

STRATEGIE DE MISE EN VALEUR DES TERRES
LIBEREES DE L'ONCHOCERCOSE

"UTILISATION ET PLANIFICATION DES RESSOURCES
NATURELLES"

ETUDE DES SOLS ET EVALUATION DES TERRES
DES ZONES PRIORITAIRES

Rapport préparé pour
Le Gouvernement de la République du Niger

par

L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation
et l'agriculture (FAO)

Présenté par

L. CUETO, consultant FAO

avec la collaboration de l'INRAN

Organisation des Nations Unies pour
l'alimentation et l'agriculture

Niamey 1991

L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
tient à remercier vivement les organisations et personnalités qui l'ont
aidée dans la réalisation du projet en lui fournissant des renseignements
avis et facilités.

Projet TCP/NER/0051 Stratégie de mise en valeur des terres libérées de l'Onchocercose. Utilisation et planification des ressources Naturelles. Etude des sols et évaluation des terres des zones prioritaires.

Résumé

Dans le cadre du projet "Stratégie de mise en valeur des terres libérées de l'onchocercose", l'utilisation des ressources naturelles a été étudiée et principalement l'étude des sols et l'évaluation des terres des zones prioritaires en vue de leurs aptitudes à l'agriculture pluviale.

Les conditions du climat ont été traitées pour définir les zones agroclimatiques et leurs limitations aux cultures.

L'étude des sols a consisté pour les deux premières zones dans la vérification, réactualisation et synthèse des études précédentes. Pour les deux autres zones l'étude de terrain a été effectuée avec la participation de la section de cartographie et classification des sols de l'Institut National de la Recherche Agronomique du Niger (INRAN), au niveau de reconnaissance.

Les sols sont groupés et définis par unités cartographiques, suivant la légende FAO de la Carte Mondiale des sols.

Les aptitudes culturales en mil, sorgho, maïs, arachide et niébé sont étudiées.

L'occupation actuelle des terres pour les quatre zones est traitée.

Quatre cartes 1/50.000 ont été établies pour les sols et quatre pour les aptitudes.

Des commentaires et conclusions se dégagent de chaque sujet traité.

Finalement, un annexe présente les inventaires des ressources hydriques et végétales.

TABLE DES MATIERES

- 1.0 Introduction
- 2.0 L'étude des sols et l'évaluation des terres
 - 2.1 Généralités
 - 2.2 Méthodologie
 - 2.2.1 Zonification agroclimatique
 - 2.2.2 Inventaire pedologique
 - 2.2.3 Evaluation des terres
 - 2.3 Définition des Zones Prioritaires
- 3.0 Résultats
 - 3.1 Zonification Agroclimatique
 - 3.1.1 Domaine Sahelien Sud
 - 3.1.2 Domaine Soudano-Sahelien
 - 3.1.3 Domaine Soudanien-Nord
 - 3.1.4 Aptitude Climatique
 - 3.2 Etude des Zones Prioritaires
 - 3.2.1 Zone 1
 - 3.2.1.1 Localisation
 - 3.2.1.2 Documents Disponibles
 - 3.2.1.3 Les Sols
 - 3.2.1.4 Commentaires
 - 3.2.2 Zone 2
 - 3.2.2.1 Localisation
 - 3.2.2.2 Documents Disponibles
 - 3.2.2.3 Les Sols
 - 3.2.2.4 Commentaires
 - 3.2.3 Zone 3
 - 3.2.3.1 Localisation
 - 3.2.3.2 Documents Disponibles
 - 3.2.3.3 Les Sols
 - 3.2.3.4 Commentaires
 - 3.2.4 Zone 4
 - 3.2.4.1 Localisation
 - 3.2.4.2 Documents Disponibles
 - 3.2.4.3 Les Sols
 - 3.2.4.4 Commentaires
 - 3.2.5 Essai des Corrélations des Sols
 - 3.2.6 L'occupation des Terres
- 4.0 Conclusion

Bibliographie

Cartes: (dans le texte)

- 1 Localisation
- 2 Découpage Administratif
- 3 Zones Agroclimatiques
Zones prioritaires
- 4 Géologie
- 5 Hydrographie

Cartes: (hors texte)

Zone 1:	- Carte des sols	(1:50000)
	- Carte d'aptitude cultural	(1:50000)
Zone 2:	- Carte des sols	(1:50000)
	- Carte d'aptitude cultural	(1:50000)
Zone 3:	- Carte des sols	(1:50000)
	- Carte d'aptitude cultural	(1:50000)
Zone 4:	- Carte des sols	(1:50000)
	- Carte d'aptitude cultural	(1:50000)

Figures:

Caractéristiques Agroclimatiques:

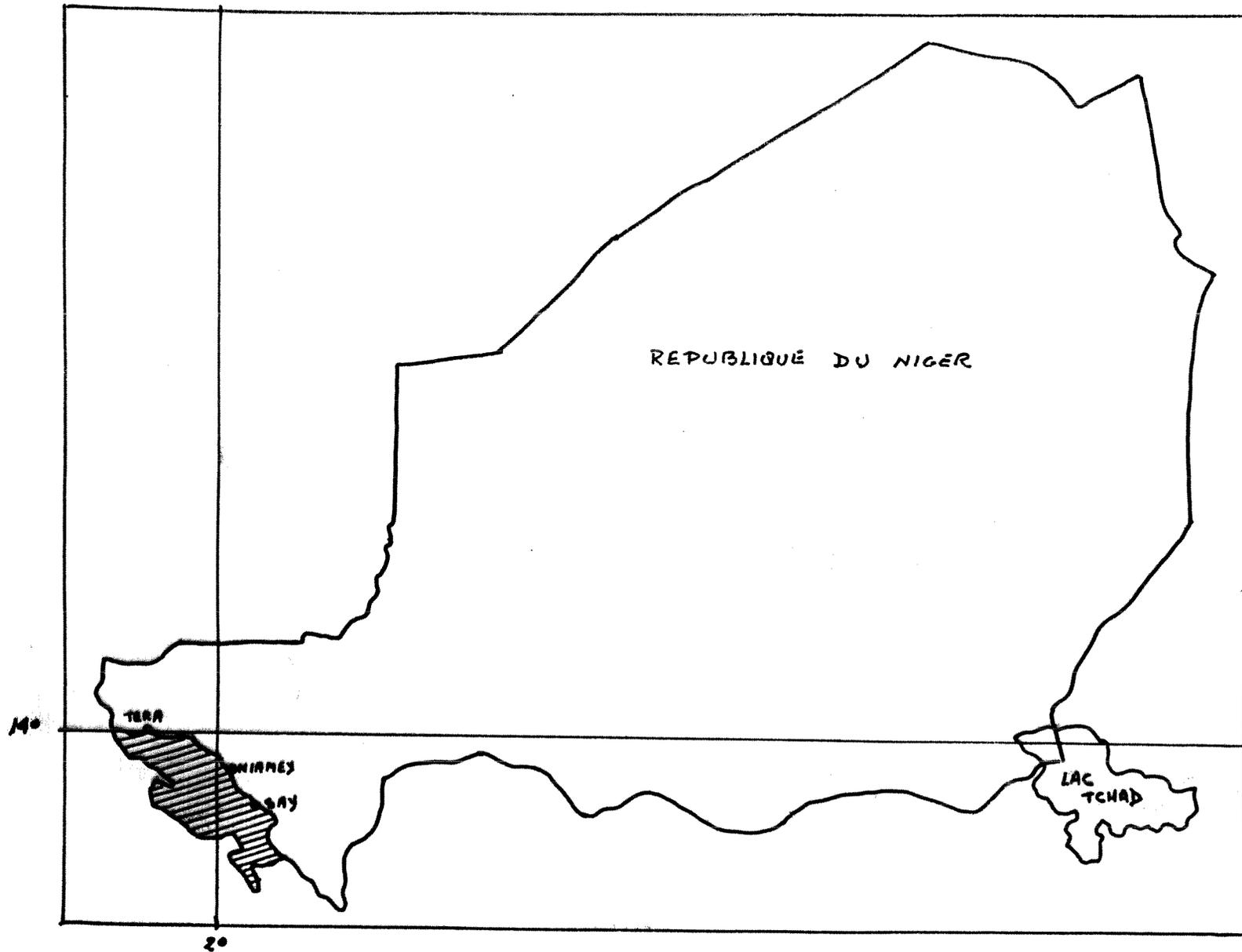
- 1 Domaine Sahélien Sud
- 2 Domaine Soudano-Sahélien
- 3 Domaine Soudanien Nord

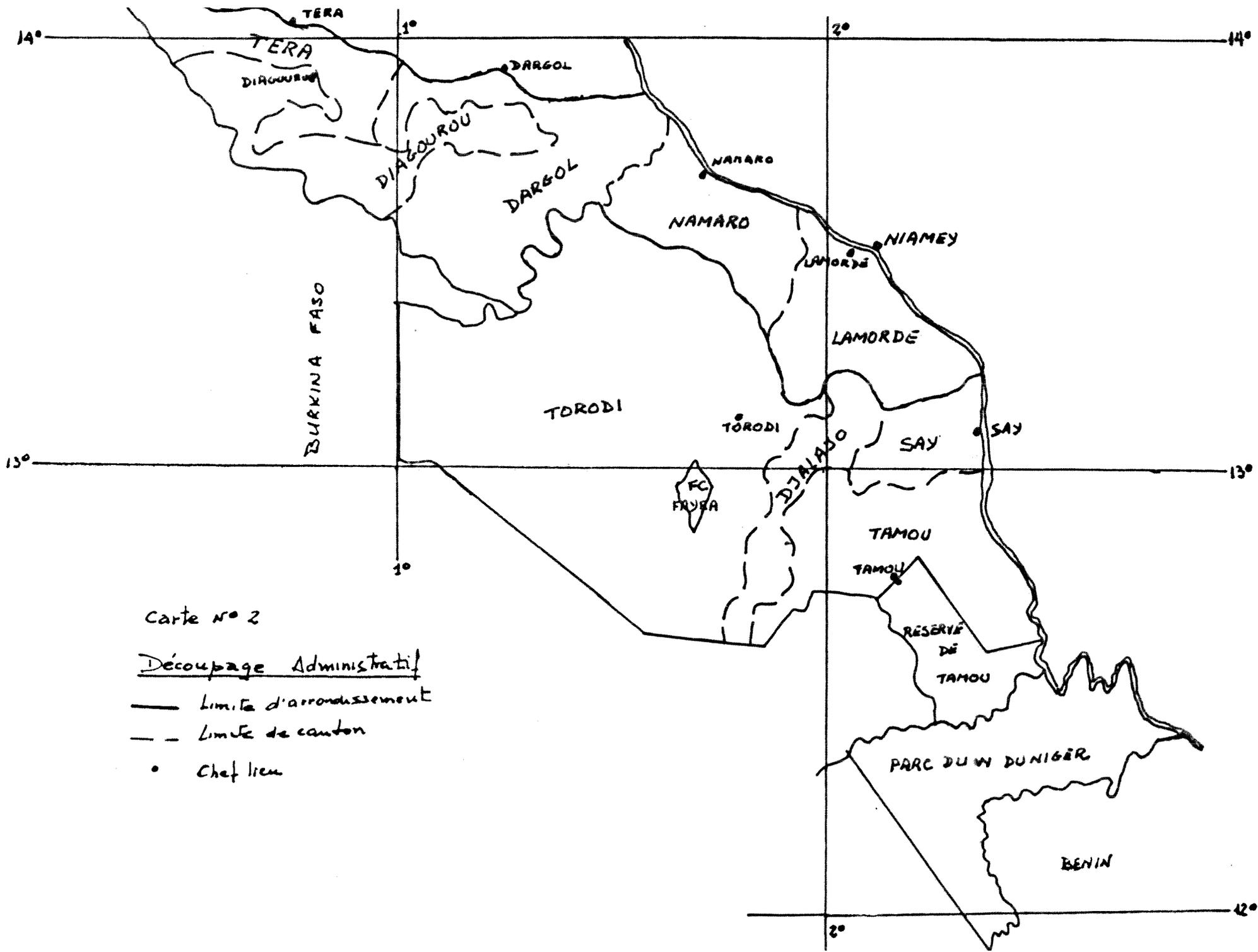
ANNEXE

- I. Termes du mandat
- II. Caractéristiques climatiques décennales et mensuelles
- III. Approche méthodologique pour l'évaluation des terres en agriculture pluviale
- IV. Description des profils
- V. Analyses physico chimiques
- VI. Personnel participant
- VII. Personnes rencontrées
- VIII. Géologie
- IX. Hydrologie
- X. Ressources végétales.

Carte N° 1

LOCALISATION





Carte n° 2

Découpage Administratif

- Limite d'arrondissement
- - Limite de canton
- Chef lieu

1.0 INTRODUCTION

Suite aux propositions de la première mission, concernant l'utilisation et planification des ressources naturelles (novembre 1990) et dans le cadre du projet "Stratégie de mise en valeur des terres libérées de l'onchocercose" TCP/NER/0051, les zones prioritaires choisies comme représentatives devraient être étudiées plus en détail, notamment, la pédologie, l'occupation des sols et l'aptitude culturale des terres pour l'agriculture pluviale.

L'objectif du projet à long terme est d'assurer l'utilisation rationnelle et la protection des ressources naturelles disponibles et de contribuer à l'amélioration des conditions de vie des populations de la région. Les résultats permettront de dégager les orientations possibles des investissements liés aux migrations et aux installations de populations dans la zone du projet.

La zone concernée est comprise entre le 12° et le 14° de latitude N et entre le 0° et le 3° de longitude E, au Sud-Ouest de la République du Niger. Elle comprend le département de Tillabéry, arrondissements de Say : cantons de Say, Torodi, Tamou et Djalajo et arrondissement de Téra : cantons de Téra, Dargol, Diagourou, Lamorde et Namaro (cartes No 1 et 2).

La limite Nord est représentée par la route Gotheye-Téra, le Sud par Mékrou (frontière du Bénin), à l'Est le fleuve Niger et l'Ouest la frontière avec le Burkina-Faso.

Dans la partie sud de la zone nous trouvons le parc W du Niger et la réserve de Tamou.

2.0 L'ETUDE DES SOLS ET L'EVALUATION DES TERRES

2.1 GENERALITES

La production agricole, pastorale ou forestière d'une terre dépend de son aptitude culturale intrinsèque et de la capacité humaine pour valoriser ce potentiel. L'aptitude culturale est donc liée aux conditions du milieu, et notamment, au climat, aux sols et au façonnement du paysage. La capacité humaine ressort des traditions agricoles, de la vulgarisation agro-technique et des structures socio-économiques, ces dernières assez variables peuvent changer sous l'influence des facteurs externes.

L'évaluation d'une terre pour un type d'utilisation donné demande, au préalable, la connaissance des facteurs climatiques, pédologiques et géomorphologiques. L'aptitude

d'une même terre peut varier en fonction des exigences spécifiques des cultures. La comparaison des paramètres culturaux avec les caractéristiques du climat, sol et paysage permet d'établir une échelle d'aptitude (classes) et d'identifier les principales contraintes (sous-classes).

La classification en terres aptes et inaptes reflète la situation actuelle. Cependant les aptitudes potentielles doivent être envisagées. La méthode d'évaluation adoptée permet de donner des orientations dans ce sens.

Le présent travail a comme objectif d'évaluer l'aptitude à l'agriculture pluviale des zones prioritaires pour les spéculations les plus importantes du moment.

2.2 METHODOLOGIE

2.2.1 Zonification agroclimatique

Sur la base du rapport précédent (TCP/NER/0051-1990) et la méthode FAO (1979) les zones agroclimatiques ont été redéfinies. En tenant compte de l'inventaire climatique ; la période de croissance, la période humide, la période des pluies et l'ETP de référence ont été déterminées (Annexe II).

2.2.2 Inventaire pédologique

Ceci a comme but de fournir par Unité cartographique les caractéristiques de sol qui ont une influence directe sur la croissance des végétaux.

Pour les zones 1 et 2 il s'agit d'une synthèse et une corrélation des études de reconnaissance existantes (1/50.000) dans les zones concernées.

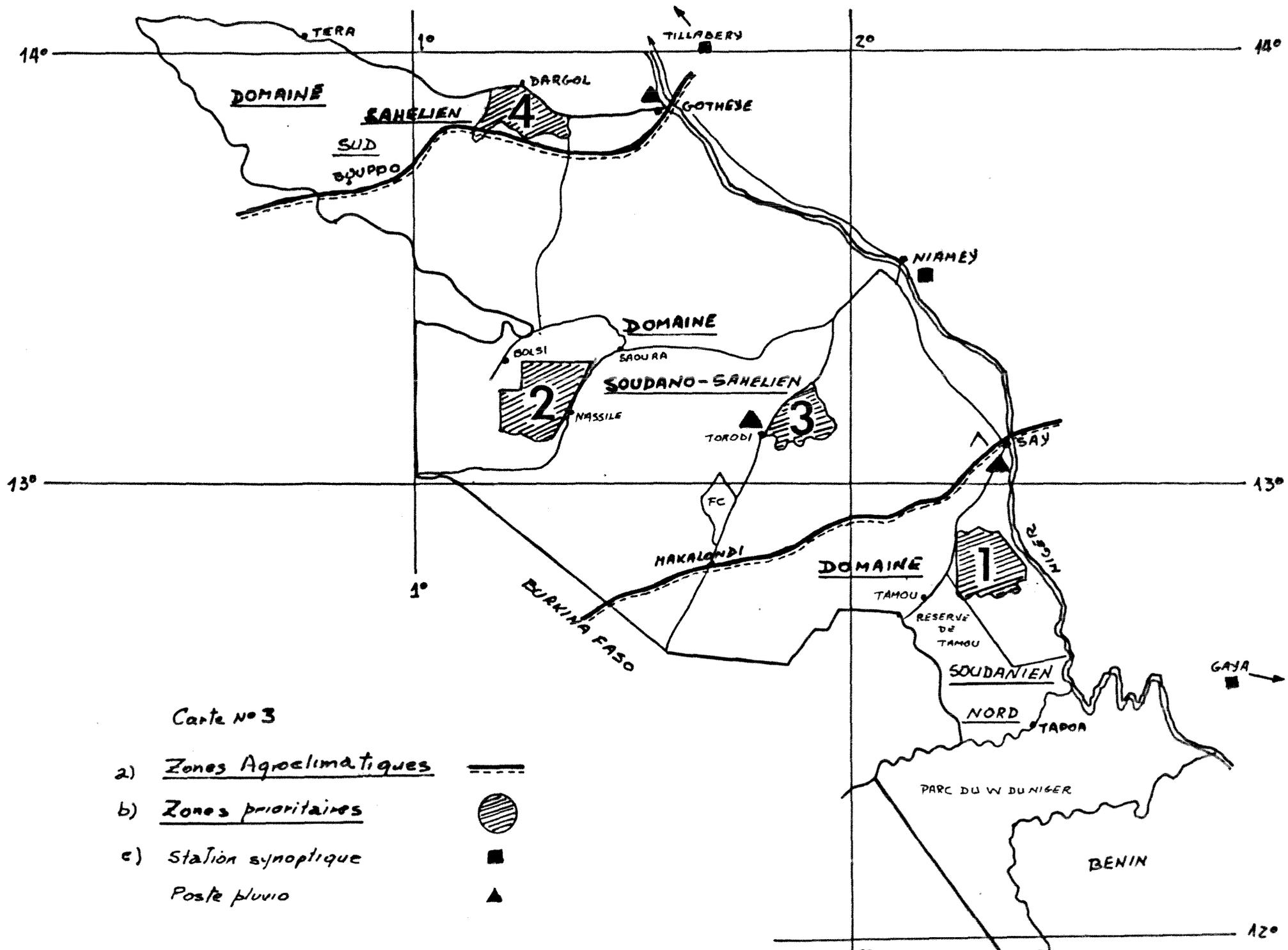
Pour les zones 3 et 4 une reconnaissance pédologique (1/50.000) a été effectuée suivant les spécifications techniques proposées y comprises dans le protocole d'accord avec la Section de cartographie et classification des sols (Département des recherches écologiques) de l'Institut National de Recherche Agronomiques du Niger (INRAN)

2.2.3 Evaluation des terres

Suivant les directives : évaluation des terres pour l'agriculture pluviale FAO (1989) et autre documents technique disponibles (Annexe III).

2.3 DEFINITION DES ZONES PRIORITAIRES

Les critères utilisés pour le choix des zones prioritaires ont été l'aspect socio-économiques et d'accessibilité d'une part et leur apparent potentiel agricole d'autre part. En effet, il s'agit des terres qui supportent déjà l'activité paysanne.



Carte No 3

- a) Zones Agroclimatiques 
- b) Zones prioritaires 
- c) Station synoptique 
- Poste pluvio 

Les zones prioritaires ont été arrêtées suite à l'analyse des données existantes et à la décision des autorités locales, principalement au niveau des arrondissements.

Les zones en question sont : (carte No 3)

Zone 1 : Présente une forme trapézoïdale encadrée par les fleuves Goroubi au nord et Dyamangou au sud, la ligne 2°15' E à l'ouest et la zone des périmètres hydroagricoles de la rive droite du fleuve Niger à l'est, dans le canton de Tamou, les villages de Tyala et de Dyabou sont compris. Elle se situe à quelques 25 km de Say, sur l'axe routier Say-Tamou. Elle a été l'objet des études (Plaine de Dyabou, Projet Say I). Elle appartient au domaine soudanien Nord.

Zone 2 : La plaine située au sud du Sirba et du village de Bolsi (Plateau de Tonndi Bero), le cours d'eau kodyana au sud, une diagonale Saoura-Nassite-Tonndi Kworé à l'est et la ligne 1°10' E à l'ouest. Dans le canton de Torodi à quelques 80 km au nord-est de Torodi. Elle a été l'objet d'une étude en 1980 (Projet Say II). Elle est comprise dans le domaine soudano-sahélien.

Zone 3 : C'est une plaine qui s'appuie sur l'axe Kobadie-Torodi et la vallée de Goroubi à plus de 45 km au sud de Niamey. Situé dans le canton de Torodi. Aucune étude n'a été faite. Egalement dans le domaine soudano-sahélien.

Zone 4 : Au nord de la région concernée, au long de l'axe Dargol-Gothéye et à plus ou moins 100 km au Nord-Ouest de Niamey. Appartient au canton de Dargol. Aucune étude n'en a été l'objet. Elle est située dans le domaine sahélien sud.

3.0 RESULTATS

3.1. Zonification agroclimatique

Les trois zones climatiques identifiées ont été caractérisées principalement par la longueur de la période de croissance et l'importance de la période humide, ainsi que par son régime hydrique et thermique. (Tableau No 3, Annexes et carte No 3).

3.1.1 Domaine Sahélien Sud (SHS)

Cette zone se situe dans la partie externe nord de la région concernée (ligne Souppa-Gothéye). La station synoptique de Tillabéry est considérée comme représentative de même que les postes pluviométriques de Gothéye et Tera.

La période de croissance commence à la fin juin (3e décade). La pluviométrie annuelle varie entre 420 à 365 mm, dont environ 75 % sont concentrés dans la période de croissance. La saison humide (P>ETP) est limitée à la 3e décade du mois de juillet et

aux deuxième et troisième décades du mois d'août, en total 20 jours. La valeur P/ETP pendant cette période est de 1.1, ce qui indique que très peu d'eau de pluie pénètre dans le sol.

La température moyenne annuelle est de 29.5°C et varie en période de croissance entre 24°C et 34°C. L'insolation est de 3100 h en moyenne par an, et se situe autour de 7.7 h/j en période de croissance. L'humidité de l'air reste faible (<50 %) sauf en juin-septembre où elle est de 67 % en moyenne.

3.1.2. Domaine Soudano-Sahélien (S-SH)

Cette zone se situe au sud de la ligne de Gothèye et au nord de la ligne Makalondi-Say. La station synoptique de Niamey peut être considérée comme représentative ainsi que la poste pluviométrique de Torodi.

La période de croissance s'étend entre la troisième décade de septembre, couvrant une période de 110 jours. La pluviométrie annuelle est de 500 mm en moyenne, dont 85 % pendant la période de croissance. La période humide (P>ETP) couvre de la deuxième décade de juillet jusqu'à début septembre (54 jours), durant laquelle P/ETP est 1.2 dont un stockage d'eau encore limité dans les sols.

La température moyenne annuelle de 29°C avec un minimum de 24°C et un maximum de 34°C en période de croissance. L'insolation en période de croissance représente une moyenne journalière de 8.2 h/j (3200 h/an).

L'humidité de l'air faible (<50 %) d'octobre à mai, ne dépasse pas 75 % en période humide.

3.1.3. Domaine Soudanien Nord (SN)

Couvre la partie sud de la zone (sud de Say), ils sont compris la paroi W du Niger et la réserve de Tamou. La station synoptique de Gaya peut être considérée comme représentative, ainsi que la poste pluviométrique de Say.

La période de croissance s'étend de la première décade de juin à la deuxième décade de septembre (115 jours). La pluviométrie annuelle varie de 500 à 750 mm dont 89 % en moyenne sont concentrés pendant la période de croissance.

La période humide représente 325 mm sur 67 jours à partir de la troisième décade de juin. La valeur P/ETP de cette période est de 1.4 et indique que les réserves en eau du sol sont raisonnables.

La température moyenne annuelle est de 28°C avec un minimum de 23°C et un maximum de 32.5°C en période de croissance. L'insolation en période de croissance représente une moyenne journalière de 7.6 h/j (3000 h/an).

L'humidité de l'air faible de novembre à avril dépasse 50 % le reste de l'année (75 % en période de croissance).

TABLEAU N° 1

PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES ZONES AGRO-CLIMATIQUES

	Domaine (A) Sahélien Sud	Domaine (B) Soudano-Sahélien	Domaine (C) Soudanien Nord
! Période de croissance (décadaire)	Tillabery-Gotheye	Niamey-Torodi	Gaya-Say
! 1. Début	18 (3/6)	16 (1/6)	16 (1/6)
! 2. Fin	27 (3/9)	27 (3/9)	27 (3/9)
! 3. Jours	89	110	115
! 4. Période humide (jours)	20	54	67
! Régime hydrique (mm précipitations)			
! 1. Annuelle	422.6	515.8	531.2
! 2. Période de croissance	326.2	438.8	473.6
! 3. Période humide	92.4	262.5	325.3
! 4. P/ETP période humide	1.1	1.2	1.4
! Régime thermique (période de croissance)			
! 1. Température moyenne	29.2	28.7	27.8
! 2. Moyenne maximale	34.6	34.1	32.5
! 3. Moyenne minimale	24.1	23.7	22.8
! 1. Humidité relative période de croissance	67.7	67.9	75.9
! 1. Insolation (h/j) période de croissance	7.7	8.2	7.6

Figure 1.

CARACTERISTIQUES DES ZONES AGRO-CLIMATIQUES : DOMAINE SAHELIEN SUD - TILLABERY/GOTHEYE

Période de croissance : début dpc
 fin fpc
 Saison des pluies : début dsp
 fin fsp
 Période humide : début dph
 fin fph

ETP : Evapotranspiration potentielle
 P : Précipitations

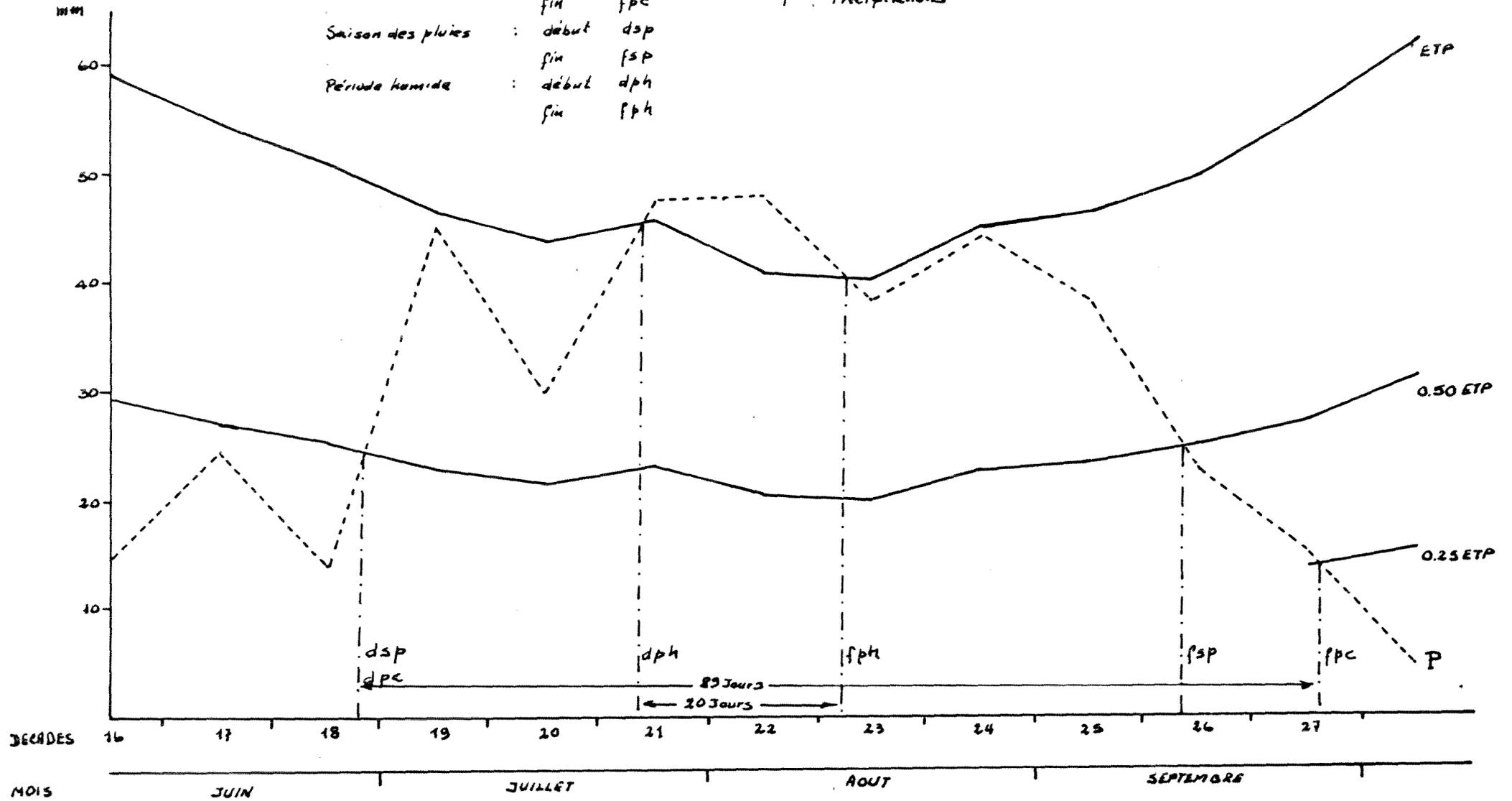


Figure 2. CARACTERISTIQUES DES ZONES AGRO-CLIMATIQUES : DOMAINE SOUDANO-SAHELIEN - NIAMEY/TORODI

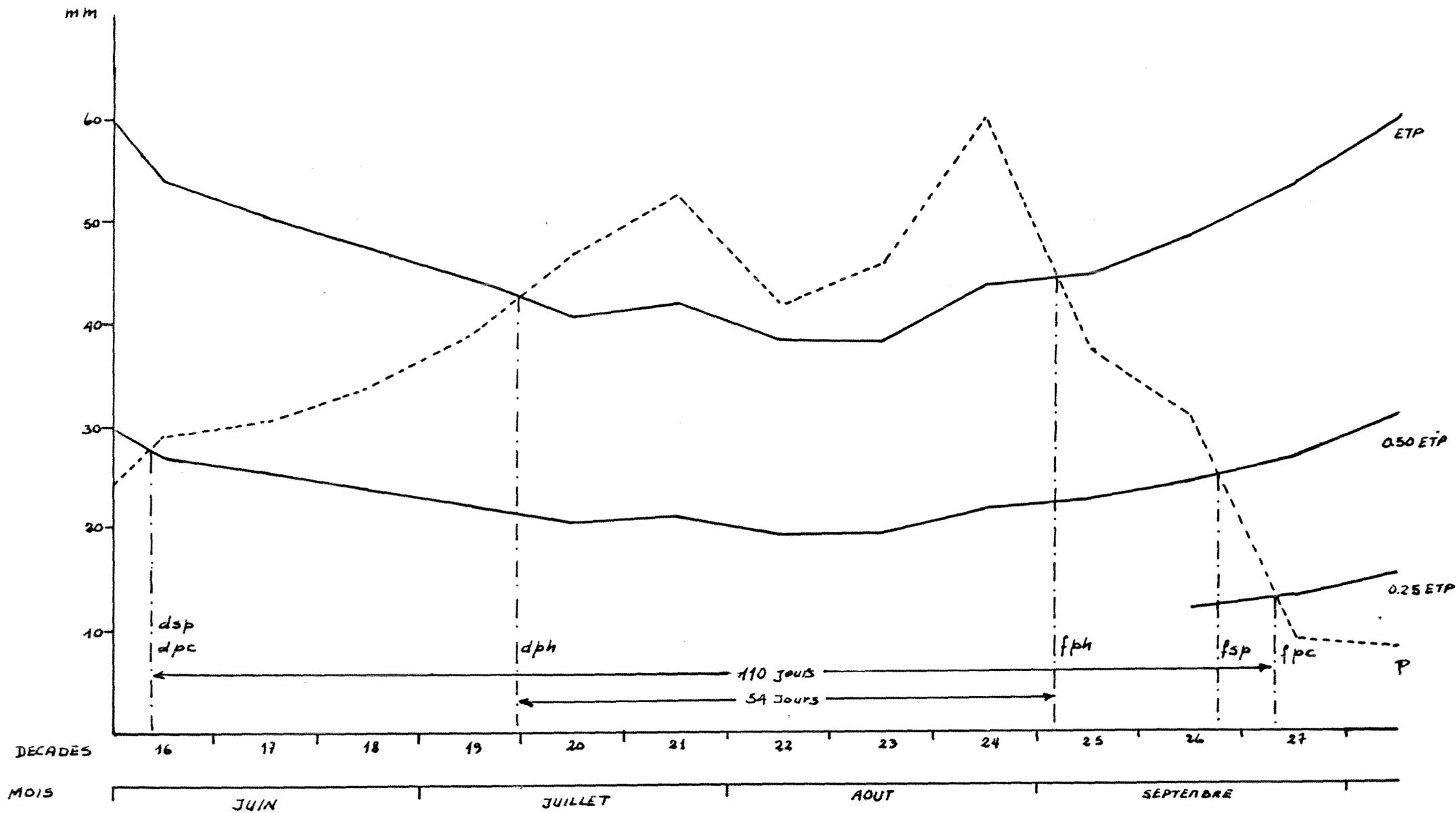
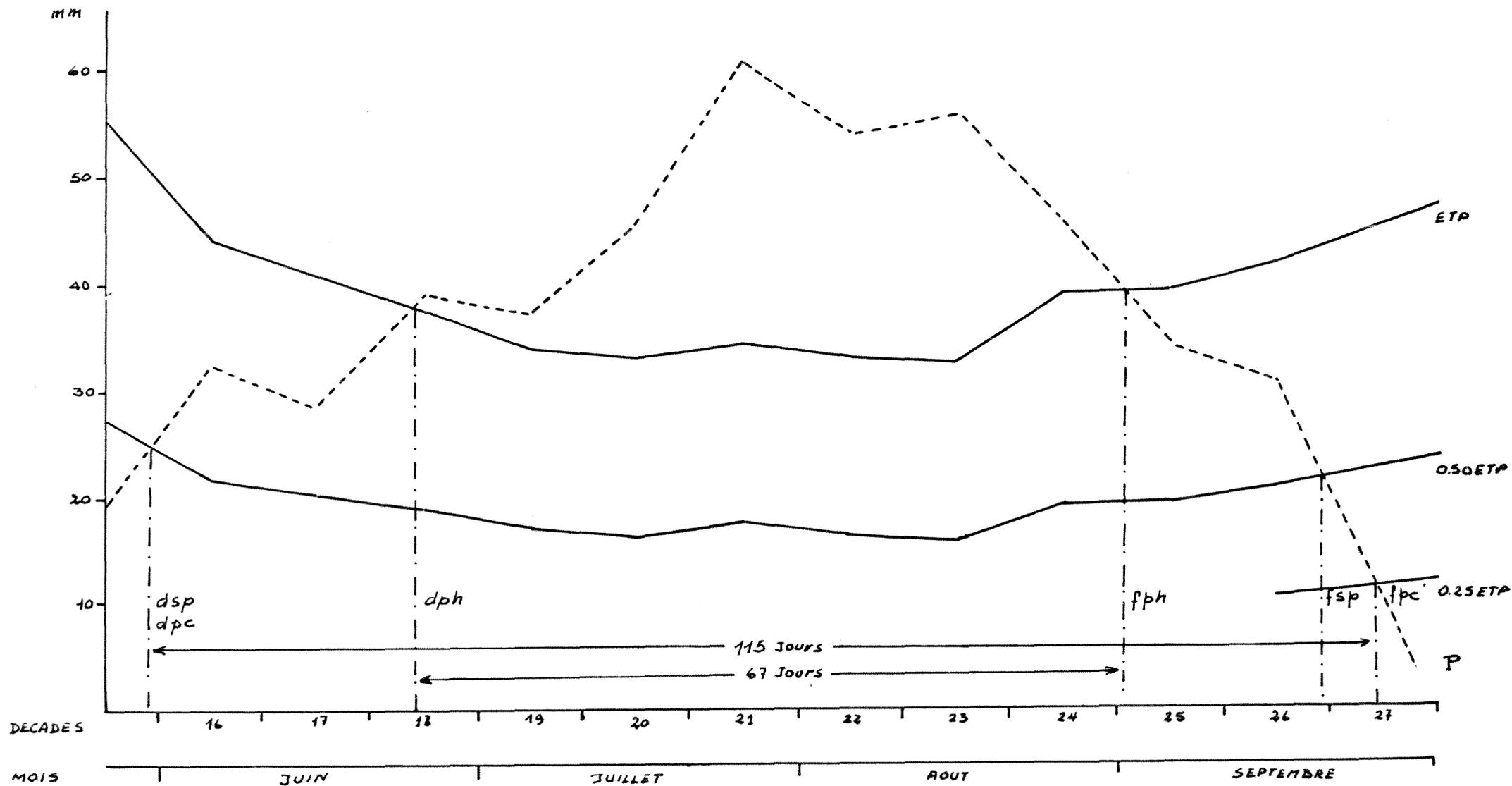


Figure 3. CARACTERISTIQUES DES ZONES AGRO-CLIMATIQUES : DOMAINE SOUDANAIEN NORD - GAYA/SAY



3.1.4. Aptitude climatique

En tenant compte des exigences climatiques des cultures et des types d'utilisation envisagés, nous avons obtenus les résultats suivants :

a) Domaine Sahélien sud.

Classe S2 :- mil sous culture traditionnelle, variétés précoces

Classe S3 :- mil sous culture traditionnelle, variétés normales

- Mil sous culture traditionnelle améliorée
- Sorgho sous culture traditionnelle variétés précoces
- Arachide sous culture traditionnelle, variétés précoces
- Niébé sous culture traditionnelle, variétés précoces

b) Domaine soudano-sahélien

Classe S2 : - Mil sous culture traditionnelle et traditionnelle améliorée, variétés précoces et normales

- Sorgho sous culture traditionnelle, variétés précoces
- Niébé sous culture traditionnelle, variétés précoces

Classe S3 : - Sorgho sous culture traditionnelle, variétés normales

- Sorgho sous culture traditionnelle améliorée
- Arachide sous culture traditionnelle et traditionnelle améliorée, variétés précoces.
- Niébé sous culture traditionnelle, variétés normales

c) Domaine soudanien Nord

Classe S1 : - Mil sous culture traditionnelle, variétés précoces

Classe S2 : - Mil sous culture traditionnelle, variétés normales

- Mil sous culture traditionnelle améliorée
- Sorgho sous culture traditionnelle, variétés précoces

- Sorgho sous culture traditionnelle améliorée
- Arachide sous culture traditionnelle, variétés précoces.
- Niébé sous culture traditionnelle, variétés précoces

Classe S3 : - Sorgho sous culture traditionnelle, variétés normales

- Maïs sous culture traditionnelle, variétés précoces
- Arachide sous culture traditionnelle améliorée
- Niébé sous culture traditionnelle, variétés normales.

Dans tous les cas, les principales limitations sont la durée de la période de croissance ainsi que les précipitations pendant la même période.

TABLEAU N° 2 NIVEAU DE LIMITATIONS CLIMATIQUES

Culture	MIL			SORGHO			MAIS			ARACHIDE			NIEBE														
Zone	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C												
Type	T	TA	T	TA	T	TA	T	TA	T	TA	T	TA	T	TA	T	T	T										
Longueur	1	0	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0											
période	/	2	/	1	/	1	/	3	/	2	/	1	2	2	1	1	/	/	/								
croissance	2	1	1	2	2	1	3	2	1	1	1	1	1	1	3	2	2										
Précipit.	1	0	2	1	1	3	3	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1										
période	/	2	/	1	/	1	/	3	/	2	/	2	/	3	/	3	2	3	1	2	1	2	/	/	/		
croissance	2	1	3	2	2	3	3	3	3	1	1	1	1	3	2	2	2										
P / ETp	1	1	0	1	1	0	2	2	0	1	1	1	1	2	1	1	0	0	/	/	/						
période	/	2	/	1	/	0	/	2	/	1	/	0	/	2	/	2	/	0	1	2	1	1	0	0	/	/	/
humide	1	1	0	1	1	0	2	2	0	1	1	1	1	2	1	1	0	0	2	1	0						
Contrainte	1	1	0	2	1	1	3	3	2	1	1	1	1	2	1	1	1										
maximale	/	2	/	1	/	1	/	3	/	2	/	2	/	3	/	3	2	3	2	2	1	2	/	/	/		
	2	1	1	3	2	2	3	3	3	1	1	1	1	3	2	2	2										
Classe (5)	2	2	1	3	2	2	N	N	3	1	1	1	1	3	2	2											
aptitude	/	3	/	2	/	2	/	N	/	3	/	2	/	N	/	N	3	N	3	3	2	3	/	/	/		
climatique	3	2	2	N	3	3	N	N	N	1	1	1	1	N	3	3											

0 = pas ; 1 = faible ; 2 = moyen ; 3 = s(v)re T = Traditionnelle ; TA = Traditionnelle améliorée ;
Variétés précoces/variétés normales

3.2. ETUDE DES ZONES PRIORITAIRES

3.2.1 ZONE 1

3.2.1.1. LOCALISATION

La zone 1 est situé au Sud-Ouest de Say. Arrondissement de Say, canton de Tamou. Elle est limitée au nord par le Goroubi, au sud par le Dyamangou, à l'ouest par le méridien 2°5' E et à l'est une diagonale parallèle au cours du Niger, qui sépare la zone des aménagements hydroagricoles de la rive droite.

Les données de son centre sont : 12°50' N et 2°20' E

La superficie totale est de 21.700 ha. Il existe deux voies d'accès : la route Boki-Dyabou qui se continue jusqu'au Diney, et l'autre qui joint Dyabou et Tyala et rejoint la RN 24 Say-Tamou.

La population est regroupée en deux villages au nord de la zone, Dyabou et Tyala.

3.2.1.2. Documents disponibles

Etude pédologique du plateau de Dyabou. Arrondissement de Say. Ministère du Plan, République du Niger (1/50.000)
Jean PIAS, ORSTOM, Paris, 1978.

3.2.1.3. LES SOLS

DESCRIPTION DES UNITES CARTOGRAPHIQUES

UNITE 1

Leptosols lithiques et cuirasse

Cette Unité regroupe des sols très superficiels, présentant un horizon mince sableux, sable-loameux, parfois gravillonnaires, de moins de 10cm reposant sur une cuirasse ferrugineuse massive, et les affleurements de cette cuirasse (bowès), parfois d'éboulis ou cuirasse fragmentée et gravillonnaires.

Ils sont localisés sur les rebords du plateau, les buttes témoins ou les affleurements en dalles.

Ils sont nus ou bien représentent une végétation arbustive clairsemée et une pauvre prairie.

La présence de la cuirasse plus ou moins imperméable à très faible profondeur, entraîne un engorgement temporaire en saison des pluies.

Superficie : 1100 ha.

Unité 2

Leptosol eutriques

Ce sont les sols de plateau non ensablés. La profondeur varie entre 20 et 80 cm. Sableux légèrement argileux, parfois gravillonnaires en surface deviennent plus argileux et très gravillonnaires (40 à 70 %) avant la cuirasse. Des gravillons, cailloux et blocs provenant de la cuirasse peuvent apparaître en surface. La couleur gris ou beige en surface passe au jaune au rouge en profondeur.

La végétation est une "brousse tigrée", à alternance de bandes de sol nu, imperméables, encroûtés, et des bandes à végétation arbustive, à sols plus poreux.

Superficie : 7.800 ha.

Unité 3

Fluvisols dystriques

Ce sont les sols de berge, quelques uns affectés par les crues. Ils sont soumis à une hydromorphie temporaire totale ou de profondeur formés de matériau alluvial bien stratifié, profond, souvent sableux très grossier, parfois avec intercalation de minces couches loameuses ou loam-argileuses mais à texture sableuse dominante, à fines taches de rouille de pseudo-gley. Parfois se présentent des strates plus grossières de sables et de graviers quartzeux et ferrugineux. La couleur est gris-beige plus ou moins uniforme.

Sans végétation naturelle dominante.

Superficie : 700 ha.

Unité 4

Gleysols eutriques

De faible extension, se développent sur des alluvions profonds des vallées secondaires. La texture est loam-argileuse, parfois argilo-loameuse, plus sableuse en profondeur moyennement structurées. La couleur est gris sombre dans son ensemble, présentant des caractères gleyiques à partir de 15-20 cm de profondeur.

De la végétation naturelle subsistent quelques grands arbres de *Ficus* sp., *Combretum glutinosum*, *Sclerocarya birrea*, avec *Calatropis procera* dans les jachères.

Superficie : 100 ha.

Unité 5

Arenosols cambiques

Ces sols se développent dans un matériau sableux de recouvrement, très homogène, d'origine éolienne, d'épaisseur supérieure à 2 m sur le plateau. La texture est sableuse à sable-loameuse, à structure massive présentant quelques amas, petits nodules et raies ferrugineuses dans les horizons (B). La couleur rouge ou rouge-jaune au sommet devient jaune-rouge, puis jaune. Ils sont bien drainés et perméables.

La végétation naturelle est une savane arbustive à *Combretum* sp., *Terminalia avicennioides* et *Bauhinia reticulata*, avec quelques grands arbres de *Sclerocarya birrea*, *Bombax costatum* et *Ceiba pentandra*, avec un tapis graminéen dense. Dans les jachères domine *Guiera senegalensis*.

Superficie : 9.100 ha.

Unité 6

Arenosols cambiques, phase érodée

Ces sols présentent des caractéristiques morphologiques et physico-chimiques similaires aux sols de plateau, mais leur position dans le paysage modifie son utilisation. Ils sont développés sur matériau éolien, et occupent les interfluves disséqués et ravines, à pentes moyennes et fortes (3-12 %). Découpés par une érosion modérée à forte, due à une topographie accidentée.

La texture dominante sableuse, présente parfois des couches de lits gravillonnaires. Les horizons de surface ont été souvent décapés.

Ils portent une savane arbustive clairsemée, discontinue, avec de grandes surfaces de sol nu.

Superficie 1.400 ha.

Unité 7

Luvisols hapliques ?

Ces sols se développent sur des remblais sablo-argileux bordant la vallée du Dyamangou. Présentent une pente générale vers la vallée de 3 à 5 % et sont susceptibles à l'érosion. La texture sable-loameuse de surface devient loam-sableuse à loam-argilo-sableuse en profondeur. Egalement la structure massive en surface devient polyédrique plus ou moins développée. La couleur rouge-jaune à jaune plus vive en profondeur. Présentent un horizon B structural et textural à 40 cm avec une épaisseur de 50 à 60 cm. Ils sont profonds, bien drainés et modérément perméables.

La végétation naturelle est une savane arbustive à arborée claire, avec dominance de *Balanites aegyptiaca*.

Superficie : 650 ha

Unité 8

Luvissols hapliques ? , phase très érodée

Ces sols sont une variante très érodée de l'Unité précédente. Ils sont localisés dans la partie aval des remblais, très fortement disséqués par une érosion en ravines régressives. Le micro-relief est accidenté. Superficiellement, on observe des épandages discontinus de gravillons ferrugineux, lorsque le sol est nu la surface est encroutée. Souvent les horizons de surface ont été décapés.

La végétation naturelle est une steppe arbustive très claire et discontinue.

Superficie : 600 ha

Unité 9

Lixisols ferriques ?

Ces sont des sols développés soit sur le matériau d'altération des grès, couvrant petites surfaces enclavées à l'intérieur des sols gravillonnaires ; soit sur les parties en aval des glacis. La texture varie de loam-sableuse à sable-loameuse en surface et loam-argilo-sableuse à loam-sableuse en profondeur. La couleur gris-brun de surface, devient rouge-jaune dans l'horizon B. Egalement la structure massive devient polyédrique. Des taches rouges bien contrastées et des concrétions ferrugineuses apparaissent à 40 à 60 cm de profondeur. Ils sont profonds à drainage et perméabilité modérée. Dans les sols de glacis on signale la présence d'une nappe temporaire à 200 cm de profondeur.

La végétation naturelle est une savane arbustive de Combrétacées, *Guiera senegalensis* et *Balanites aegyptiaca*, avec quelques arbres de *Sclerocarya* et *Bombax* .

Superficie : 250 ha

3.2.1.4. COMMENTAIRES

- Les terres aptes avec des possibilités de mise en valeur dans le cadre d'une agriculture traditionnelle représentant 10.800ha (49.77 %). Il s'agit en général des sols acides, très pauvres en matière organique et en bases échangeables.

Actuellement on obtient des rendements de 500 à 600 kg/ha de mil, 400 à 500 kg/ha de sorgho et de 100 à 200 kg/ha pour le niébé.

- Ces terres sont moyennement aptes à toutes les cultures envisagées. Les principales limitations sont : pour les unités 7 et 9 leur niveau de fertilité, pour les unités 3 et 5 leur texture grossière et leur potentiel en éléments nutritifs, et pour l'unité 4 le drainage déficient.

- Lors de la mise en valeur de ces terres sous système traditionnel, il faut essayer de maintenir ou augmenter leur capital de fertilité, par la fumure organique et les engrais verts sur les jachères, suffisamment longues. L'apport de matière organique pourra améliorer la structure superficielle et augmenter la capacité de rétention en eau (meilleure infiltration des eaux de pluie). Si possible l'accompagnement de quelques engrais minéraux et également des labours plus profonds.

- Les terres inaptées aux cultures représentent 10.900 ha (50.23 %). Les unités 1 et 2 sont limitées par la présence de la cuirasse continue près de la surface. Peuvent être utilisées comme parcours pour le bétail, avec pâturage extensif en fin de saison des pluies ; et également comme réserve en bois de feu. Les unités 6 et 8 sont incluses par la présence des processus d'érosion très forts. On pourrait envisager des plantations arbustives pour augmenter les infiltrations ainsi que des travaux anti-érosifs pour stabiliser les sols.

TABEAU N° 3 CARACTERISTIQUES DES SOLS

	Unités								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Profondeur (cm)	!-10	!-80	!+100	!+100	!+100	!+100	!+100	!+100	!+100
Texture (0-50 cm)	! G	! G	! G	! M	! G	! G	! M	! M	! M
Elément gross. % (15-20 cm)	! 50	! 70	! -	! -	! -	! 5	! -	! -	! -
Drainage	! B	! B	! I	! I	! B	! B	! B	! B	! M
Somme de bases meq/100g (0-50)	! -	! -	! -	! 12.3	! 1.4	! 1.2	! 1.3	! 0.3	! 2.8
PH (0-50 cm)	! -	! -	! -	! 5.6	! 5.6	! 5.2	! 5.4	! 4.5	! 5.9
Matière organique % (0-15 %)	! -	! -	! -	! 4.0	! 0.5	! 0.5	! 0.8	! 0.4	! 0.7
Pente %	! 1	! 2	! 1	! 1	! 2	! 10	! 5	! 12	! 1
Erosion	! Fa	! Fa	! -	! -	! -	! Fo	! Fa	! Fo	! -
Affleurement roch. ou cuirasse %	! 40	! 50	! -	! -	! -	! -	! -	! -	! -
Eléments gross. (0-15 cm) %	! 30	! 40	! -	! -	! -	! -	! -	! 10	! -

TABLEAU N° 4 EVALUATION DES AFFITUDES

Culture	Systeme	Var.	Aptitude	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MIL	Tradition.	P	clima	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			sol	N	N	3	2	3	N	3	N	3
			cultu	N	N	3	2	3	N	3	N	3
		clima	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		sol	N	N	3	2	3	N	3	N	3	
		cult	N	N	3	2	3	N	3	N	3	
	Tradi. amélioré	N	clim	2	2	2	2	2	2	2	2	2
			sol	N	N	3	2	3	N	3	N	3
			cult	N	N	3	2	3	N	3	N	3
		clim	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
		sol	N	N	3	2	3	N	3	N	3	
		cult	N	N	3	2	3	N	3	N	3	
SORGHO	Tradition.	P	clima	2	2	2	2	2	2	2	2	2
			sol	N	N	3	2	3	N	3	N	3
			cult	N	N	3	2	3	N	3	N	3
		clima	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
		sol	N	N	3	2	3	N	3	N	3	
		cult	N	N	3	3	3	N	3	N	3	
	Tradi. amélioré	P	clima	2	2	2	2	2	2	2	2	2
			sol	N	N	3	2	3	N	3	N	3
			cult	N	N	3	2	3	N	3	N	3
		clims	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
		sol	N	N	N	2	3	N	3	N	3	
		cult	N	N	3	3	3	N	3	N	3	
MAIS	Tradition.	P	clims	3	3	3	3	3	3	3	3	
			sol	N	N	N	2	3	N	3	N	3
			cult	N	N	3	3	3	N	3	N	3
	Tradition.	P	clima	2	2	2	2	2	2	2	2	
			sol	N	N	3	2	3	N	3	N	3
			cult	N	N	3	2	3	N	3	N	3
Tradi. amélioré	P	clima	3	3	3	3	3	3	3	3		
		sol	N	N	3	2	3	N	3	N	3	
		cult	N	N	3	3	3	N	3	N	3	

SUIVE TABLEAU N° 4

Culture	Système	Var.	Aptitude	1	2	3	4	5	6	7	8	9
			clima	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		P	sol	N	N	3	2	3	N	3	N	3
			cult	N	N	3	2	3	N	3	N	3
NIEBE	Tradition.		clima	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		N	sol	N	N	3	2	3	N	3	N	3
			cult	N	N	3	3	3	N	3	N	3

TABLEAU N° 5

APTITUDES CULTURALES

CLASSE	Unité/ha					Total	%
1. MIL sous culture traditionnelle et traditionnelle améliorée, variétés précoces et normales							
S2w	4					100	0,46
	100						
S3n	3	5	7	9			
	700	9100	650	250		10.700	79,31
						10.800	49,77
2. SORGHO sous culture traditionnelle, variétés précoces							
S2w	4					100	0,46
	100						
S3n	3	5	7	9			
	700	9100	650	250		10700	49,31
						10800	49,77
3. SORGHO sous culture traditionnelle et traditionnelle améliorée, variétés normales							
S3n	3	4	5	7	9		
	700	100	9100	650	250		
						10.800	49,77
4. MAIS sous culture traditionnelle, variétés précoces							
S3n	4	5	7	9			
	100	9100	650	250		10.100	46,54
5. ARACHIDE sous culture traditionnelle, variétés précoces							
S2w	4						
	100					100	0,46
S3n	3	5	7	9			
	700	9100	650	250		10.700	49,31
						10.800	49,77
6. ARACHIDE sous culture traditionnelle améliorée, variétés précoces							
S3n	3	4	5	7	9		
	700	100	9100	650	250		
						10.800	49,77

SUITE TABLEAU N° 5

7. NIEBE sous culture traditionnelle, variétés précoces

S2n	4									
	100								100	0.46
S3n	3	5	7	9						
	700	9100	650	250					10.700	49.31
									10.800	49.77

8. NIEBE sous culture traditionnelle, variétés normales

S3n	3	4	5	7	9					
	700	100	9100	650	250	250			10.800	49.77

9. Terres inaptes aux cultures

N	1	2	6	8						
		7800	1400	600					10.900	50.23

Classes : S2 = moyennement aptes
 S3 = marginalement aptes
 N = inaptes

Sous classe : c = limitation climatique
 n = déficience en éléments nutritifs
 w = limitation par drainage

3.2.2. ZONE 2

3.2.2.1 Localisation

La zone 2 se situe dans l'arrondissement de Say, canton Torodi, dans l'extrême ouest du Niger près de la frontière avec le Burkina Faso, à quelques km au sud de Sirba.

La zone est limitée au nord par la ligne qui relie le village Saoura au plateau de Tondi Béro, au sud par le cours d'eau de Kodyana, à l'est par une ligne qui relie le village de Godyo à Saura passant par Nassilé, et à l'ouest le méridien 1°10'E

Les coordonnées de centre sont : 13°10 N et 1°15 E.

La zone couvre une superficie de 49.092 ha. Des pistes relient Nassilé à Bolsi et Saoura vers le nord, et Ouro-Modi-Tambolé au sud.

3.2.2.2 Documents disponibles

Etude Pédologique de la zone II du projet Say, Section de Cartographie et classification des sols,

Département des Recherches Ecologiques, Institut National de Recherches Agronomiques du Niger (INRAN) (1/50.000) Niamey, Niger, 1980

3.2.2.3. Les sols

Description des unités cartographiques

Unité 1

Fluvisols eutriques

Sols formés sur dépôts colluvio-alluviaux des axes de drainage de la région des interfluves à pente faible. Profonds avec une texture sable en surface sur sable loameux à loam argilo-sableux en profondeur. L'écoulement des axes de drainage est inorganisé et on note l'absence des lits individualisés. Leur position topographique déprimée fait que ces sols présentent un drainage interne imparfait. Le drainage externe est réduit et ces sols subissent un engorgement temporaire pendant l'hivernage.

L'Unité est couverte par une savane à *Mitragyna inermis* et *Diospyros mespiliformis*

Superficie : 1115 ha (2.27 %)

Unité 2

Leptosols lithiques

Sols formés sur dépôts sablo-loameux très gravillonnaires. Très superficiels reposant sur une cuirasse alvéolaire ferrugineuse du haut et moyen glaciais à moins de 15 cm de profondeur. Bien drainés mais présentant une érosion de type ruissellement diffus, avec affleurement fréquent de la cuirasse.

Les plateaux cuirassés sont couverts par une savane arbustive à arborée avec des Combretacées divers et un tapis herbacé de *Ctenium elegans*, *Eragrostis tremula* et *Andropogon gayanus*.

Superficie : 3819 ha (7.78 %)

Unité 3

Leptosols eutriques

Sols formés sur dépôts sableux-loameux à loam-sableux très gravillonnaires. Peu profonds avec une cuirasse alvéolaire ferrugineuse à plus ou moins 25 cm de profondeur. Occupent les versants recouverts d'éboulis sous la corniche du haut et moyen glaciais. Le ruissellement diffus est important et parfois l'horizon de surface a été érodé pour donner place à la cuirasse affleurante.

Cette Unité porte une savane arborée à arbustive de Combretacées et un tapis herbacé dominé par *Ctenium elegans* et *Andropogon gayanus*.

Superficie : 7766 ha (15.82 %)

Unité 4

Régosols dystriques

Développés sur dépôts colluviaux de texture grossière en surface et moyenne en profondeur (sablo-loameux à loam-sableux sur loam-sableux à loam-argilo-sableux). profonds, bien drainés et à ruissellement réduit.

L'Unité est couverte par une savane arbustive à arboré à base de Combretacées. Autres essences ligneuses sont présentes, comme *Anogeisus leiocarpus*, *Piliostigma reticulatum*, *Acacia sieberana* et *Sclerocaya birrea*.

Superficie : 3000 ha (6.11 %)

Unité 5

Association de Lixisols plinthiques et Régosols eutriques

Développée sur dépôts colluviaux de texture moyenne sur altérites de schistes, gravillonnaires en profondeur. Ces sols se rencontrent sur les versants à pentes faibles qui longent les axes de drainage. Les zones d'accumulation notamment la partie concave du versant (30 % de l'Unité) sont couverts par les Régosols (5a). Les Régosols sont profonds avec une texture loam-argilo-sableuse dès la surface. Très compacts et très durs, peu perméables. Ils représentent le 5.5 % de la superficie totale du périmètre soit 2701 ha.

Les Lixisols sont profonds, de texture sable-loameuse en surface et loam-argilo-sableuse à loam-sableuse en profondeur. Bien drainés et peu perméables. Avec risque d'érosion dû à leur position. Ils occupent 5400 ha (11.0 %)

La couverture végétale est constituée d'une steppe arbustive à Combrétacées.

Unité 6

Luvissols hapliques

Sols formés sur altérites de microgranites et microdiorites du bas glaciaire. Profonds, de texture loam-argilo-sableuse dès la surface. Bien drainés, peu perméables avec risque de ruissellement.

L'Unité est caractérisée par une savane arborée et arbustive à base de Combrétacées. Le tapis herbacé est dominé par des espèces telles que *Loudetia*, *Pennisetum pedicellatum* et *Cymbopogon gigantus*.

Superficie : 3105 ha (6.32 %)

Unité 7

Arenosols ferralliques

Sols développés sur des dépôts éoliens. Texture sableuse en surface et sablo-loameuse en profondeur. Profonds bien drainés et perméables.

La végétation naturelle est une savane arborée de Combrétacées et *Guiera senegalensis*. Le tapis herbacé est composé de *Schoenfeldia*, *Loudetia togoensis* et *Ctenium elegans*.

Superficie : 737 ha (1,5 %)

Unité 8

Lixisols hapliques

Sols développés sur des altérites de schistes sur le bas glaciais. La texture est loam-sableuse en surface à loam-argilo-sableuse gravillonnaires en profondeur. Profonds, biens drainés, peu perméables, à risque de ruissellement.

La végétation est caractérisée par une savane arborée à base de Combrétacées avec un tapis dense de graminées.

Superficie : 4643 ha (9.47 %)

Unité 9

Association Acrisols ferriques et Leptosols eutriques

L'Unité est développée sur le bas glaciais tronquant les altérites schistes.

Les Acrisols occupent 60 % de l'Unité. Ils sont moyennement profonds avec texture sablo-loameuse en surface et loam-sableuse à loam-argilo-sableuse en profondeur. Bien drainés, peu perméables, à ruissellement fort. La cuirasse se présente à 100 cm.

Occupent une superficie de 3638 ha (7.41 % au total)

Les Leptosols (9a) sont superficiels avec une texture variant de sablo-loameuse à loam sableuse, reposant sur une cuirasse à moins de 30 cm. Erodés, souvent avec pavé gravillonnaires.

Occupent une superficies de 2426 ha (4.94 %)

La végétation est la steppe arbustive à Combrétacées dans les sols peu profonds à une savane arbustive arborée avec un tapis de graminées bien fourni.

Unité 10

Association Leptosols eutriques / Luvisols litho-hapliques

Unité développée sur des altérites de schistes au bas glaciais. Cette Unité est largement dominée par les Leptosols avec une texture sablo-loameuse en surface sur loam-argilo-sableuse puis cuirassés à moins de 30 cm de profondeur et très gravillonnaires.

Les Luvisols (10 a) très minoritaires, au hasard, peu profonds, présentent une texture sableuse superficielle, sur loam-sableuse en profondeur, la cuirasse étant à moins de 50 cm

Les sols sont bien drainés, peu perméables avec ruissellement diffus, intense et généralisé.

L'Unité est couverte par une savane arbustive à arborée claire.

Superficie : 10. 743 ha (21.98 %)

3.2.2.4. COMMENTAIRES

- Les terres aptes aux cultures envisagées représentent 24.339 ha (49,58 %). Dans leur ensemble sont pauvres aussi bien en matière organique qu'en éléments minéraux.

Avec le système traditionnel actuel on peut atteindre un rendement de 400 à 500 kg/ha de mil et 200 à 350 kg/ha pour le sorgho.

- Ces terres sont aptes à moyennement aptes à toutes les cultures proposées.

- Les principales contraintes sont : pour les unités 4, 5, 6 et 8 leur potentiel de fertilité très faible ; pour les unités 5a, 7 et 9 leur niveau de fertilité bas est accompagné d'une texture plutôt grossière ; pour l'unité 1 il s'ajoute un drainage imparfait.

- Pour les améliorer il faudrait corriger les déficiences énoncées. Par exemple avec l'incorporation des résidus des récoltes, la fumure organique, l'utilisation des engrais distribués au long du cycle végétatif des cultures, des labours plus profonds et le désherbage systématique.

- Les paysans actuellement délaissent une partie de ces terres, parce que leur mise en valeur exige un investissement en travail et d'autres moyens assez élevés : dispositifs contre l'érosion, instruments plus forts pour travailler le sol, apports des engrais et de la matière organique et parfois la nécessité de drainage.

- La culture de maïs est exclue de cette zone due aux limitations climatiques.

- Pour les terres inaptées (Unités 2, 3, 9 et 10), il s'agit des sols superficiels, souvent gravillonnaires, limités par la présence de la cuirasse ferrugineuse continue et compacte. Elles représentent 24.753 ha (50,42 %).

- Ces terres sont en grande partie à protéger en laissant en place la végétation naturelle pour limiter l'érosion de surface. Il y a peu de possibilités d'amélioration. Il faut garder certaines zones pour le pâturage en saison des pluies.

TABLEAU N° 6

CARACTERISTIQUE DES SOLS

	Unités													
	1	2	3	4	5	5a	6	7	8	9	9a	10	10a	
Profondeur (cm)	+100	-15	-25	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+80	-30	-30	-50
Texture (0-50 cm)	G/M	G	G	G/M	M	G	M	G	M	G/M	G/M	G	G/M	
Element gross. % (15-20 %)	-	C	C	-	27	3	-	-	-	3	8	50		
Drainage	1	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
CEC. meq/100 g. (0-50 cm)	18,64	-	12,96	2,64	4,78	11,3	10,4	2,58	4,14	3,5	3,72	-	13,70	
Somme de bases meq/100. (0-50)	14,32	-	11,55	1,18	2,44	8,32	10,4	1,64	2,52	1,66	2,20	-	12,24	
PH (0-50 cm)	5,6	-	5	4,7	5	5,6	5,5	5,3	5,4	4,9	4,8	-	4,9	
Matières organiques % (0-15 cm)	10,52	-	10,72	0,48	0,46	0,55	0,99	0,55	0,44	0,63	0,71	-	10,89	
Pente %	1	-1,5	1	3	1	1	1	2	2	1	1	1	1	
Affleurement roch. ou cuirasse %	-	C	C	-3	-	-3	2	-3	-	10	C	C	C	
Elements gross. (0-15 cm) %	5	C	40	-	9	-	-	-	-	3	50	3	50	
Horizon argile														
CEC meq/100 g. argile	-	-	-	-	22	-	41	-	18	16	-	-	32	
Esturation de base %	-	-	-	-	56	-	79	-	53	43	-	-	54	

TABLEAU N° 7 EVALUATION DES APTITUDES

Culture	Systeme	Var.	Aptitude	1	2	3	4	5	5a	6	7	8	9	9a	10	10a			
MIL	Tradition.	P	clima	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
			sol	3	N	N	3	/	2	2	3	3	3	N	N	N			
			cultu	3	N	N	3	3	2	2	3	3	3	N	N	N			
		N	clima	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
			sol	3	N	N	3	/	2	2	3	3	3	N	N	N			
			cult	3	N	N	3	2	2	2	3	3	3	N	N	N			
	Inel amélioré	Tradition.	clim	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
			sol	3	N	N	3	3	/	2	3	/	3	N	N	N			
			cult	2	N	N	2	2	3	2	3	2	3	N	N	N			
		Tradi. amélioré	N	clima	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
				sol	3	N	N	3	3	/	2	3	3	N	N	N			
				cult	2	N	N	2	2	3	2	3	2	3	N	N	N		
SORGH	Tradition.	P	clima	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
			sol	3	N	N	N	3	/	2	3	3	N	N	N				
			cult	3	N	N	N	3	3	2	3	3	N	N	N				
		N	clima	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
			sol	3	N	N	N	3	/	2	3	3	N	N	N				
			cult	3	N	N	N	3	3	3	3	3	N	N	N				
	Tradi. amélioré	N	clima	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
			sol	3	N	N	N	/	2	2	3	3	N	N	N				
			cult	3	N	N	N	3	3	3	3	3	N	N	N				
		MAIS	Tradition.	P	clima	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
					sol	3	N	N	N	3	/	2	/	/	/	N	N	N	
					cult	3	N	N	N	3	2	2	2	2	2	N	N	N	
Tradi. amélioré	P		clima	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
			sol	3	N	N	N	3	/	2	/	/	/	N	N	N			
			cult	3	N	N	N	3	2	2	2	2	2	N	N	N			
Tradi. amélioré	P	clima	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3				
		sol	3	N	N	N	2	2	2	/	/	3	N	N	N				
		cult	3	N	N	N	3	3	3	3	3	3	N	N	N				

SUITE TABLEAU N° 7

Culture	Système	Var.	Aptitude	1	2	3	4	5	5a	6	7	8	8	9a	10	10a		
NIEBE	P		clima	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
			sol	3	N	N	3	3	7	2	3	3	3	N	N	N	N	
			cult	3	N	N	3	3	2	2	3	3	3	N	N	N	N	
	N	Tradition.		clima	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
				sol	3	N	N	3	3	7	2	3	3	3	N	N	N	N
				cult	3	N	N	3	3	3	3	3	3	3	N	N	N	N

TABLEAU N° 8

APTITUDES CULTURALES

CLASSE		Unites/ha					Total h/ha	%
1. MIL sous culture traditionnelle, variétés précoces								
S2n	5a	6						
ha	2701	3105				5806	11,83	
S3n	1	4	5	7	8	9		
ha	1115	3000	5400	737	4643	3638	18533	37,75
							24339	49,58
2. MIL sous culture traditionnelle, variétés normales								
S2n	5	5a	6					
ha	5400	2701	3105				11206	22,83
S3n	1	4	7	8	9			
ha	1115	3000	737	4643	3638		13133	26,75
							24339	49,58
3. MIL sous culture traditionnelle améliorée, variétés normales								
S2n	1	4	5	6	8			
ha	1115	3000	5400	3105	4643		17263	35,16
S3n	5a	7	8					
ha	2701	737	3838				7076	14,42
							24339	49,58
4. SORGHO culture traditionnelle, variétés précoces								
S2n	6							
ha	3105						3105	6,32
S3n	1	5	5a	7	8			
ha	1115	5400	2701	737	4643		14586	29,73
							17701	36,05
5. SORGHO sur culture traditionnelle, variétés normales								
S3c	6							
ha	3105						3105	6,32
S3cn	1	5	5a	7	8			
ha	1115	5400	2701	737	4643		14586	29,73
							17701	36,05

SUIVE TABLEAU N° 8

6. SORGHO sur culture traditionnelle améliorée, variétés normales

S3c	5a	6								
ha	5400	3105							8505	17,32
S3cn	1	5	7	8						
ha	1115	5400	737	4643					11895	24,23
									20400	41,55

7. ARACHIDE sous culture traditionnelle, variétés précoces

S2n	5a	6	7	8	9					
ha	2701	3105	737	4643	3638				14824	30,2
S3n	1	5								
ha	1115	5400							6515	13,27
									21339	43,47

8. ARACHIDE sous culture traditionnelle améliorée, variétés précoces

S3cn	1	5	5a	6	7	8	9			
ha	1115	5400	2701	3105	737	4643	3638			
									21339	43,47

9. NIÈBE sous culture traditionnelle, variétés précoces

S2cn	5a	6								
ha	2701	3105							5806	11,83
S3n	1	4	5	7	8	9				
ha	1115	3000	5400	737	4643	3638			18533	37,75
									24339	49,58

10. NIÈBE sous culture traditionnelle, variétés normales

S3cn	1	4	5	5a	6	7	8	9		
ha	1115	3000	5400	2701	3105	737	4643	3638		
									24339	49,58

11. Terres inaptes aux cultures

N	2	3	9a	10+10a						
ha	3819	7766	2425	10743						
									24753	50,42

Classes : S2 = moyennement aptes

S3 = marginalement aptes

N = inaptes

Sous classes : c = limitation climatique

n = déficience en éléments nutritifs

3.2.3. ZONE 3

3.2.3.1 Localisation

La zone 3 constitue un plateau situé à quelques 45 km au sud ouest de Niamey, dans l'arrondissement de Say, canton de Torodi.

Elle est limitée au nord par le Dguibari, à l'ouest par la route RN4 Niamey-Kobadié, Torodi-Makalondi et au sud par le Goroubi.

Des pistes relient Kobadié à Geladio au nord, Torodi à Korotanga au sud et les villages de Tiambanga, Diankoundi et Tyelédo entre autres.

Les coordonnées du centre sont:

13° 10' N et 1° 55' E

La zone a une superficie de 12.719 ha

3.2.3.2 Documentation disponible

- Photographies aériennes panchro, 1/20.000, Projet energie II, mission de l'Institut Géographique du Burkina Faso, Fev 1991.
- Cartes 1/200.000, feuille de gotheye, IGN, 1969
- Carte de base 1/50.000, SCCS, INRAN, 1991

3.2.3.3 Les sols

Description des unités cartographiques

UNITE 1

Leptosols Lithiques et cuirasses

Elle constitue le sommet du plateau latéritique, plat ou légèrement ondulé.

Les sols sont très superficiels, moins de 10 cm de profondeur, limités par la couche latérisée.

Ils sont sableux à sable loameux, squelettique près de la cuirasse. Dans le cas d'ondulations et petits bassins de captage d'eau, des sols plus profonds sont logés dans les dépressions. Souvent la cuirasse se présente en surface.

La végétation est une "brousse tigrée", petits bosquets de végétations assez denses associées avec les dépressions, en combinaison avec des zones plus larges à végétation très éparse. La diversité augmente dans les dépressions et diminue sur les terres pratiquement nues entre les bosquets, ceux-ci représentent moins de 20%.

Les espèces dominantes sont *Combretum nigricans*, *C. nicranthum*, *Guiera senegalensis*, *Boscia augustifolia*, *Pyléostigma reticulatum* et *Loudetia togoensis*.

Superficie: 3690 ha (29%)

UNITE 2**Leptosols eutriques**

Elle représente une surface latérisée qui occupe un niveau plus bas que le plateau cuirassé (Unité 1).

Les sols sont superficiels, avec une profondeur qui varie de 20 à 50 cm formé sur des matériaux résistants latérisés au roche mère avec des dépôts récents de sable.

Cette unité se présente comme une plaine sableuse avec une topographie légèrement ondulée. Sa pente est faible. Sa surface est limitée d'un côté par l' escarpement du plateau et par une zone de transition vers d'autres unités.

Les espèces dominantes sont représentées par le *Combretum micranthum*, *Guiera senegalensis* et *Boscia senegalensis* accompagnés d'un tapis herbagé de *Zornia glochidiata* et *Eragrostis tremula*.

Superficie: 1176 ha (9.2%)

UNITE 3**Arenosols cambiques**

Cette unité regroupe des sols formés sur des dépôts éoliens des dunes aplaties et anciennes terrasses ensablées à micro relief légèrement ondulé. La texture varie de sable fin en surface à sable loameux en profondeur. Sa structure apparente dans tout le profil, devient plus compact en profondeur.

Sa couleur varie de jaune rougeâtre à brun dans les horizons supérieurs à rouge ou rouge jaunâtre à partir de 30 cm. Ils sont poreux, perméables et bien drainés.

Normalement cultivés avec du mil, du sorgho et du niébé associé. La végétation naturelle est représentée par *Combretum glutinosum*, *Guiera senegalensis*, *Balanites aegyptiaca* et *Pylostigma reticulatum*

Superficie: 3657 ha (28.8%)

UNITE 4**Arenosols ferraliques**

Les sols de cette unité se situent dans les glacis et dépressions ensablées, avec des pentes de 1 à 3%. Le micro relief peut être plat ou légèrement ondulé.

Les sols sont profonds. Sa texture varie de sable à sable loameux vers les horizons de profondeur sans structure ou quelque peu structuré. La couleur brun-foncée ou jaunâtre de la surface devient jaune rougeâtre à rouge en profondeur.

En voisinage du plateau latéritique certains présentent de fins gravillons dans tout le profil.

Ils sont peu ou très poreux, perméables et bien drainés. Généralement cultivés avec du mil et niébé associés. Sa végétation naturelle est dominée par *Balanites aegyptiaca*, *Combretum*, *Guiera senegalensis* et *Acacia* sp.

Superficie: 2545 ha (20%)

UNITE 5

Lixisols hapliques phase petro-ferrique

Les sols de cette unité sont développés dans le bas glacis et bas plateau d'épandage, avec des pentes de 2 à 3% et micro relief légèrement ondulé.

Ils sont limités en profondeur par la présence de la cuirasse ferrugineuse entre 60 à 80 cm de profondeur souvent altérée présentant des gravillons et graviers dans une matrice 'loam-sableuse'. Sa texture sableuse ou sable loameux de la surface devient loam sableuse et loam argileux-sableuse en profondeur, avec une augmentation importante d'argile.

La structure polyédrique subangulaire peu développée se présente dans les horizons plus argileux, sinon elle est massive. Des graviers et gravillons (15 à 20%) peuvent apparaître près de la cuirasse.

La porosité est fine ou non évident, peu perméable et avec un drainage normal ou modéré. Certaines tâches d'oxydation peuvent apparaître à partir de 40 cm.

Très apprécié par les paysans dans la culture de mil et sorgho. La végétation naturelle dominante est *Balanites egyptiaca* et *Pylostigma reticulatum*.

Superficie: 1651 ha (13%)

3.3.3.4 Commentaires

- Cette zone est caractérisée par la présence d'un plateau latéritique central entouré des dépôts éoliens et matériaux d'épandage. Des sols superficiels font transition entre les unités de paysage.

- La formation végétale naturelle est dominée par la strate ligneuse principalement dans les terres non cultivées.

- Les terres aptes aux cultures représentent 7853 ha (61.74%). Ces terres sont moyennement et marginalement aptes. Les principales limitations sont pour l'ensemble, leur niveau de fertilité très bas et pour certaines leur texture grossière.

- Cependant on obtient actuellement des rendements de 450 à 500 kg/ha de mil et de 350 à 400kg/ha de sorgho.

- Pour obtenir une majeure productivité il serait nécessaire la pratique de fertilisation avec de la fumure organique, engrais verts et engrais minéraux.

- Les terres inaptes aux cultures couvrent 4866 ha (38%), ces sols superficiels limités par la présence de la cuirasse ferrugineuse, ont une vocation sylvo-pastorale.

TABLEAU No9 Caractéristiques des sols
Unités

	1	2	3	4	5
Profondeur	-10	-30	+100	+100	80
Texture (0-50)	C	G	G	G	M
Eléments gross (0-50)	-	70	-	-	-
Drainage	-	M	B	B	B/M
Somme de bases	-	-	0,29	0,23	0,85
CEC	-	-	0,50	0,51	1,02
PH	-	-	6,0	5,7	5,9
Matière organique %	-	-	0,19	0,18	0,25
Pente %	1	0,5	1-2	1-3	1-3
Affluent. rocheux	C	-	-	-	-
Eléments gross (0-15)	C	-	-	-	-

TABLEAU No 10 Evaluation des aptitudes

Culture	Système	Var.	Aptitude	1	2	3	4	5
MIL	Tradit.	P	climat	2	2	2	2	2
			sol	N	N	3/2	3	3/2
			culture	N	N	3/2	3	3/2
		N	climat	2	2	2	2	2
			sol	N	N	3/2	3	3/2
			culture	N	N	3/2	3	3/2
	Tradit. amél.	N	climat	2	2	2	2	2
			sol	N	N	3/2	3	3/2
			culture	N	N	3/2	3	3/2
SORGHO	Tradit.	P	climat	2	2	2	2	2
			sol	N	N	3	3	3/2
			culture	N	N	3	3	3/2
		N	climat	3	3	3	3	3
			sol	N	N	3	3	3/2
			culture	N	N	3	3	3/2
	Tradit. Améli.	N	climat	3	3	3	3	3
			sol	N	N	3	3	3/2
			culture	N	N	3	3	3/2
ARACHIDE	Tradit.	P	climat	3	3	3	3	3
			sol	N	N	3	3	3/2
			culture	N	N	3	3	3/2
	Tradit. Améli.	P	climat	3	3	3	3	3
			sol	N	N	3	3	3/2
			culture	N	N	3	3	3/2

TABLEAU 10 (suite)

NIEBE	Tradit.	P	climat	2	2	2	2	2
			sol	N	N	3/2	3/2	3/2
			culture	N	N	3/2	3/2	3/2
	Tradit. Améli.	P	climat	3	3	3	3	3
			sol	N	N	3/2	3/2	3/2
			culture	N	N	3/2	3/2	3/2

TABLEAU No 11
Aptitudes Culturelles

1. Mil sous culture traditionnelle, variétés précoces et normales.

Classe	Unité/ha				Total	%
S2/3n	3	5			5308	41.73
	3657	1651				
S3n	4				2545	20.01
	2545					
					7853	61.74

2. Mil sous culture traditionnelle améliorée, variétés normales

Classe	Unité/ha				Total	%
S2/3n	3	5			5308	41.73
	3657	1651				
S3n	4				2545	20.01
	2545					
					7853	61.74

3. Sorgho sous culture traditionnelle, variétés précoces et normales

Classe	Unité/ha				Total	%
S2/3n	5				1651	12.98
	1651					
S3cn	3	4			6202	48.76
	3657	2545				
					7853	61.74

4. Sorgho sous culture traditionnelle améliorée variétés normales

Classe	Unité/ha				Total	%
S2/3n	5				1651	12.98
	1651					
S3cn	3	4			6202	48.76
	3657	2545				
					7853	61.74

5. Arachide sous culture traditionnelle et traditionnelle améliorée, variétés précoces

Classe	Unité/ha				Total	%
S2/3n	5				1651	12.98
	1651					
S3cn	3	4			6202	48.76
	3657	2545				
					7853	61.74

6. Niébé sous culture traditionnelle variétés précoces et normales

S2/3n	3	4	5		7853	61.74
	3657	2545	1651			

7. Terres inaptes aux cultures

N	1	2			4866	38.26
	3690	1176				

Classes

S2 = moyennement aptes
S3 = marginalement aptes
N = inaptés

Sous classes

C = Limitation climatique
N = Déficience en éléments nutritifs.

3.2.4 ZONE 4

3.2.4.1 Localisation

La Zone 4 est située à l'Ouest de Gothèye, dans l'arrondissement de Téra, canton de Dargol. Elle est limitée au Nord par le Dargol, au Sud par la Baguette Farié et à l'ouest par la piste Koulbaga-Kyékekessobon.

Elle est traversée par le Souna Tamou.

Les coordonnées du centre sont 13° 50'N et 1° 15'E.

Elle est desservie par la route RN3 Goteye-Dargol-Téra au nord et des pistes reliant entre autres Dargol-Bohé, Safatan, Gounfo et Diobouranga-Gommangou à l'intérieur.

Sa population est regroupée dans les villages de Safatan Goungo, Dyiena Koulbanga, Dargol et Firniaré principalement.

Sa superficie est de 13.945 ha.

3.2.4.2 Documentation disponible

- Photographies aériennes panchro 1/60.000 du projet NIG 75-7000 Mission IGN, 1976,
- carte 1.200.000, feuille gothèye, IGN.1969,
- carte de base 1/50.000 SCCS, INRAN, 1991.

3.2.4.3 Description des unités cartographiques

UNITE 1

Leptosols lithiques et cuirasse

Cette unité est représentée par les sols superficiels et les cuirasses couvrant les buttes témoins et les plateaux. Les sols présentent un horizon très mince sableux principalement ou sableloameux, souvent gravillonnaire avec une profondeur variable entre 10 à 30 cm. reposant sur la cuirasse ferrugineuse continue, parfois fragmentée. La cuirasse forme des corniches à talus.

La végétation est très rare arbustive et graminée sinon absente.

Superficie : 2 802 ha.

UNITE 2

Fluvisols eutriques

Ce sont des sols développés sur des dépôts alluviaux récents au long des cours d'eau et des principaux axes de drainage. Ils bénéficient des eaux d'épandage pendant la saison d'hivernage. Ils sont profonds, bien stratifiés, généralement sableux à sable fin, parfois avec des couches loameuses, ou des gravillons et graviers. Sa couleur varie de jaune à brun clair. Généralement sans structure. Sa perméabilité est bonne et le drainage varie de bon à modéré suivant leur position.

Ils sont pour la plupart cultivés avec du mil, du sorgho et maraîchage sinon la végétation naturelle est représentée par *Balanites egyptiaca*, *Guiera senegalensis* et *Andropogon gayanus*.
Superficie : 1420 ha.

UNITE 3

Arenosols cambiques

Ce sont des sols dunaires développés sur des dépôts éoliens, stabilisés, des versants et glacis ensablés. Profonds, la texture est sableuse fine, homogène, sans structure massive en surface, présentant une structure polyédrique subangulaire peu développée dans les horizons inférieurs (B). Sa couleur brun-jaunâtre à jaune, au sommet devient brun rougeâtre à jaune rougeâtre en profondeur. Ils sont poreux, perméables et bien drainés.

La végétation naturelle est une savane arbustive à *Balanites egyptiaca*, *Guiera senegalensis*, avec un tapis herbacé de *Andropogon gayanus* dominante, souvent cultivés avec du mil ou en jachère pâturée.

Superficie: 2722 ha

UNITE 4

Arenosols ferralliques

Ce sont des sols similaires à ceux de l'unité 3 mais développés sur les grandes dunes qui traversent le paysage. Ces dunes sont stabilisées et s'élèvent entre 30-50 m au dessus des niveaux de base, présentent une surface légèrement ondulée avec des dépressions intermédiaires. Les sols sont profonds, de texture sableuse à sable fin, sans structure massive, de couleur jaune à jaune rougeâtre uniforme parfois avec quelques raies plus rouges en profondeur. Ils sont poreux, perméables, avec drainage bon à modéré dans les dépressions. Souvent cultivées en mil. La végétation naturelle est représentée par *Balanites egyptiaca*, *Combretum glutinosum* et *Andropogon gayanus*.

Superficie : 5650 ha.

UNITE 5

Cambisols dystriques

Ces sols se sont développés sur les glacis à pentes faibles et uniformes entre 1 et 2%, raccordant les versants des plateaux aux fonds des vallées, présentant un relief légèrement ondulé.

Ils sont profonds, très influencés par les dunes voisines, présentent une texture sableuse fine ou grossière en surface et sable loameux et une augmentation d'argile en profondeur avec un taux qui dépasse 8 %, sans structure apparente, massive en surface, présentant une structure polyédrique subangulaire faiblement développée en profondeur. Sa couleur brun clair pâle devient plus rouge en profondeur. Ils sont poreux, perméables et bien drainés.

La végétation naturelle est une savane arbustive à *Balanites egyptiaca*, *Guiera senegalensis* et *Acacia albida*. Ils sont souvent cultivés avec du mil.

Superficie : 418 ha.

UNITE 6

Cambisols eutriques

Ce sont des sols similaires aux précédents mais leur position est plus près de la dépression des vallées, plus argileux en profondeur et parfois mieux structurés, leur taux de saturation de bases dépasse 50 %.

Ils sont poreux et perméables, avec un drainage modéré dû à leur position dans le paysage.

Egalement cultivée, la végétation naturelle est similaire à l'unité 5.

Superficie : 933 ha.

3.2.4.4 Commentaires

_ Cette zone représente un système des dunes stabilisées et caractérisées par un arrangement des crêtes et dépressions interdunaires parallèles. Ce système des dunes est formé des dépôts profonds (30 à 40 m) des sables éoliens. Les crêtes sont linéaires et se disposent perpendiculairement à la direction dominant du vent.

_ La formation végétale naturelle est dominée par les espèces herbeuses, notamment les graminées. La strate ligneuse est très claire avec un recouvrement d'environ 10%. Les caractéristiques et compositions de cette formation sont influencées par les actions d'occupation principales: la culture céréalière et le pâturage.

_ Les terres aptes aux cultures envisagées représentent 11143 ha (79. 9%) Ces terres sont moyennement et marginalement aptes. Les principales limitations sont leurs textures grossières et leur pauvre potentiel de fertilité, car très pauvres en colloïdes minéraux et organiques.

_ Actuellement on obtient des rendements de 450 kg/ha de mil et de 400 kg/ha de sorgho.

_ Pour améliorer les conditions des sols, il faudrait penser à l'incorporation de la matière organique soit sous forme des engrais verts ou la fumure animale si possible. Egalement l'utilisation des engrais minéraux étalés au long de la période végétative des cultures.

_ Les terres inaptes aux cultures représentent 2802 ha (20%). Les sols sont superficiels gravillonnaires reposant sur une cuirasse ferrugineuse continue et souvent affleurant.

TABLEAU No 12 Caractéristiques des sols

	1	2	3	4	5	6
Profondeur	- 30	+100	+100	+100	+100	+100
Texture (0 + 50)	-	G	G	G	G	G
Eléments grass.	C	-	-	-	-	-
Drainage	-	B/M	B/M	B	B	M
Somme de bases	-	0,38	0,50	0,42	0,36	0,55
CEC	-	0,43	0,63	0,58	0,80	0,93
PH	-	6,1	5,9	5,9	5,2	6,1
Matière organique. %	-	0,16	0,13	0,10	0,10	0,12
Pente %	1	-1	1-4	-1	1-2	-1
Affl ^r .ent. roch.	C	-	-	-	-	-
Eléments grass.	-	-	-	-	-	-

TABLEAU No 13 Evaluation des aptitudes

Culture	Système	Var.	Aptitude	1	2	3	4	5	6
MIL	Tradit.	P	climat	2	2	2	2	2	2
			sol	N	3/2	3	3/2	3	3/2
			culture	N	2	3	2	3	2
		N	climat	3	3	3	3	3	3
			sol	N	3/2	3	3/2	3	3/2
			culture	N	3	3	3	3	3
	Tradit. amél.	N	climat	3	3	3	3	3	3
			sol	N	3/2	3	3/2	3	3/2
			culture	N	3	3	3	3	3
SORGHO	Tradit.	P	climat	3	3	3	3	3	3
			sol	N	3	3	3	3	3
			culture	N	3	3	3	3	3
ARACHI.	Tradit.	P	climat	3	3	3	3	3	3
			sol	N	3	3	3/2	3/2	3
			culture	N	3	3	3	3	3
NIEBE	Tradit.	P	climat	3	3	3	3	3	3
			sol	N	3	3	3/2	3/2	3
			culture	N	3	3	3	3	3

TABLEAU No 14

Aptitude culturale

1. Mil sous culture traditionnelle, variétés précoces

Classe	Unités / ha					Total/ha	%
S2n	2 1420	4 5650	6 933			8003	57.39
S3n	3 2722	5 418				3140	22.51

2. Mil sous culture traditionnelle et Traditionnelle amélioré, variétés normales

S3cn	2 1420	3 2722	4 5650	5 418	6 933	11.143	79.90
------	-----------	-----------	-----------	----------	----------	--------	-------

3. Sorgho sous culture traditionnelle, variétés précoces

S3cn	2 1420	3 2722	4 5650	5 418	6 933	11.143	79.90
------	-----------	-----------	-----------	----------	----------	--------	-------

4. Arachide sous culture traditionnelle, variétés précoces

S3cn	2 1420	3 2722	4 5650	5 418	6 933	11.143	79.90
------	-----------	-----------	-----------	----------	----------	--------	-------

5. Niébé sous culture traditionnelle, variétés précoces

S3cn	2 1420	3 2722	4 5650	5 418	6 933	11.143	79.90
------	-----------	-----------	-----------	----------	----------	--------	-------

6. Terres inaptées aux cultures

N	1 2802					2802	20.1
---	-----------	--	--	--	--	------	------

3.2.5 Essai de corrélation des sols

Un essai de corrélation des sols entre la légende révisée de la carte mondiale des sols de la FAO (1989) et le système Américain "Soil" Taxonomy (1986) a été effectué avec les résultats suivants:

Tableau No 15

<u>FAO</u>	<u>Soil Taxonomy</u>
1. Leptosols lithiques et eutriques	Torriorthents lithiques Ustorthents lithiques
2. Fluvisols eutriques et dystriques	Torrifluvents ustiques Ustifluvents typiques
3. Regosols eutriques et dystriques	Torrifluvents ustiques Ustorthents typiques
4. Gleysols eutriques	Haplaquepts typiques
5. Arenosols cambiques et ferraliques	Torripsamments ustiques Ustipsamments typiques
6. Cambisols eutriques et dystriques	Ustochepts typiques Ustochepts aridiques
7. Luvisols hapliques	Haplustalfs typiques
8. Lixisols hapliques et ferriques	Haplustalfs oxiques
9. Lixisols plintiques	Plinthustalfs
10. Acrisols ferriques	Haplustalfs oxiques

3.2.6 Occupations des terres

Dans le cadre d'une agriculture traditionnelle, il est difficile de préciser les surfaces réellement emblavées avant que la saison de pluies soit installée.

Actuellement, les semis du mil continuent en fonction des précipitations; après débiteront les semis de sorgho et niébé. Faute également de compter avec des documents cartographiques ou photographiques récents il n'est pas possible de dresser une carte pour toute la région.

Cependant, la reconnaissance du terrain, l'examen des documents disponibles et les enquêtes auprès des paysans, nous permettent d'établir pour les zones prioritaires les estimations suivantes:

ZONE 1

Depuis quelques années une migration assez importante a provoqué une occupation des terres quelque peu anarchique. Beaucoup de parcelles ou champs sont abandonnés après un ou deux ans de mise en culture et les défrichements se poursuivent vers le sud mettant en danger la réserve sylvo-pastorale de Tamou.

La partie nord du plateau est la plus exploitée surtout autour des villages de Dyabou et de Tyala. Cependant, des nouvelles exploitations sont établies un peu partout.

Le mil constitue la culture dominante suivie du sorgho et du niébé en association. Certaines légumes, le manioc et le maïs occupent les cultures des cases.

ZONE 2

Malgré les migrations des dernières années, la zone est peu peuplée, les agriculteurs proviennent principalement des villages de Bolsi et de Massilé.

L'agriculture extensive traditionnelle est pratiquée principalement pour le mil et le sorgho, avec du niébé en association.

Les jachères représentent entre 50 à 75% des terres cultivées.

Une grande partie de la zone est incultivable par la présence de la cuirasse à faible profondeur. C'est sont des terres à protéger contre l'érosion en laissant sur place la végétation naturelle

ZONE 3

Un grand plateau assez boisé occupe la partie centrale de la zone représentant une importante réserve en bois de feu et en espèces fourragères.

L'agriculture ne représente que le 16% de la superficie totale probablement dû à l'isolement des villages pendant la saison d'hivernage où l'accès à certaines terres devient impraticable.

ZONE 4

Présente le taux d'occupation le plus élevé, dû également à une densité de population plus haute. Les champs de culture commencent à se repandre dans les dunes.

L'agriculture traditionnelle du mil, sorgho et niébé associé est pratiquée. Dans les bas fonds et les terres alluviales, les cultures maraîchères prennent de plus en plus d'importance.

La végétation naturelle est plutôt rare et éparse.

Les résultats sont présentés en tableau No 16.

TABLEAU No 16

Occupation des terres

		Cultivée		Non cultivée			Dispo- nible	Total
				Strate ligneuse	Pâturage herbacé	Protec- tion		
Zone 1	ha	5400	4300	8100	2850	1050	21700	
	%	24,9	19,9	37,3	13,1	4,8		
Zone 2	ha	7300	12200	24700		4800	49000	
	%	14,9	24,9	50,4		9,8		
Zone 3	ha	2060	3700	1200		5760	12720	
	%	16,2	29,1	9,4		45,3		
Zone 4	ha	5280	1400	2800		4470	13950	
	%	37,9	10,0	20,1		32,0		
Total	ha	20040	21600	36800	2850	16080	97370	
	%	20,6	22,2	37,8	2,9	16,5		

4.0 Conclusion

- Les quatres zones étudiées pouvent être considérées comme représentatives de la région, elles comprennent 97.370 ha.
- Les potentialités hydriques font de la région une zone vocation d'agriculture pluviale.
- Les conditions climatiques limitent la gamme de cultures possibles.
- Les quatres zones en commun présentent une physiographie dominée par un plateau latéritique plus au moins élevé, un système éolien, représenté par les dunes fixes, un système de glacis d'abrasion et d'épandage, ondulé et éolisé, avec des pentes inférieures à 3 % et finalement un système alluvionnaire de vallées étroites.
- Les terres cultivées actuellement représentent les 20 % de la superficie totale (20.040 ha).
- Les sols sont pauvres en matière organique et en éléments nutritifs et ceci constitue la principale limitation à l'aptitude culturale.
- L'agriculture actuelle est de type trationnelle extensive avec un apport d'intrants limité.
- La jachère représente entre le 25 à 70 %, suivant les zones et souvent elles sont assez longues (5 ans).
- Les cultures envisagées sont ou peuvent être pratiquées avec une meilleure productivité a condition d'améliorer les conditions chimiques des sols principalement, en introduisant la fumure organique, soit en engrais verts et l'utilisation des engrais minéraux.
- Egalement, un meilleur labour des sols par la culture atelée permettra une meilleure exploitation du sol, favorisera l'enracinement et l'infiltration de l'eau.
- Malgré l'importance du cheptel principalement nomade, il n'y a pas de véritable association agriculture - élevage, mais les troupeaux apportent une certaine fumure sur les champs après la récolte.
- A cause de l'importance et tradition des occupations actuelles de la terre l'aménagement ou exploitation forestière ne peut être considérée, mais vu la prédisposition de certains sols aux actions d'érosion, on peut envisager les interventions d'agroforesterie.

- Les terres inaptes à l'agriculture correspondent aux sols superficiels et cuirassés, ces unités constituent un type principal forestier du Niger, l'occupation actuelle est en générale forestière. Les espèces dominantes dans la formation naturelle ont un intérêt de point de vue bois de feu et leur rendement est un de plus élevé pour le Niger. Actuellement assez résistants à l'érosion, ces terres peuvent être dégradées dans le contrôle de l'exploitation actuelle.

- Certaines actions antiérosives peuvent être considérées en tenant compte qu'au Niger, le coût des ouvrages varie de 30.000 à 70.000 F CFA par hectare protégé.

- En général, si on veut augmenter la productivité de la région, le passage à une agriculture plus intensive et améliorée s'avère nécessaire. Il est évident que toute nouvelle action doit être accompagnée d'un programme de vulgarisation et sensibilisation au niveau paysan.

BIBLIOGRAPHIE

- CUETO, L. Manuel d'évaluation des terres-Land evaluation manual
1988 Doc. Techn. Projet RAF/82/047 OMVG/PNUD/FAO
-
- CUETO, L. Evaluation des terres
Doc. Tech. N° 9,9,10 Projet SEN/87/007, Dakar
-
- INRAN Etude pédologique de la zone II du projet Say
1980 Département des Recherches Ecologiques, Niamey
-
- F A O Cadre pour l'évolution des terres
1976 Bulletin pédologique N° 32, Rome
-
- F A O Les besoins en eau des cultures
1977 Bulletin d'irrigation et drainage N° 24, Rome
-
- F A O Rapport sur le projet relatif aux zones agro-
1979 écologiques. Vol 1 : Méthodologie et résultats
pour l'Afrique. Rep.Ressources en sols N°48 Rome
-
- F A O Réponse des rendements à l'eau
1980 Bulletin d'irrigation et drainage n° 33, Rome
-
- F A O Directives : évaluation des terres pour l'agri-
1988 culture pluviale. Bulletin pédologique N°52 Rome
-
- F A O Carte mondiale des sols-Légende révisée
1989 Rap. Ressources en sols N° 60, Rome
-
- F A O Manual for cropwat
1989 Computer program, Rome
-
- NACHTERGAELE,F. Methodology for regional analysis of physical
1988 potential for crop production
Doc. Tech. Projet RAF/230/JPN, Dar es Salam
-
- PIAS, J Etude pédologique du plateau de Dyabou
1990 ORSTOM, Paris
-
- VERHEYE,N. Manuel pour l'évaluation des terres appliquées
1990 aux cultures pluviales
Doc. Techn. Projet TCP/RAF/0057,OMVG/FAO/Dakar
-

ANNEXE

- I. Termes du mandat
- II. Caractéristiques climatiques décennales et mensuelles
- III. Approche méthodologique pour l'évaluation des terres en agriculture pluviale
- IV. Description des profils
- V. Analyses physico chimiques
- VI. Personnel participant
- VII. Personnes rencontrées
- VIII. Géologie
- IX. Hydrologie
- X. Ressources végétales.

ANNEXE I

TERMES DU MANDAT

Consultant en utilisation et en planification des ressources naturelles

Sous la responsabilité générale du Chef de la mission et en collaboration avec le personnel national (Direction de la cartographie et classification des sols de l'INRAN), le consultant devra :

1. décrire l'utilisation des terres dans les zones prioritaires
2. superviser l'étude de reconnaissance pédologique dans les zones prioritaires 3 et 4 et produire quatre cartes de reconnaissance pédologiques avec légende uniforme pour les zones prioritaires
3. sur la base des données pédologiques et climatiques, produire des cartes d'aptitude culturale pour l'agriculture pluviale pour cinq spéculations dans les zones prioritaires et dégager les contraintes et les potentialités des terres en vue de leur mise en valeur. Formuler les propositions pour améliorer l'utilisation des ressources naturelles dans les zones prioritaires
4. préparer un document technique sur les aspects pédologiques et aptitudes culturales et participer à la préparation du document de synthèse.

Qualification du consultant : consultant diplômé en agronomie avec au moins 10 ans d'expérience en utilisation des terres et autres ressources en Afrique. Bonne connaissance du français.

TABLEAU N° I CARACTERISTIQUES CLIMATIQUES DECADEAIRES

Projet : TCP/MER/0051

Station : TILLASERY

Latitude : 14 12 N Longitude : 1 25 E

Altitude : 209 m

DECADES	TEMPERATURE			Humidité Relative Moyenne %	Vitesse Du vent a 2 m m/s	Insolation h/jour	ETD. Perman. mm/jour
	Moyenne	Moyenne Maximale	Moyenne Minimale				
	C	C	C				
1	24.8	33.3	16.8	24.1	2.8	9.4	73.9
2	24.7	32.9	16.8	24.6	2.8	9.3	75.5
3	25.1	33.3	17.0	22.7	2.9	9.6	85.7
4	26.2	34.5	18.3	21.5	3.1	9.4	82.9
5	27.8	36.6	19.2	22.5	2.8	9.4	84.4
6	28.7	37.4	20.0	22.5	2.8	9.4	71.1
7	29.4	37.9	21.0	21.1	3.0	9.3	86.3
8	31.0	39.7	22.5	22.1	2.8	9.0	87.1
9	31.8	39.9	23.6	24.8	2.7	8.5	92.8
10	36.6	40.8	24.3	26.5	2.7	8.4	82.7
11	33.3	41.6	25.0	27.4	2.7	8.4	82.1
12	33.9	41.6	26.3	32.0	2.6	8.1	75.4
13	34.2	41.5	27.0	36.4	2.6	8.5	70.7
14	34.4	41.4	27.8	39.9	2.6	8.3	67.2
15	33.8	40.5	27.3	45.7	2.8	8.5	70.4
16	33.0	39.6	26.8	49.3	2.8	8.6	59.0
17	32.2	38.6	26.2	52.8	2.8	8.4	54.6
18	31.4	37.4	25.5	56.0	2.8	8.5	51.0
19	30.4	36.1	24.9	61.1	2.7	8.3	47.1
20	29.4	34.7	24.2	65.5	2.7	7.5	43.8
21	28.7	33.7	23.9	69.7	2.6	7.4	45.6
22	28.4	33.9	23.9	71.6	2.4	7.2	40.8
23	27.9	32.7	23.5	74.0	2.3	7.2	40.1
24	27.9	32.7	23.3	74.7	2.2	6.8	44.9
25	28.5	33.6	23.6	72.1	2.2	7.8	46.2
26	29.1	34.7	24.0	68.7	2.0	8.1	49.8
27	30.0	36.1	24.2	63.9	2.1	8.5	55.5
28	30.8	37.6	24.4	55.6	2.2	8.9	62.6
29	30.9	38.5	23.4	48.7	2.1	9.1	66.8
30	30.3	36.3	22.4	42.9	2.1	8.1	76.0
31	29.2	37.8	20.7	36.7	2.1	9.3	70.0
32	28.2	36.9	19.7	32.0	2.3	9.4	71.7
33	27.2	35.6	19.1	28.1	2.7	9.6	76.1
34	25.9	34.4	17.7	29.1	2.4	9.4	89.1
35	25.1	33.3	17.2	27.9	2.6	9.3	69.9
36	24.5	32.7	16.6	27.7	2.6	9.3	76.4
AN	29.5	36.7	22.4	42.3	2.6	8.6	T.2406.2

Source Centre Agrhymet-Niamey (sur 30 ans entre 1951 et 1980)

TABLEAU N° II CARACTERISTIQUES CLIMATIQUES DECADEIRES

PROJET : TOP/NER/0051

STATION : NIAMEY

LATITUDE : 13°29'

LONGITUDE : 2° 10' E ALTITUDE : 222 m

DECADES	TEMPERATURE			Humidité Relative Moyenne %	Vitesse Du vent à 2 m m/s	Insolation h/jour	ETD. Ferman. mm/jour
	Moyenne °C	Moyenne Maximale °C	Moyenne Minimale °C				
1	24.3	33.0	15.7	23.5	2.5	9.4	70.8
2	24.3	32.2	15.7	23.7	2.3	9.2	68.6
3	24.8	33.4	16.1	21.3	2.5	9.3	80.5
4	25.8	34.5	17.1	19.8	2.9	9.4	77.2
5	27.8	36.8	18.5	18.8	2.6	9.7	80.6
6	28.7	37.5	19.5	18.1	2.5	9.4	66.4
7	29.5	38.0	20.8	18.2	2.7	9.0	82.9
8	31.2	39.6	22.5	18.8	2.4	9.2	80.3
9	32.0	39.7	24.0	22.3	2.4	9.5	85.6
10	33.0	40.6	25.2	24.2	2.3	8.6	75.2
11	33.6	41.1	26.1	26.5	2.3	8.7	73.0
12	34.1	40.9	27.4	33.4	2.4	8.6	69.5
13	33.9	40.4	27.6	39.7	2.7	8.8	66.7
14	33.6	40.1	27.5	43.0	2.7	8.9	62.7
15	32.8	39.1	26.8	48.4	2.9	8.9	65.9
16	31.8	37.9	26.0	53.6	2.8	8.8	54.0
17	31.0	36.8	25.2	56.7	2.8	9.0	50.5
18	30.2	35.9	24.7	59.5	2.8	8.9	47.5
19	29.4	34.9	24.1	63.5	2.6	8.6	44.3
20	28.4	33.5	23.5	68.9	2.6	8.3	40.5
21	27.7	32.5	23.0	72.6	2.6	7.7	42.4
22	27.5	32.5	23.0	74.2	2.3	7.7	38.3
23	27.1	31.7	22.7	76.2	2.2	7.3	38.3
24	27.0	31.8	22.6	76.8	2.1	7.1	43.5
25	27.5	36.6	22.7	74.5	2.3	7.8	44.4
26	28.1	33.6	23.1	71.8	2.3	8.2	46.5
27	29.1	35.0	23.7	66.9	2.1	8.5	53.5
28	30.1	36.7	24.1	59.7	2.1	9.0	59.9
29	30.5	37.8	23.7	51.4	2.0	9.4	64.3
30	30.1	37.8	22.7	45.1	1.9	9.4	72.6
31	29.1	37.7	20.7	37.0	2.0	9.5	68.3
32	27.9	36.7	19.1	32.1	2.1	9.4	69.3
33	26.6	35.3	17.7	29.0	2.4	9.4	71.3
34	25.6	34.4	16.8	28.3	2.3	9.2	67.9
35	24.9	33.5	16.2	26.7	2.4	8.9	67.4
36	24.2	32.8	15.7	26.2	2.4	9.0	74.3
AN	29.0	36.1	22.0	43.1	2.4	8.8	T.2267.1

Sur 30 ans 1951-1980

TABLÉAU N° 111 CARACTERISTIQUES CLIMATIQUES DECADEAIRES

PROJET : TPC/NER/0051

STATION : GAYA

LATITUDE : 11° 53 N

LONGITUDE : 3° 27 E

ALTITUDE : 202 m

DECADES	TEMPERATURE			Humidité Relative Moyenne %	Vitesse Du vent à z m m/s	Insolation h/jour	ETD. Perman. mm/jour
	Moyenne °C	Moyenne Maximale °C	Moyenne Minimale °C				
1	25,3	32,6	18,0	25,5	3,1	8,9	76,3
2	25,7	33	18,4	25,5	3,0	8,8	77,6
3	26,3	33,8	19,1	26,0	3,3	9,0	91,2
4	27,5	34,7	20,3	21,4	3,2	9,0	84,5
5	28,5	36,9	22,0	21,8	2,8	8,8	83,9
6	30,2	37,6	22,7	19,6	2,9	8,9	71,5
7	30,8	38	23,6	22,0	2,8	8,4	82,5
8	32,6	39,6	25,5	26,6	2,4	8,1	77,2
9	33,1	39,8	26,3	28,6	2,5	8,0	85,0
10	33,6	40,5	26,6	31,0	2,3	8,3	72,6
11	34,0	40,6	27,4	36,6	2,3	8,6	69,7
12	33,5	39,6	27,4	42,2	2,4	8,1	64,6
13	32,8	39,6	26,8	51,2	2,4	8,7	59,7
14	32,3	39,1	26,4	54,6	2,3	8,8	54,3
15	31,4	37,2	25,7	59,6	2,3	9,1	55,3
16	30,3	35,8	24,8	64,1	2,1	8,9	44,2
17	29,6	34,6	24,2	66,2	2,1	8,6	41,2
18	28,7	33,7	23,7	69,0	2,0	8,4	37,6
19	27,9	32,6	23,0	74,7	1,8	7,8	33,8
20	27,5	31,9	22,9	76,8	1,6	7,5	32,5
21	26,9	31,1	22,5	79,2	1,6	6,8	34,6
22	26,9	31,3	22,6	80,6	1,5	6,9	32,9
23	26,5	30,8	22,3	82,5	1,3	6,5	32,7
24	26,7	31,1	22,2	81,5	1,2	6,7	38,6
25	27,0	31,7	22,2	79,7	1,3	7,4	38,8
26	27,2	32,2	22,3	78,9	1,2	7,7	41,9
27	27,8	32,6	22,7	77,2	1,3	8,0	45,6
28	28,8	34,5	23,2	70,1	1,2	8,5	50,7
29	28,5	36,1	22,9	61,2	1,2	8,9	55,6
30	29,3	36,3	22,2	53,5	1,4	8,8	64,6
31	28,7	2,6	21,1	41,6	1,8	9,4	65,3
32	28,3	36,2	20,4	34,2	1,8	9,2	66,4
33	27,6	35,2	19,8	30,6	2,3	9,4	69,9
34	26,6	34,1	19,1	28,3	2,6	9,1	71,7
35	25,7	33	18,5	26,3	2,9	9,0	73,3
36	25,4	32,7	18,3	26,1	2,7	8,6	78,5
AN	28,2	35,1	22,7	49,2	2,1	8,4	2156,7

Sur 20 ans 1970-1989

TABLÉAU N° IV FLUVIOMETRIE DÉCADAIRE

PÉRIODE : 1968-1985 mm

PROJET : TCP/NER/0051

STATIONS

DÉCADES	GAYA	GOTHEYE	NIAMEY	SAY	TERA	TILLABERY	TORODI
	11°53 N 3°27 E 202 m	13°49 N 1°35 E 220 m	13°29 N 2°10 E 222 m	13°6 N 2°21 E 200 m	14°2 N 0°49 E 300 m	14°12 N 1°27 E 208 m	13°7 N 1°48 E 215 m
1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0
7	1,3	2,1	1,7	2,9	1,1	1,3	1,3
8	0,9	0	0	0	0	0,1	0
9	0,9	0,2	0,2	0,6	0	0,4	0,4
10	2	0,8	2,3	1	0,2	0,8	1,5
11	12,9	0,2	0,3	0,6	0,1	0,1	0,4
12	19,4	6,2	2,2	6,1	6,4	2,5	4
13	16,6	3,1	5,7	4,9	2,8	3,1	10,2
14	45,5	3,3	11,2	9	3,3	3,3	6,6
15	36,8	13,3	22,8	19,1	12,4	13	19
16	45,8	14,8	15,9	32,2	12	10,7	26,8
17	42,1	24,5	24,3	28,4	11,2	16,3	30,4
18	56,9	13,6	27,4	39	30,5	16,2	33,8
19	52,1	44,9	40	37,3	36,8	27,2	38,8
20	66,7	29,9	49,4	45,2	34	25,7	46,7
21	81,4	47,5	58,1	60,5	44,1	51,1	52,6
22	64,7	47,6	50,9	53,9	41	31,5	42,1
23	82,3	38,3	50,1	55,9	32,9	48,2	45,8
24	64,1	44,3	53,1	45,7	38,7	33,9	60,1
25	46,1	38,1	36,1	34,3	21,7	25,3	37,2
26	30,3	22,5	20,3	31,2	22,6	18,2	31,3
27	9,1	14,9	12,6	10	14,2	18,9	9
28	4,4	4,5	3,9	5,5	1,5	5,3	7,9
29	5,8	3,8	3,1	6,4	4	6,1	7,3
30	0,1	0,7	0,8	1,5	2	3,2	2,2
31	0	0	0,3	0	0	0	0,3
32	0	2,8	0	0	0	0	0
33	0	0,7	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0
36	0,1	0	0	0	0	0	0
AN	793,4	422,6	497,6	531,2	373,3	365,4	519,8

TABLEAU N° V CARACTERISTIQUES CLIMATIQUES MENSUELLES

STATION : TILLABERY

MOIS	TEMPERATURE			Humidité Relative Moyenne %	Vitesse Du vent à z m m/s	Insolation h/jour	ETD. Perman. mm/jour
	Moyenne	Moyenne Maximale	Moyenne Minimale				
	°C	°C	°C				
1	24,9	33,1	16,9	23,8	2,8	9,4	235,1
2	27,6	36,2	19,1	22,2	2,9	9,4	237,4
3	30,7	39,2	22,3	22,7	2,8	8,9	268,1
4	33,3	41,3	25,2	28,6	2,7	8,3	240,2
5	34,1	41,1	27,4	40,7	2,7	8,4	208,3
6	32,3	38,4	26,2	52,7	2,8	8,5	164,5
7	29,5	34,8	24,3	65,4	2,7	7,7	136,5
8	28,5	32,9	23,5	73,5	2,3	7,1	125,8
9	29,2	34,8	23,9	68,2	2,1	8,1	151,6
10	30,6	38,1	23,4	49	2,1	9	205,4
11	28,2	36,8	19,8	32,3	2,4	9,4	217,9
12	25,2	33,5	17,2	26,2	2,5	9,3	215,4
AN	29	36,7	22,4	42,3	2,6	8,6	T 2406,2

TABLEAU N° VI CARACTERISTIQUES CLIMATIQUES MENSUELLES

STATION : NIAMEY

MOIS	TEMPERATURE			Humidité Relative Moyenne %	Vitesse Du vent à z m m/s	Insolation h/jour	ETD. Perman. mm/jour
	Moyenne	Moyenne Maximale	Moyenne Minimale				
	°C	°C	°C				
1	24,5	33,1	15,8	22,8	2,4	9,3	220
2	27,4	36,2	18,4	18,9	2,6	9,5	224,2
3	30,9	39,1	22,4	19,8	2,5	8,9	248,8
4	33,6	40,8	26,2	28	2,4	8,6	217,7
5	33,4	39,9	27,3	43,7	2,7	8,9	195,3
6	31	36,8	25,3	56,6	2,8	8,9	152
7	28,5	33,6	23,5	68,3	2,6	8,2	127,2
8	27,2	31,9	22,8	75,7	2,2	7,4	120,2
9	28,3	33,7	23,2	71,1	2,2	8,1	148,4
10	30,2	37,4	23,5	52,1	2	8,3	196,8
11	27,9	36,5	19,2	32,7	2,1	9,5	208,9
12	24,9	33,6	16,3	27,1	2,3	9	209,6
AN	29	36,1	22	43,1	2,4	8,8	T 2267,1

TABLEAU N° VII

CARACTERISTIQUES CLIMATIQUES MENSUELLES

STATION : GAYA

DECADES	TEMPERATURE			Humidité Relative Moyenne %	Vitesse Du vent à z m m/s	Insolation h/jour	ETC. Perman. mm/jour
	Moyenne °C	Moyenne Maximale °C	Moyenne Minimale °C				
1	25,8	33,1	18,5	24,7	3,1	8,9	245,2
2	26,1	36,4	27,1	20,9	3,0	8,9	239,8
3	32,2	29,1	25,2	25,7	2,6	8,2	245,3
4	33,7	40,3	27,1	36,6	2,3	8,3	207,0
5	32,2	38,0	26,3	55,1	2,4	8,9	169,3
6	28,5	34,8	24,2	66,4	2,1	8,6	123,0
7	27,4	31,9	22,8	76,9	1,6	7,4	100,9
8	26,7	31,1	22,4	81,5	1,4	6,7	104,1
9	27,4	32,3	22,4	78,6	1,3	7,7	126,3
10	29,2	35,6	22,8	61,6	1,3	8,7	170,8
11	26,2	35,9	20,4	35,5	2,0	9,3	201,6
12	25,9	33,3	18,6	26,9	2,7	8,9	223,4
AN	28,2	35,1	22,7	45,2	2,1	8,4	T 2156,7

TABLEAU N° VIII

PLUVIOMETRIE MENSUELLE (mm) Période 1968-1985

STATIONS

MOIS	GAYA	GOtheyE	NIANEY	SAY	TERA	TILLABERY	TORODI
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	2,3	2,2	1,9	3,5	1,1	1,7	1,8
4	15,7	7,1	4,7	7,6	6,8	3,4	5,9
5	81,4	19,7	39,7	33,0	18,1	15,3	37,8
6	126,8	52,9	71,5	89,5	53,8	46,2	93,1
7	177,6	122,4	148,6	143,0	115,0	104,1	138,1
8	229,4	130,2	154,2	155,6	112,5	113,6	148,0
9	140,4	75,5	68,9	75,6	58,5	62,5	77,5
10	19,2	9,0	7,8	13,4	7,5	14,6	17,3
11	0,1	3,6	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3
12	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
AN	793,4	422,6	497,6	531,2	373,3	365,4	519,6

ANNEXE III

APPROCHE METHODOLOGIQUE POUR L'EVALUATION DES TERRES EN AGRICULTURE PLUVIALE

L'évaluation des terres consiste à estimer quelle sera la réponse des terres à des utilisations données, et même à une classification des aptitudes.

La méthodologie des évaluations est basée sur les principes établis dans le "Cadre pour l'évaluation des terres" (FAO, 1976), Les Directives : évaluation des terres pour l'agriculture pluviale (FAO, 1988) et les travaux relatifs aux zones agro-écologiques (FAO, 1979). Elle comprend la définition du type d'utilisation pour laquelle l'évaluation doit être faite, l'établissement des exigences culturales du type d'utilisation envisagé et la comparaison des propriétés des sols avec les exigences culturales.

1. Types d'utilisation

Le type d'utilisation définit l'usage de la terre en termes de cultures ou de produit récolté et de gestion d'exploitation. Ces deux éléments caractérisent le contexte socio-économique et technique de l'activité agricole.

La combinaison des cultures envisagées et les modes ou gestion d'exploitation constitue les types d'utilisation.

Cinq cultures ont été retenue pour l'évaluation dans la présente étude : mil, sorgho, maïs, arachide et niébé avec des variétés précoces et normales.

Deux modes d'utilisation sont considérés :

a) agriculture traditionnelle : emploi de semences locales non sélectionnées et rustiques, labour manuel, non utilisation des engrais chimiques, accès très limité à la vulgarisation et au crédit.

b) agriculture traditionnelle améliorée : disponibilité des semences sélectionnées et engrais et faibles quantités d'insecticide, utilisation de la traction animale et d'une simple charrue.

2. Exigences culturales

Elles sont exprimées par l'estimation des qualités et des caractéristiques des terres c'est à dire l'ensemble des propriétés qui ont une influence sur l'aptitude de la terre à un mode d'utilisation donné.

Suivant le type d'utilisation en agriculture pluviale, nous avons considéré les qualités suivantes :

- Les régimes hydriques et thermiques de la période des croissances ;
- les conditions d'enracinement ;
- les conditions d'aération et la disponibilité en oxygène;
- la disponibilité en éléments nutritifs, et
- les conditions de labour et risques d'érosion ;

Toutes ces qualités ou exigences premières des plantes sont affectées par des propriétés ou caractéristiques de climat, sol ou paysage, qui peuvent être mesurées ou calculées.

Nous avons déterminé ainsi en fonction des données disponibles :

- La période de croissance, à partir d'un bilan d'eau comprenant la précipitation décadaire et l'évapotranspiration potentielle ;
- le régime hydrique de la période de croissance, qui détermine la disponibilité en eau pour la plante. Cette disponibilité est influencée par la hauteur des précipitations, l'importance de la période humide et le rapport P/ETP durant cette saison ;
- le régime thermique de la période de croissance, qui inclut les températures moyennes, maximales et minimales et la durée de l'insolation ;
- l'humidité relative de l'air pendant la période de croissance a été considérée ;
- les conditions d'enracinement, exprimées par la profondeur utile du sol, la texture et la présence d'éléments grossiers dans la couche superficielle du sol
- les conditions d'aération, définies par la classe de drainage (fonction de la texture et la structure, voir de la porosité).
- la disponibilité en éléments nutritifs, représentée par capacité d'échange cationique (CEC), la somme de bases, le PH et la teneur en matière organique ;
- les conditions de labour et risques d'érosion sont regroupées et évaluées par la pente, la présence des affleurements rocheux ou de cuirasse, par le contenu d'éléments grossiers de la couche superficielle et par la présence des signes d'érosion.

Les exigences culturales pour les types d'utilisation sélectionnés ont été établies à partir des données de la littérature (Memento de l'agronomie, Nachtergaele, 1988 ; Verheye, 1990). Elles sont à considérer comme tentatives et restent susceptibles à des modifications et améliorations ultérieures.

Il faut noter que pour les cultures maraîchères, la production se fait généralement sous forme de jardin familial et dans des sols largement modifiés par l'apport de déchets organiques, parfois fumier et par l'irrigation à partir des petits puits. Ces conditions spécifiques sont difficiles à évaluer dans une reconnaissance et sont strictement applicables à une échelle de détail.

3. Classes d'aptitude

La comparaison des qualités ou caractéristiques du milieu (climat, sol, paysage), avec les exigences culturales des différents types d'utilisation permet d'estimer dans quelle mesure ces conditions peuvent satisfaire les besoins de croissance et de production de la culture.

L'aptitude d'une terre dépend du degré avec lequel les exigences de la culture sont satisfaites et qu'une production optimale est obtenue. Au fur et à mesure que le degré et le nombre des contraintes ou limitations augmentent l'aptitude diminue et la terre devient finalement inapte au type d'utilisation envisagé.

Une limitation ou contrainte peut être définie comme une déviation de la situation optimale. Le degré ou niveau de limitation sera donc estimé pour chaque caractéristique du milieu considéré.

L'évaluation des terres doit finalement conduire à une classification des aptitudes, pour dégager les terres aptes et inaptes.

En tenant compte des principes énoncés par la présente méthode les classes d'aptitude peuvent être définies de la façon suivante :

Classe S1 : aptitude élevée. Caractérise les terres n'ayant pas de limitations sérieuses à la pratique continue d'une utilisation donnée, ou ayant seulement des limitations mineures qui ne peuvent réduire sensiblement la productivité ou les bénéfices, et qui ne demandent pas un niveau d'intrants inacceptable. Les conditions sont optimales pour la croissance. On peut imaginer dans ces conditions une production de l'ordre de 90 à 100 % du rendement optimal.

Classe S2 : aptitude moyenne. Correspond aux terres représentant des limitations qui, globalement, constituent un obstacle moyennement sérieux à la pratique continue d'un certain mode d'utilisation ; ces limitations réduiront la productivité ou les bénéfices et nécessiteront davantage d'intrants, mais procurent toujours un bon rendement. On peut estimer que la productivité reste de l'ordre de 70 à 90 % du rendement optimal.

Classe S3 : aptitude marginale. Regroupe les terres présentant un ensemble de limitations assez sérieuses à la pratique continue d'un mode d'utilisation donné et réduiront la productivité ou les profits de telle sorte que la dépense ne se justifie que marginalement. Les pertes de production sont de l'ordre de 30 à 50 % par rapport à l'optimale mais la culture reste néanmoins profitable.

Classe N : inaptas. Terres dont les qualités interdisent la catégorie d'utilisation continue envisagée. La perte à produire est supérieure à 50 % et la production n'est pas rentable. Nous n'avons pas trouvé utile de subdiviser cette classe.

Sous classes d'aptitude

Four les classes S2 et S3 nous avons identifié la contrainte principale. Ces sous classes indiquent les types de limitations. Dans la présente évaluation nous avons considéré :

- c = limitation climatique
- n = déficience en éléments nutritifs
- w = limitation par drainage

4. Mesures des paramètres

- Profondeur : utile en cm
- Texture : 50 premiers cm
 - G (Sable, sable-loameux)
 - M (Loam-sableux, loam argilo-sableux, loam, loam-argileux, loam limoneux et limon)
 - F (argile sableuse, argile, argile limoneuse, loam-argilo-limoneux)
- Eléments grossiers : de 15 à 20 cm de profondeur en % de volume.
- Drainage : Bon (B) y compris excessif
 - Moderé (M)
 - Imparfait (I)
 - Pauvre (P)

- Risques d'inondation : O = pas de risque
E = exceptionnels
R = réguliers
- Erosion : O = pas
Fa = faible
Fo = forte
TFo = très fort
- Capacité d'échange cationique (CEC) : meq/100g entre 0 - 50 cm
- Somme de bases : meq/100g entre 0 - 50 cm
- PH : arrondi à l'unité
- Matière organique : % de l'horizon de surface
- Pente : % sauf si très variable (V)
- Affleurement rocheux (ou cuirasse) : %
- Élément grossiers superficiels : de 0-15 cm de profondeur en % de volume.

DESCRIPTION DES PROFILS

Profil n° D-01 (L1P1)

Date: 01.06.91

Localisation: Kéykéssobon

Géomorphologie: Glacis

Substratum: sable

Pente: < 1%

Relief: ondulé

Etat hydrique: humide en surface

Drainage: normal

Végétation: *Acacia albida*, *Pergularia tomentosa*, *Guiera senegalensis*, *Balanites aegyptiaca*, *Andropogon gayanus*.

- 0 - 10 cm Jaune (10 YR 8/6) à l'état humide, sableux, structure non développée, massive, friable, nombreux pores très fins et fins, assez nombreuses racines très fines et fines, limite distincte, pH 7,0
- 10 - 32 cm Brun jaunâtre (10 YR 5/6) à l'état humide, sable à sable limoneux, structure non développée, massive, friable, nombreux pores très fins et fins, nombreuses racines très fines et fines, limite diffuse, pH 4.5
- 32 - 57 cm Rose, (7.5 YR 7/4) à sec et jaune rougâtre (7.5 YR 6/6) en humide, sable limoneux, structure polyédrique subangulaire peu développée, nombreux pores très fins et fins, quelques moyens, peu nombreuses racines fines et très fines, limite graduelle, pH 4.7
- 57 - 112 cm Jaune rougeâtre (7.5 YR 7/6) à sec et brun (7.5 YR 5/4) en humide, limon sableux, structure polyédrique subangulaire peu développée, nombreux pores fins et très fins, quelques grands, nombreuses racines fines et très fines, limite diffuse, pH 5.5
- 112 - 125 cm Jaune rougeâtre (7.5 YR 6/6) à sec et brun foncé (7.5 YR 5/6) en humide, limon sableux à limon argilo sableux, structure polyédrique subangulaire peu développée, nombreux pores fins, très fins et moyens, rares racines, pH 6.0

Profil D-02 (L1P2)
Date: 01.06.91
Localisation: Kéykessobon
Géomorphologie: sommet de dune
Substratum: sable éolien
Pente: 1 %
Relief: légèrement ondulé
Etat hydrique: humide en surface
Drainage: normal
Végétation: jachère, Combretum glutinosum

- 0 - 31 cm Rouge jaunâtre (5YR 5/8) en humide, sableux, sans structure, massive, friable, très nombreux pores très fins, fins et moyens, racines très nombreuses, très fines, fines et moyennes, nombreuses galeries, limite distincte, pH 4.5
- 31 - 58 cm Brun foncé (7.5YR 5/8) à sec, sable fin, sans structure, massive, tendre, nombreux pores très fins, fins et moyens, nombreuses racine très fines, fines et moyennes, nombreuses galeries, limite diffuse pH 4.8
- 58 - 97 cm Brun foncé (7.5YR 5/6) à sec, sable limoneux, sans structure, massive, tendre, assez nombreuses racines très fines, fines et moyennes, quelques petits gravillons, quelques raies plus rouges, limite diffuse, PH 4.8
- 97 - 129 cm Brun foncé (7.5YR 5/6) à sec, sable limoneux, sans structure, massive, pH 5.7

Profil n° : D-03 (L2P1)
Date: 02.06.91
Localisation: Dargol
Géomorphologie: plateau
Substratum: sable
Pente 1 à 2 %
Relief: légèrement ondulé
Etat hydrique: humide en surface
Drainage: normal
Végétation: Champ de mil, Balanites aegyptiaca, Guiera senegalensis, Acacia albida.

- 0 - 27 cm Brun clair (10YR 8/3) en humide, sable grossier, sans structure, massive, friable, nombreux pores très fins et fins, très nombreuses racines très fines, limite distincte, pH 4.5
- 27 - 68 cm Jaune rougeâtre (5YR 6/6) à sec, jaune rougeâtre (5YR 6/8) en humide, sable limoneux, sans structure, massive, tendre, nombreux pores très fins, fins et moyens, rares racines très fines, limite diffuse pH 4.5
- 68 - 105 cm Jaune rougeâtre (7.5YR 7/8) à sec, brun foncé (7.5YR 5/6) en humide, sable limoneux, sans structure, massive, tendre, nombreux pores très fins, fins et moyens, rares racines très fines, limite distincte, pH 4.8
- 105 - 150 cm Jaune (10YR 8/8) à sec, (10YR 7/8) en humide, limon sableux, sans structure, massive, très tendre, nombreux pores très fins, fins et moyens, rares racines très fines, pH 5.0

Profil N°: D-04 (L2P2)

Date: 02.06.91

Localisation: Dargol

Géomorphologie: sommet de dune

Substratum: sable

Pente: < 1 %

Relief: légèrement ondulé.

Etat hydrique: humide en surface

Drainage: normal

Végétation: champ de mil, Balanites aegyptiaca, Andropogon gayanus, Combretum glutinosum.

- 0 - 33 cm Jaune rougeâtre (7.5YR 7/6) en humide, sable grossier, sans structure, massive, friable, nombreux pores très fins, fins et moyens, nombreuses racines très fines et fines, limite distincte pH 4.5
- 33 - 86 cm Jaune rougeâtre (5YR 6/8) à sec, rouge jaunâtre (5YR 5/6) en humide, sable à sable limoneux, sans structure, massive, tendre, assez nombreux pores très fins et fins, quelques moyens, rares racines très fines et fines, limite diffuse, pH 5.5
- 86 - 126 cm Jaune rougeâtre (5YR 6/6) à sec, rouge jaunâtre (5YR 5/8) en humide, sable limoneux, sans structure, massive, tendre, peu nombreux pores très fins et fins, très rares racines très fines et fines, pH 6.0

Profil N° : D-05 (L2P3)

Date: 02.06.91

Localisation: Dargol

Géomorphologie: surface de plateau (ensablé)

Substratum: sable

Pente: < 1 %

Relief: ondulé

Etat hydrique: humide en surface

Drainage: normal

Végétation: Balanites aegyptiaca, jachère, Panicum turgidum

- 0 - 18 cm Blanc rosâtre (5YR 8/2) en humide, sable, structure lamellaire très peu développée, massive, friable, nombreux pores très fins fins et moyens, nombreuses racines très fines et fines, limite distincte, pH 5.0
- 18 - 35 cm Gris (7.5YR 7/2) à sec, Brun foncé (7.5YR 4/6) en humide, limon sableux, structure polyédrique subangulaire peu développée, tendre nombreux pores fins et moyens, nombreuses racines très fines et fines, activité biologique importante, limite diffuse, pH 4.5
- 35 - 73 cm Brun clair (10YR 6/3) à sec, brun jaunâtre foncé (10YR 3/6) en humide, limon sableux à limon argilo sableux, structure polyédrique subangulaire peu développée, peu dur, nombreux pores très fins et fins, nombreuses racines très fines et fines, limite diffuse, pH 4.5
- 73 - 150 cm Jaune (10YR 7/6) à sec, brun jaunâtre (10YR 5/4) en humide, limon argilo sableux, sans structure, massive, dur, nombreux pores fins et très fins, quelques racines très fines et fines; pH 4.5

Profil N° D-06 (L2P4)

Date: 02.06.91

Localisation: Dargol

Géomorphologie: Terrasse alluviale.

Substratum: alluvion

Pente: < 1 %

Relief: plat

Etat hydrique: humide en surface

Drainage: normal

Végétation: Jachère, champ de mil, *Andropogon gayanus*, *Balanite aegyptiaca*, *Guiera senegalensis*

- 0 - 21 cm Jaune (10YR 7/6) en humide, sable, peu gravillonnaire, stratifié, structure lamellaire peu développée, friable, nombreux pores fins et très fins, rares racines très fines, limite abrupte, pH 4.7
- 21 - 58 cm Brun très clair (10YR 7/3) à sec, jaune brunâtre (10YR 6/6) en humide, sable limoneux, peu gravillonnaire, stratifié, sans structure massive, peu dur, nombreux pores très fins, fins et moyens, rares racines très fines et fines, limite diffuse, pH 4.7
- 58 - 85 cm Jaune (10YR 7/8) à sec, et (10YR 7/6) en humide, sable, stratifié, sans structure, massive, tendre, nombreux pores très fins, fins et moyens, rares racines très fines, limite abrupte, pH 7.0
- 85 - 130 cm Jaune (10YR 7/6) à sec, rouge jaunâtre (5YR 5/6) en humide, taches d'oxydation, rouille, sable limoneux, peu gravillonnaire, sans structure, massive, dur, nombreux pores fins et moyens, rares racines très fines, pH 6.8

Profil N° D-07 (L3P1)

Date: 03.06.91

Localisation: Firniaré

Géomorphologie: plaine alluviale

Substratum: alluvion

Pente: < 1 %

Relief: plat

Etat hydrique: humide en surface

Drainage: modéré

Végétation: maraîchage, sorgho

- 0 ± 15 cm Jaune (10YR 7/6) humide, sable, stratifié, sans structure, massive, friable, nombreux pores très fins et fins, peu nombreuses racines très fines et fines, limite abrupte, pH 8.0
- 15 - 33 cm Brun jaunâtre clair (10YR 6/4) en humide, limon argilo sableux, structure polyédrique subangulaire peu développée, ferme, peu nombreux pores très fins et fins, quelques moyens, peu nombreuses racines très fines et fines, limite distinct, pH 6.5
- 33 - 52 cm Jaune (10YR 8/6) à sec, jaune brunâtre (10YR 6/6), sable, stratifié, quelques gravillons et graviers, sans structure, massive, peu dur, très nombreux pores très fins, fins et moyens, nombreuses racines très fines et fines, limite abrupte, pH 7.0
- 52 - 90 cm Brun clair (10YR 6/3) à sec, brun (10YR 5/3) en humide, limon argilo sableux, structure polyédrique subangulaire peu développée; peu dur, très nombreux pores très fins, fins et moyens, racines très fines et fines nombreuses, limite diffuse, pH 6.5
- 90 - 150 cm Brun clair (10YR 6/3) à sec, brun jaunâtre (10 YR 4/4) en humide, taches de rouille, limon argileux, sans structure, massive, dur, nombreux pores très fins, rares racines, pH 7.0

Profil N°: D-08 (L3P2)

Date: 03.06.91

Localisation: Firniaré

Géomorphologie: haut de versant

Substratum: sable

Pente: 3 à 4 %

Relief: plat

Etat hydrique: humide en surface

Drainage: normal

Végétation: Jachère, *Balanites aegyptiaca*, *Andropogon gayanus*.

- 0 - 19 cm Brun jaunâtre (10YR 6/4) en humide, sable, sans structure, massive friable, très nombreux pores très fins et fins, nombreuses racines très fines et fines, limite distincte, pH 7.0
- 19 - 43 cm Brun foncé (7.5YR 4/6) en humide, sable limoneux, structure polyédrique subangulaire peu développée, friable, nombreux pores fins et très fins, assez nombreuses racines très fines et fines, quelques gravillons, limite graduelle, pH 4.5
- 43 - 70 cm Brun foncé (7.5YR 5/8) à sec, brun foncé (7.5YR 4/6) en humide, limon sableux, quelques gravillons, structure polyédrique subangulaire peu développée, peu dur, nombreux pores très fins, fins et moyens, rares racines très fines et fines, limite diffuse, pH 5.0
- 70 - 130 cm Brun foncé (7.5YR 5/6) à sec, brun foncé (7.5YR 5/8) en humide, limon sableux, quelques gravillons, sans structure, massive, dur, nombreux pores très fins, fins et moyens, racines rares très fines et fines, pH 5.5

Profil N°: D-09 (L3P2)

Date: 03.06.91

Localisation: Firniaré

Géomorphologie: glacis ensablé

Substratum: sable

Pente: 2 %

Relief: légèrement ondulé

Etat hydrique: humide en surface

Drainage: normal

Végétation: *Guiera senegalensis*, *Balanites aegyptiaca*, *Andropogon gayanus*

- 0 - 31 cm Jaune (10YR 7/6) en humide, sable, sans structure, massive, friable, très nombreux pores très fins et fins, très nombreuses racines très fines et fines, limite distincte, PH 5.5
- 31 - 50 cm Brun rougeâtre clair (5YR 6/4) à sec, brun rougeâtre (5YR 4/4) en humide, limon sableux, sans structure, massive, tendre, très nombreux pores très fins, fins et moyens, peu nombreuses racines très fines et fines, limite diffuse, pH 5.0
- 50 - 88 cm Jaune rougeâtre (5YR 6/8) à sec, brun rougeâtre (5YR 4/4) en humide, limon argilo sableux, structure polyédrique subangulaire peu développée, tendre, nombreux pores très fins et fins, très peu nombreuses racines très fines et fines, limite diffuse, pH 4.5
- 88 - 130 cm Jaune rougeâtre (5YR 6/8) à sec, rouge jaunâtre (5YR 5/6) en humide, limon sableux à limon argilo sableux, sans structure, massive, tendre, nombreux pores très fins et fins, rares racines très fines et fines pH 4.7:

Profil N°: D-10 (L3P4)

Date: 03.06.91

Localisation: Firniaré

Géomorphologie: mi-versant, glacis ensablé

Substratum: sable

Pente: 3 %

Relief: légèrement ondulé

Drainage: modéré

Etat hydrique: humide en surface

Végétation: *Balanites aegyptiaca*, *Guiera senegalensis*, *Andropogon gayanus*.

- 0 - 28 cm Jaune brunâtre (10YR 6/6) en humide, sable, sans structure, massive friable, nombreux pores très fins, fins et moyens, assez nombreuses racines très fines et fines, limite distincte, pH 5.5
- 28 - 52 cm Jaune (10YR 7/8) à sec, brun jaunâtre (10YR 5/8) en humide, limon sableux, structure polyédrique subangulaire très peu développée, tendre, nombreux pores très fins, fins et moyens, rares racines très fines et fines, limite diffuse, pH 6.0
- 52 - 88 cm Brun très clair (10YR 7/4) à sec, jaune brunâtre (10YR 5/8) en humide, limon sableux, quelques taches de rouille, des raies plus rouges, sans structure, massive, peu dur, nombreux pores très fins, fins et moyens, rares racines très fines et fines, limite diffuse, pH 7.0
- 88 - 150 cm Jaune (10YR 7/8) à sec, brun (7.5YR 6/6) en humide, quelques taches de rouille, des raies plus rouges, sable limoneux, sans structure, massive, peu dur, nombreux pores très fins et fins, rares racines très fines et fines, pH 7.0

Profil N°: D-11 (L4P1)

Date: 04.06.91

Localisation: Koulbaga

Géomorphologie: glacis

Substratum: sable

Pente: < 1 %

Relief: plat

Drainage: modéré

Etat hydrique: frais tout le profil

Végétation: *Guiera senegalensis*, *Balanites aegyptiaca*

- 0 - 12 cm Brun très pâle (10YR 8/4) à l'état frais, sable fin, sans structure, massive, friable, nombreux pores très fins et fins, quelques racines très fines et fines, limite distincte, pH 6.5
- 12 - 30 cm Brun jaunâtre sombre (10YR 4/6) à l'état frais, quelques taches de rouille, limon sableux, sans structure, massive, friable, nombreux pores très fins, fins et moyens, quelques racines très fines et fines, limite graduelle, pH 4.6
- 30 - 68 cm Jaune rougeâtre (5YR 6/8) frais, quelques taches de rouille, limon sableux, sans structure, massive, friable, assez nombreux pores très fins, rares racines fines, limite diffuse, pH 5.0
- 68 - 150 cm Jaune rougeâtre (7.5YR 7/6) frais, limon sableux, sans structure, massive, ferme, assez nombreux pores très fins et fins, rares racines très fines, pH 4.6

Profil N°: T-01 (L1P1)

Date: 14.06.91

Localisation: Diankoundi

Géomorphologie: dune

Substratum: sable

Pente: 1 à 2 %

Relief: légèrement ondulé

Etat hydrique: frais tout le profil

Drainage: normal

Végétation: Champ de mil, *Balanites aegyptiaca*, *Guiera senegalensis*, *Cumbretum*.

- 0 - 11 cm Jaune rougeâtre (7.5YR 6/6) frais, sable, sans structure massive meuble, porosité non évidente, très nombreuses racines très fines, limite distincte, pH 5.0
- 11 - 29 cm Brun foncé (7.5YR 5/6) frais, sable limoneux, sans structure, massive, meuble, porosité non évidente, très nombreuses racines très fines et fines, limite distincte pH 5.5
- 29 - 55 cm Rouge jaunâtre (5YR 4/6) frais, limon sableux, sans structure, massive, meuble, porosité non évidente, très nombreuses racines très fines, limite graduelle, pH 5.5
- 55 - 78 cm Rouge (2.5YR 4/8) frais, limon sableux, sans structure, massive, meuble, porosité non évidente, très nombreuses racines très fines et fines, limite diffuse, pH 5.5
- 78 - 110 cm Rouge jaunâtre (5YR 5/8) frais, limon sableux, sans structure, massive, peu dur, nombreux pores très fins et fins, limite graduelle, pH 5.5
- 110 - 136 cm Rouge jaunâtre (5YR 5/8) frais, limon sableux, sans structure, massive, peu dur, nombreux pores fins et fins, nombreuses racines très fines, pH 5.5

Profil N° : T-02 (L2P1)

Date: 14.06.91

Localisation: Kobadie

Géomorphologie: dune

Substratum: sable

Pente : 1 %

Relief: légèrement ondulé

Etat hydrique; frais

Drainage: normal

Végétation: Champ de mil, *Guiera senegalensis*, *Pyloctigma reticulatum*

- 0 - 14 cm Jaune rougeâtre (7.5YR 6/6) frais, sable, sans structure, massive, nombreux pores fins et très fins, nombreuses racines fines et très fines, limite distincte, pH 5.5
- 14 - 31 cm Jaune rougeâtre (5YR 6/6) frais, sable limoneux, sans structure, massive, friable, nombreux pores très fins et fins, très nombreuses racines très fines et fines, limite distincte, pH 5.0
- 31 - 65 cm Rouge (2.5YR 5/8) frais, limon sableux, sans structure, massive, très nombreux pores très fins et fins, très nombreuses racines très fines et fines, limite graduelle, pH 5.5
- 65 - 140 cm Rouge (2.5YR 4/8) frais, limon sableux, sans structure, massive, friable, très nombreux pores très fins et fins, peu nombreuses racines très fines, pH 5.5

Profil N°: T-03 (L2P2)

Date: 14.06.91

Localisation: Kobakie

Géomorphologie:

Substratum: alluvion

Pente: 1 %

Relief: plat

Etat hydrique: frais tout le profil

Drainage: normal

Végétation: *Guiera senegalensis*, *pyliostigma reticulatum*, *Andropogon gayanus*;

- 0 - 10 cm Brun foncé (7.5YR 4/6) frais, limon sableux à limon argilo sableux, structure polyédrique subangulaire faiblement développée, en éléments très fins, ferme, porosité non évidente, nombreuses racines très fines, limite abrupte, pH 5.0.
- 10 - 33 cm Rouge jaunâtre (5YR 4/6) frais, limon sableux à limon argilo sableux, structure polyédrique subangulaire peu développée en éléments très fins, porosité non évidente, nombreuses racines très fines, limite distincte, pH 5.5
- 33 - 75 cm Rouge (2.5YR 4/6) frais, limon argilo sableux, structure polyédrique subangulaire peu développée en éléments très fins et fins, nombreux pores fins, très fins et moyens, nombreuses racines très fines, limite distincte, pH 5.5
- 75 - 122 cm Rose (5YR 7/4) sec et rouge jaunâtre (5YR 5/6) humide, limon argilo sableux, sans structure, massive, compacte, peudur, très nombreux pores fins et très fins, peu nombreuses racines très fines, pH 5.5

Profil N°: T-04 (L3P1)

Date: 13.06.91

Localisation: Tiambanga

Géomorphologie: glacis ensablé

Substratum: sable

Pente: 2 %

Relief: plat

Etat Hydrique: frais

Drainage: normal:

Végétation: *Guiera senegalensis*, *Cumbretum micranthum*

- 0 - 20 cm Brun foncé (7.5YR 4/6) frais, sable grossier, sans structure, massive, friable, nombreux pores très fins et fins quelques moyens, très nombreuses racines très fines, fines et moyennes, limite distincte pH 4.7
- 20 - 43 cm Brun foncé (7.5YR 5/6) frais, sable fin, peu structuré, friable, nombreux pores très fins et fins, nombreuses racines très fines et fines, limite distincte, pH 5.8
- 43 - 68 cm Brun foncé (7.5YR 5/8) frais, sable limoneux, sans structure, massive, ferme, peu poreux, assez nombreuses racines très fines et fines, limite diffuse, pH 5.3
- 68 - 96 cm Rouge jaunâtre (5YR 5/8) frais, sable limoneux, sans structure, massive, ferme, peu poreux, peu racines très fines, limite diffuse, pH 6.5
- 116 - 145 cm Rouge jaunâtre (5YR 5/6) frais, limon sableux, sans structure, massive ferme, peu nombreux pores très fins et fins, rares racines, pH 6.8

Profil N°: T-05 (L3P2)

Date: 13.06.91

Localisation: Torodi

Géomorphologie: glacis plat ensablé

Substratum: cuirasse

Pente : 0.5 %

Relief/ plat

Etat hydrique; frais

Drainage: modéré

Végétation: *Guiera senegalensis*, *Combretum nigricans*, *Pyliostigma reticulatum*.

- 0 - 16 cm Brun foncé (7.5YR 5/6) frais, sable limoneux, sans structure, massive meuble, porosité non évidente, nombreuses racines très fines et fines, limite distincte, pH 5.5
- 16 - 33 cm Rouge jaunâtre (5YR 5/8) frais, limon sableux, sans structure, massive, meuble, porosité non évidente, assez nombreuses racines très fines, limite abrupte, pH 4.5
- + 33 cm Cuirasse ferrugineuse plus 70 % de graviers de quartz.

Profil N°: T-06 (L4P1)

Date: 16.06.91

Localisation: Tiam banga

Géomorphologie: bas glacis d'épandage

Substratum: alluvio-colluvio

Pente: 3 %

Relief: légèrement ondulé

Etat hydrique: frais tout le profil

Drainage: modéré

Végétation: Cmap de mil, *Balanites aegyptiaca*, *Pylostigma reticulatum*

- 0 - 14 cm Jaune rougeâtre (5YR 6/8) frais, limon sableux, sans structure, massive, friable, non poreux, nombreuses racines très fines et fines, limite distincte, PH 5.5
- 14 - 30 cm Rouge jaunâtre (5YR 5/8) frais, limon argilo sableux, avec 30 % de gravillons et graviers, structure polyédrique subangulaire peu développée, friable, porosité non évidente, assez nombreuses racines très fines et fines, limite diffuse, pH 5.0
- 30 - 42 cm Jaune rougeâtre (7.5 YR 6/6) frais avec des taches d'oxydation, limon argilo sableux avec 15 % de gravillons et du graviers, sans structure, massive, ferme, porosité non évidente, peu nombreuses racines très fines, limite abrupte, pH 5.0
- 42 - 80 cm Jaune rougeâtre (7.5YR 7/8) frais, avec des taches d'oxydation, limon argilo sableux avec 20 % de graviers et gravillons, sans structure, massive, ferme, porosité non évidente, peu nombreuses racines très fines, pH 5.0
- + 80 cm altérite, décomposition de la cuirasse

Profil N°: T-07 (L4P2)

Date: 16.06.91

Localisation: Tiambanga

Géomorphologie: bas plateau

Substratum: cuirasse

Pente: 0.5 %

Relief: Plat

Drainage: normal

Etat hydrique: frais tout le pro il

Végétation: Cmap de mil, *Pyliostigma reticulatum*, *Balanites aegyptiaca*

- 0 - 12 cm Brun foncé (7.5 YR 5/8) frais, sable limoneux, sans structure, massive, friable, porosité non évidente, très nombreuses racines très fines et fines, limite diffuse, pH 7.0
- 12 - 29 cm Brun (7.5YR 4/4) frais, limon sableux, sans structure, massive, friable, porosité non évidente, très nombreuses racines très fines et fines, limite distincte, pH 6.5
- 29 - 60 cm Rouge jaunâtre (5YR 4/6) frais, limon argilo sableux, structure polyédrique subangulaire peu développée, ferme, porosité non évidente, très nombreuses racines très fines et fines, limite abrupte, pH 6.5
- + 60 cm cuirasse ferrugineuse (gravillons et graviers dans une matrice limono sableuse)

Profil N°: T-08 (L4P3)

Date: 16.06.91

Localisation: Guiliki

Géomorphologie: dépression

Substratum: sable

Pente: 2 à 3 %

Relief: légèrement ondulé

Drainage: normal

Etat hydrique: humide

Végétation: Champ de mil, *Combretum glutinosum*, *Acacia ataxacantha*, *Balanites aegyptiaca*, *Guiera senegalensis*

- 0 - 28 cm Brun (10YR 5/3) frais, sable limoneux, sans structure, massive, friable, pores très fins, nombreuses racines très fines et fines, limite distincte, pH 5.5
- 28 - 49 cm Brun jaunâtre (10YR 5/4) frais, limon sableux, sans structure, massive, très friable, très nombreux pores fins, assez nombreuses racines très fines, limite distincte, pH 5.5
- 49 - 88 cm Brun (7.5YR 5/4) frais, limon sableux, sans structure, massive, très friable, pores très fins nombreux, quelques racines fines et très fines, limite diffuse, pH 5.4
- 88 - 143 cm Jaune rougeâtre (7.5YR 6/6) frais, limon sableux, sans structure, massive, très friable, très nombreux pores moyens, quelques racines fines, pH 6.0

Profil N°: T-09 (L4P4)

Date: 16.06.91

Localisation: Tiambanga

Géomorphologie: ancienne terrasse

Substratum: sable

Pente: 1%

Relief: légèrement ondulé

Drainage: normal

Etat hydrique: frais tout le profil

Végétation: Combretum glutinosum, champ de mil

- 0 - 31 cm Brun foncé (7.5YR 4/6) frais, sable, sans structure, massive, friable, nombreux pores fins, très fins et moyens, nombreuses racines très fines, fines et moyennes, limite distincte, pH 5.8
- 31 - 50 cm Brun foncé (7.5YR 5/8) frais, limon sableux, sans structure, massive, friable, nombreux pores très fins, fins et moyens, nombreuses racines fines et très fines, limite diffuse, pH 5.5
- 50 - 72 cm Rouge jaunâtre (5YR 5/8) frais, limon sableux, sans structure, massive, friable, nombreux pores très fins, fins et moyens, assez nombreuses racines très fines et fines, limite diffuse, pH 6.0
- 72 - 103 cm Rouge jaunâtre (5YR 5/6) frais, limon sableux, sans structure, massive, friable, très poreux fin, très fins et moyens, rares racines très fines, limite distincte, pH 5.5
- 103 - 135 cm Rouge (2.5YR 5/8) frais; limon argilo sableux, sans structure, massive, friable, nombreux pores très fins et fins, rares racines très fines, pH 5.5

Profil N°: T-10 (L5P1)

Date: 15.06.91

Localisation: Torodi

Géomorphologie: glacis

Substratum: sable

Pente: 1%

Relief: plat

Drainage: normal

Etat hydrique: frais tout le profil

Végétation: Champ de mil, Balanites aegyptiaca, Acacia mimosoides

- 0 - 27 cm Jaune rougeâtre (7.5YR 6/6) frais, limons sableux, sans structure, massive, friable, très nombreux pores fins et moyens, nombreuses racines très fines et fines, limite distincte, pH 6.0
- 27 - 62 cm Brun (7.5YR 4/4) frais, limon sableux à limon argilo sableux, structure polyédrique subangulaire peu développée, friable, nombreux pores très fins et fins, quelques moyens, assez nombreuses racines, limite diffuse, pH 5.8
- 62 - 125 cm Brun foncé (7.5YR 4/6) frais, limon argilo sableux, structure polyédrique subangulaire peu développée, friable, nombreux pores très fins, fins et moyens, peu nombreuses racines très fines, pH 5.5. Présence de gravillons tout le profil

Profil N°: T-11 (L5P2)

Date: 16.06.91

Localisation: Torodi

Géomorphologie: bas plateaus

Substratum: alluvio-colluvio

Pente: 1.5 %

Relief: légèrement ondulé

Drainage: normal

Etat hydrique: frais

Végétation: Combretum glutinosum

- 0 - 7 cm Jaune rougeâtre (7.5YR 6/6) frais, sable limon, eux, sans structure, massive, friable, porosité non évidente, très nombreuses racines très fines, fines et moyennes, limite distincte, pH 7.0
- 7 - 30 cm Brun sombre (7.5YR 4/4) frais, limon sableux à limon argilo sableux, sans structure, massive, peu friable, porosité non évidente, très nombreuses racines très fines, fines et moyennes, limite diffuse, pH 5.5
- 30 - 54 cm Brun foncé (7.5YR 5/6) frais, limon sableux, sans structure, massive, friable, porosité non évidente, nombreuses racines très fines, limite graduelle, pH 5.5
- 54 - 145 cm Brun foncé (7.5YR 4/6) frais, limon sableux à limon argilo sableux, avec 10 % de gravillons, sans structure, massive, friable, porosité non évidente, peu nombreuses racines très fines, pH 5.0

RESULTATS D'ANALYSE
DES SOLS
PHYSIQUES

DESTINATAIRE

TCP/NER/0051

INRAN-DRE
Laboratoire de sols
BP 429
Niamey Niger
Téléphone: 73 30 70/71

Nb. D'ECHANTILLONS:

RECU LE:

ENVOYE LE:

RESULTATS DES ANALYSES POUR: PERIMETRE DE DARGOL - ZONE 4

No de Labo	Ident Ech.	Prof. en cm	Hori-zon	pH		RET.EAU-pF %			TEXTURE %				C.T
				H2O	KCL	2.5	3.0	4.2	A	L	SG	SF	
	D-01	0-10		5.0					2.3	2.9	37.3	57.5	S
	D-01	10-32		5.5					5.2	3.6	34.1	57.1	S
	D-01	32-57		5.5					6.7	4.1	30.5	58.7	S
	D-03	0-27		5.0					4.9	3.4	36.8	54.9	S
	D-03	27-68		5.5					8.8	3.3	32.4	55.5	SL

RESULTATS DES ANALYSES POUR: PERIMETRE DE DARGOL - ZONE 4

No de Labo	Ident Ech.	Prof. en cm	Hori-zon	pH		RET.EAU-pF %			TEXTURE %				C.T
				H2O	KCL	2.5	3.0	4.2	A	L	SG	SF	
	D-04	0-33		5.7					3.4	2.6	30.3	63.7	S
	D-04	33-86		6.1					5.9	2.7	32.2	59.2	S
	D-06	0-21		5.5					3.4	4.1	30.4	62.1	S
	D-06	21-58		5.8					3.6	4.6	44.2	47.6	S

RESULTATS D'ANALYSE
DES SOLS
PHYSIQUES

DESTINATAIRE

TCP/NER/0051

INRAN-DRE
Laboratoire de sols
BP 429
Niamey Niger
Téléphone: 73 30 70/71

Nb. D'ECHANTILLONS:

RECU LE:

ENVOYE LE:

RESULTATS DES ANALYSES POUR: PERIMETRE DE DARGOL - ZONE 4

No de Labo	Ident Ech.	Prof. en cm	Hori- zon	pH		RET.EAU-pF %			TEXTURE %				C.T
				H2O	KCL	2.5	3.0	4.2	A	L	SG	SF	
	D-07	0-15		6.4					2.1	2.4	34.6	60.9	S
	D-07	15-33		6.3					6.6	72.9	23.6	56.9	S
	D-07	33-52		6.8					3.7	4.2	28.0	64.1	S
	D-08	0-19		6.0					7.3	2.7	31.2	58.8	S
	D-08	19-43		6.3					2.5	1.9	36.3	59.3	S

RESULTATS DES ANALYSES POUR: PERIMETRE DE DARGOL - ZONE 4

No de Labo	Ident Ech.	Prof. en cm	Hori- zon	pH		RET.EAU-pF %			TEXTURE %				C.T
				H2O	KCL	2.5	3.0	4.2	A	L	SG	SF	
	D-09	0-31		6.0					3.0	2.0	30.4	64.6	S
	D-09	31-50		5.9					5.4	2.3	31.5	60.8	S
	D-10	0-28		5.6					5.0	3.0	33.2	58.8	S
	D-10	28-52		6.8					6.3	2.8	33.0	59.9	S

RESULTATS D'ANALYSE DE SOLS

DESTINATAIRE:

FERTILITE

INRAN-DRE

Laboratoire de Sols

BP 429

Niamey Niger

Téléphone: 73 30 70/71

Nb D'ECHANTILLONS:

RECU LE:

ENVOYE LE:

TCP/NER/0051

RESULTATS DES ANALYSES POUR:

PÉRIMÈTRE DE DARGOL - ZONE A

No. le labo	Ident. Ech-	Prof. en cm	pH		Mec/100g							PHOSPHORE ppm		FER %		%		C / N	
			H2O	KCL	Ca++	Mg++	K+	Na+	Tot	CEC	AE	Assim	Tot	Libre	Total	Carbone	M.O		AZOTE Total
	D-01	0-10	5.0		0.33	0.06	0.01	0.09	0.49	0.56							0.12		
	D-01	10-32	5.5		1.40	0.24	0.02	0.04	1.70	2.36							0.11		
	D-01	32-57	5.5		0.40	0.07	0.03	0.01	0.51	1.12							0.10		
	D-03	0-27	5.0		0.85	0.25	0.01	0.06	1.17	1.98							0.10		
	D-03	27-68	5.5		0.10	0.04	0.02	0.01	0.17	1.16							0.11		
	D-04	0-33	5.7		0.70	0.13	0.03	0.01	0.87	1.26							0.11		
	D-04	33-86	6.1		0.65	0.09	0.02	0.01	0.77	0.92							0.09		

RESULTATS D'ANALYSE DE SOLS

FERTILITE

INRAN-DRE

Laboratoire de Sols

BP 429

Niamey Niger

Téléphone: 73 30 70/71

DESTINATAIRE:

TCP/NER/0051

NB D'ECHANTILLONS:

RECU LE:

ENVOYE LE:

RESULTATS DES ANALYSES POUR:

PÉRIMÈTRE DE DARGOL - ZONE 4

No. de Labo	Ident. Ech-	Prof. en cm	pH		Mec/100g							PHOSPHORE ppm		FER %		Carbone	M.O	AZOTE Total	C / N
			H2O	KCL	Ca++	Mg++	K+	Na+	Tot	CEC	AE	Assim	Tot	Libre	Total				
	D-06	0-21	5.5		0.58	0.08	0.04	0.04	0.74	0.92							0.07		
	D-06	21-58	5.8		0.08	0.04	0.03	0.01	0.16	0.37							0.10		
	D-07	0-15	6.4		0.68	0.10	0.07	0.01	0.86	0.87							0.20		
	D-07	15-33	6.3		0.58	0.11	0.07	0.01	0.77	0.78							0.37		
	D-07	33-52	6.8		1.13	0.13	0.04	0.02	1.32	1.33							0.13		
	D-08	0-19	6.0		2.43	0.21	0.03	0.01	2.68	3.25							0.15		
	D-08	19-43	6.3		0.40	0.08	0.02	0.06	0.56	0.63							0.18		

RESULTATS D'ANALYSE DE SOLS

FERTILITE
INRAN-DRE

Laboratoire de Sols
BP 429
Niamey Niger
Téléphone: 73 30 70/71

DESTINATAIRE:

TCP/NER/0051

Nb D'ECHANTILLONS:

RECU LE:

ENVOYE LE:

RESULTATS DES ANALYSES POUR:

PÉRIMÈTRE DE DARGOL - ZONE 4

No. de Labo	Ident. Ech-	Prof. en cm	pH		Mec/100g							PHOSPHORE ppm		FER %		Carbone	M.O	AZOTE Total	C / N
			H2O	KCL	Ca++	Mg++	K+	Na+	Tot	CEC	AE	Assim	Tot	Libre	Total				
	D-09	0-31	6.0		0.15	0.07	0.01	0.09	0.32	0.60							0.12		
	D-09	31-50	5.9		0.20	0.05	0.03	0.05	0.33	0.74							0.14		
	D-10	0-28	5.6		0.68	0.14	0.05	0.04	0.91	1.24							0.11		
	D-10	28-52	6.8		0.80	0.13	0.01	0.04	0.98	0.99							0.13		
	D-11	0-12	6.6		0.43	0.07	0.04	0.01	0.55	0.67							0.11		
	D-11	12-30	6.0		1.08	0.11	0.05	0.01	1.25	2.12							0.16		
	D-11	30-68	5.8		1.00	0.16	0.02	0.09	1.27	2.35							0.09		

RESULTATS D'ANALYSE
DES SOLS
PHYSIQUES

DESTINATAIRE

TCP/NER/0051

INRAN-DRE
Laboratoire de sols
BP 429
Niamey Niger
Téléphone: 73 30 70/71

Nb. D'ECHANTILLONS:

RECU LE:

ENVOYE LE:

RESULTATS DES ANALYSES POUR: PERIMETRE DE TORODI - ZONE 3

No de Labo	Ident Ech.	Prof. en cm	Hori-zon	pH			RET.EAU-pF			TEXTURE				C.T
				H2O	KCL		2.5	3.0	4.2	A	L	SG	SF	
	T-01	0-11		5.7						2.3	2.8	47.5	47.4	S
	T-01	11-29		5.8						4.2	4.8	40.5	50.5	S
	T-01	29-55		5.9						9.4	6.2	41.4	43.0	SL
	T-02	0-14		6.1						2.8	3.7	43.7	49.8	S
	T-02	14-31		5.7						5.4	3.5	40.6	50.5	S
	T-02	31-65		5.0						9.3	3.2	38.0	49.5	SL

RESULTATS DES ANALYSES POUR: PERIMETRE DE TORODI - ZONE 3

No de Labo	Ident Ech.	Prof. en cm	Hori-zon	pH			RET.EAU-pF			TEXTURE				C.T
				H2O	KCL		2.5	3.0	4.2	A	L	SG	SF	
	T-04	0-20		5.3						5.2	5.7	43.9	45.2	S
	T-04	20-43		5.4						5.0	5.0	45.5	44.5	S
	T-06	0-14		5.9						7.5	3.3	43.7	45.5	SL
	T-06	14-30		5.4						16.0	9.7	33.7	40.6	LS
	T-06	30-42		5.6						32.5	12.7	25.7	29.7	LAS

RESULTATS D'ANALYSE
DES SOLS
PHYSIQUES

DESTINATAIRE

TCP/NER/0051

NB. D' ECHANTILLONS:

RECU LE:

ENVOYE LE:

INRAN-DRE
Laboratoire de sols
BP 429
Niamey Niger
Téléphone: 73 30 70/71

RESULTATS DES ANALYSES POUR: PERIMETRE DE TORODI - ZONE 3

No de Labo	Ident Ech.	Prof. en cm	Hori- zon	pH			RET. EAU-pF %			TEXTURE %				C.T
				H2O	KCL		2.5	3.0	4.2	A	L	SG	SF	
	T-07	0-12		6.1						3.0	5.4	44.9	46.7	S
	T-07	12-29		6.1						7.5	6.4	40.9	45.2	SL
	T-07	29-60		6.3						20.6	6.9	34.9	37.6	LAS
	T-08	0-28		5.7						4.1	5.7	39.4	50.8	S
	T-08	28-49		5.4						7.5	5.8	38.7	48.0	SL

RESULTATS DES ANALYSES POUR: PERIMETRE DE TORODI - ZONE 3

No de Labo	Ident Ech.	Prof. en cm	Hori- zon	pH			RET. EAU-pF %			TEXTURE %				C.T
				H2O	KCL		2.5	3.0	4.2	A	L	SG	SF	
	T-09	0-31		6.8						4.5	7.9	32.7	54.9	S
	T-09	31-58		6.5						8.4	7.7	29.2	55.3	SL
	T-10	0-27		6.2						3.0	6.6	36.2	54.2	S
	T-10	27-62		5.8						7.7	11.4	46.4	34.5	SL

RESULTATS D'ANALYSE DE SOLS

FERTILITE

INRAN-DRE

Laboratoire de Sols

BP 429

Niamey Niger

Téléphone: 73 30 70/71

DESTINATAIRE:

TCP/NER/0051

Nb D'ECHANTILLONS:

RECU LE:

ENVOYE LE:

RESULTATS DES ANALYSES POUR:

PERIMETRE DE TORODI - ZONE 3

No. de Labo	Ident. Ech-	Prof. en cm	pH		Mec/100g							PHOSPHORE ppm		FER %		Carbone	M.O	AZOTE Total	C / N
			H2O	KCL	Ca++	Mg++	K+	Na+	Tot	CEC	AE	Assim	Tot	Libre	Total				
	T-01	0-11	5.7		0.28	0.18	0.04	0.05	0.55	0.57							0.16		
	T-01	11-29	5.8		0.25	0.20	0.02	0.04	0.51	1.05							0.16		
	T-01	29-55	5.3		0.33	0.49	0.03	0.06	0.91	2.05							0.16		
	T-02	0-14	6.1		0.20	0.14	0.07	0.05	0.46	0.63							0.30		
	T-02	14-31	5.7		0.13	0.07	0.06	0.04	0.30	0.79							0.24		
	T-02	31-65	5.0		0.23	0.21	0.06	0.05	0.55	1.01							0.15		
	T-04	0-20	5.3		0.08	0.04	0.01	0.05	0.18	0.81							0.26		
	T-04	20-43	5.4		0.05	0.03	0.01	0.04	0.13	0.78							0.18		

RESULTATS D'ANALYSE DE SOLS

FERTILITE
INRAN-DRE
Laboratoire de Sols
BP 429
Niamey Niger
Téléphone: 73 30 70/71

DESTINATAIRE:

TCP/NER/0051

Nb D'ECHANTILLONS:

RECU LE:

ENVOYE LE:

RESULTATS DES ANALYSES POUR:

PERIMETRE DE TORODI - ZONE 3

No. Echantillon	Ident. Ech-	Prof. en cm	pH		Mec/100g							PHOSPHORE ppm		FER %		Carbone	M.O	AZOTE Total	C / N
			H2O	KCL	Ca++	Mg++	K+	Na+	Tot	CEC	AE	Assim	Tot	Libre	Total				
	T-06	0-14	5.9		0.45	0.38	0.04	0.05	0.92	0.95							0.12		
	T-06	14-30	5.4		0.70	0.59	0.01	0.04	1.34	2.01							0.27		
	T-06	30-42	5.6		2.45	1.57	0.01	0.02	4.05	4.38							0.21		
	T-07	0-12	6.1		0.45	0.18	0.06	0.06	0.75	0.78							0.3		
	T-07	12-29	6.1		0.65	0.22	0.04	0.05	0.96	1.16							0.32		
	T-07	29-60	6.3		1.73	0.19	0.01	0.04	1.97	1.99							0.22		
	T-08	0-28	5.7		0.05	0.21	0.01	0.05	0.32	0.96							0.16		
	T-08	28-49	5.4		0.13	0.28	0.01	0.04	0.46	1.45							0.10		

Personnel participant

Section de Cartographie et classification des sols
Departement des Recherches écologiques
Institut National des Recherches Agronomiques du Niger - INRAN

MM. Dumarou Idrissa	Chef cartographe
Idé Alirou Maïga	Photointerprete cartographe
Boubakar Idrissa	Cartographe
Issa Dumarou	Cartographe
Sadou Seydou	Cartographe
Abdou Al Moustapha	Dessinateur cartographe
Hamami Doauda	Dessinateur cartographe

Analyses Chimiques
M. Salou Mussa

Labosols INRAN

FAO

M. Luis Cueto

Consultant

PERSONNES RENCONTREESA la FAO - Rome

Mme. M. Ratsimba-Rajohn	CPD AGOW
MM M. Pournell	STO AGLS
F. Nachtergaele	TO AGLS
G. Ciparisse	TO ESH
C. Mohr	TO DDC
P. Boulet	TO DDC

A la FAO - Niamey

MM. L. Siry	Représentant FAO
G. Codjia	Chargé de programme

A Niamey

MM. S. Bawa	Directeur Général, INRAN
M. Ouattara	Directeur scientifique, INRAN
S. Ganda	Chef Département des recherches écologiques, INRAN
R. Becht	Projet NER/86/001, Hydraulique
M. Guero	Section inventaire des ressources naturelles, MHE
I. Wouali	Coordination national du projet, MA

GEOLOGIE

La géologie est représentée par le Liptako-Gourma (zone de socle) qui occupe une région formée des terrains anciens fortement granitisés et métamorphisés. Les formations appartiennent principalement au Birrimien, tandis que les migmatites enclavées dans le granite représentent le Ante-Birrimien.

La zone est caractérisée par la présence des formations de couverture et des formations anciennes. (Carte n° 4). Elles sont notamment:

Formations de couverture

Ct1 : Continental terminal: formé par la série sidérolithique de l'Adar Doutchi et des songlomerats.

Formations anciennes

Vg : Grès, et

Vs : Schistes, argilites; appartenant au Voltaïen du Infracambrien.

Bv : Roches vertes, et

Bs : Schistes, grawaeckes: correspondant au Birrimien du Pré-Cambrien moyen.

Roches eruptives et intrusives

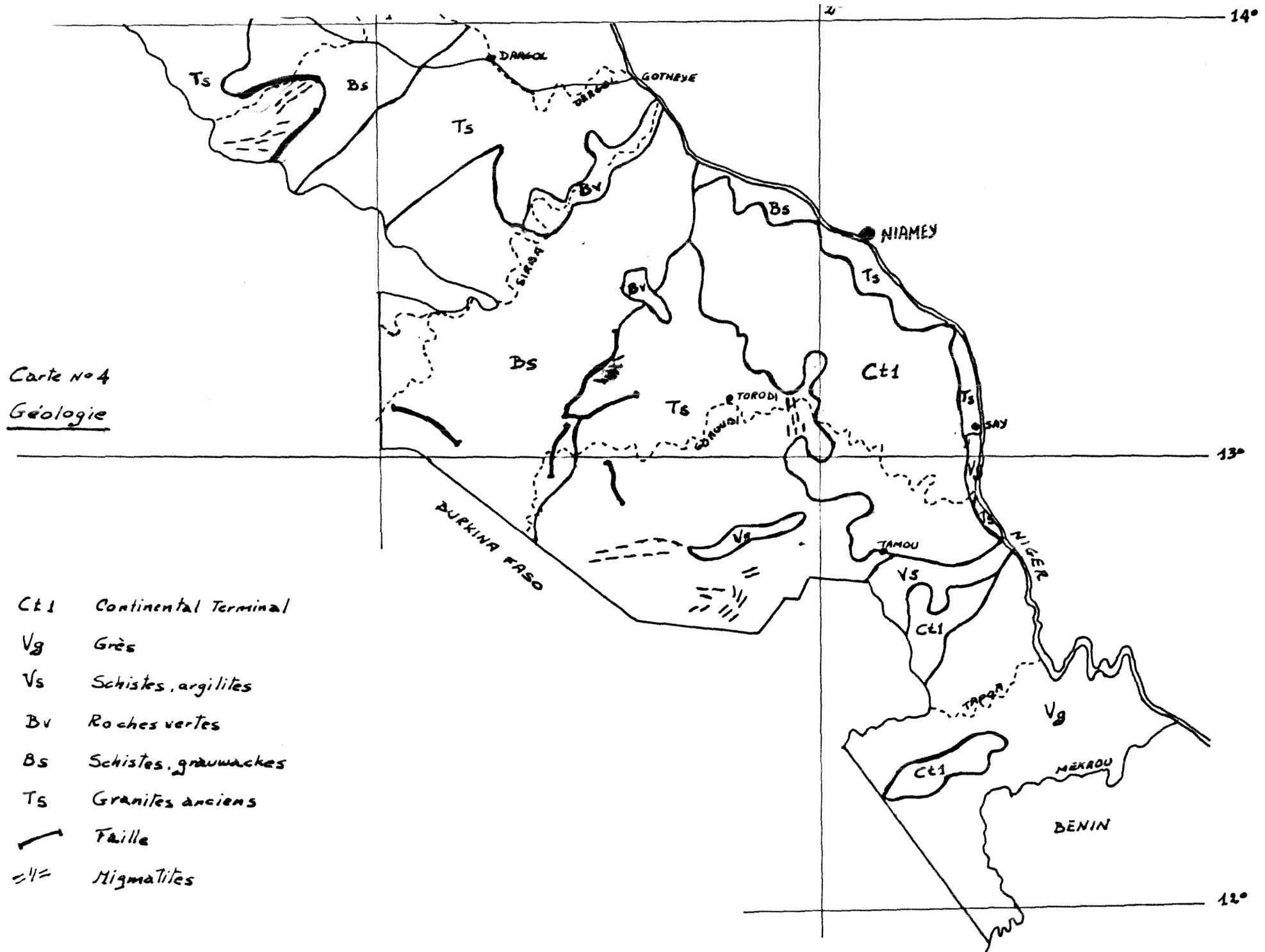
Ts : Granites anciens: syntectoniques et idifférenciés

Toutes ces formations sont localement traversées par migmatites. Certaines failles se présentent au nord et à l'ouest.

Ces formations sont recouvertes par une cuirasse ferrugineuse récente, omniprésente, parfois dénudée, d'épaisseur et profondeur variable.

Source: Carte Géologique du Niger
1:2.000.000 (1965)
Bureau de Recherches Géologiques et Minières
Niamey

Carte No 4
Géologie



- Ct1 Continental Terminal
- Vg Grès
- Vs Schistes, argilites
- Bv Roches vertes
- Bs Schistes, grauwackes
- Ts Granites anciens
- |— Faïlle
- =||= Migmatites

HYDROLOGIE

La zone du projet appartient au réseau hydrographique du bassin occidental du Niger et plus précisément à la rive droite du fleuve Niger. (Carte n° 5).

Le fleuve Niger est le seul cours d'eau pérenne et présente un volume transité d'environ 30 milliards m³/an.

Autres cours d'eau saisonniers sont présents avec des volumes moyens écoulés annuellement variables, notamment et du nord au sud:

- Dargol	:	160 millions m ³ /an
- Sirba	:	680 millions m ³ /an
- Goroubi	:	160 millions m ³ /an
- Dyamangou	:	100 millions m ³ /an
- Tapoa	:	40 millions m ³ /an
- Mékrou	:	800 millions m ³ /an

Les maxima sont toujours observés au mois d'août avec des arrêts d'écoulement dès la mi-septembre.

Les débits statistiques ont été évalués comme suit:

	Modules annuels moyenne m ³ /s	Maxima annuels moyenne m ³ /s
- Dargol-Kakasi	5.3	68.1
- Sirba-G. Kaorou	22.1	210.0
- Goroubi-Diangoré	5.5	52.8

Les eaux souterraines sont présentes en deux nappes:

- une nappe plus ou moins profonde (60 mts), localisée dans les fissures du Continental terminal et du socle Birrimien. Sa capacité plutôt pauvre est mal connue.
- une nappe superficielle (10 à 30 mts) captée dans les alluvions et de recharge variable.

Utilisation des ressources en eau- Eaux de surface

Actuellement, les potentialités hydrauliques des cours d'eau sont exploitées d'une façon artisanal.

L'utilisation est prioritaire pour l'assainissement des villes et l'approvisionnement en eau potable des populations et du bétail.

Deux barrages existent dans la zone:

- Barrage de Téra: situé sur le Dargol au nord ouest de la ville de Téra (+ 10.000 habitants plus les animaux). La capacité du réservoir est de 21 millions m³ avec une capacité régularisée de 7.7 millions m³.
- Barrage de Tapoa: situé sur la Tapoa, au sud de la zone en amont du camp de chasse. Sa capacité est de 25.000 m³. Il est destiné à l'alimentation de la faune.

D'autre part existent cinq dossiers en étude (pré-factibilité) concernant des barrages en projet, leur utilisation envisagée est le stockage et la production d'énergie hydroélectrique. Egalement trois autres sites ont été identifiés.

- Eaux souterraines

Les deux nappes sont exploitées:

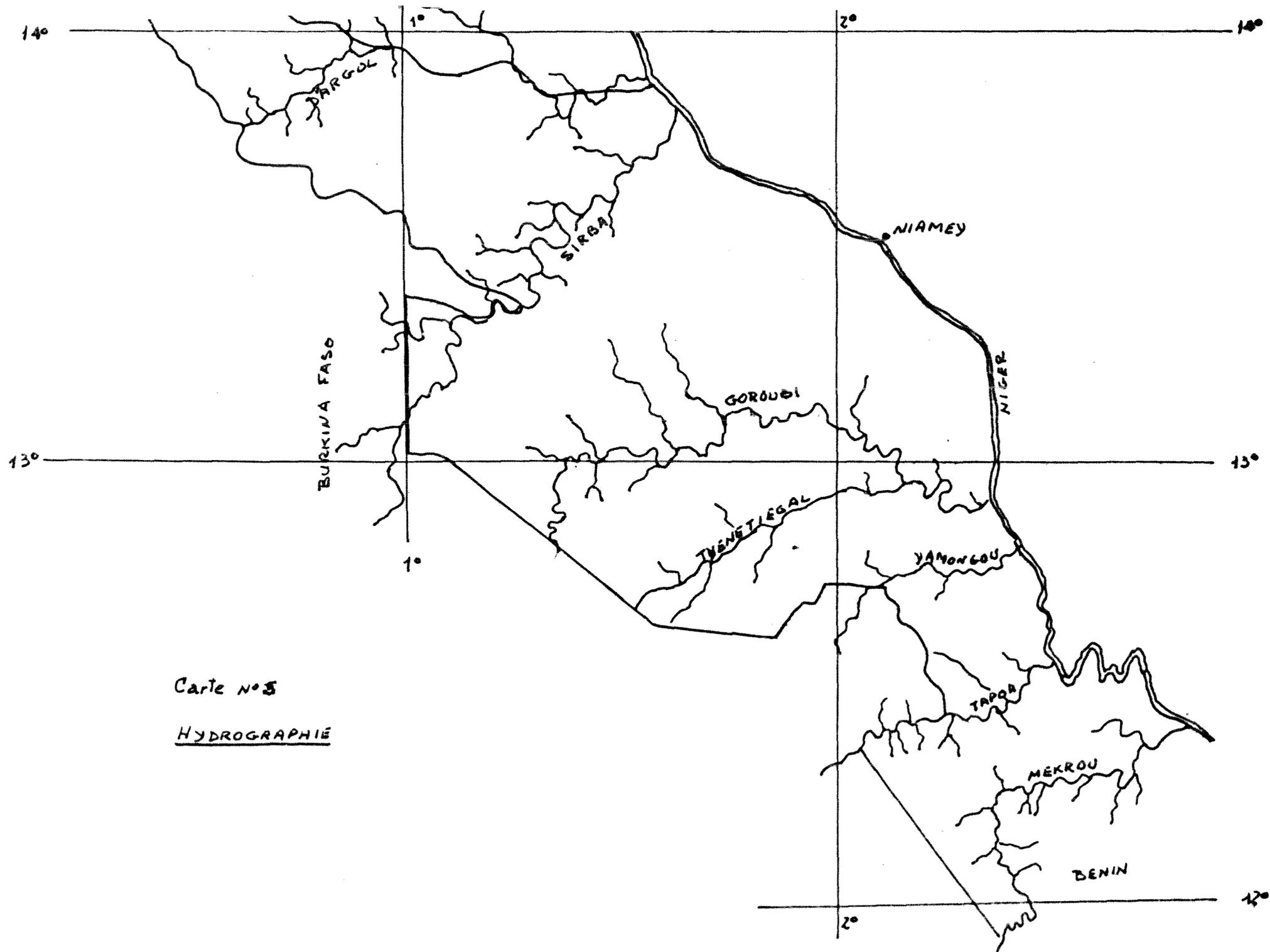
- a) La nappe profonde par des forages de 50 à 60 mts de profondeur. Ils ont un débit très faible de 0.5 m³/h en moyenne. Ils sont équipés de pompes manuelles ou à pédale. Leur utilisation est de cent pour cent pour les populations.
- b) La nappe des alluvions est exploitée par des puits de 15 à 20 mts de profondeur. Ils ont un débit estimé en moyenne de 1.5 à 2 m³ /h. Ceux-dits points d'eau modernes sont entubés en ciment avec un diamètre de 1.80 m et protégés par une margelle en béton. Leur utilisation est prévue à 80 % pour le bétail et 20 % pour la population.

D'autres petits puits artisanaux non inventoriés sont utilisés aussi bien pour les habitants, que pour l'irrigation d'appoint des jardins maraîchères des cases.

Commentaires

- Les ressources en eau de surface sont limitées car elles sont fonction des précipitations qui sont plus importantes vers le sud. La période de crues commence en août et se termine à partir de la mi-septembre. Les petits cours d'eau appelés "koris" sont saisonniers et très irréguliers, ils présentent un écoulement variable allant de juillet à la fin octobre. Les terres voisines des bas-fonds, présentent une hydromorphie temporaire. Ces koris parfois s'élargissent formant des petites mares où l'eau reste stagnante pendant quelque temps et peuvent être utilisés comme abreuvoirs du bétail.
- La présence des eaux souterraines est également limitée et elle est fonction du stade de fissuration du socle. La nappe phréatique des alluvions est également fonction des précipitations et des écoulements.
- Dans les deux cas il ya peu de possibilités d'utilisation autre que l'alimentation en eau potable provenant des forages, car non polluée et pour les animaux, celle provenant des puits.
- Vu le faible potentiel hydrique les pratiques d'irrigation ne sont pas envisageables. Etant donc, la vocation de la zone à une agriculture pluviale.
- Si les conditions de sécheresse se présentent et persistent le remplissage des retenues sera fortement affecté et le peu d'eau stockée sera épuisée plus rapidement.
- Des recherches et des travaux concernant les eaux de surface, doivent être entrepris, tels que la construction de petits barrages, et la gestion des abreuvoirs temporaires, artificiels ou mares aménagées.

Source: Information du projet PNUD/DCTD-NER/86/001
Ministère de l'Hydraulique et de l'environnement
Direction des ressources en eau



Carte n°5

HYDROGRAPHIE

RESSOURCES VEGETALES

Du point de vue biogéographique la zones est comprise dans les domaines sahélien et soudanien. Du fait de la situation continental du pays et de la rareté des reliefs, les limites des domaines sont plus ou moins parallèles à l'équateur. Le passage del'un à l'autre se fait progressivement, de sorte que des zones de transition apparaissent et présentent une végétation avec de très nombreux caractères intermediaires.

a) Domaine Sahélien Sud

Présent une végétation de steppe arborée-arbustive qui passe des formations contractées ou arbustives calires à des types plus diffus et arborés vers le sud.

La variation de densité et de hauteur sont accentuées par les changements de substrats. D'autre part, chaque année, le développement de la strate herbacée de la steppe sahélienne, constituée des plantes annuelles, reflète les conditions pluviométriques de l'année.

En général le recouvrement des ligneuses est faible (5 %), sur le substrat sableux nous trouvons: *Acacia raddiana*, *Acacia senegal*, *Commiphora africana*, et *Acacia nilotica* sur les rives des mares et marigots.

Sur les reliefs gréseux plus ou moins accidentés: *Acacia ataxacantha*. Sur les affleurements de cuirasses latéritiques, recouverts d'une mince couche de sol: Combretacées, Tiliacées et Mimosées arbustives, dont les alignements contiennent la "brousse tigrée".

Dans les vallées apparaissent *Acacia albida* et *Hyphaene thebaica*. Sur les sols plus limoneux des couloirs interdunaires et dépressions: *Acacia raddiana*, *Balanites aegyptiaca* et *Boscia senegalensis*.

Sur les sols plus argileux, la végétation herbacée plus ou moins exhuberante durant la période des pluies, est remplacée par une surface dénudée durant la saison sèche.

Les graminées vivaces peu abondantes sont représentées par *Cymbopogon proximus* sur les sols sableux et *Andropogon gayanus* sur les sols squelettiques. Les graminées annuelles *Aristida mutabilis* et *Cenchrus biflorus* sont présentes sur les sols sableux et *Aristida adscencionis*, *Panicum laetum* et *Schoenefeldia gracilis* sur les sols plus limoneux et argileux.

b) Domaine Soudanien nord

Plus boisé que la zone sahélienne, porte une végétation de savane arborée-arbustive caractérisée par une strate continue où dominant les graminées vivaces de grande taille: *Andropogon gayanus* sur les sols sableux, *Hypparhenia* sur les sols plus humides et *Loudetia* sur glacis ou affleurements de cuirasse.

Parmi les graminées annuelles: *Aristida mutabilis*, *Cenchrus*, *Ctenium*, *Eragrostis* et *Andropogon* sur les sols légers et *Aristida adscencionis*, *Andropogon pseudapricus* et *Penisetum pedicullatum* sur les sols plus lourds.

Beaucoup de graminées et autres plantes comme *Zornia glochidiata* deviennent indifférentes à la texture du sol.

La strate ligneuse, variablement dense peut atteindre 10 à 20 % de couverture sur les sols sableux et jusqu'à 50 % sur les sols limoneux, contient encore des arbustes et surtout de nombreux arbres. Cette végétation ligneuse est représentée par *Combretum glutinosum*, *Guiera senegalensis* et *Sclerocarya* dans les sols sableux, *Acacia seyal* dans les limons argileux et *Combretum micranthum* dans les sols squelettiques.

Certains arbres conservés par les paysans, peuvent être témoin de la couverture forestière que le défrichement a détruit, tels que *Butyrospermum parkii* (karité) ou *Parkia biglobosa* (nééré).

Le domaine Soudano-Sahélien constitue une zone de transition entre les végétations décrites.

Utilisation des ressources végétales

a) Bois de chauffe et charbon de bois

En principe, presque tous les arbres et arbustes peuvent être employés comme combustible à condition d'être assez secs, mais il est préférable d'utiliser des espèces à haut pouvoir calorifique, qui brûlent sans difficulté, sans fumée désagréable ou fournissant un bon charbon.

b) Bois d'oeuvre

Il s'agit d'espèces qui peuvent servir à la construction de l'habitat (poteaux fourchus, perches et branchages), à la fabrication d'outillages pour l'agriculture, le ménage ou la maison (meubles), certains bois pour l'artisanat et les clôtures (piquets et branchages).

c) Fourrages

En dehors du tapis herbacé dominé principalement par les graminées, de nombreuses espèces arborées et arbustives sont consommées par le bétail (bovins, ovins, chèvres, chameaux et fauves) sous forme de feuilles et jeunes pousses, fleurs, fruits et graines.

Commentaires

- Produire assez de combustibles est la première préoccupation des habitants.
- Les possibilités d'écoulement des produits forestiers sont limitées principalement aux centres urbains et leur voisinage.
- L'évolution des besoins dépendra en premier lieu de la croissance démographique.

L'aménagement et la exploitation de bois sont seulement possibles dans les formations associées avec un système de pentes légères, de plateaux ou collines, (pentes qui se trouvent en dessous des plateaux latéritiques élevés).

- Dans ces sites on trouve des espèces destinées au bois de chauffe. Cependant, ces sites peuvent être dégradés par la forme actuelle d'exploitation.
- Partout ailleurs, les possibilités d'aménagement sont limitées, soit par la pauvreté des formations, soit par l'occupation actuelle ou la vocation agricole des terres.
- Dans les zones inaptées aux cultures, le pâturage et l'établissement des parcours sont possibles en saison de pluies.
- En tenant compte de la pression des éleveurs, il est nécessaire de maintenir et de améliorer le potentiel fourrager naturel; rationaliser les conditions d'abreuvement et d'organiser la gestions des parcours.

<u>Espèce</u>	<u>Utilisation</u>	
Acacia albida	O - Fo	
Acacia nilotica	O - Fo - F - C	
Acacia laeta	Fo - F - C	
Acacia raddiana	Fo - F - C	
Acacia senegal	Fo - F - C	
Acacia siberiana	O - Fo	
Boscia augustifolia	Fo	
Balanites aegyptiaca	O - Fo - F - C	
Bauhinia rufescens	Fo	
Combretum glutinosum	O	F
Commiphora africana	Fo	
Diospyros mespiliformes	O	F - C
Guiera senegalensis	Fo	
Prosopis africana	O - Fo - F - C	
Pylostigma reticulatum	Fo	
Hyphaene thebaica	O	C
Sclerocarya birrea	O	F
Ziziphus mauritiana	Fo	

O = bois d'oeuvre
F = bois de chauffe
C = charbon de bois
Fo = fourrage

Tapis herbacé

Andropogon gayanus
Andropogon pseudapricus
Aristida ascencionis
Aristida longuiflora
Aristida mutabilis
Borreria radiata
Borreria stachydea
Ctenium elegans
Cenchrus biflorus
Chloris prieurii
Cymbopogon gigantus
Cymbopogon proximus
Echinocloa stagnina
Eragrostis tremula
Hyparrhenia involucrata
Loudetia togoensis
Panicum laetum
Panicum turgidum
Pennisetum pedicellatum
Schoenefeldia gracilis
Vetiveria nigriflora
Zornia glochidiata