de la partie malienne du BFS peut être estimé à environ 1.500.000 personnes (BCR, 1976). Près de 90% de cette population est rurale sédentaire et 8% urbaine. Les groupes ethniques les plus importants sont: Soninké, Khassonké, Malinké, Peul et Maures.

La densité moyenne est faible (moins de 10hbs/km<sup>2</sup>). Ce n'est qu'autour des centres urbains (Kayes, Nioro, Kita, Kolokani et Kati) qu'elle atteint 20 à 50hbs/km<sup>2</sup>. Environ 50% du bassin présentent une densité inférieure à la moyenne nationale (5,15hbs/km<sup>2</sup>). C'est donc l'une des régions les moins peuplées du pays.

La population habite dans un grand nombre de petits villages (400 à 1000hbs). Six centres ont plus de 5.000 habitants dont les cinq déjà cités et Koniakari. La répartition très peu homogène de la population semble due à plusieurs facteurs: environnement (précipitation, sols, eau, relief), histoire et religion, socio-économique (urbanisation, santé) et infrastructure (route, chemins de fer).

La zone autour de Kayes qui s'étend le long des vallées du Sénégal, Kolimbiné-Térékolé, présente la plus forte concentration.

Les mouvements de population (exode rurale, émigration temporaire) sont importants dans la région. Ils sont développés surtout chez les populations Soninké (Guidimagha, Hodh) et touche les catégories d'âge comprise entre 20 et 35ans. Les émigrants et navetans amènent souvent leur famille avec eux. Les circonscriptions administratives de Kayes, Diéma, Nioro et Yélimané ont le rapport de masculinité (nombre d'hommes pour 100 femmes) le plus faible du Mali. L'émigration se fait surtout vers la France, le Sénégal et la Côte d'Ivoire. Tandis que l'exode se fait vers les centres urbains.

Au Mali, les maladies infectieuses et transmissibles comptent parmi les principales causes de mortalité, de débilité et d'infirmité physique qui limitent à long terme. Les principales maladies causes de mort sont le paludisme, la rougeole, les infections broncho-pulmonaires et la diarrhée. Dans le BFS, il existe d'autres endémies très sérieuses et qui agissent considérablement sur la population active. Parmi les plus importantes: l'onchocercose, la tuberculose, la schistosomiase. L'onchocercose sévit surtout dans les cercles de Bafoulabé, Kita et Kati. Le Tableau n°3 donne quelques caractéristiques socio-démographiques.

| BFS. Cercles | : Population: | Nom de    | : Densité:            | Taux de    | : Taux de   | : Rapport de   | Dim. Moyenne | %Handicapés | : %Handicapés  |
|--------------|---------------|-----------|-----------------------|------------|-------------|----------------|--------------|-------------|----------------|
| :            | :             | :         | : nts/km <sup>2</sup> | : natalité | : Mortalité | : masculinité: | Ménage       | : Physiques | : Onchocercose |
| KAYES        | : 207.173     | : -       | : 9,3                 | : 35,9     | : 11,0      | : 67,7         | : 5,6        | : 4,9       | : 0,3          |
| LAFOULABE    | : 100.351     | : -       | : 5,0                 | : 45,1     | : 18,0      | : 72,6         | : 5,6        | : 8,1       | : 1,1          |
| DIEMA        | : 83.826      | : 4.546   | : 6,7                 | : 34,3     | : 17,3      | : 54,8         | : 5,6        | : 4,5       | : 0,3          |
| KENIEBA      | : 98.805      | : -       | : 7,1                 | : 40,4     | : 17,4      | : 71,4         | : 5,8        | : 6,3       | : 0,4          |
| KITA         | : 187.889     | : -       | : 5,3                 | : 40,8     | : 16,9      | : 78,1         | : 5,7        | : 6,1       | : 0,9          |
| *NIORO       | : 119.039     | : 8.156   | : 11,8                | : 32,3     | : 14,2      | : 63,0         | : 5,3        | : 3,9       | : 0,1          |
| YELIMANE     | : 75.667      | : 5.974   | : 13,3                | : 33,1     | : 12,3      | : 43,8         | : 5,9        | : 5,7       | : 0,3          |
| *KATI        | : 266.742     | : -       | : 16,6                | : 45,8     | : 16,1      | : 73,9         | : 5,8        | : 4,9       | : 1,0          |
| *KOLOKANI    | : 121.314     | : 1.043   | : 10,4                | : 45,5     | : 18,9      | : 77,5         | : 5,9        | : 4,5       | : 0,3          |
| *NARA        | : 119.427     | : 8.368   | : 3,9                 | : 40,4     | : 18,7      | : 75,0         | : 4,9        | : 2,8       | : 0,1          |
| MALI         | : 6.394.918   | : 426.422 | : 5,2                 | : 43,2     | : 18,1      | : 79,6         | : 5,1        | : 3,0       | : 0,3          |

\* Cercles couverts seulement en partie par le BFS.

### Tableau n°3

Dimension, densité et caractéristiques socio-démographiques par cercles. (PIRT 1983 d'après BCR, recensement général 1976).



## VI. LA GESTION DE L'ENVIRONNEMENT

### LES SYSTEMES DE PRODUCTION ET L'UTILISATION ACTUELLE DES TERRES

#### 1. Les systèmes de production agricole

##### a. Agriculture pluviale

Elle se pratique sur le BFS. C'est le système le plus répandu et son importance varie d'une zone à l'autre en fonction de la longueur de la Saison de croissante, des disponibilités en terre et en eau de consommation. Le premier facteur qui est lié aux précipitations détermine les types de culture, tandis que les deux autres déterminent en général les sites de culture. Le calendrier cultural est fonction du début des pluies et les variétés précoces sont utilisées dans les zones de courte saison pluvieuse. La Carte n° donne les principales cultures et leur répartition.

Les systèmes d'assolement sont fonction des espèces culturales et de l'état de fertilité du sol. Les terres sont affectées en fonction des exigences édaphiques des cultures (ex.: sols lourds pour sorgho et légers pour mil). Les associations et la rotation des cultures dépendent des exigences de celles-ci. Le choix des associations de culture repose sur le décalage des dates de récolte. Actuellement, l'encadrement rural donne un appui certain dans ce domaine.

La jachère est la forme traditionnelle de régénération de la fertilité du sol. Cependant, elle n'est pas toujours pratiquée et recule actuellement dans les zones encadrées. La mise en jachère d'une terre se décide sur le constat de la baisse de la productivité. La culture d'une terre de façon permanente peut être due à trois raisons:

- le sol est très fertile: cas des terres argileuses du Hodh (PA3 notamment),
- le sol reçoit de façon régulière et systématique du fumier: cas des champs proches des villages dans la zone agro-pastorale,
- le sol reçoit des engrais chimiques: cas des zones suffisamment encadrées (ancienne OACV ou actuelle ODIPAC et autres opérations de développement rural).

L'équipement matériel de travail varie dans l'espace. On utilise traditionnellement la daba, mais bon nombre d'exploitants utilisent actuellement la traction animale (charrues, multicultureurs). Cependant, le BFS reste la région la moins pourvue en cette matière. Le nombre de charrues pour 100 exploitants est le plus faible du pays.

Carte 9

# LONGUEUR DE LA SAISON AGRICOLE

T  
12°

T  
8°

## LEGENDE / LEGEND

FRONTIERES INTERNATIONALES

LIMITE DE LA ZONE A L'ETUDE

COURS D'EAU

LONGUEUR DE LA SAISON AGRICOLE,  
EN JOURS, A CETTE STATION

LONGUEUR DE LA SAISON AGRICOLE,  
EN JOURS, D'APRES L'INDEX DE  
KOWAL-HARGREAVES

--- --

---

---

100 • SAN

— 90 —

INTERNATIONAL BOUNDARY

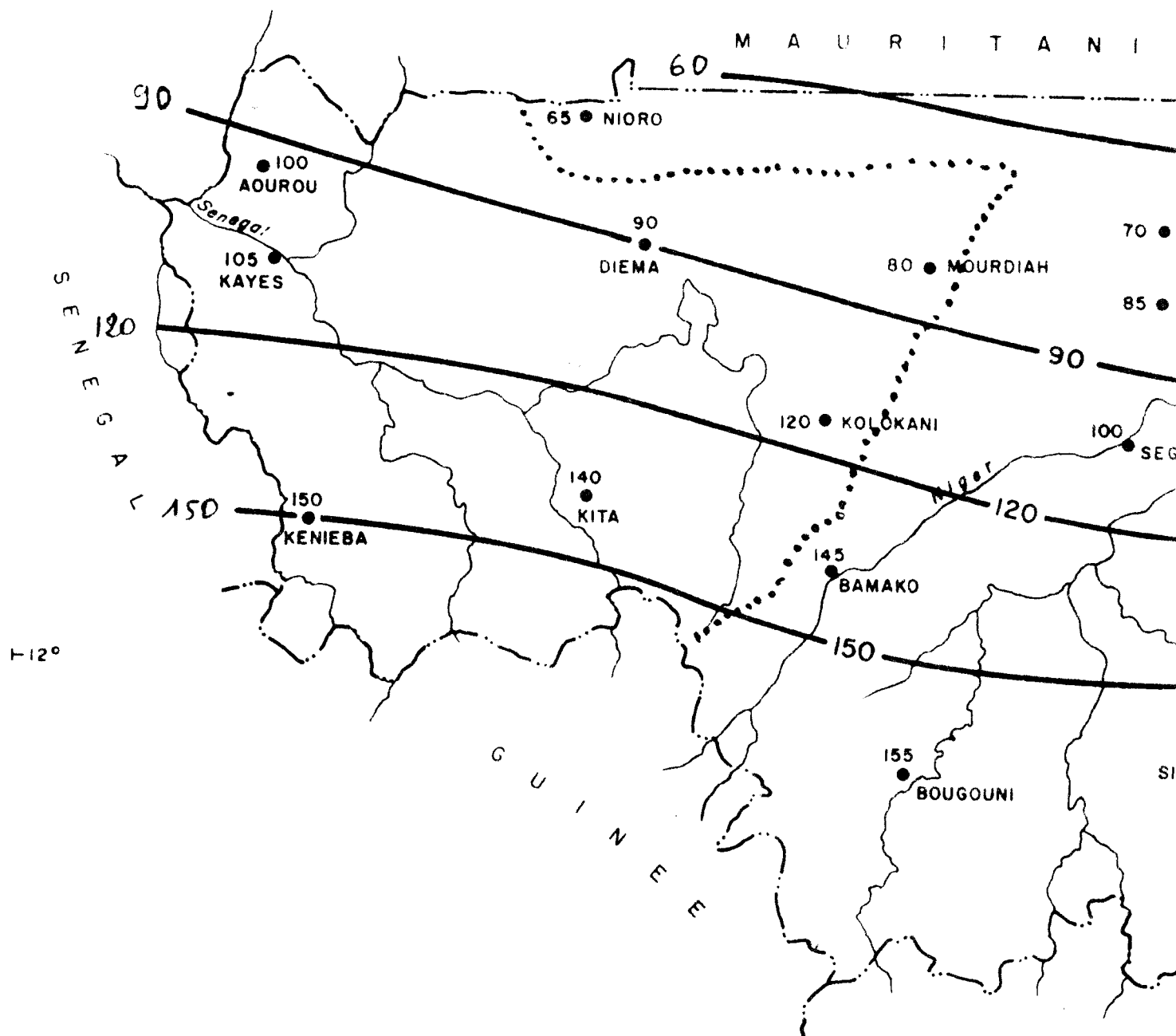
LIMIT OF STUDY AREA

RIVERS

LENGTH OF GROWING SEASON, IN DAYS,  
AT STATION

LENGTH OF GROWING SEASON, IN DAYS,  
BASED ON KOWAL-HARGREAVES INDEX

T 16°



T 12°

Source: PIRT 1983

12°  
T

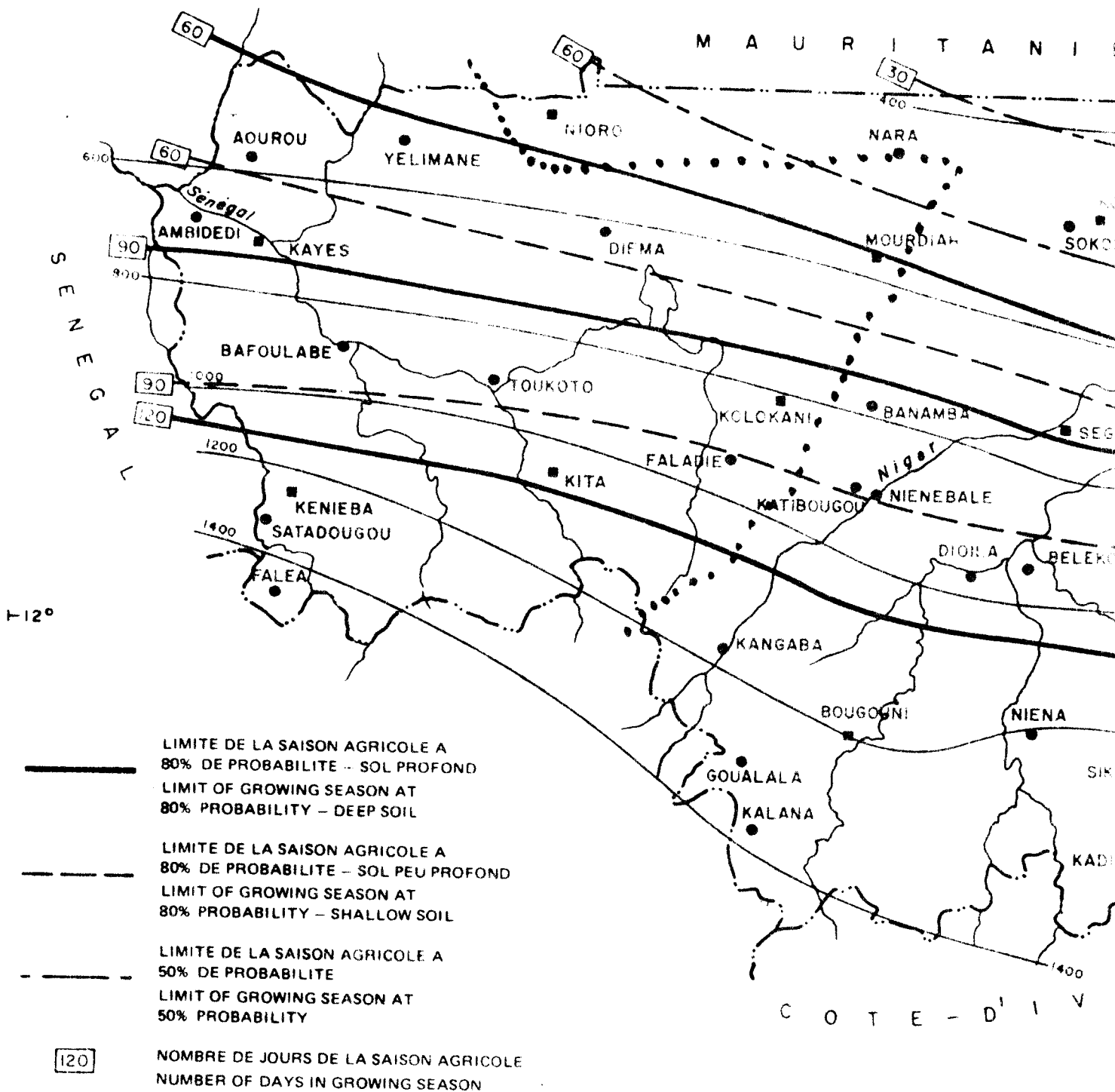
8°  
T

LEGENDE / LEGEND

FRONTIERES INTERNATIONALES  
 LIMITE DE LA ZONE A L'ETUDE  
 COURS D'EAU  
 STATIONS METEOROLOGIQUES UTILISEES DANS  
 L'ANALYSE AGROCLIMATOLOGIQUE  
 PRINCIPALES STATIONS DE FIABILITE  
 AUTRES STATIONS  
 ISOHYETE - MOYENNE ANNUELLE EN mm

INTERNATIONAL BOUNDARY  
 LIMIT OF STUDY AREA  
 RIVERS  
 METEOROLOGICAL STATIONS USED IN  
 AGROCLIMATOLOGICAL ANALYSIS  
 STATIONS OF PRIMARY RELIANCE  
 OTHER STATIONS  
 ISOHYET - ANNUAL AVERAGE IN mm

$16^{\circ}$



Source : PIRT 1983

$12^{\circ}$

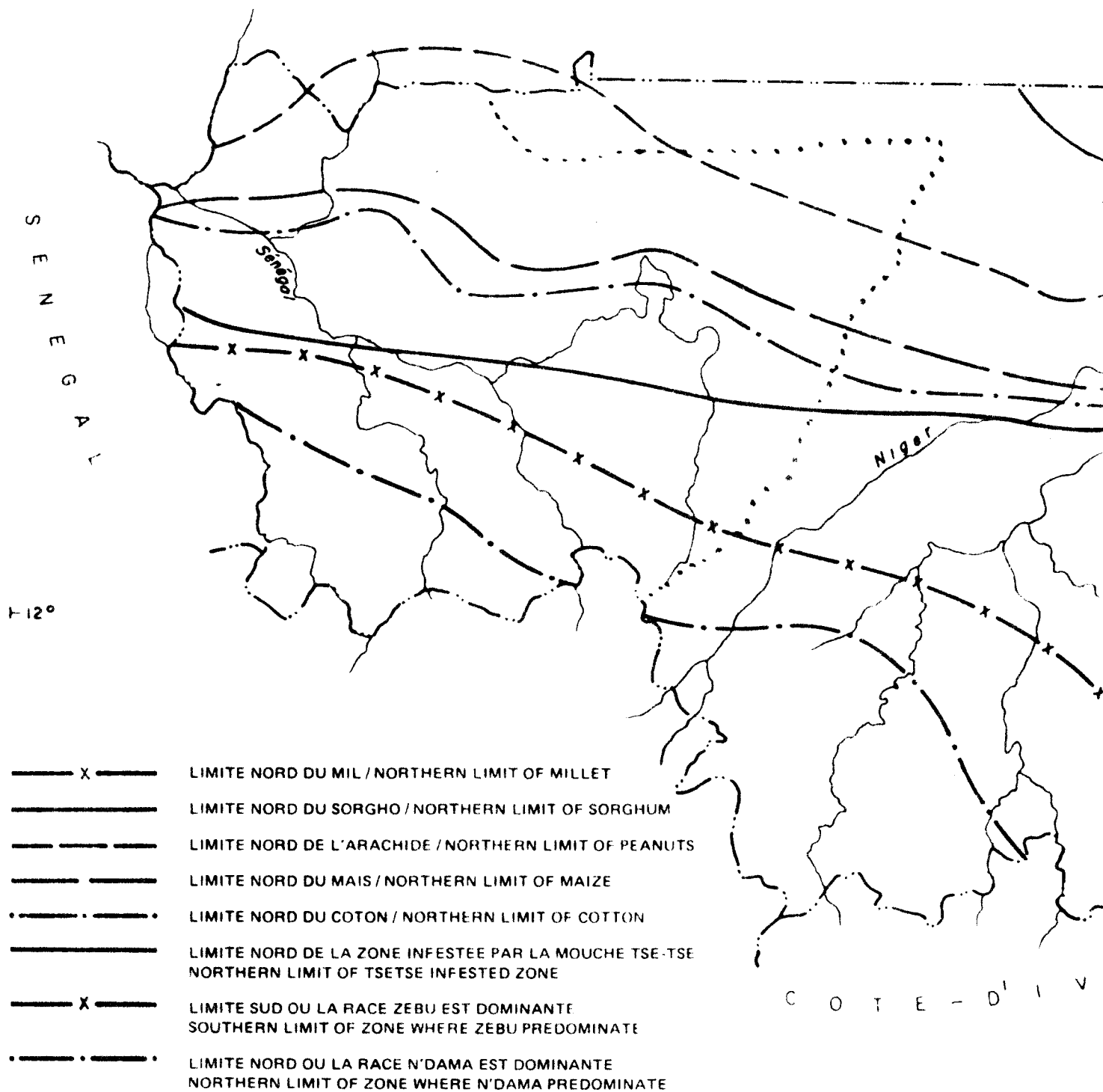
$8^{\circ}$

T  
12<sup>o</sup>

FRONTIERES INTERNATIONALES  
LIMITE DE LA ZONE A L'ETUDE  
COURS D'EAU

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840.

INTERNATIONAL BOUNDARY  
LIMIT OF STUDY AREA  
RIVERS



C O T E - D' I V

12°

SOURCE: FIRST AID.

8<sup>0</sup>  
1

### 3. L'utilisation actuelle des terres

D'une façon générale, le système de production purement agricole n'existe pas au Mali, car presque tous les exploitants possèdent des animaux d'élevage, ne serait-ce que quelques ovins et caprins ou des animaux de trait. En outre, les animaux d'élevage représentent une forme d'épargne ou d'investissement, en l'absence d'autre forme d'investissement possible.

L'utilisation d'une terre pour une de ces activités dépend surtout des potentialités de la terre et du climat. La répartition de ces activités dans l'espace permet de distinguer cinq catégories d'utilisations dans le BFS:

- là - Utilisation pastorale: prévaut dans le Nord du bassin où les unités des groupes D et DA prédominent en zone aride. Elles sont utilisées comme parcours.
- Utilisation agro-pastorale à dominante pastorale: prévaut dans les zones semi-aride et sub-humide du bassin. . Nomadisme, transhumance et élevage sédentaire cohabitent avec une agriculture moyennement développée (à cause du climat).
- Utilisation agro-pastorale à dominante agricole: prévaut dans la moitié Sud du bassin où l'agriculture reste l'activité principale à cause de la longueur de la saison des pluies et de la période croissance.
- Utilisation brousse-pâturage: c'est le cas de tous les espaces en zone sub-humide et humide où il n'y a pas d'agriculture même si le climat le permet. Parmi ces espaces, on peut citer dans le BFS: les forêts et parcs nationaux de la boucle du saoulé.
- Non utilisation: la bordure du Massif Sarakolé (Hodh) est d'une accessibilité difficile et les ressources en sol et eau sont faibles. Aussi, cette région est tenue actuellement à l'écart des activités humaines.

Carte 12

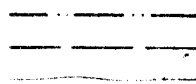
12°

# UTILISATION ACTUELLE DES TERRES

8°

## LEGENDE / LEGEND

FRONTIERES INTERNATIONALES  
LIMITE DE LA ZONE A L'ETUDE  
COURS D'EAU



INTERNATIONAL BOUNDARY  
LIMIT OF STUDY AREA  
RIVERS

16°

M A U R I T A N I

S E N E G A L

12°

S U D A N

SIR

C O T E D' I V



PASTORAL



AGRO PASTORAL



AGRICOLE / AGRICULTURAL



PERIMETRE D'IRRIGATION / IRRIGATED PERIMETER



BROUSSE PATURAGE / BUSH PASTURELAND



NON UTILISE / UNUSED

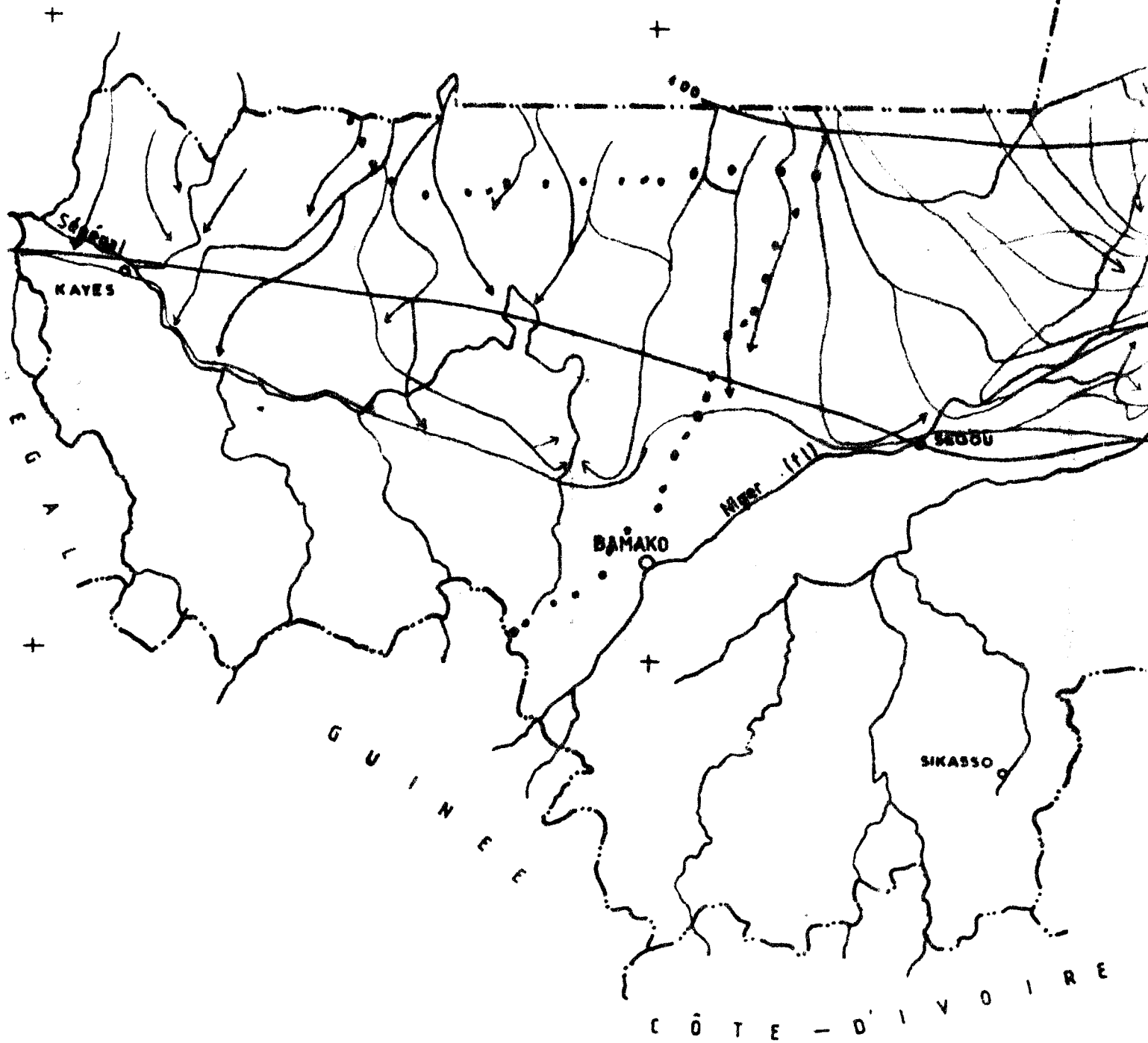
12°

Source : PIRT 1983

1°

Carte 13 AXES DE TRANSHUMANCE ET  
 LIMITE DE LA ZONE AGRO-PASTORALE  
 A DOMINANTE PASTORALE

M A U R I T A N I E



| BFS Cercles | Bovins      |                   | Ovins et Caprins |                   |
|-------------|-------------|-------------------|------------------|-------------------|
|             | Densité 1°) | Nombre 2°)        | Densité 1°)      | Nombre 2°)        |
| KAYES       | 9,8         | 218.000           | 12,6             | 280.000           |
| BAFOULABE   | 4,4         | 89.000            | 3,6              | 72.000            |
| + DIEMA     | 10,7        | <i>Voir Nioro</i> | 3,1              | <i>Voir Nioro</i> |
| KENIÉBA     | 2,1         | 30.000            | 2,9              | 40.000            |
| KITA        | 1,5         | 53.000            | 0,7              | 26.000            |
| * NIORO     | 10,7        | 242.000           | 3,1              | 370.000           |
| YELIMANE    | 9,6         | 55.000            | 24,4             | 139.000           |
| * KITA      | 7,8         | 133.000           | 17,6             | 286.000           |
| * KOLOKANI  | 5,1         | 60.000            | 12,0             | 140.000           |
| * NARA      | 5,6         | 172.000           | 14,9             | 457.000           |

+ Avant 1979 le cercle de Diéma faisait partie du cercle de Nioro.

\* Cercles couverts seulement en partie par le BFS.

Source: 1° Direction Nationale de l'Elevage Rapport Annuel 1979.

2° Office Malien du Bétail et de la Viande (OMBEVI) Statistiques du bétail - 1979 .

Tableau n°4 : Densité/km<sup>2</sup> et Nombre de tête de bétail en 1979.



4. L'encadrement technique du monde rural

L'encadrement technique du monde rural au Mali se fait à travers les Opérations de Développement Rural (ODR). Quatre ODR se partagent le bassin. (Voir Carte n°14).

- L'opération de développement de l'élevage de Kayes ou Opération Elevage Sahel Occidental a pour objectif de promouvoir l'élevage dans le Nord-Ouest du bassin.

- L'Opération de Développement Intégré du Kaarta (ODIK) est une opération à objectifs multiples. Elle s'intéresse à tous les secteurs d'activité dont elle doit harmoniser les actions et en même temps promouvoir leur développement.

- L'Opération Vallées Sénégal - Térékolé - Magui (OVSTM) qui a pour objectif de mettre en valeur les ressources hydrauliques par des aménagements hydro-agricoles.

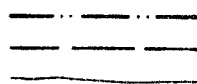
- L'Office de Développement Intégré pour la Production Arachidière et Céréalière (ODIPAC) remplaçant l'ancienne OACV.

En marge de ces actions, il y a aussi des programmes nationaux en matière de reboisement et de protection de l'environnement, en matière d'élevage (lutte contre les maladies) et d'approvisionnement en eau (Opération Puits).

Des actions sanitaires de grande envergure sont actuellement entreprises dans la région, tels les programmes de lutte contre l'onchocercose et le paludisme.

## LEGENDE / LEGEND

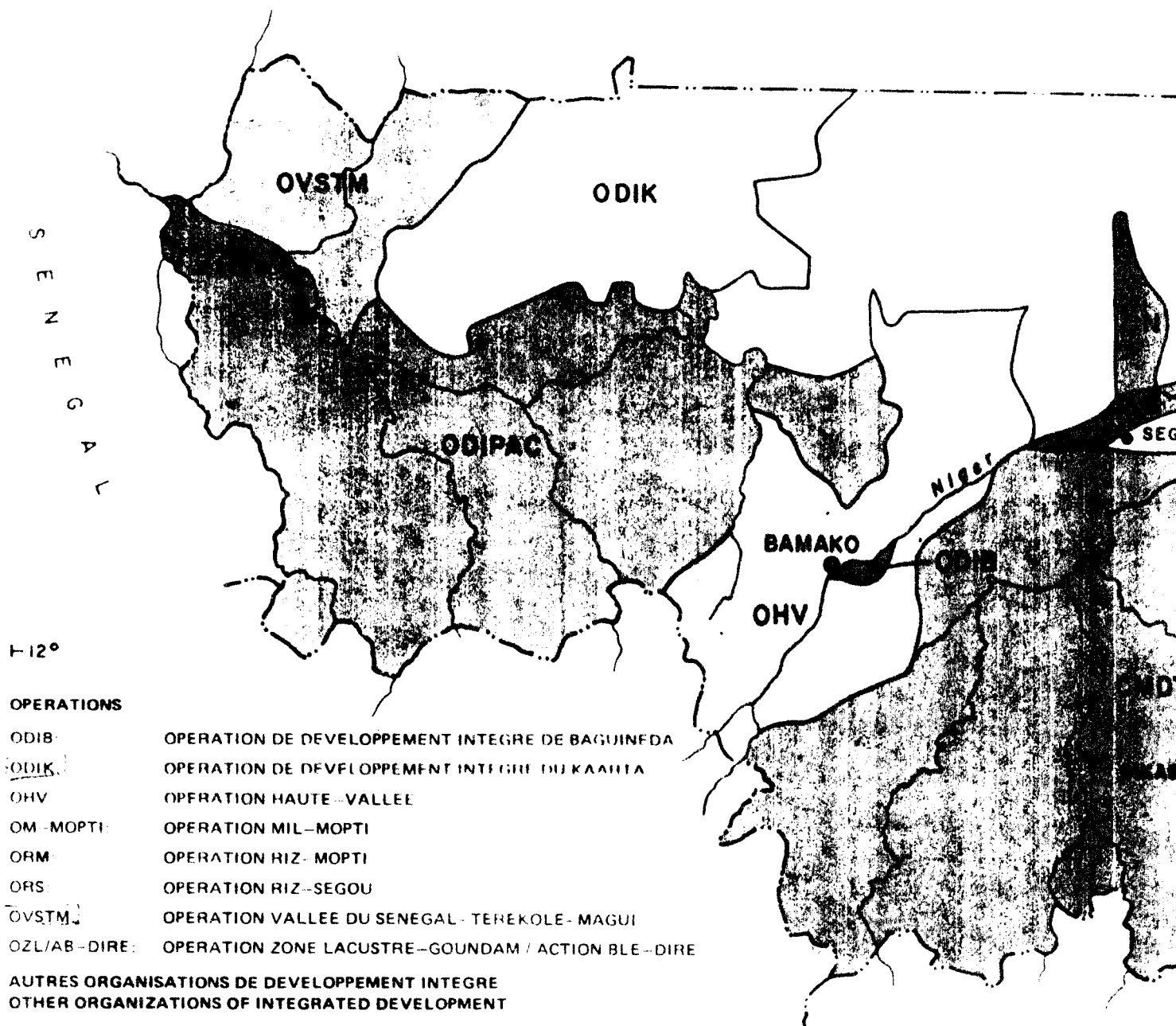
FRONTIERES INTERNATIONALES  
 LIMITE DE LA ZONE A L'ETUDE  
 COURS D'EAU



INTERNATIONAL BOUNDARY  
 LIMIT OF STUDY AREA  
 RIVERS

T 16°

M A U R I T A N I



T 12°

## OPERATIONS

|             |                                                   |
|-------------|---------------------------------------------------|
| ODIB        | OPERATION DE DEVELOPPEMENT INTEGRE DE BAGUINFEDA  |
| ODIK        | OPERATION DE DEVELOPPEMENT INTEGRE DU KAARTA      |
| OHV         | OPERATION HAUTE-VALLEE                            |
| OM-MOPTI    | OPERATION MIL-MOPTI                               |
| ORM         | OPERATION RIZ-MOPTI                               |
| ORS         | OPERATION RIZ-SEGOU                               |
| OVSTM       | OPERATION VALLEE DU SENEGAL-TEREKOLE-MAGUI        |
| OZL/AB-DIRE | OPERATION ZONE LACUSTRE-GOUNDAM / ACTION BLE-DIRE |

AUTRES ORGANISATIONS DE DEVELOPPEMENT INTEGRE  
 OTHER ORGANIZATIONS OF INTEGRATED DEVELOPMENT

|         |                                                                             |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------|
| ARS-GAO | ACTION RIZ-SORGHU-GAO                                                       |
| CMDT    | COMPAGNIE MALIENNE POUR LE DEVELOPPEMENT DES TEXTILES                       |
| ODIPAC  | OFFICE DE DEVELOPPEMENT INTEGRE POUR LA PRODUCTION ARACHIDIERE ET CERELIERE |
| ON      | OFFICE DU NIGER                                                             |

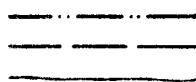
12°  
T

Source: PIRT 1982

# Carte 15 12° CENTRES DE RECHERCHE ET 1° DE FORMATION AGRICOLE 8°

## LEGENDE / LEGEND

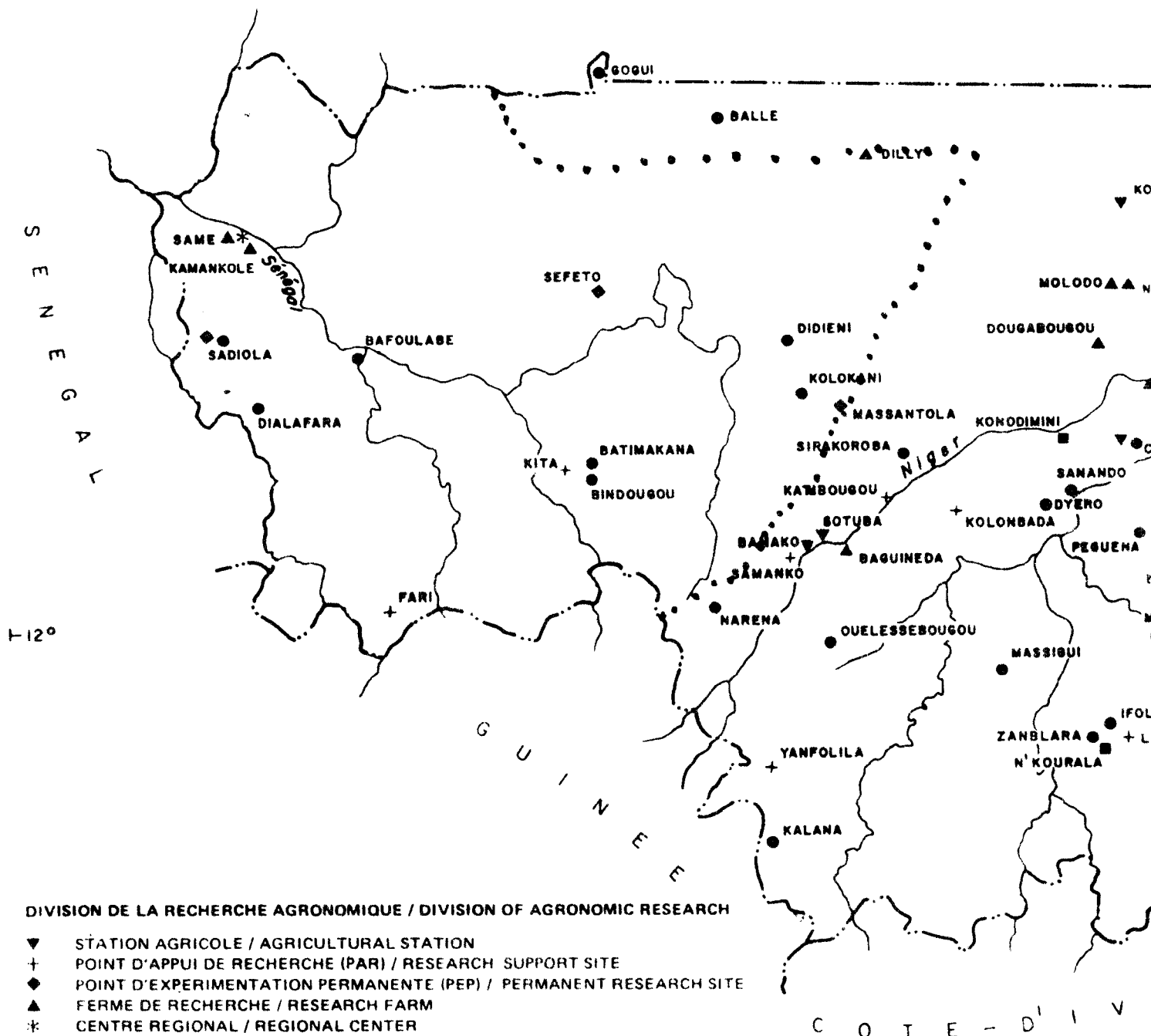
FRONTIERES INTERNATIONALES  
LIMITE DE LA ZONE A L'ETUDE  
COURS D'EAU



INTERNATIONAL BOUNDARY  
LIMIT OF STUDY AREA  
RIVERS

16°

M A U R I T A N I E



## DIVISION DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE / DIVISION OF AGRONOMIC RESEARCH

- ▼ STATION AGRICOLE / AGRICULTURAL STATION
- + POINT D'APPUI DE RECHERCHE (PAR) / RESEARCH SUPPORT SITE
- ◆ POINT D'EXPERIMENTATION PERMANENTE (PEP) / PERMANENT RESEARCH SITE
- ▲ FERME DE RECHERCHE / RESEARCH FARM
- \* CENTRE REGIONAL / REGIONAL CENTER

## DIRECTION NATIONALE DE FORMATION ET D'ANIMATION RURALE NATIONAL DIRECTION FOR TRAINING AND RURAL EXTENSION

- CENTRE D'ANIMATION RURALE (CAR) / RURAL EXTENSION CENTER
- CENTRE D'ORIENTATION PRATIQUE / PRACTICAL ORIENTATION CENTER

12°  
1

SOURCE : PIRT 1983

8°  
1

## VII. CONCLUSION

Les problèmes environnementaux qui se posent dans le Bassin du Fleuve Sénégal sont nombreux et variés. Aussi bien au niveau du milieu physique qu'au niveau du milieu humain, il existe des contraintes négatives qui influencent le mode de Gestion de l'Environnement.

L'instabilité et les diverses variations spatio-temporelles du climat sont des contraintes les plus sérieuses. Car elles agissent directement ou indirectement sur les potentialités du milieu physique:

- le potentiel du sol,
- les ressources en eau,
- les ressources végétales.

Ceci impose un certain mode d'exploitation du milieu naturel soutenue par une diversification des activités de production. Dans une certaine mesure, le potentiel d'utilisation des ressources du milieu physique est limité et faible. Ce qui fait qu'on assiste à une surexploitation en vue de la satisfaction des besoins primaires:

- agriculture itinérante accompagnée de défrichement répété,
- feux de brousse,
- surpâturage et élevage extensif,
- exploitation de bois de chauffe.

Les conséquences de ces pratiques se traduisent par une dégradation du milieu naturel (érosion, désertification, etc...) alarmante aujourd'hui.

Le milieu humain est caractérisé par une répartition non uniforme, d'où l'existence de zones de forte concentration à côté de grandes étendues de faible densité. Ce phénomène dépend aussi bien des facteurs naturels (zone de haute potentialité, endémies) que des facteurs socio-économiques et culturels. Les mouvements de population et les maladies endémiques agissent en faveur d'une faible évolution de la main d'oeuvre active.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

PIRT/TAMS.

Les Ressources Terrestres au Mali, Vol.1,2,3, TAMS - New York,  
1983.

ORSTOM.

Monographie Hydrologique du Bassin du Fleuve Sénégal, Paris,  
1974.

DIALLO, Fodé.

Environnement et Développement de la Région de Kayes -  
Mémoire de Maîtrise, Université de Laval, 1981.

TRAORE, Mamadou et al.

Atlas du Mali, 1980.

CAPACITES ACTUELLES DE COLLECTE DES DONNEES  
DU MILIEU PHYSIQUE DANS LE BFS  
AU MALI

Au Mali il n'existe pas encore de système intégré de collecte des données du milieu physique. Seuls, le climat et les cours d'eau font objet de suivi régulier, au niveau de stations.

1- Les données climatologiques:

Dans le BFS une trentaine de postes et stations sont actuellement fonctionnels. La plus ancienne date de 1920. Le réseau est peu dense et ne permet pas de saisir l'importance des variations locales. On distingue trois types de station:

- les stations synoptiques, au nombre de quatre dans le BFS, elles enregistrent une large gamme de données sur les précipitations, la température, l'évapotranspiration, l'ensoleillement, le vent...etc;

- les postes climatologiques, moins de dix dans le BFS, ils fournissent des données concernant la pluviométrie et la température;

- les postes pluviométriques, s'intéressent uniquement aux précipitations.

Ce réseau est géré par la Direction Nationale de la Météorologie. Celle-ci a entrepris depuis quelques années un vaste programme de réstructuration, comprenant l'équipement et le suivi. Toutefois, encore aujourd'hui le réseau reste peu dense (surtout celui des stations synoptiques) et la distribution n'est pas encore uniforme.

Les données recueillies sont régulièrement analysées, et il en est tirés des rapports journaliers, mensuels, ...etc.

2- Les données hydrologiques:

Douze stations hydrométriques seulement sont fonctionnelles. Elles fournissent régulièrement des données quotidiennes de débit depuis plus de vingt ans. La densité de ce réseau n'est évidemment pas à l'image du réseau hydrographique. La gestion est assurée par la Direction Nationale de l'hydraulique et de l'Energie.

3- Les données hydrogéologiques:

Le BFS au Mali est l'une des zones où on dispose de peu d'information sur les eaux souterraines. La grande majorité des puits sont creusés par les habitants eux

même, ils n'ont donc fait l'objet d'aucune observation. Pour les quelques forages et puits tubulaires ayant des fiches techniques, on ne dispose pas toujours des informations du même niveau. Les informations disponibles ne permettent pas de caractériser les nappes et ces ouvrages ne sont pas suivis régulièrement,

Il convient cependant de noter les observations suivantes:

- 1°)- au Mali la priorité est donnée à la production, c'est-à dire la satisfaction des besoins immédiats;
- 2°)-la recherche hydrogéologique proprement dite est peu développée à cause du manque de moyens;
- 3°)-certaines zones du pays sont considérées comme prioritaires, notamment les zones sahéliennes, qui sont alors les mieux servies.
- 4°)-les ouvrages sont exécutés par des organismes différents.

La Direction Nationale de l'Hydraulique et de l'Energie est aidée dans sa mission par des organismes para-étatiques et même étrangers

#### 4- Les données sur les sols et la végétation:

Le Projet Inventaire des Ressources Terrestres du Mali (PIRT) a entrepris un programme national de "suivi et de surveillance de l'écosystème". Sur la base des travaux d'inventaire qu'il a effectué, les principales unités écologiques ont été identifiées. Pour chacune d'entre elles des "sites permanents d'observation" ont été installés. Des relévés de sol (état d'érosion) et de végétation (composition floristique, structure, couverture, biomasse fourragère des herbacées apétibles) sont effectués afin d'en suivre l'évolution.

Dans le BFS une dizaine de sites ont été installés sur un axe nord-sud, entre Yélimané et Paléa.

IL faut noter aussi l'existence de plusieurs Forêts classées qui suivies, peuvent donner de précieuses informations sur l'évolution des écosystèmes.

#### 5- Conclusion:

En général, dans le domaine du suivi et de la surveillance du milieu naturel il reste encore beaucoup à faire. Un système intégré semble le mieux indiqué. Celui-ci prendrait en compte tous les facteurs de l'environnement et fournirait des informations du même type à tous les points d'observation. Tous les points seront choisis sur une base objective et seront permanents. On procédera par des observations régulières et systématiques. Ces relévés sur les facteurs de l'environnement devront

être accompagnés du suivi de l'évolution de la gestion de l'environnement, à travers l'établissement périodique de "cartes d'utilisation des terres".