

UNIVERSITE POLYTECHNIQUE

DE BOBO-DIOULASSO

**(U.P.B)**

INSTITUT DU

DEVELOPPEMENT RURAL

**(I.D.R.)**

INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE

SCIENTIFIQUE

POUR LE DEVELOPPEMENT

EN COOPERATION

**(ORSTOM)**

# **MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES**

Présenté en vue de l'obtention du  
DIPLOME D'INGÉNIEUR DU  
DÉVELOPPEMENT RURAL

Option : **AGRONOMIE**

**Contribution à**  
**L'ANALYSE DES EFFETS «PRÉCÉDENT» ET «SUIVANT»**  
**DE DIFFÉRENTES JACHÈRES DE COURTE DURÉE**  
  
***ZONE COTONNIÈRE OUEST DU BURKINA FASO***

Juin 1998

Victor SAVADOGO

## AVANT-PROPOS.

Le présent travail achève dix mois de stage de fin d'études de l'Institut du Développement Rural (IDR). Le stage s'est effectué à l'ORSTOM, Antenne de Bobo-Dioulasso.

Le travail s'inscrit dans le cadre du programme de recherche collaboratif sur la gestion et l'amélioration de la jachère en Afrique de l'Ouest. Ce programme est financé par la CEE et bénéficie de l'appui de la Conférence des Responsables de Recherche Agronomique africains (CORAF) qui appuie à son tour les activités de recherche de deux instituts du Burkina Faso, l'Institut du Développement Rural et l'Institut de l'Environnement et de Recherche Agricole (INERA), avec l'assistance technique de l'Institut Français de Recherche scientifique pour le Développement en Coopération (ORSTOM). La coordination est assurée par le Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CNRST).

Ce travail est le fruit d'efforts conjugués de plusieurs personnes. Qu'il me soit permis d'exprimer ici ma profonde gratitude à tous ceux qui ont, d'une manière ou d'une autre, participé à sa réalisation.

Je tiens à remercier plus particulièrement :

-Monsieur Georges SERPANTIE, chercheur à l'ORSTOM Bobo Dioulasso, qui malgré ses multiples occupations liées à ses fonctions de chef d'Antenne, n'a ménagé aucun effort pour m'assurer de sa disponibilité avec beaucoup d'attention et dévouement;

-Monsieur Bernard BACYE, mon directeur de mémoire pour ses conseils, critiques et encouragements portés à mon égard;

Messieurs Badiori OUATTARA, chercheur à l'INERA et Korodjouma OUATTARA à la Station de recherche de l'INERA à Saria pour leurs collaborations et leurs conseils;

J'adresse également mes remerciements à l'équipe de l'ORSTOM-Bobo Dioulasso : Djimadoum MADIBAYE, Moïse YONI, Saibou NIGNAN, Manaka DOUANIO et Jean Noël THOMAS ainsi que tous les autres travailleurs pour leur sympathie.

A tous les enseignants de l'IDR pour la formation reçue.

Je dis merci à tous mes amis qui, d'une manière ou d'une autre ont apporté leur contribution à ce travail.

J'exprime ma profonde gratitude à tous les paysans de Bondoukui que j'ai approché et qui ont accepté partagé avec moi leur savoir-faire.

## RESUME.

La zone cotonnière ouest du Burkina Faso est caractérisée par une forte pression agricole depuis une vingtaine d'années. La tendance actuelle cumule allongement des cycles culturaux, accroissement du domaine cultivé et raccourcissement des jachères. Dans ce nouveau contexte doublé d'une utilisation moyenne des intrants, l'étude des jachères de courte durée est utile à la recherche d'alternatives pour une agriculture durable.

Une enquête a été conduite en premier lieu auprès des paysans de Bondoukui, au sujet des défriches de jachères. Elle a montré que des pratiques actives de gestion de la jachère sont quasi inexistantes. Les jachères sont seulement soumises aux feux et au pâturage. Le mode de défrichage est essentiellement l'essartage. Les itinéraires des cultures sur les défriches dépendent essentiellement de la culture choisie en tête de rotation, assez variable.

Un essai a été conduit sur sol sablo-limoneux sur le terroir de Dubassaho. L'objectif de l'essai est d'analyser l'« effet précédent » de jachères de 3 ans soumises à différents modes de gestion, et de connaître la sensibilité des cultures suivantes (« effet suivant ») à ces effets (cotonnier, maïs et sorgho).

L'étude des effets des jachères de 3 ans sur les propriétés physiques du sol a montré une amélioration de la porosité totale, résistance à la pénétration, structure et stabilité structurale, par rapport au témoin en culture permanente. L'amélioration structurale est plus nette sous graminées (*Andropogon gayanus* et *A. pseudapricus*) que sous légumineuses (*Stylosanthes hamata*). Un effet supérieur des jachères à *Andropogon gayanus* sur l'amélioration de la résistance à la pénétration est observé. Le surpâturage des jachères amoindrit ces effets.

Toutes les cultures testées ont souffert d'une déficience nutritionnelle grave sur tous les précédents (y compris la culture permanente) l'année de mise en culture, due au semis tardif. Cette déficience a été en partie corrigée par les niveaux de fertilisation les plus élevés, bien que tardifs. Mais elle fut particulièrement accusée après *Andropogon gayanus*, semé ou disséminé, et après jachères mises en défens.

L'étude comparée des effets sur différentes cultures a donné des résultats limités compte tenu du semis tardif, des déficits hydriques enregistrés pendant les périodes critiques des cultures et des erreurs techniques. Il existe néanmoins une bonne présomption que la première année de reprise convient mieux aux céréales, et en particulier au sorgho, qu'au cotonnier.

Mots clés: Bondoukui, Burkina Faso, porosité, stabilité structurale, profil cultural, effets, précédent, suivant, jachère de courte durée, *Andropogon gayanus*, *Stylosanthes hamata*.

## Liste des figures

	Pages
Figure 1: Situation du département de Bondoukui dans la province du Mouhoun	7
Figure 2: Territoires phytogéographiques du Burkina Faso	7
Figure 3: Évolution pluviométrique estimée de Bondoukui de 1920 à 1995 (moyennes lissées de Bobo-Dioulasso et de Dédougou).	9
Figure 4: Évolution des températures moyennes mensuelles estimées de Bondoukuy (moyennes lissées de Bobo-Dioulasso et Dédougou 1997)	9
Figure 5: Carte géologique de la région de Bondoukui	12
Figure 6: Carte pédologique de la région de Bondoukui	14
Figure 7: Masses racinaires dans différents types de jachères.	24
Figure 8: Diagramme de la théorie de la jachère.	24
Figure 9: Plan de l'essai en 1996.	35
Figure 10: Pénétrromètre de poche à cônes.	35
Figure 11: Profils de porosité.	47
Figure 12: Résistance au poinçonnement.	47
Figure 13: Schéma général de l'essai.	50
Figure 14: Schéma d'une parcelle élémentaire.	51
Figure 15 : Climat année 1997 sur l'essai NZ	58
Figure 16 : Evolution des peuplements du cotonnier, niveau de fertilisation (F0).	64
Figure 17: Evolution des peuplements du cotonnier, niveau de fertilisation (F1) .	64
Figure 18: Evolution des peuplements du cotonnier, niveau de fertilisation (F2) .	64
Figure 19: Evolution des peuplements du maïs, niveau de fertilisation (F0).	65
Figure 20: Evolution des peuplements du maïs. niveau de fertilisation (F1).	65
Figure 21: Evolution des peuplements du maïs, niveau de fertilisation (F2).	65
Figure 22: Evolution des peuplements du sorgho, niveau de fertilisation (F0).	67
Figure 23: Courbe de croissance du cotonnier en fonction des traitements, niveau de fertilisation (F0).	67

- Figure 24: Courbe de croissance du cotonnier en fonction des traitements, niveau de fertilisation (F1).  
70
- Figure 25: Courbe de croissance du cotonnier en fonction des traitements, niveau de fertilisation (F2).  
70
- Figure 26: Courbe de croissance du maïs en fonction des traitements, niveau de fertilisation (F0).  
71
- Figure 27: Courbe de croissance du maïs en fonction des traitements, niveau de fertilisation (F1).  
71
- Figure 28: Courbe de croissance du maïs en fonction des traitements, niveau de fertilisation (F2).  
72
- Figure 29: Courbe de croissance du sorgho en fonction des traitements, niveau de fertilisation (F0).  
74

## Liste des tableaux

	pages
Tableau 1: Fonctions de la jachère	21
Tableau 2 : Gestion de la jachère et indicateurs de reconstitution	29
Tableau 3 : Répartition des cultures en tête de rotation	30
Tableau 4 : Méthodes de défriche selon la durée de la jachère	30
Tableau 5 : Itinéraire technique du cotonnier après défriche	31
Tableau 6 : Itinéraire technique du maïs après défriche	31
Tableau 7 : Itinéraire technique du sorgho après défriche	31
Tableau 8: Caractéristiques physico-chimiques du sol du site.	35
Tableau 9: Textures et structures des horizons 0-10 et 10-20 cm	42
Tableau 10: Densités racinaires sur les parcelles en jachère	43
Tableau 11: Taux d'exploration du profil	43
Tableau 12: Profondeur du front de racines	43
Tableau 13 : Poids de racines	44
Tableau 14 : Porosité totale	44
Tableau 15 : Humidité des profils culturaux	45
Tableau 16: Moyennes du poinçonnement (kg/cm <sup>2</sup> ) de l'horizon 0-10 cm.	46
Tableau 17: Moyennes du poinçonnement (kg/cm <sup>2</sup> ) et mode de gestion	46
Tableau 18: taux d'agrégats stables (%) en fonction du mode gestion jachère.	46
Tableau 19: Les différents traitements précédent étudiés.	49
Tableau 20: Les traitements engrais.	51
Tableau 21 : Itinéraire technique cotonnier	54
Tableau 22 : Itinéraire technique maïs	55
Tableau 23 : Itinéraire technique sorgho	55
Tableau 24: Relevé des adventices le 2/8	59
Tableau 25: Relevé des adventices le 20/8	60
Tableau 26: Relevé des adventices le 10/9	60
Tableau 27: Relevé des adventices sur coton F0	61

Tableau 28: Relevé des adventices sur maïs F0	61
Tableau 29: Relevé des adventices sur sorgho F0	62
Tableau 30: Taux de levée des cultures.	63
Tableau 31: Taux de présence après resemis	63
Tableau 32: Hauteurs des plants de cotonnier	64
Tableau 33: Production de matière sèche cotonnier	64
Tableau 34: Enracinement à 65 j AS cotonnier	65
Tableau 35: Exploration du profil par l'enracinement du cotonnier	68
Tableau 36: Front racinaire du cotonnier	68
Tableau 37: Hauteurs des plants de maïs	69
Tableau 38: Production de matière sèche maïs	73
Tableau 39: Enracinement à 65 jAS maïs	73
Tableau 40: Exploration du profil par l'enracinement du maïs	73
Tableau 41: Front racinaire du maïs	74
Tableau 42: Hauteurs des plants de sorgho	74
Tableau 43: Production de matière sèche sorgho	74
Tableau 44: Enracinement à 65 jAS sorgho	75
Tableau 45: Exploration du profil par l'enracinement du sorgho	75
Tableau 46: Front racinaire du sorgho	75
Tableau 47: Composantes du rendement du sorgho	75
Tableau 48: Rendement du sorgho et mode de gestion.	75
Tableau 49: Résultats de l'analyse de variance à 3 facteurs.	77
Tableau 50: Résultats de l'analyse de variance à 4 facteurs.	77

## TABLE DES MATIERES.

	Pages
Avant-propos	ii
Résumé	iv
Liste des figures	vi
Liste des tableaux	viii
INTRODUCTION	5

### **Première partie.**

<b>Chapitre 1 : CADRE DE L'ETUDE</b>	6
1.1. Le milieu physique	6
1.1.1 Localisation	6
1.1.2 Climat	6
<i>a)</i> Les précipitations	8
<i>b)</i> Température et évapotranspiration	8
<i>c)</i> Les vents	10
1.1.3. Géologie	10
1.1.4. Géomorphologie	11
1.1.5. Les sols	13
<i>a)</i> les sols du plateau	13
<i>b)</i> les sols du bas glacis	15
1.1.6. Végétation	15
<i>a)</i> Groupements des formations sur cuirasse	15
<i>b)</i> Groupements des sols gravillonnaires.	16
<i>c)</i> Groupements des sols sableux à argileux	16
1.2. Le milieu humain et les activités socio-économiques	17

1.2.1. Population et principaux groupes ethniques	17
1.2.2. Les activités socio-économiques	18
<i>a)</i> Les systèmes de culture	18
<i>b)</i> Les systèmes de production	18
<i>c)</i> Autres activités	19
1.3. Conclusion.	19

## **Chapitre 2: REVUE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LA JACHÈRE.**

2.1. Rôles de la jachère	20
2.2. Sources et types des matières organiques	22
2.3. Rôles de la matière organique dans les jachères.	23
2.4. La jachère courte	25

## **Chapitre 3: PROBLÉMATIQUE ET DÉMARCHE.**

3.1. Evolution du système de culture	26
3.2. Objectifs de l'étude	27
3.3. Démarche	27

## **Deuxième partie.**

### **Chapitre 4: ENQUÊTES SUR LES DÉFRICHES EN MILIEU PAYSAN.**

4.1. Méthodologie	29
4.2. Résultats des enquêtes	29
4.2.1. Les itinéraires techniques	31
4.2.2. Les rotations prévues	33
4.2.3. Les contraintes perçues	33
4.3. Conclusion et commentaires	33

## **Chapitre 5: APPROCHE EXPERIMENTALE DE L'EFFET SUIVANT ET DE L'EFFET PRECEDENT.**

5.1. Description du site étudié	34
5.2. Nature du sol.	34
5.3. Contrôle de l'hétérogénéité	35
5.4. Climat au cours de la jachère	36
5.5. Caractéristiques morphologiques et physiques du profil supérieur	37
5.5.1. Matériel et méthodes	37
a) Emplacement des profils	37
b) Description des profils	37
c) Prélèvements des échantillons de sol et densité apparente	37
d) Observation de l'enracinement	38
e) Résistance au poinçonnement	39
f) La stabilité structurale	39
g) La densité réelle	40
h) La porosité	40
5.5.2. Traitement des données	41
a) Dépouillement	41
b) Analyses statistiques	41
5.5.3. Résultats et discussions	42
a) Morphologie des profils	42
b) Observations racinaires	43
c) Porosité	44
d) Humidité	45
e). Le poinçonnement	45
f) La stabilité structurale	46
5.6. Conclusion.	48

## **Chapitre 6: ÉTUDE DES EFFETS DES JACHÈRES SUR LES CULTURES.**

6.1. Matériels et méthodes	48
----------------------------	----

6.1.1. Le dispositif expérimental	48
6.1.2 Conduite de l'essai	51
a) Le matériel végétal	52
b) Opération culturales	52
c) Observations et mesures	53
d) Composantes de rendement	56
6.2. Dépouillement des données	56
6.3. Résultats et discussions	57
6.3.1 Le climat de 1997	57
6.3.2. Les adventices	59
6.3.3. Résultats culturaux: croissance végétative, enracinement et production.	62
a) Taux de levée et évolution du peuplement	62
b) Croissance du cotonnier.	66
c) Croissance du maïs	69
d) Croissance et production du sorgho	74
6.4. Analyses de variance sur la croissance	77
6.5. Conclusion	79
 CONCLUSION GÉNÉRALE	 79
BIBLIOGRAPHIE	82
ANNEXES	86

## INTRODUCTION.

L'importance de la jachère dans les systèmes agraires tropicaux, et en particulier dans l'aire cotonnière burkinabe n'est plus à démontrer.

L'afflux migratoire, le développement de la culture cotonnière et l'accroissement des moyens de production font augmenter les surfaces cultivées dans cette zone. Les périodes de culture se prolongent et la durée de la jachère se raccourcit, rendant problématique l'équilibre des systèmes de culture itinérants. De ce fait, l'étude des jachères de courte durée sous différents modes de gestion apparaît comme une étape dans la recherche de solutions pour une agriculture durable.

C'est dans ce contexte de recherche d'alternatives que la présente étude se justifie. Elle s'intitule: **«Contribution à l'Analyse des effets «précédent» et «suivant» de différentes jachères de courte durée (zone cotonnière ouest du Burkina Faso)»**.

Les travaux de terrain se sont déroulés sur le site de Bondoukui situé à 100 km au nord-est de Bobo-Dioulasso

L'étude se fixe les objectifs suivants:

- enquêter sur les perceptions et pratiques paysannes au sujet des défriches de jachères;
- étudier les effets de différents types de jachères sur les propriétés des sols;
- étudier les réactions des trois principales cultures de la région (coton, maïs et sorgho) à ces nouveaux états:

Le travail abordé dans le présent mémoire se divise en deux parties:

- la première partie comporte trois chapitres qui traitent des composantes générales du milieu (présentation du cadre d'étude, climat, sols, végétation et facteurs socio-économiques), d'une synthèse bibliographique sur la jachère, de la problématique et de la démarche.
- la deuxième partie contient trois chapitres : l'enquête sur les défriches paysannes de jachère et l'approche expérimentale de l'effet précédent des jachères et la sensibilité du suivant. Dans chaque chapitre, les méthodes, matériels de travail utilisés, résultats et les discussions sont présentés.

Une conclusion générale fait ressortir les acquis, les limites, perspectives et propositions.

# PREMIERE PARTIE

## Chapitre 1: *PRESENTATION DU CADRE DE L'ETUDE.*

### 1.1. Le milieu physique.

#### 1.1.1 Localisation.

Le département de Bondoukui, qui regroupe 25 villages, est situé à l'ouest du Burkina-faso, sur la rive droite du fleuve Mouhoun, à 100 km de Bobo-dioulasso sur l'axe Bobo-Dioulasso-Dédougou (figure 1). Il est limité à l'ouest par les provinces de Banwa et de Kossi, au sud par les provinces de Tuy. des Balés et du Houet et enfin au nord-est par le Nayala et le Sanguié.

Ses coordonnées géographiques sont les suivantes:

- altitude moyenne de 360 m
- latitude 11° 57' nord
- longitude 03° 30' ouest

#### 1.1.2 Climat

La région de Bondoukui est comprise dans le district phytogéographique soudanien méridional défini par GUINKO, (1984) (Figure2).

Elle appartient donc au climat sud-soudanien caractérisé par une pluviométrie moyenne comprise entre 900 et 1200 mm. Deux saisons bien contrastées s'alternent dans ce climat :

- une saison sèche qui dure 7 à 8 mois successifs (mi-octobre à mi-mai)
- une saison des pluies de 4 à 5 mois allant de la mi-mai à mi-octobre .

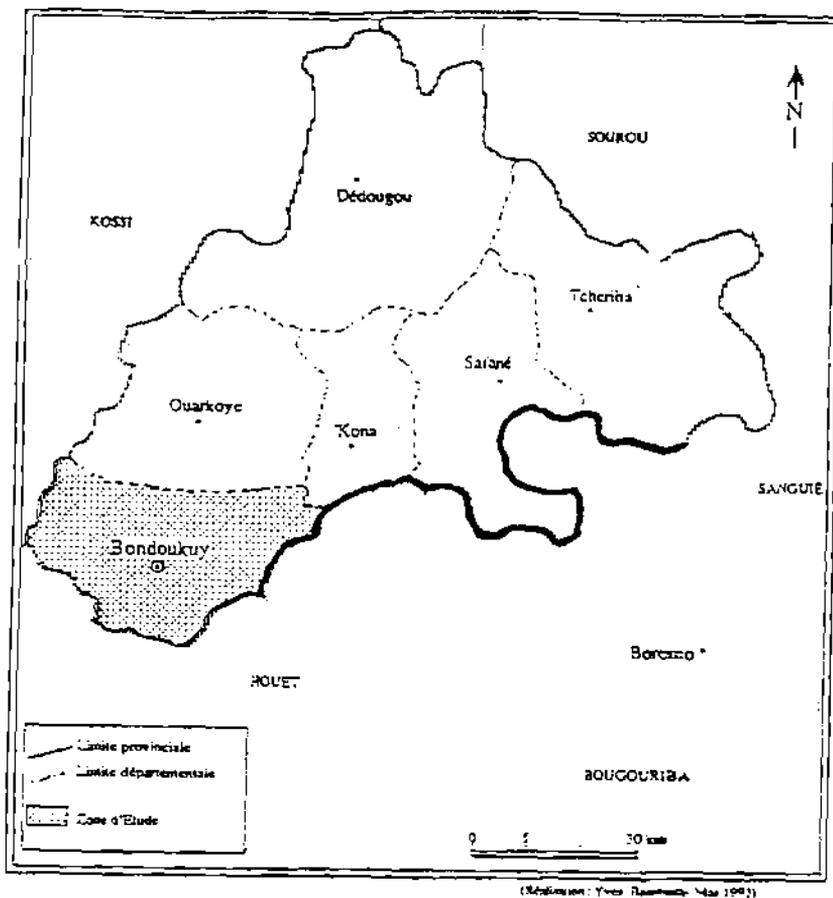


Figure 1: Situation du département de Bondoukou dans la province du Mouhoun

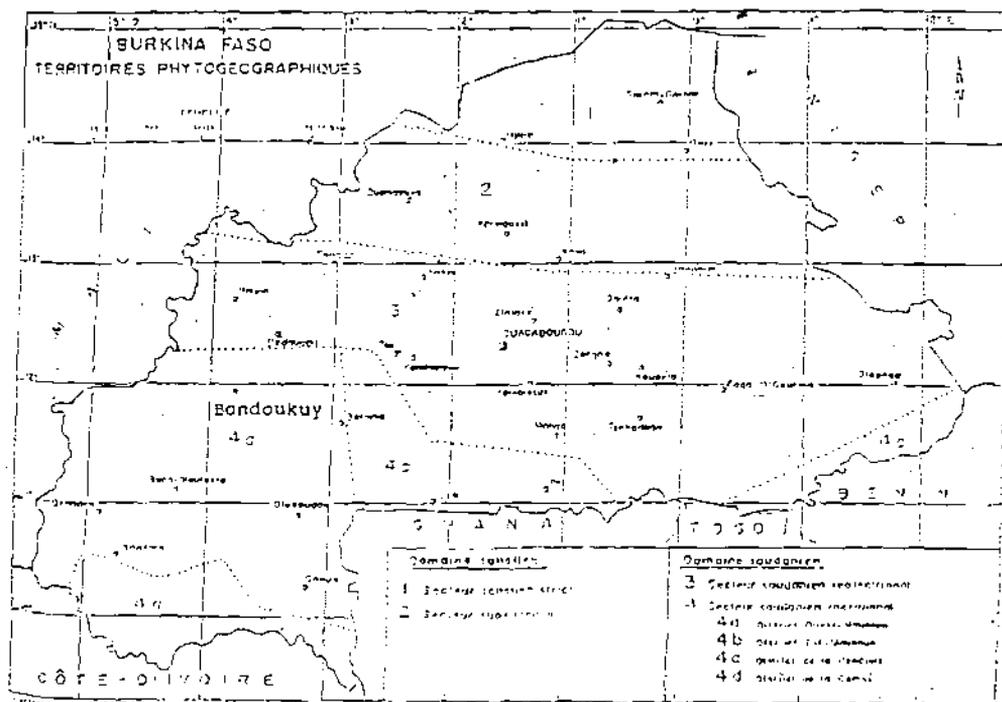


Figure 2: Territoires phytogéographiques du Burkina Faso (d'après GUINKO, 1984).

#### **a) Les précipitations.**

La pluviosité mesurée à Bondoukui par l'ORSTOM entre 1992 et 1997 (947 mm) correspond à la moyenne des pluies des stations synoptiques de Bobo-Dioulasso et de Dédougou (957 mm). La figure 3a donne l'évolution de cette moyenne depuis 1920. Elle met en évidence deux phases climatiques homogènes.

La moyenne décadaire des stations de Bobo-Dioulasso et Dédougou permet d'estimer le climat saisonnier moyen de Bondoukui, en fonction de chaque phase (données Aghrymet, figure 3b).

Outre la diminution de l'excédent pluviométrique d'hivernage, la phase sèche se signale par un raccourcissement de la période humide de 1 à 2 décades, et par un allongement des périodes sub-humide et sub-sèche (SERPANTIE, com. Pers.).

Les précipitations se singularisent par leurs variations inter-annuelles et leur mauvaise répartition dans le temps et dans l'espace. Le coefficient de variation inter-annuelle est de 13,7 %, plus faible que celui du Sahel qui atteint 20 %.

#### **b) Température et évapotranspiration.**

La zone a été caractérisée en 1997 par des températures maximales variant de 25,9°C à 42°C et des températures minimales oscillant entre 14,2 et 28°C. Les moyennes des minimales et des maximales sont respectivement de 22,2 et 35,5°C. Les fortes températures ont été enregistrées pendant les mois de février, mars, avril et de mai. Les plus faibles températures sont enregistrées dans la période fraîche allant de décembre à janvier.

La figure 4 présente les températures mensuelles minimales, maximales et moyennes de la zone.

La valeur moyenne de l'évapotranspiration potentielle (ETP) atteint 1900 mm avec 6,8 mm/jour en février et mars, 3 mm/jour en août.

Les fortes valeurs sont enregistrées pendant les périodes où l'air est sec avec des températures maximales élevées. Par contre en période humide l'hygrométrie de l'air étant élevée il en résulte une diminution de l'ETP, uniquement due au rayonnement net. Ceci entraîne un accroissement de l'excédent climatique du mois d'août.

La saison pluvieuse s'étale à partir de la troisième décade du mois d'avril jusqu'à la première décade du mois d'octobre. On distingue trois types de périodes :

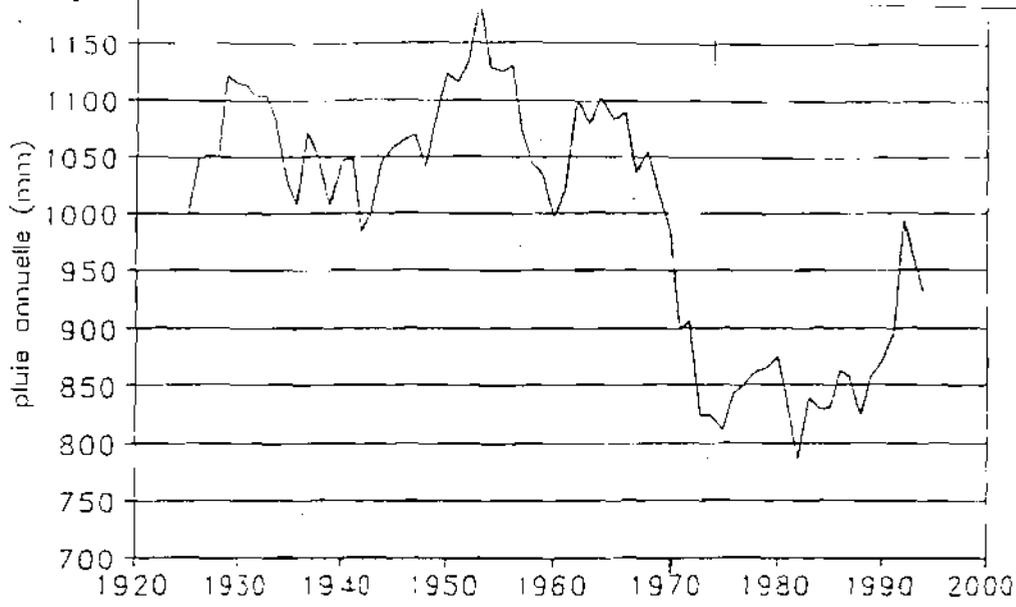


Figure 3 a: Évolution pluviométrique estimée de Bondoukui de 1920 à 1995 (moyennes lissées de Bobo-Dioulasso et de Dédougou). D'après (LOMPO, 1997).

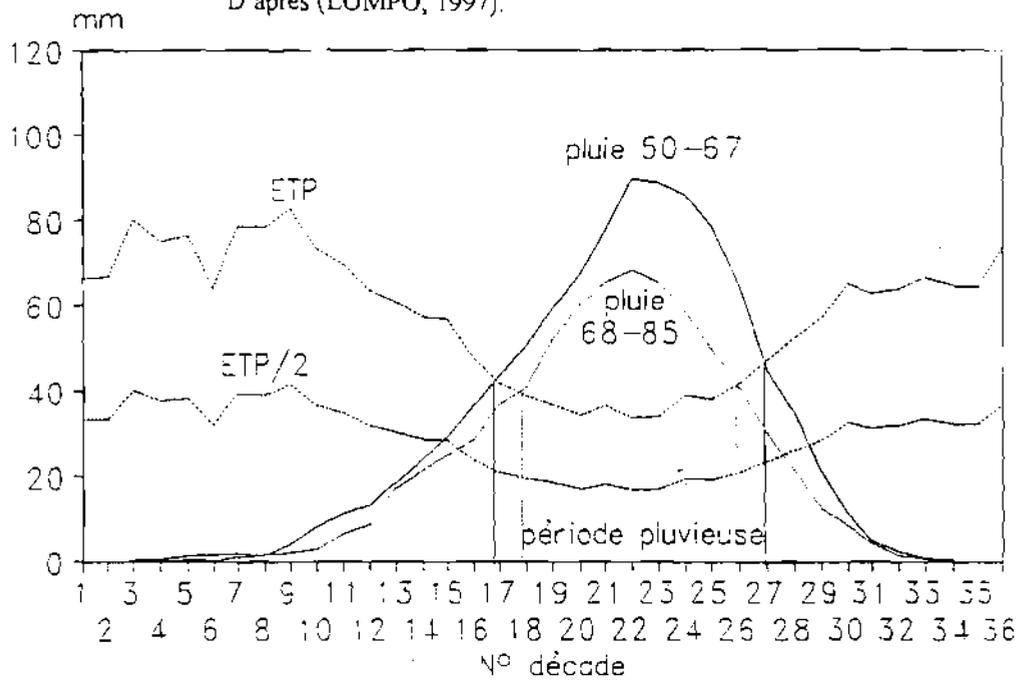


Figure 3 b: Le bilan climatique de Dédougou. Comparaison de la phase humide 1950-1967 et la phase sèche 1968-1985 (valeurs moyennes décennales, courbes lissées). Source: Atlas Agrhymet, 1991

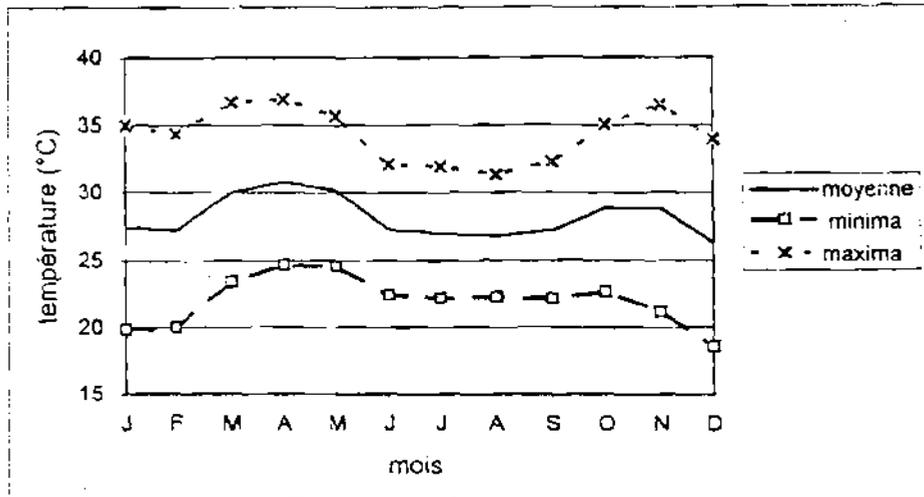


Figure 4: Évolution des températures moyennes mensuelles estimées de Bondoukuy (moyennes lissées de Bobo-Dioulasso et Dédougou 1997)

La période pré-humide est caractérisée par des pluies précoces dont les quantités d'eau tombées sont supérieures à ETP/2 et inférieures à ETP. Ces pluies précoces permettent la germination des herbacées précoces, mais pas toujours le démarrage des semis.

La période humide est celle des précipitations supérieures à ETP. Elle s'étend de la dernière décade de mai à début septembre. Durant cette période le sol constitue ses réserves hydriques et les excès d'eau drainent, ruissellent, ou engorgent les sols. Les mauvaises herbes précoces sont en maturation tandis que les espèces tardives apparaissent. C'est aussi une période de perte potentielle des éléments comme l'azote nitrique et les cations par lixiviation.

La période post-humide est celle où les plantes dépendent des réserves hydriques du sol. L'eau des couches inférieures du sol alimente les couches supérieures. Une diffusion capillaire ascendante des réserves profondes et des nappes contribue à une maturation complète des récoltes.

### **c) Les vents.**

Le climat est caractérisé par deux types de vents dominants et caractéristiques des deux saisons. Un vent sec (harmattan) souffle pendant la saison sèche. En saison humide les vents humides de mousson prennent le relais.

### **1.1.3 Géologie**

Le substratum géologique de la région de Bondoukui correspond au domaine gréseux. Ces formations infra-cambriennes et paléozoïques se présentent en bandes grossièrement parallèles et s'étendent d'est en ouest (LEPRUN et MOREAU, 1969; LADMIRANT et LEGRAND, 1977.) (figure 5).

On distingue dans un ordre d'âge de plus en plus récent les formations suivantes:

- les grès fins de Sotuba. Ils occupent une portion de la zone d'étude au sud-est.
- les grès à yeux de quartz. Ce sont de grès généralement grossiers à galets de quartz de l'ordre du centimètre. Ils affleurent dans la zone d'étude au niveau du plateau. Ces grès donnent naissance après altération à des sols ferrallitiques et ferrugineux tropicaux (LEPRUN et MOREAU, 1969).

- les grès schisto-dolomitiques du « SAC » (siltstones, argilites et carbonates). Ce sont des grès schisteux, avec à la base des dolomies gréseuses. Ils s'étendent de la limite de l'affleurement des grès à yeux de quartz à la plaine alluviale du Mouhoun. Leur altération engendre la formation de sols ferrugineux riches en limons.

- les grès roses et fins. Ils sont homogènes et fins, toujours compacts et durs, parfois peu quartzites et généralement micacés. Ils s'étendent de part et d'autre du Mouhoun.

#### **1.1.4. Géomorphologie.**

Le schéma géomorphologique de la région a été décrit par plusieurs auteurs: LEPRUN et MOREAU (1969), GUILLOBEZ et RAUNET (1979), KALOGA (1983), DEVINEAU et *al* (1993) et KISSOU (1994).

Le paysage compris entre le fleuve Mouhoun et la côte de Sara s'interprète comme un système étagé de surfaces d'érosion plus ou moins anciennes ou "glacis". Les surfaces d'érosion fonctionnelles actuelles sont plus basses (bas-glacis) et les surfaces les plus élevées sont les hauts glacis et témoins gréseux.

Dans la partie orientale, s'étend une plaine de 280 à 320 m d'altitude et drainée par le Tuy. Elle est surmontée à l'ouest par la côte de Sara. Le front présente des versants à pente forte (5%) et des microfalaises. Cette plaine, sous l'action de l'érosion, met en relief la partie supérieure des grès schisteux de Sotuba.

Le revers de la côte ou glacis structural de dénudation (GUILLOBEZ, 1985) à 360 m d'altitude constitue le "plateau" (grès à yeux de quartz). Sur ce plateau s'érigent des témoins du haut glacis. Ce sont des buttes cuirassées isolées, dominant la région à une altitude variant de 380 à 400 m (GUILLOBEZ et RAUNET, 1979). Les cuirasses ont un faciès conglomératique très dur avec des traces de bauxite.

Le moyen glacis constitue l'essentiel du paysage induré. Il est représenté par des buttes cuirassées ou de plateaux à faible altitude (280 à 360m). DEVINEAU et *al* (1993) indiquent que ces formations cuirassées sont exclusivement constituées d'hématite.

Le bas-glacis se caractérise par des plaines séparées par des petits reliefs cuirassés. Il borde le fleuve Mouhoun. C'est la zone la plus cultivée de la région.



La plaine alluviale provient de la dissection du bas-glacis et d'un colmatage. Elle subit les inondations annuelles provoquées par l'onde de crue du fleuve d'août-septembre.

#### **1.1.5. Les sols.**

L'étude pédologique de la région ouest-nord du Burkina Faso a été réalisée par LEPRUN et MOREAU (1969) à l'échelle de 1/500 000 (figure 6) et indique que la zone présente principalement trois associations de sols :

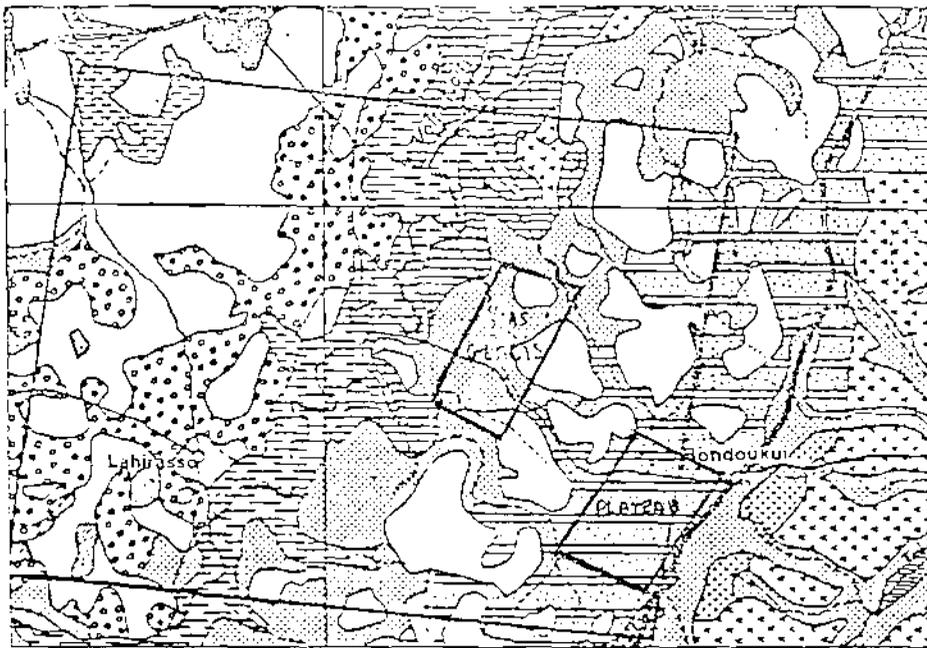
les sols peu évolués sur matériau gravillonnaire, associés à des lithosols sur cuirasses ferrugineuses. Ces sols squelettiques à cuirasse superficielle sont à faible recouvrement gravillonnaire.

-les sols ferrugineux tropicaux hydromorphes sur matériau sablo-argileux à argileux, associés à des sols hydromorphes à pseudogley, à taches et concrétions sur matériaux limono-argileux à argileux. Cette association se développe entre la plaine alluviale et le glacis cuirassé. Ce sont des sols argileux à pseudogley dont l'engorgement ne s'intensifie que vers 1m de profondeur.

-les sols ferrugineux tropicaux hydromorphes sur matériaux sablo-argileux à argileux, associés à des sols ferrallitiques faiblement et moyennement désaturés. Les sols ferrallitiques occupent la partie supérieure des pentes. Ils sont profonds, bien drainés. La structure massive en B, la perte de la friabilité et la cohésion moyenne à forte, indiquent une évolution de ces sols vers les sols ferrugineux.

##### **a) Les sols du "plateau"**

Les sols du "plateau" de Bondoukui ont été cartographiés par KISSOU et ZOMBRE en 1993. Les sols ferrugineux sont prédominants (65%) et sont de structure massive, pauvres en éléments nutritifs. La présence de la carapace, poreuse la plupart du temps, au niveau des sols ferrugineux indurés handicape l'enracinement des plantes et limite la disponibilité en eau. Les sols ferrallitiques sont assez étendus (23%). Ils sont généralement profonds, bien drainés, chimiquement pauvres, mais homogènes.



Légende

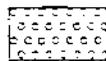
**SOLS MINÉRAUX BRUTS**  
D'ORIGINE NON CLIMATIQUE

- D'ÉROSION
- LITHOSOLS
- Sur cuirasse ferrugineuse



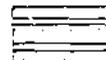
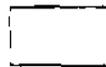
**SOLS À SESQUIOXYDES ET À MATIÈRE ORGANIQUE**  
RAPIDEMENT MINÉRALISÉE

- SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX
- LESSIVÉS OU APPAUVRIS
- À TACHES ET CONCRÉTIONS:
- Sur matériau argilo-sableux
- Association à sols ferrallitiques faiblement et moyennement desaturés



**SOLS PEU ÉVOLUÉS**  
D'ORIGINE NON CLIMATIQUE

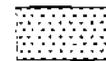
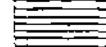
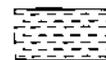
- D'ÉROSION
- RÉGULIÈRES
- Sur matériau gravillonnaire
- Association à lithosols sur cuirasse ferrugineuse



- HYDROMORPHES
- Sur matériau argilo-sableux à argileux

**SOLS HYDROMORPHES**  
MINÉRAUX

- FEU HUMIFÈRES À PSEUDOGLEY
- À TACHES ET CONCRÉTIONS
- FACIÈS STRUCTURE
- Sur matériau aluvionnaire de texture variable souvent argileuse
- FACIÈS MODAL
- Sur matériau limono-argileux à argileux
- Association à sols peu évolués d'érosion sur matériau gravillonnaire



- Association à sols hydromorphes à pseudogley à taches et concrétions sur matériau limono-argileux à argileux

**REMANIÉS**  
APPAUVRIS

- Sur matériau gravillonnaire et cuirasse ou altération de schistes
- Association à sols ferrugineux remaniés indurés sur matériau gravillonnaire

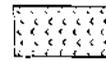


Figure 6: Carte pédologique de la région de Bondoukou (d'après LEPRUN et MOREAU, 1969).

Ils sont dépourvus d'obstacles structuraux et offrent de ce fait une bonne pénétration aux racines. Ils présentent en profondeur des teneurs notables en aluminium échangeables qui peuvent devenir toxiques pour certaines plantes comme le cotonnier.

#### **b) Les sols du "bas-glacis"**

Les sols du "bas-glacis" sont essentiellement répartis entre les sols ferrugineux tropicaux lessivés, à taches et concrétions, et les sols hydromorphes (ZOMBRE, 1995) développés à partir de roches mères de la série schisto-dolomitique. Ils sont sablo-limoneux à limono-argileux et peuvent être, localement, pourvus d'un pH neutre avec un complexe absorbant saturé.

Tous ces sols présentent des textures sablo-limoneuses à limono-sableuses, ce qui offre une bonne capacité de rétention en eau.

#### **1.1.6. Végétation**

L'analyse floristique réalisée par DEVINEAU et FOURNIER (1993) permet de différencier trois principaux ensembles de groupements : celui des cuirasses, celui des sols gravillonnaires et celui des sols sableux à argileux.

Les principaux groupements sont les suivants :

##### **a) Groupements des formations sur cuirasses.**

Les principales formations rencontrées sont des formations arbustives claires des rebords de cuirasses et buttes cuirassées et formations herbeuses des cuirasses.

Les principales espèces ligneuses fréquemment rencontrées sont: *Detarium microcarpum*, *Combretum glutinosum*, *Combretum collinum*, *Acacia macrostachya*, *Guiera senegalensis*, *Grewia tenax*, *Gardenia erubescens*, *Gardenia ternifolia*, *Lamnea velutina* et *Muytenis senegalensis*.

La strate herbacée est généralement discontinue et composée en majorité d'espèces annuelles. Les herbacées plus fréquemment rencontrées sont: *Andropogon ascinodis*, *Andropogon fastigiatus*, *Andropogon pseudapricus*, *Borreria pusilla*, *Cassia mimosoides*, *Cochlospermum planchonii*, *Ctenium elegans*, *Diheteropogon hagerupii*, *Lepidagathis collina*, *Loudetia simplex*, *Loudetia togoensis*, *Loudetia kerstingii*, *Pennisetum pedicellatum*, et *Pennisetum polystachion*.

### **b) Groupements des sols gravillonnaires.**

Ces groupements renferment les formations des lieux naturellement protégés ou des jachères très anciennes arborées ou boisées, des forêts claires à *Isobertinia doka*, des savanes arbustives ou arborées à *Burkea africana* ou à *Detarium microcarpum*.

Le taux de recouvrement des graminées pérennes y est relativement élevé.

Les principales espèces herbacées annuelles rencontrées sont: *Pennisetum pedicellatum*, *Andropogon uscinodis*, *Pandiaka heudelotii*, *Lepidagathis collina*, *Andropogon pseudapricus*, *Andropogon fastigiatus*, *Borreria stachydea*, *Cassia mimosoides*, *Fadogia agrestis*, *Monocymbium cereziiforme*, *Waltheria indica*, *Borreria radiata*.

Les espèces ligneuses qui colonisent ces milieux gravillonnaires sont : *Diospyros mespiliformis*, *Cochlospermum planchonii*, *Daniellia oliveri*, *Isobertinia doka*, *Vitellaria paradoxa*, *Prosopis africana*, *Acacia macrostachya*, *Strychnos spinosa*, *Piliostigma thonningii*, *Ozoroa insignis*, *Ximenia americana*, *Grewia bicolor* et *Annona senegalensis*.

### **c) Groupements des sols sableux à argileux.**

Les groupements rencontrés sont les suivants:

-Végétation des jachères ou friches herbeuses ou arborées à couvert ligneux faible sur sols hydromorphes. Ce groupement se caractérise par une flore ligneuse pauvre et une strate herbacée peu diversifiée à recouvrement variable en graminées pérennes, traduisant une certaine dégradation du milieu.

-Végétation des jachères ou friches arbustives à *Piliostigma thonningii* : ce groupement caractérise les jachères sur sols hydromorphes. La strate arborée est variable et généralement diversifiée. Le recouvrement des graminées pérennes est élevé.

-Végétation des jachères ou friches à *Dichrostachys cinerea* et *Securinegu virosa*. Elle regroupe des formations arbustives sur sols argilo-limono-sableux à argileux en profondeur au couvert ligneux parfois important. Le couvert herbacé y est généralement continu, mais le recouvrement des graminées pérennes est faible.

-Végétation des friches ou jachères à *Pteleopsis suberosa* et *Annona senegalensis* : elle est caractérisée par des formations arbustives venant sur des sols profonds sableux à sablo-argileux souvent hydromorphes. Sa strate ligneuse est

généralement assez diversifiée tandis que la strate herbacée est très pauvre avec un recouvrement en graminées pérennes faible.

-Végétation des jachères herbeuses ou arbustives à *Piliostigma reticulatum*. Elle se développe sur des sols non ou faiblement gravillonnaires, parfois profonds. Le couvert végétal est variable, mais souvent clair. La composition floristique de la strate herbacée est très variable.

Les espèces ligneuses fréquemment rencontrées sur ces sols sont: *Acacia dudgeoni*, *Annona senegalensis*, *Combretum collinum*, *Cochlospermum planchonii*, *Daniellia oliveri*, *Dichrostachys cinera*, *Diospyros mespiliformis*, *Gardenia erubescens*, *Guiera senegalensis*, *Gardenia ternifolia*, *Parkia biglobosa*, *Prosopis africana*, *Pteleopsis suberosa*, *Piliostigma thonnigii*, *Nauclea latifolia*, *Securinea virosa*, *Securidaca longepedunculata*, *Terminalia avicennioides*, *Terminalia laxiflora* et *Vitellaria paradoxa*.

## **1.2. Le milieu humain et les activités socio-économiques.**

### **1.2.1. Population et principaux groupes ethniques.**

D'après le recensement de 1997 (données provisoires préfectorales), le département de Bondoukou compte 36824 habitants. Le taux de croissance annuelle est en baisse. De 3.3% avant 1985, il serait actuellement à 1 %, ce qui semble aberrant. Certes actuellement, les migrants se reportent sur les zones pionnières du sud-ouest, ce qui réduit la croissance démographique dans la région, mais pas au point de réduire le croît naturel dans la région.

La disponibilité assez importante en superficie cultivable, a fait de Bondoukou une région d'accueil pour les migrants. Les premiers migrants à s'installer dans les villages Bwaba ont été les Dafing, venus des régions environnantes, au début du siècle. Les autres migrants sont les Mossi, venus du plateau central, suite à la sécheresse des années 1970 et les Peuls venus du nord dans la même période.

A côté des villages Bwaba, de véritables villages Mossi se constituent. C'est le cas des villages de Silmimossi, de Mokouna et de Bouladi.

## 1.2.2. Les activités socio-économiques.

### a) Les systèmes de culture.

A Bondoukui, les principaux systèmes de culture récents ou actuels sont moyennement intensifs. Ce sont soit des rotations céréalières non fertilisées mais labourées manuellement ou en traction animale une année sur deux, soit des rotations de deux ou trois ans à base de cotonnier et de céréales, fertilisées partiellement, cultivées en traction animale ou motorisée. Un parc à karité (ou à néré) est toujours présent dans les champs.

Hors du voisinage immédiat des villages, trois principales "séries" agro-écologiques ont été recensées (OUATTARA, SERPANTIE et *al.* 1997):

- la culture itinérante, cinq ans de culture tous les trente à quarante ans. Les états actuels concernés sont les jachères d'au moins 30 ans (ou *duiré* en langue *bwa*) après cinq ans de culture, et les cultures de moins de cinq ans sur défriche de *duiré* d'au moins 30 ans. La physionomie des *duiré* est variée, suivant la richesse chimique, l'humidité et le régime des feux de la station : savane ou forêt dense.

- les cultures permanentes depuis au moins 5 ans. Il s'agit de la persistance de culture d'une défriche de *duiré* qui peut atteindre dans certains cas, 30 ans. Des jachères d'herbacées annuelles de moins de 4 ans peuvent s'intercaler dans la culture permanente.

- les cultures cycliques. C'est un système culture-jachère plus ou moins régulier (5 à 10 ans de culture, 5 à 20 ans de jachère de type savane arbustive).

### b) Les systèmes de production.

Le milieu des savanes de l'Ouest burkinabè est une région très cultivée en coton. Autrefois, le système de production se fondait sur une agriculture céréalière (maïs, mil et sorgho). La tendance actuelle est à l'abandon de l'ancien système. Il apparaît maintenant une maîtrise progressive de l'utilisation des intrants (fertilisants chimiques, insecticides, herbicides...), une généralisation du labour attelé ou mécanisé.

SERPANTIE et *al* (1993) y distinguent trois systèmes de production :

- un système de production orienté vers la satisfaction des besoins basiques alimentaires. Ce système se caractérise par les cultures vivrières (sorgho, mil en

association avec le nièbé), des lopins de terre portant des légumineuses et un élevage de basse-cour. Il est pratiqué par les nouveaux migrants;

-un système de production orienté à la fois vers la sécurité alimentaire et le marché. C'est le système à rotation coton-céréales (maïs, mil et sorgho). Sa pratique demande un matériel agricole assez important (charrue attelée ou tracteur) et des avances de trésorerie ou d'intrants. La culture du coton permet d'accéder à ces avances, et à certains matériels agricoles à crédit et de bovins de trait. En fin de campagne sa vente permet le remboursement des crédits. Le coton et de plus en plus le maïs constituent la principale source de revenu monétaire. Ce système est pratiqué par les autochtones et les premiers migrants (Dafing et Mossi);

-un système d'élevage traditionnel à caractère extensif. Il se caractérise par un élevage Peul et Silmimossi. Les troupeaux sont conduits en hivernage sur les anciennes jachères et les piémonts des collines (KIEMA, 1992).

Après les récoltes, les troupeaux sont conduits sur les champs pour bénéficier des résidus de récolte. En pleine saison sèche, l'eau et le pâturage étant limités, les gros troupeaux sont en transhumance vers les régions sud-soudaniennes (Bougouriba surtout) tandis que les petits troupeaux pâturent les rares zones non brûlées et les repousses des prairies humides et bénéficient d'une complémentation en résidus de récolte stockés, d'émondes et de certains fruits d'arbres.

L'élevage occupe une place importante dans l'économie du Département et sert de support aux autres activités (traction, fumure animale et commerce de bétail).

### **c) Autres activités.**

Il s'agit surtout de la cueillette (miel, fruits, feuilles) et de la coupe du bois pour la cuisson des aliments, la confection d'objets utilitaires et la commercialisation sous forme de bois de chauffe ou de charbon de bois. L'artisanat est peu développé.

### **1.3. Conclusion.**

Le milieu se caractérise par un climat de type sud-soudanien. Il connaît depuis une vingtaine d'années des périodes sèches. D'une année à l'autre, la pluviosité varie dans le temps et dans l'espace.

Par rapport à la région du plateau central du Burkina Faso (Yako, Ouahigouya, etc), les sols sont favorables et expliquent l'attrait des migrants.

La végétation est composée de savanes arbustives et de parcs arborés où sont présentes des espèces ligneuses caractéristiques du domaine phytogéographique soudanien. Elle subit une très forte pression anthropique, tant par l'agriculture, par l'élevage que par l'exploitation forestière.

Sur le plateau, les sols sont sableux ou limono-sableux tandis qu'ils sont limono-argileux dans le bas-glacis. KISSOU (1994) indique que les surfaces incultes occupées par les buttes cuirassées et les affleurements gréseux représentent environ 30% de la superficie totale. Les versants carapacés, servant de pâturage en hivernage, occupent au moins 15% et les zones inondables 1%. Il ne reste que 54% de terres cultivables. Ce qui représente environ 60 habitants au km<sup>2</sup> cultivable. Une telle densité ne permet plus de conduire le système de culture itinérante sur l'ensemble de la surface agricole. Par rapport à la culture itinérante, la fertilité des sols est réduite actuellement.

## **Chapitre 2: REVUE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LA JACHERE.**

La jachère longue est une pratique courante et ancienne dans beaucoup de régions du monde.

### **2.1. Rôles de la jachère.**

La jachère représente l'état d'un terrain laissé temporairement sans cultures et qui remplit divers rôles (SEBILLOTTE, 1985). Elle correspond le plus souvent en Afrique au mode d'utilisation du sol le plus courant même si chaque situation bénéficie de modalités propres. La jachère est aussi le reflet d'un système d'accès à la terre particulièrement souple mais garanti par des instances appropriées (SERPANTIE et *al.* 1993). La pratique de la jachère assure donc plusieurs rôles tant sur le plan social que sur le plan agronomique. Nous retiendrons ici les fonctions agronomiques de la jachère. En effet, dans un système de culture itinérant, NYE et GREENLAND, (1960) indiquent que les jachères peuvent assurer plusieurs fonctions, entre autres :

- restaurer le niveau des éléments nutritifs assimilables:

- restaurer le niveau de carbone et améliorer la structure du sol;
- supprimer les mauvaises herbes;
- stocker des éléments nutritifs dans la biomasse et retarder par conséquent leur lixiviation;
- augmenter le taux de matière organique et la capacité d'échange;
- améliorer les propriétés physiques et biologiques des sols;
- diminuer l'érosion.

SERPANTIE (à paraître) met en évidence d'autres "fonctions spécifiques" (renouvellement du parc fruitier et rajeunissement du pâturage, ainsi que des "fonctions d'usage", à différents niveaux d'organisation et de fonctionnement. (tab. 1)

Tableau 1: Fonctions du système culture-jachère du point de vue de l'homme et pratiques et décisions liées (souligné), à différents niveaux.

Niveaux d'organisation	Exploitation agricole (parcelles, champs)	Groupe local (terroir, territoire villageois)
Niveaux de fonctionnement		
Niveau instantané	<u>*diagnostic état des jachères, état cultural</u>	<u>*diagnostic occupation du sol et état des terroirs</u>
Niveau campagne	<i>fonctions d'usage:</i> - prélèvement de proximité (matériaux, pailles, bois de feu) - pâturage de proximité des boeufs de trait <i>fonctions spécifiques:</i> - renouvellement de certaines conditions culturales (jachères courtes) - nécessité de certains assolements <u>*pratiques d'appropriation des jachères</u> <u>*décisions d'abandon ou de reprise</u> <u>*modalités de gestion et d'artificialisation de la jachère de proximité</u>	<i>fonctions d'usage:</i> - cueillette, miel, chasse, matériaux et énergie (paille, bois), pâturage <u>*modalités de récolte des communautés (paysans, pasteurs) à l'échelle territoire</u> <u>*abandon de sole collective et reprise de secteurs en jachère</u> <u>*pratiques de feu, de pâturage, de coupe</u>
Niveau stratégique et global	<i>fonctions spécifiques:</i> - volant vis à vis des fluctuations inter-annuelles (pluie, semences, main-d'œuvre) - maintien d'un niveau de contraintes et de risques faibles - conquête foncière et sécurisation <u>*pratiques d'acquisition foncière</u>	<i>fonctions spécifiques:</i> - renouvellement du parc fruitier - rajeunissement du pâturage - maintien de la "fertilité" du territoire du groupe - reproduction sociale, cohésion du groupe <u>*gestion collective espace et ressources</u> <u>*politiques d'accueil, d'intensification</u>
Interventions extérieures	<u>*conseil de gestion de l'exploitation</u>	<u>*animation en développement local</u>

## 2.2. Sources et types de matières organiques des jachères.

Les débris ou résidus végétaux qui tombent sur le sol (feuilles, fruits, rameaux, branches et tronc) et ceux qui se décomposent dans le sol (racines et exsudats racinaires) constituent la source primaire de la matière organique des jachères.

En Afrique tropicale sèche, les jachères brûlent en principe chaque année. Les parties aériennes de la végétation brûlées ne retournent pas directement au sol, mais se retrouvent sous forme de cendre. Une grande partie ne profite pas au sol. Le carbone et l'azote sont alors perdus par combustion et une partie des éléments minéraux perdue par lessivage ou par ruissellement. Ce sont donc principalement les organes souterrains des végétaux qui participent à la restitution du stock de matière organique des jachères lorsque les feux sont fréquents (FLORET *et al.*, 1993).

A titre indicatif, dans la région de Korhogo en Côte d'Ivoire CÉSAR et COULIBALY (1991) indiquent qu'une jachère à *Andropogon gayanus* peut apporter 5t/ha/an de matière organique par le système racinaire. CHARREAU (1972) donne une estimation de 1t/ha/an de matière organique pour les jachères à base d'espèces herbacées annuelles en zone plus sèche au Sénégal. Le taux de renouvellement des racines dans les savanes à graminées vivaces est compris entre 0,5 et 1,2 (MENAUT et CÉSAR, 1979; SAN JOSE *et al.*, 1982). Avec la pérennité de la végétation de la jachère naturelle, les apports annuels de matière organique et d'éléments minéraux augmentent. La biomasse racinaire, qui est largement responsable du maintien du stock organique, augmente également. On peut ainsi évaluer l'apport annuel de matière organique au sol par les racines à 4 à 5t /ha au minimum dans la jachère restaurée.(figure 7)

La composition du stock organique du sol n'est pas homogène. D'une part il y a la matière organique nouvellement incorporée dans le stock organique (elle n'est pas stable et est de composition hétérogène); d'autre part il y a la matière organique incorporée dans le stock organique du sol depuis longtemps. Cette matière organique est incorporée dans le squelette minéral des agrégats du sol et est plus ou moins stable (HOESFSLOOT *et al.*, 1993).

Dans une recherche sur les interactions jachère et dynamique des matières organiques en milieu tropical, FELLER *et al.* (1993) caractérisent et séparent dans les sols tropicaux trois fractions organiques. Ces trois types de matières organiques sont les suivants :

- une fraction débris végétaux constituée de fragments fissurés de végétaux à différents degrés de décomposition de taille (20-2000 $\mu$ m) avec un rapport C/N supérieur à 15. Cette fraction au turn-over rapide est liée à la végétation de la jachère, et joue un rôle actif vis-à-vis de la minéralisation du carbone et de l'azote;
- un compartiment organo-limoneux (2-20 $\mu$ m), où la matière organique présente un rapport C/N compris entre 10 et 15. Ce compartiment agit sur les propriétés d'échange et de sorption;
- une fraction organo-argileuse (0-2 $\mu$ m), amorphe et associée aux argiles, présentant un rapport C/N inférieur à 10. Cette fraction protégée et peu accessible à la minéralisation contribue au maintien des propriétés physiques du sol.

Les modifications de ces fractions proviennent de la décomposition de la litière et des racines. Lors des phases du cycle culture-jachère, ces trois fractions n'ont pas la même dynamique et les variations sont significatives pour les sols tropicaux légers.

### **2.3. Rôles de la matière organique dans les jachères.**

La mise en jachère après une culture induit une forte modification de l'activité biologique et des niveaux de restitution organique du sol (FELLER et *al.*, 1991). Il en résulte une modification profonde du sol.

En effet l'accroissement du taux de matière organique du sol entraîne chaque année à travers la minéralisation, la libération en quantité énorme des nutriments, en particulier l'azote et une amélioration de la fixation des éléments minéraux sur le complexe absorbant (SEBILLOTTE, 1985). Selon PIERI (1989), les rôles fondamentaux de la matière organique se trouvent à quatre niveaux:

- l'activité biologique du sol, qui augmente avec la matière organique, stimule le développement racinaire et, par conséquent, l'amélioration de l'alimentation des plantes. En effet, la microfaune du sol en raison de leur activité de fouissage, par le transport de sol qu'elle effectue, par leur action de dégradation des matières végétales et par leurs produits d'excrétion agit sur la porosité, la structure, le pouvoir de rétention de l'eau et sur la saturation du complexe absorbant.

La fonction «liant» des colloïdes organiques dans les associations organo-minérales, renforce le squelette minéral et stabilise le sol et les propriétés physico-chimiques (CEC, pH et absorption de l'aluminium) dépendent partiellement de la matière organique.

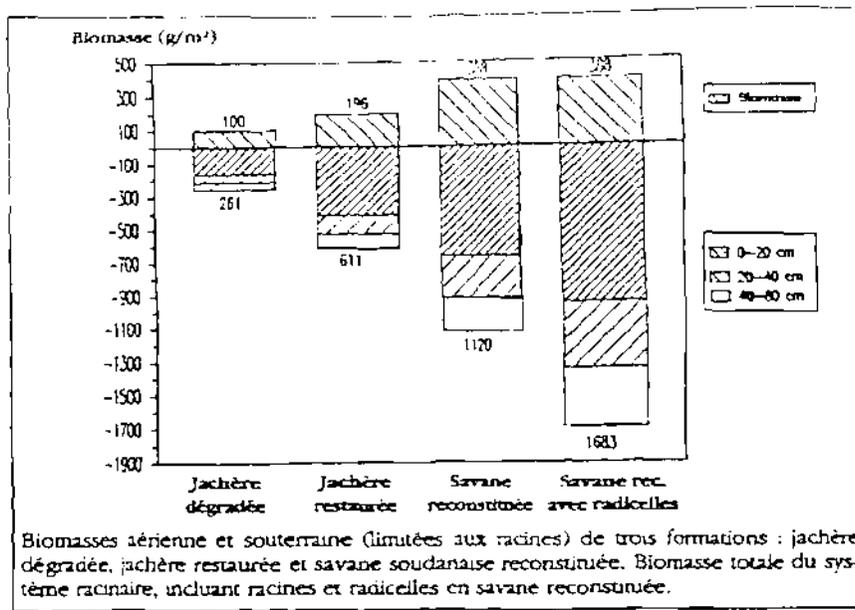


Figure 7: Masses racinaires dans différents types de jachères.  
 Source: COULIBALY et CESAR, 1991 .

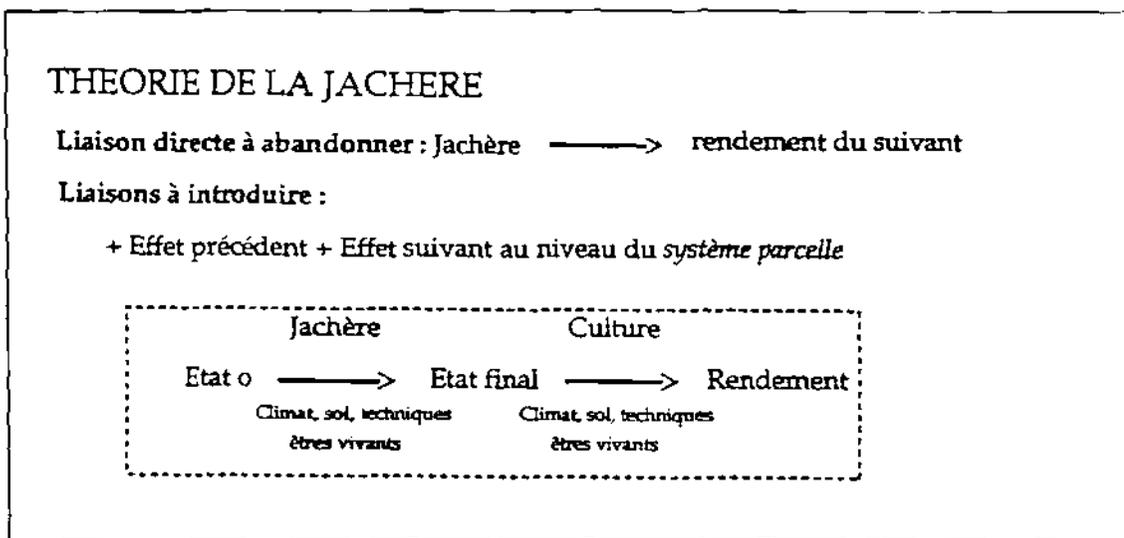


Figure 8: Diagramme méthodologique de la Théorie de la jachère.  
 Source: SEBILLOTTE, 1985

## 2.4. La jachère courte

Au Sénégal, CHARREAU et NICOU (1971) après une étude sur les effets améliorants des jachères naturelles de courte durée pratiquées par les paysans, constatent que de telles jachères ont un enracinement peu profond et peu vigoureux. L'influence de ces jachères sur le bilan organique et sur les propriétés physiques du sol sont du même ordre que celle d'une culture céréalière. Sur le plan des propriétés chimiques, ces jachères ralentissent le processus d'appauvrissement, sans cependant apporter d'amélioration.

Au Burkina Faso, un autre essai de longue durée sur plusieurs types de rotations avec introduction d'une jachère à végétation spontanée a été réalisé sur sol sableux et faiblement ferrallitique (2 % d'argile et 7 % de limon, pluviométrie 1155 mm/an) à la station de recherche de Niangoloko (PICASSO, 1987). Il ressort que sur ces sols très sableux et dans des rotations de cultures d'arachide et de céréales, une jachère spontanée de graminées annuelles peut maintenir les capacités productives, surtout en combinaison avec des apports moyens de fumier.

MOREL et QUANTIN (1972), constatent que les jachères de courte durée composées d'une végétation spontanée de graminées pérennes peuvent avoir un effet améliorant sur les propriétés physiques du sol en zone guinéenne sub-humide tropicale. Par contre, ils trouvent qu'en zone soudanienne, les jachères de courte durée ne peuvent devenir importantes que si l'installation d'une végétation de graminées pérennes est effectuée sur un terrain préalablement labouré et fumé.

La conclusion que l'on peut tirer de ces trois études est que la jachère de courte durée a besoin d'être améliorée pour résoudre à la fois le problème de la restauration de la fertilité des sols dégradés et de l'augmentation de la productivité.

Selon les résultats de plusieurs auteurs (PIERI, 1989; CHARREAU et NICOU, 1971) l'effet de la jachère sur la restauration, outre les paramètres climatiques, de la végétation, de la nature du sol et relief dont il dépend, est aussi fonction du temps. C'est dire qu'une jachère de courte durée et une jachère de plus de 10 ans n'ont pas la même amélioration des propriétés physique, chimique et biologique du sol. En effet CHARREAU et NICOU (1971) après une analyse détaillée sur les effets de la jachère dans l'évolution du profil cultural des sols sableux et sablo-argileux de la frange septentrionale plus sèche, concluent : « il ne semble pas qu'on puisse attendre de sa

seule action (la jachère courte) une amélioration des propriétés du sol et des rendements ». PIERI remarque qu'il faut plus de quinze ans pour que la fertilité des terres dégradées en zone de savane se reconstitue.

Dans ce nouveau contexte de raccourcissement de la jachère, une nécessité de mise en place des modes de gestion des sols pendant la phase jachère pour accélérer le processus de restauration s'impose. Une amélioration des fonctions de restauration des jachères peut passer par l'installation de peuplements de plantes améliorantes

Par exemple, une jachère plantée de graminées pérennes ou de légumineuses peut ajouter, sur une période de 2 à 4 ans, de la matière organique au stock organique du sol (HOESFLOOT et *al.*, 1993). En remplaçant la jachère naturelle spontanée par une jachère semée en plantes améliorantes, cela devrait permettre alors la restauration de la fertilité du sol, la production de fourrage pour les animaux et la protection du sol contre l'érosion.

## **Chapitre 3 : PROBLÉMATIQUE ET DÉMARCHE.**

### **3.1 Évolution du système de culture.**

Pendant longtemps, les ressources naturelles des terroirs de l'ouest du Burkina-Faso étaient exploitées sans grand souci à cause de leur abondance, des conditions climatiques favorables et de la très faible densité de population. Les périodes de culture étaient brèves (3 à 5 ans) et les phases de jachère très longues (plus de 30 ans), ce qui permettait une bonne reconstitution des milieux.

Actuellement, cette zone connaît d'une part une baisse de la pluviosité depuis plusieurs décennies et d'autre part un afflux migratoire intense entraînant une forte croissance démographique. En effet, peu peuplée (5 habitants au km<sup>2</sup>) jusqu'à la moitié du XXe siècle, la zone connaît en moins de quarante ans une densité moyenne supérieure à 20 habitants au km<sup>2</sup> (SERPANTIE et DEVINEAU, 1993). Cette densification rurale n'est pas sans conséquence sur le système de culture traditionnel basé sur une rotation culture/jachère longue durée dont la pérennité suppose une grande disponibilité des terres et une faible population.

En effet les systèmes de culture actuels se caractérisent par une longue exploitation de la terre avec un raccourcissement de la durée de la jachère.

Dans cette nouvelle dynamique, des questions s'imposent :

- le raccourcissement est-il compensé par les modifications apportées aux systèmes de culture?
- comment doit-on gérer les périodes de jachère pour promouvoir leurs fonctions indispensables?

### **3.2. Objectifs de l'étude**

- Contribuer à la connaissance des effets précédents dans différents modes de gestion de la jachère courte
- Adapter le système de culture suivant à cet « effet précédent »

### **3.3. Démarche.**

Afin d'atteindre les objectifs visés par l'étude, nous avons suivi une démarche qui s'inspire de la théorie de la jachère développée par SEBILLOTTE (1985). D'un point de vue méthodologique, la jachère est un état. Pour dégager les rôles spécifiques de cet état dans le système de culture, il faut comprendre le « système-parcelle » en jachère en prenant en compte les interactions entre facteurs au cours de la jachère et aussi durant la culture qui suit (fig. 8)

L'effet précédent se définit comme étant la variation d'état du milieu entre un état initial  $E_0$  et un état final  $E_f$  dû à une interaction entre le sol, le climat, les techniques appliquées et les êtres vivants. La sensibilité du suivant ou effet suivant est la traduction de cet état par une culture donnée, avec les techniques qui lui sont appliquées et sous un climat donné.

L'analyse des effets des différents types de jachères va consister à décrire des caractères morphologiques des sols par la méthode du profil cultural et à analyser des propriétés physiques, chimiques et biologiques sur des prélèvements d'échantillons. Les analyses des propriétés physiques sont réalisées au laboratoire de physique des sols à Saria (Burkina-Faso) et les analyses chimiques au laboratoire de l'ORSTOM à Dakar.

La méthode de description utilisée est celle du «profil cultural» décrite dans «Guide méthodologique du profil cultural». Habituellement utilisée en agronomie, cette méthode est mise au point par HENIN et *al* (1969) et développée par la suite par DE

BLIC (1979), MANICHON (1982), TARDIEU et MANICHON (1986), GAUTRONNEAU et MANICHON (1987).

Outre les caractères morphologiques qu'elle permet de distinguer, elle est aussi un outil efficace d'étude des relations sol/techniques culturales d'une part et les relations entre état structural du sol et peuplement végétal d'autre part.

La sensibilité du suivant est étudiée sur trois cultures (coton, maïs et sorgho). Des suivis parcellaires ont été menés pour mieux comprendre le comportement du milieu en relation avec le peuplement végétal et les itinéraires techniques.

L'analyse des pratiques constitue sans aucun doute un champ de recherche particulièrement riche pour l'agronome (BLANC-PAMARD, 1985). C'est dans ce sens que, des enquêtes sont menées dans le but d'appréhender les pratiques et perceptions au sujet des défriches de jachères et des effets "précédent" et "suivant". Pour ce faire, nous avons d'abord procédé à un recensement des défriches, puis à des enquêtes sur la gestion de la parcelle pendant la phase jachère, les itinéraires techniques et les contraintes perçues auprès des propriétaires et/ou des exploitants des défriches au moyen d'un guide d'enquêtes.

## DEUXIEME PARTIE

### Chapitre 4: ENQUETES SUR LES DEFRICHES EN MILIEU PAYSAN.

#### 4.1. Méthodologie

Le but de ces enquêtes préalables est d'appréhender les stratégies paysannes en matière de gestion des parcelles en jachère, leur défrichement et la gestion du milieu pour les autres années de culture avant une autre mise en jachère.

Nous avons d'abord procédé à un recensement des défriches dans le "bas-glacis" et sur le "plateau". Vingt-quatre défriches ont été recensées. Les enquêtes ont été menées au cours de la campagne (juillet à octobre). Elles se sont déroulées sur la parcelle cultivée ou à la maison en fonction du temps du paysan. Un questionnaire établi (voir annexes) est posé au paysan. Lorsque l'enquêté ne peut pas répondre à certaines questions comme celles ayant trait à la durée de la jachère, nous nous référons au détenteur de la terre.

#### 4.2. Résultats des enquêtes.

De la mise en jachère à la reprise pour une mise en culture, existe un ensemble de pratiques mises en oeuvre par les paysans liées à leurs contraintes, choix, spéculations et de modes de conduite:

- de la mise en jachère et pendant la phase jachère (raisons de l'abandon du champ, gestion des milieux pendant la jachère, comment reconnaît-il une jachère reconstituée ?)
- phase culture (itinéraires techniques)
- l'après culture (gestion des résidus de récoltes et rotations)

Tableau 2: Raisons, gestion de la jachère et indicateurs de reconstitution du sol selon les paysans enquêtés.

Raisons de l'abandon du champ	Gestion des milieux pendant la jachère.	Indicateurs de reconstitution du sol	Apport de fumier à la défriche
décès: 02 manque de main-d'oeuvre: 03 enherbement en particulier les striga: 19	parcage d'animaux: 1 libre pâturage: 23	Andropogonées: 12 arbustes: 8 temps: 4	apport: 0 sans apport 24

Il ressort de ces enquêtes (79% des réponses) que la baisse des rendements, l'infestation des champs par les adventices et surtout du *Striga* amènent les paysans à laisser leurs champs en jachères. D'autres raisons d'ordre social (décès du chef d'exploitation, manque de main-d'oeuvre) sont aussi des causes d'abandon des champs. Pendant la phase jachère, il n'existe pas des procédés artificiels tendant à améliorer l'état du sol pour une reprise rapide de celui-ci. Et un champ laissé en jachère est considéré comme une brousse et son exploitation (pâturage ou cueillette) est libre, sauf au cas où il y a certains arbres d'intérêt économique tels que le néré, le boabab...dont l'exploitation est réservée au propriétaire du champ. Le karité en revanche est d'accès libre. Le pâturage est libre et le feu passe annuellement au début de la saison sèche précocement ou tardivement. Les champs aux alentours des concessions laissés en jachère sont des lieux de pâturage permanent des boeufs de trait et des petits ruminants.

Tableau 3: Répartition des cultures en tête de rotation selon la durée de la jachère.

durée de la jachère	cultures en tête de rotation	nombre
3 à 5 ans	coton	1
	maïs	1
6 à 10 ans	coton	6
	maïs	4
	sorgho	8
11 à 15 ans	coton	2
	sorgho	1
	sésame	1
Total sur 24	coton	9
	maïs	5
	sorgho	9
	sésame	1

Tableau 4: Méthodes de défrichage selon la durée de la jachère.

Durée de la jachère	début de défrichage	méthodes de défrichage
3 à 5 ans	Avril-Juin	assemblage en tas des herbes, puis brûler opération moins pénible
6 à 10 ans	Avril-Juin	coupe des arbustes, les rassembler en tas, puis mettre le feu.-
11 à 15 ans	Avril-Juin	idem

#### 4.2.1 Les itinéraires techniques.

Les itinéraires techniques pratiqués en fonction de la culture en tête de rotation sont présentés dans les tableaux 5, 6 et 7.

Tableau 5: Itinéraires techniques du coton sur une défriche

Itinéraires techniques	Variations	Causes
<ul style="list-style-type: none"> <li>- essartage à partir de janvier jusqu'en avril</li> <li>- labour attelé en billons en fin mai début juin</li> <li>- semis précoces</li> <li>-traitement herbicide en pré ou post levée</li> <li>- application de la fumure minérale, traitement insecticide à fréquence voulue et selon les moyens.</li> <li>- deux sarclages et un buttage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dates de semis</li> <li>- traitement herbicide</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-manque de main-d'œuvre</li> <li>-manque de moyens financiers</li> </ul>

Tableau 6: Itinéraires techniques du maïs sur une défriche.

Itinéraires techniques	Variations	causes
<ul style="list-style-type: none"> <li>-essartage à partir de janvier jusqu'en avril</li> <li>-labour attelé ou manuellement en billons en fin mai début juin</li> <li>-semis plus ou moins précoces</li> <li>-fertilisation (NPK + urée ) en fractionnement ou en une seule fois</li> <li>- un à deux sarclages et un buttage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-type de labour</li> <li>-fertilisation</li> <li>-nombre de sarclages effectués</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-manque de main-d'oeuvre</li> <li>-manque de moyens</li> </ul>

Tableau 7: Itinéraires techniques du sorgho et du sésame sur une défriche.

Itinéraires techniques	Variation	causes
<u>Sorgho</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>-défrichage tardif (avril à juin)</li> <li>-semis direct tardif</li> <li>-apport rare de fumure</li> <li>-un à deux sarclages</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-nombre de sarclages effectué</li> <li>-fertilisation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-temps</li> <li>-manque de moyens financiers</li> </ul>
<u>Sésame</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>-défrichage tardif (juillet-août)</li> <li>-labour attelé à plat</li> <li>-semis à la volée</li> <li>-apport rare de fumure</li> </ul>		

Le type de défrichement est l'essartage qui consiste à couper les arbustes et les herbes, les mettre en tas et brûler après séchage. La date de défrichement est fonction de la culture en tête de rotation. Cette opération se fait le plus souvent entre les mois de janvier et de juillet suivant la disponibilité des paysans et le type de culture. Mais lorsqu'il s'agit d'une vieille jachère (plus de 15 ans) et selon la disponibilité du paysan, le défrichement peut se faire une année avant la mise en culture en fin de campagne précédente. Sur ces défriches, la culture du sésame est parfois pratiquée.

Les premières pluies (début mai) ont permis le début des labours en mi-mai. Ils sont réalisés soit manuellement, soit à la charrue attelée. 65% des défriches ont été labourées à la charrue, 10% manuellement et 25% sans labour.

Les cultures commerciales (coton, maïs) bénéficient plus de la charrue que le sorgho.

Les semis se font soit directement sans travail préalable, soit sur des billons confectionnés à la charrue ou à la main.

L'irrégularité des pluies en début de saison a occasionné des resemis ou des semis d'autres cultures.

La pratique de la fumure organique sur les défriches est presque inexistante. L'absence de boeufs et de moyens de transport sont les raisons évoquées et qui expliquent la non pratique. Cependant, 16% des défriches recensées ont bénéficié d'une fumure organique par parcage de boeufs durant leur période de jachère.

La fumure minérale est faiblement utilisée. Un seul épandage par mélange (N P K et urée) est généralement fait. Cette faible utilisation de la fumure minérale est généralement réservée aux cultures commerciales (coton, maïs). 63% des cultures ont bénéficié de la fumure minérale dont 4% pour le sorgho.

L'entretien comprend les sarclages et le buttage. Pour les paysans, la norme est de pratiquer deux sarclages et un buttage. Mais cela dépend du travail du sol fait avant semis. Pour les semis réalisés sur billons, le buttage devient caduc.

Le buttage "boucle" généralement les opérations culturales.

65% des parcelles recensées ont eu au moins un sarclage et un buttage dont 15% ont eu 2 sarclages plus un buttage ; 50% un sarclage et un buttage ; 29% seulement ont été sarclées et 6% abandonnés (sorgho).

Dans les pratiques d'entretien ce sont encore le coton et le maïs qui bénéficient le plus de soins.

#### **4.2.2 Rotations prévues.**

Elles seraient fonction de la pluviométrie, de la main-d'oeuvre et des moyens techniques de production. Deux types de rotation se présentent:

- rotation à base de coton (coton-maïs-coton-maïs-sorgho)
- rotation à base de céréales (maïs-sorgho-sorgho-sorgho...)

#### **4.2.3. Contraintes perçues par les paysans**

##### **-Contraintes liées au milieu**

- la profondeur du sol
- la susceptibilité à l'érosion
- la faible rétention en eau de certains sols
- la forte évaporation au niveau de certains sols
- l'encroûtement
- difficulté de travail de certains sols
- le salissement des adventices en première année
- les termites au moment des récoltes

##### **-Contraintes liées au paysan**

- le manque de moyens de travail qui rend difficile de lever plus ou moins celles du milieu

#### **4.3. Conclusion et commentaires**

Pendant la phase jachère, des techniques de gestion de nature à favoriser ou accélérer la restauration du sol sont inexistantes en milieu paysan.

L'essartage est la technique commune de défrichement. A propos de ce mode de défrichement, MOREAU (1993) observe en forêt dense que le brûlage favorise le recyclage de la richesse minérale contenue dans la végétation, sur la défriche, par la production de cendres et la décomposition ultérieure des résidus non brûlés, si ceux-ci sont laissés sur place. Aussi observe-t-il que le défrichement traditionnel avec brûlage s'accompagne d'une importante amélioration des bases échangeables et de la réaction du sol.

D'une manière générale, les itinéraires techniques pratiqués après une jachère ne diffèrent pas de ceux de la culture continue.

Les contraintes telles la profondeur du sol, la susceptibilité à l'érosion et la faible rétention en eau peuvent être levées dans le système traditionnel par la réalisation d'un labour par buttage qui permet d'augmenter la profondeur d'enracinement. Le labour par buttage permet en même temps le stockage de l'eau et une limitation du ruissellement.

## **Chapitre 5: APPROCHE EXPERIMENTALE DE L'EFFET "PRECEDENT" ET "SUIVANT".**

### **5.1. Description du site étudié.**

L'essai NZ est un essai mis en place en juillet 1994. Il est constitué de bandes isohypses de 10 mètres de largeur alternées de légumineuses fourragères (*Stylosanthes hamata*), d'*Andropogon gayanus* (semé en 1994 ou disséminé naturellement en 1995) et d'une jachère spontanée (jachère à annuelles). Il existe aussi un témoin adjacent en culture permanente. Chaque bande fait 50 m de long.

Avant la mise en jachère, le terrain était en culture depuis 20 ans (rotation coton-sorgho en culture attelée puis coton-maïs en culture motorisée).

L'essai est divisé en deux parties: une partie est mise en défens par une clôture barbelée avec des poteaux de tecks tous les 10 mètres et un pare-feu de 3 m autour de l'essai; et l'autre partie est laissée libre à l'action de l'homme et des animaux. Un champ permanent (plus de 20 ans de culture) situé à proximité sert de témoin. (Figure 9)

### **5.2. Nature du sol**

Il s'agit d'un sol ferrugineux hydromorphe à 80 cm, profond, à taches et concrétions, de texture sablo-limoneuse en surface à sablo-argilo-limoneuse pour l'horizon B, de pente faible (0,5%), développé sur grès schisto-dolomitiques (domaine géomorphologique du "bas-glacis") (ZOMBRE, 1995).

Les paysans bwa nomment ce type de sol soit *han kouni*, c'est-à-dire sable beige, soit *han biri* sable noir, suivant l'état humique (SERPANTIE et SOME, 1997).

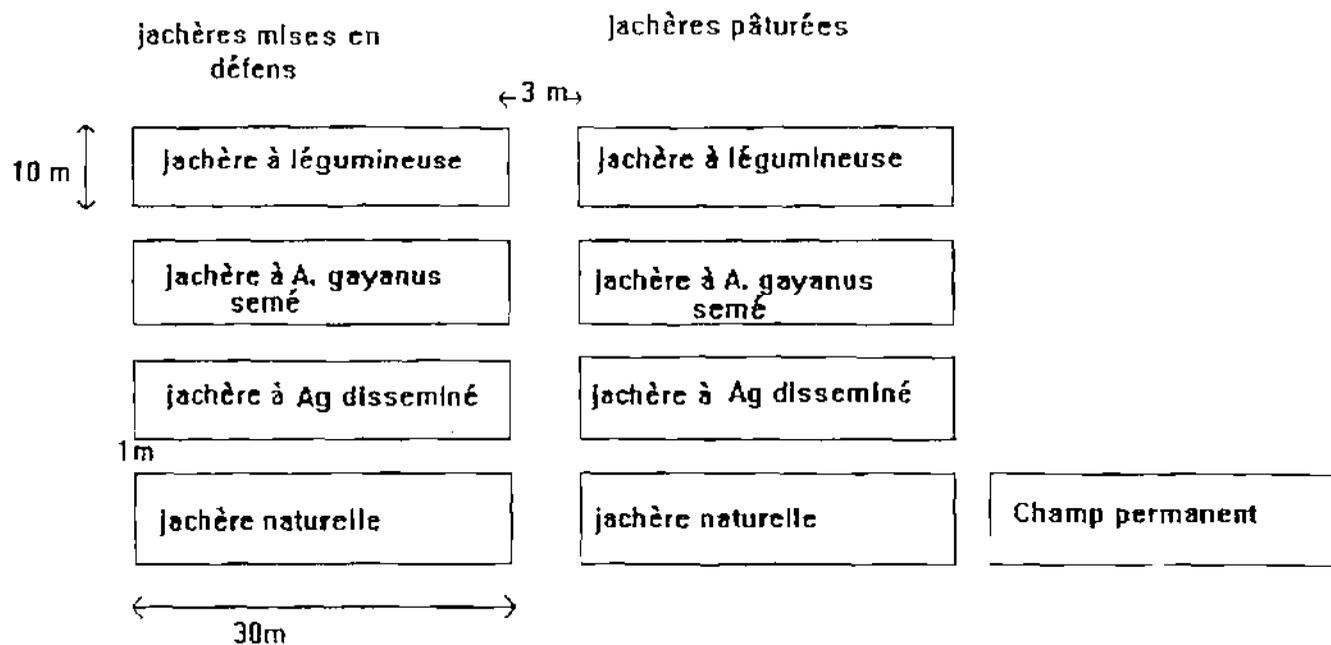


Figure 9: Plan de l'essai en 1996

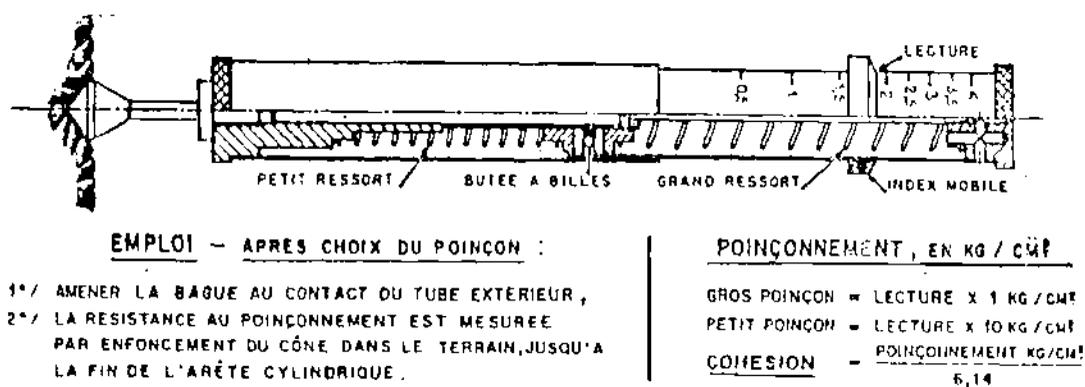


Figure 10: Pénétrromètre de poche à cônes.

Le tableau 8 donne les caractéristiques physico-chimiques moyennes de l'essai

Tableau 8: Caractéristiques physico-chimiques de l'Essai NZ.

Horizons	0-10 cm	10-20 cm
Elements grossiers (%)	0.5	0.5
Argile (% t fine)	10.7	10.3
LF (%)	7.3	8.4
LG (%)	17.5	15.5
SF (%)	45.5	45.8
SG (%)	19.0	19.9
MO (%)	0.94	0.72
MO / (A + LF)	0.05	0.04
C (%)	0.55	0.42
N total (p.mille)	0.53	0.45
C / N	10.3	9.4
P total ppm	78.6	81.4
P Olsen-Dabin ppm	7.2	3.1
Complexe d'échange (meq/100g)		
Ca ech	2.5	2.7
Mg ech	0.7	0.7
K ech	0.2	0.1
Na, Mn, Al, H ech	0.0	0.0
Mn ech	0.0	0.0
Al ech	0.0	0.0
H ech	0.0	0.0
S (Ca + Mg + K + Na)	3.4	3.6
CEC	3.6	3.7
Taux de saturation %	94.7	95.9
pH eau	6.7	6.5
pH Kcl	5.8	5.1
pH cobaltihexamine	6.0	5.9
K total (meq/100)	7.4	7.5

### 5.3 Contrôle de l'hétérogénéité

Fin 1995, avant la mise à la pâture d'une partie de l'essai, des mesures de production en matière sèche ont été réalisées sur les bandes semées d'*Andropogon gayanus*. Elles n'ont pas mis en évidence de gradients de fertilité, ni longitudinal, ni latéral. Le site est donc globalement homogène. En revanche, il existe de nombreuses micro-hétérogénéités (arbres, anciens arbres, termitières, fourmillières, passages d'eau plus argileux). En évitant ces micro-hétérogénéités, généralement visibles, on peut donc exploiter un tel site pour un essai factoriel sans contrôle d'hétérogénéité (c'est à dire sans répétitions).

#### **5.4. Le climat pendant la jachère.**

Les climats des 3 ans de jachère sont contrastés. L'année de la mise en jachère (1994) a été bien humide avec 1332 mm. 1995 a été plus sèche avec 772 mm et l'année 1996 moyennement pluvieuse (1128 mm).

#### **5.5. Caractéristiques morphologiques et physiques de l'état final des jachères**

##### **5.5.1. Matériels et méthodes**

###### **a) Emplacement des profils.**

Dans chaque type de jachère et dans le champ permanent, un profil cultural a été réalisé le 5/8/97, soit au total 9 profils culturaux. Une fosse de 1,50m de large sur 1,20m de profondeur est ouverte de telle sorte que la face à examiner soit exposée au soleil.

###### **b) Description des profils.**

La méthode du «profil cultural» mise au point par HENIN, (1969) et développée par MANICHON (1982), a été employée.

Elle a consisté à distinguer les zones selon les critères de couleur, de texture, structure, de compacité, de porosité et de présence de débris organiques et/ou de galeries d'anciennes racines d'arbres. La texture est appréciée tactilement. Le code MUNSELL est utilisé pour la détermination des couleurs. (Voir fiches de description en annexes).

###### **c) Prélèvements des échantillons de sol et densité apparente**

Deux types de prélèvements sont réalisés.

- **Échantillons pour analyses chimiques et physiques.**

Les échantillons destinés pour la détermination des paramètres chimiques et physiques sont prélevés par la technique d'échantillon unique composite. Dans chaque parcelle, on choisit 10 sites au hasard sur lesquels on creuse des tranchées de 40 cm de profondeur à l'aide d'une pioche. Aux profondeurs de 0-10 cm et 10-20 cm deux prélèvements sont respectivement faits à l'aide d'une pellette et mis dans des seaux différents. Les 10 prises sont mélangées et on obtient par profondeur un échantillon composite. Ce qui donne deux échantillons par parcelle conditionnés dans des sachets.

La détermination des paramètres physiques des parcelles de notre étude a été réalisée au laboratoire de physique du sol de l'INERA à Saria. Elle a concerné la stabilité structurale et les densités réelle et texturale.

Les échantillons pour les analyses chimiques ont été envoyés au Laboratoire de l'ORSTOM à Dakar. Mais au moment de la rédaction du mémoire, les résultats des analyses ne nous sont pas encore parvenus.

- **Échantillons de densité apparente.**

Après la description des profils des échantillons sont prélevés pour la mesure de la densité apparente. La méthode suivie est celle du cylindre métallique.

Sans tasser le sol à mesurer, on enfonce verticalement un cylindre métallique de 150 cm<sup>3</sup> à l'aide d'un marteau et d'une planche de bois posée sur le cylindre. On dégage ensuite le cylindre rempli de terre et à l'aide d'un couteau, on nivelle les bords. Un volume de terre non remanié de 150 cm<sup>3</sup> est obtenu et mis dans des boîtes à humidité numérotées et fermées hermétiquement. On effectue trois répétitions par horizon. Les échantillons sont pesés en humide (poids frais), puis séchés à l'étuve pendant 48 heures à 105°C. Après le séchage ils sont de nouveau pesés (poids sec). La densité apparente est calculée par la formule suivante:  $D_a = \text{Poids sec} / \text{Volume de l'échantillon}$ .

#### **d) Observation de l'enracinement dans les jachères et champ permanent.**

La biomasse racinaire participe dans une grande proportion à l'élaboration de la matière organique du sol et à ses modifications de l'état structural. Pour ce faire la méthode descriptive développée par TARDIEU et MANICHON (1987) a été utilisée. Elle s'appuie sur la méthode du profil cultural.

Dans le profil ouvert, on procède à une cartographie de la face d'examen avec une grille à mailles carrées de 5cm x 5cm. La grille est fixée verticalement de la paroi du profil et soutenue par des pointes.

Dans chaque maille de la grille les racines sont dégagées de la terre avec précaution à l'aide d'un couteau et d'un soufflet puis ensuite comptées. On arrête de compter sur l'ensemble du profil à la limite du front racinaire. Le nombre de racines est porté dans la case correspondante de la représentation du plan sur la fiche de description.

Cette méthode permet d'apprécier le degré de colonisation et la densité racinaires au niveau de chaque horizon mais ne donne pas d'indications sur la longueur des racines.

#### **e) La résistance au poinçonnement.**

L'opération se fait horizontalement et consiste à déterminer la résistance à l'enfoncement d'une pointe d'un pénétromètre de poche à pointes côniques (figure 10) sur la paroi verticale du profil. Il existe deux types de pointes: une grosse utilisée dans les cas de faible résistance et une petite et pointue dans les cas de forte résistance. Cinq répétitions sont réalisées à chaque horizon. Elle permet de renseigner sur la possibilité de passage des racines.

Les résultats obtenus sont exprimés en  $\text{kg/cm}^2$ . La cohésion est déduite à partir de la formule:  $C = r/6,14$ , où  $r$  est la résistance à la pénétration exprimée en  $\text{kg/cm}^2$  et 6,14 une constante.

#### **f) La stabilité structurale.**

La stabilité structurale d'un sol est la solidité de son état structural, sa résistance aux agents de dégradation.

Diverses méthodes permettent de caractériser l'état d'agrégation du sol.

La méthode utilisée à l'INERA à Saria pour sa détermination est la technique de désagrégation des sols dans l'eau (BLOIN *et al.*, 1990). L'appareil a été mis au point par le laboratoire du CNRS/ CPB de Nancy en France.

La technique consiste à prélever 5 g ( $P_0$ ) de sol tamisé à 2 mm et séché qu'on met dans des tamis de 200 $\mu\text{m}$  disposés sur un plateau supérieur d'un appareil électrique à oscillations standardisées.

Les échantillons de sol mis dans les tamis sont soumis aux oscillations pendant un temps  $t$ . A la fin de l'opération, les tamis sont retirés et placés sur un papier buvard pour ressuyage. Le reliquat est récupéré après ressuyage dans des béchers de 75 ml à l'aide d'un pinceau et de l'eau distillée. Les surnageants sont éliminés et le reliquat séché à l'étuve à 105°C pendant au moins deux heures et ensuite pesés ( $P_1$ ).

La matière organique est détruite par addition d'eau oxygénée au reliquat, puis celui-ci est chauffé. On y ajoute quelques gouttes d'héxamétaphosphate  $((\text{NaPO}_3)_n)$

pour disperser le reliquat qui est lavé sur tamis de 200 $\mu$ m. Le reliquat de sable est pesé (P<sub>2</sub>).

La teneur en agrégats stables à l'eau (Ag), exprimée en (%) du sol total, durant un temps de tamisage est donnée par la formule suivante:

$$Ag (\%) = (P_1 - P_2) / P_0 \times 10.$$

**g) La densité réelle.**

Elle exprime la densité des éléments solides. Sa détermination est faite par la méthode pycnométrique développée par BLAKE (1965). Une fiole jaugée de 50 ml, de poids (m<sub>1</sub>) est remplie d'eau distillée. L'ensemble (fiole + eau) est pesé (m<sub>2</sub>). Dans la fiole vidée de son contenu et séchée, on met 15 g de sol séché à l'étuve et l'on pèse (m<sub>3</sub>).

La fiole contenant le sol est ensuite remplie d'eau dégazée au trois quarts et portée en ébullition pendant 30 mn. Après refroidissement, elle est complétée avec de l'eau dégazée jusqu'au trait de jauge et de nouveau pesée (m<sub>4</sub>). La température de l'eau dans la fiole est prise à chaque fois.

La densité réelle du sol est calculée par la formule:

$$D_r = \frac{m_3 - m_1}{(m_2 - m_1) \frac{d_2}{d_1} - (m_4 - m_3)}$$

avec d<sub>1</sub> et d<sub>2</sub> les densités de l'eau dans la fiole aux deux différentes températures.

**h) La porosité.**

La porosité totale ou l'ensemble des vides du sol exprimée en pourcentage se calcule d'après les valeurs des densités réelle et apparente par la formule:

$$P_r = (D_r - D_a) / D_r \times 100.$$

## 5.5.2. Traitements des données.

### a) Dépouillement

Le dépouillement est effectué, en classant soigneusement les données dont nous avons besoin. Les limites des horizons sont portées sur la fiche pendant la description.

Le nombre de loges de termites et de galeries d'anciennes racines d'arbre est obtenu par le comptage systématique des loges ou des galeries sur la surface de la tranche du profil.

La structure, la densité racinaire, la compacité, la consistance, la porosité et la nature de la limite de l'horizon sous-jacent sont notées par des codes sur le terrain et déchiffrés au moment du dépouillement.

La densité racinaire moyenne est estimée en faisant la sommation des nombres de racines contenues dans les mailles, puis un rapport avec l'épaisseur moyenne de l'horizon.

Le poids des racines contenues le cylindre de prélèvement est mesuré. Pour ce faire, chaque volume de terre est additionné à de l'eau salée pour permettre une désagrégation rapide des mottes de terre. Après désagrégation, la terre est tamisée à 0,5mm afin de récupérer les racines.

Le taux d'exploration racinaire est obtenu en faisant un rapport de la surface de l'horizon exploré sur la surface totale de l'horizon. La surface explorée est calculée par comptage des carrés contenant au moins deux des racines

La profondeur maximale d'enracinement est estimée en considérant la distance entre le pied de la plante et le front racinaire.

La résistance à la pénétration qu'offre chaque horizon est obtenue en calculant la moyenne des cinq répétitions.

### b) Analyses statistiques.

Les tests statistiques sur les paramètres observés ont été faites à l'ordinateur au moyen du logiciel STATITCF (J.P.GOUET et G. PHILIPPEAU, 1989) adapté aux dispositifs utilisés en expérimentation agronomique. Le test de Student est utilisé pour les comparaisons ordinaires de moyennes. Le test de NEWMAN-KEULS est choisi pour

la comparaison des moyennes lorsque l'analyse de variance révèle des différences significatives entre les objets au seuil de probabilité fixé.

### 5.5.3. Résultats et discussions

#### a) La morphologie des profils.

L'observation des profils culturaux a permis d'identifier, deux types de structures au niveau des deux horizons 0-10 cm et 10-20 cm.

-structure fragmentaire polyédrique subangulaire (FPS). C'est un assemblage d'éléments structuraux de formes et de dimensions variables

-structure massive continue (M). Cette structure se caractérise par un assemble continu et cohérent d'éléments.

Le tableau 9 présente les résultats obtenus sur la texture et la structure.

Tableau 9: textures et structures des horizons 0-10 et 10-20 cm des différents traitements.

Horizons Parcelles	0-10 cm		10-20 cm	
	texture	structure	texture	structure
jachères en défens				
An	SL	FPS	SL	FPS
AgS	SL	FPS	SL	FPS
Sh	SL	M	SL	M
AgD	SL	FPS	SL	FPS
jachères pâturées				
Anp	LS	M	LS	M
AgSp	LS	FPS	LS	M
Shp	LS	M	LS	M
AgDp	LS	FPS	LS	M
Chp	LS	M	LS	M

SL: sablo-limoneux LS: limono-sableux

La texture est sablo-limoneuse dans les parcelles mises en défens et limono-sableux dans les parcelles pâturées.

Les jachères mises en défens développent une structure fragmentaire polyédrique subangulaire (FPS) sur 0-10 cm sauf la jachère sous *S. hamata*. Parmi les jachères pâturées, les jachères à *A. gayanus* présentent une structure (FPS), la jachère naturelle et la jachère à *S. hamata* ont une structure massive.

Sur 10-20 cm, les jachères pâturées ont toutes une structure massive. Dans les jachères protégées, les jachères à *A. gayanus* ont la même structure que l'horizon 0-10 cm.

Les graminées (annuelles et *A. gayanus*) développent une structure fragmentaire polyédrique subangulaire due sans doute à leur système racinaire fasciculé et dense dans les horizons superficiels.

La différenciation structurale peut être utilisée comme un référentiel de diagnostic aux plans agronomique et écologique. Les structures qui se prêtent le mieux aux propriétés agronomiques sont les structures grumeleuses ou fragmentaires polyédriques les plus fines (CALLOT et al. 1982).

## b) Observations racinaires

Tableau 10: Densité racinaire (racine/dm<sup>2</sup>) des traitements en fonction des horizons.

Effets précédents horizons	An	AgS	AgD	Sh	Moy. (en défens)	Anp	AgSp	AgDp	Shp	Moy. (pâturées)	Chp
0-10 cm	32.8	30.9	27.5	33.3	31,1	31,6	6,9	19	12,2	17,4	7.5
10-20 cm	11.3	16.7	7.3	17.7	13,3	7,9	4,5	8,6	3,5	6,1	2.5
20-30 cm	5.8	7.6	3.7	7.2	4,3	5,5	2,1	7,1	0,5	3,8	1.4

Tableau 11: Taux d'exploration racinaire des différents traitements.

Effets précédents horizons	An	AgS	AgD	Sh	Moy. (en défens)	Anp	AgSp	AgDp	Shp	Moy. (pâturées)	Chp
0-10 cm	100	100	95	98.3	98,3	98,3	50	80	61,7	72,5	33.3
10-20 cm	80	81.7	66.7	80	77,1	56,7	40	61.7	18,3	44,2	18.3
20-30 cm	40	43.3	25	46.7	38.8	33,3	11.7	61.7	1,7	27,1	10

Tableau 12: Limites des fronts racinaires moyen et absolu des différents traitements.

Effets précédents	An	Anp	AgS	AgSp	Sh	Shp	AgD	AgDp	Chp
Front racinaire moyen	35	50	30	35	45	20	35	40	20
Front racinaire absolu	50	60	45	50	55	25	50	55	50

Tableau 13: poids des racines (g/150cm<sup>3</sup>) des parcelles de l'horizon 0-20cm.

Effets précédents horizons	An	AgS	AgD	Sh	Moy. (en défens)	Anp	AgSp	AgDp	Shp	Moy. (pâturées)	Chp
0-10 cm	0,07	0,08	0,11	0,19	<b>0,11</b>	0,13	0,17	0,24	0,08	<b>0,16</b>	0,07
10-20 cm	0,03	0,05	0,04	0,03	<b>0,04</b>	0,09	0,04	0,05	0,02	<b>0,05</b>	0,03
20-30 cm	0,02	0,02	0,01	0,06	<b>0,04</b>	0,02	0,01	0,03	0,03	<b>0,02</b>	0,02

Les résultats des tableaux montrent que les trente premiers centimètres du sol des jachères mises en défens contiennent beaucoup de racines et par sont conséquent bien explorés. Il y a un "effet mise en défens". Cependant ce résultat visuel n'est pas corroboré par les détermination en laboratoire, ce qui peut s'expliquer par le pourrissement des racines dans les cylindres séchés trop tardivement.

### c) La porosité.

Le tableau 14 donne les moyennes de la porosité totale des parcelles et les coefficients de variation.

Tableau 14: moyennes des porosités totales (%) des horizons 0-10 et 10-20 cm.

Horizons Parcelles	0-10 cm		10-20 cm	
	moy. (%)	CV (%)	moy. (%)	CV (%)
<u>jachères en défens</u>				
An	39.7		42.1	
AgS	40.4	2.2	38,4	0.7
Sh	41.8		41.8	
<u>jachères pâturées</u>				
Anp	40.4		40.1	
AgSp	41.6	1.2	41.1	4.3
Shp	40.9		44.3	
champ permanent	38.5		41.1	

On constate un léger accroissement de porosité sous jachère. mais non significatif. En effet, on remarque sur l'horizon 20-110 cm que les porosités moyennes sont significativement différentes suivant chaque situation (figure 11). Ce fait s'explique en partie par les teneurs en argile différentes. car il semble que le site retenu pour les

observations de profils « pâturé » correspond à un creux légèrement plus argileux que sur le site « non pâturé ».

#### d) Humidité

Le tableau 15 donne les taux moyens d'humidité des horizons 0-10 cm et 10-20 cm des différentes parcelles. Les mesures ont été effectuées le 5/8/97.

Tableau 15: taux d'humidité des parcelles (%) du 5/8/97 sur les horizons 0-10 cm et 10-20 cm.

Traitements	0-10 cm t.moy (%)	10-20 cm t.moy.
<u>jachère mises en défens</u>		
An	10.9	9.8
AgS	10.9	10.8
Sh	9.1	11
AgD	10.4	10
moyenne	<b>10,3</b>	<b>10,4</b>
<u>jachères pâturées</u>		
Anp	7.7	10,1
AgSp	14,4	12,6
Shp	12,6	12,3
AgDp	9,1	10
moyenne	<b>11,0</b>	<b>11,3</b>
champ permanent	-	8.4

Les mesures d'humidité correspondent à un profil ressuyé et proche de la capacité au champ qui se situe entre pF 3=7.7% et pF2.5= 17% sur 0-20 cm. Ces variations correspondent aux micro-hétérogénéités de texture.

#### e) Poinçonnement.

Le tableau 16 présente les valeurs moyennes du poinçonnement (kg/cm<sup>2</sup>) mesurées dans les différentes parcelles. Les mesures ont été réalisées le 5/8/97.

Tableau 16: valeurs moyennes du poinçonnement (kg/cm<sup>2</sup>)

Effets précédents horizons	An	AgS	AgD	Sh	Anp	AgSp	AgDp	Shp	Chp
0-10 cm	2,6	2,14	2,7	2,72	3,4	2,4	3,02	3,7	3,2
10-20 cm	2,84	3,38	2,6	3,18	3,6	3,7	3,68	9,4	2,6

Au taux d'humidité considéré, on constate que les jachères mises en défens présentent en général les plus faibles valeurs (tableau 16), mais la variation n'est pas significative. Les jachères d'*Andropogon gayanus* offrent une amélioration par rapport aux autres situations.

Tableau 17: moyennes du poinçonnement (kg/cm<sup>2</sup>).

	jachère en défens (3 parcelles)		jachères pâturées (3 parcelles)		champ permanent (3 champs)	
	0-10 cm	10-20 cm	0-10 cm	10-20 cm	0-10 cm	10-20 cm
moyenne	2.54	3.0	3.12	3.63	3.16	3.34
écart-type	0.27	0.35	0.55	0.1	0.97	0.37

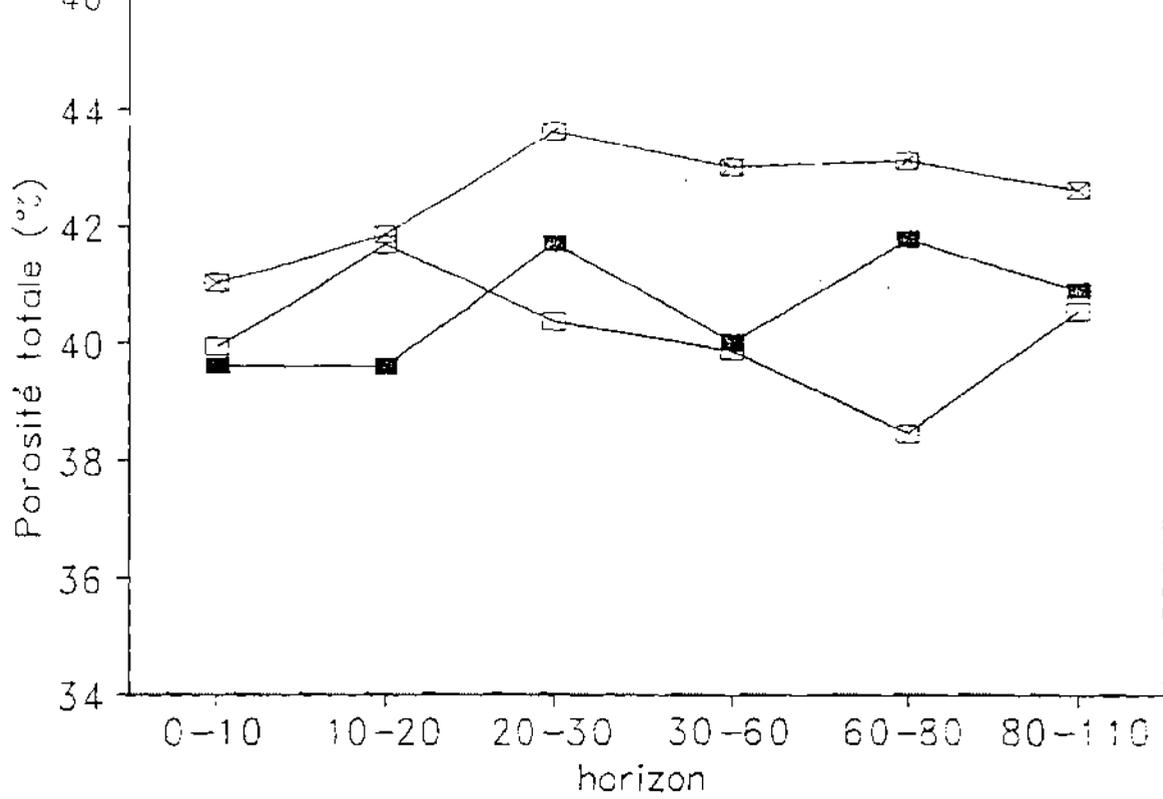
Toutes les parcelles présentent, à cet état d'humidité, un environnement favorable à l'enracinement sur 0-20 cm. Un profil du poinçonnement (figure 12) montre que la compacité est croissante dans les horizons en profondeur, en liaison avec le taux d'argile.

#### f) La stabilité structurale.

Le tableau 18 donne les moyennes de stabilité des blocs en taux d'agrégats stables (%) obtenus au bout d'une heure de tamisage standardisé dans l'eau.

Tableau 18: taux d'agrégats stables (%) en 1 heure des différentes situations.

	jachère en défens		jachères pâturées		champ permanent	
	0-10 cm	10-20 cm	0-10 cm	10-20 cm	0-10 cm	10-20 cm
moyenne de 3 parcelles	7.93	7.76	6.3	11.3	3.5	4.23
écart-type	1.93	2.32	0.58	2.08	1.25	1.62



■ champs permanents    □ jachère m. en défrs    × jachère pâturée

Figure 11: Profils de porosité.

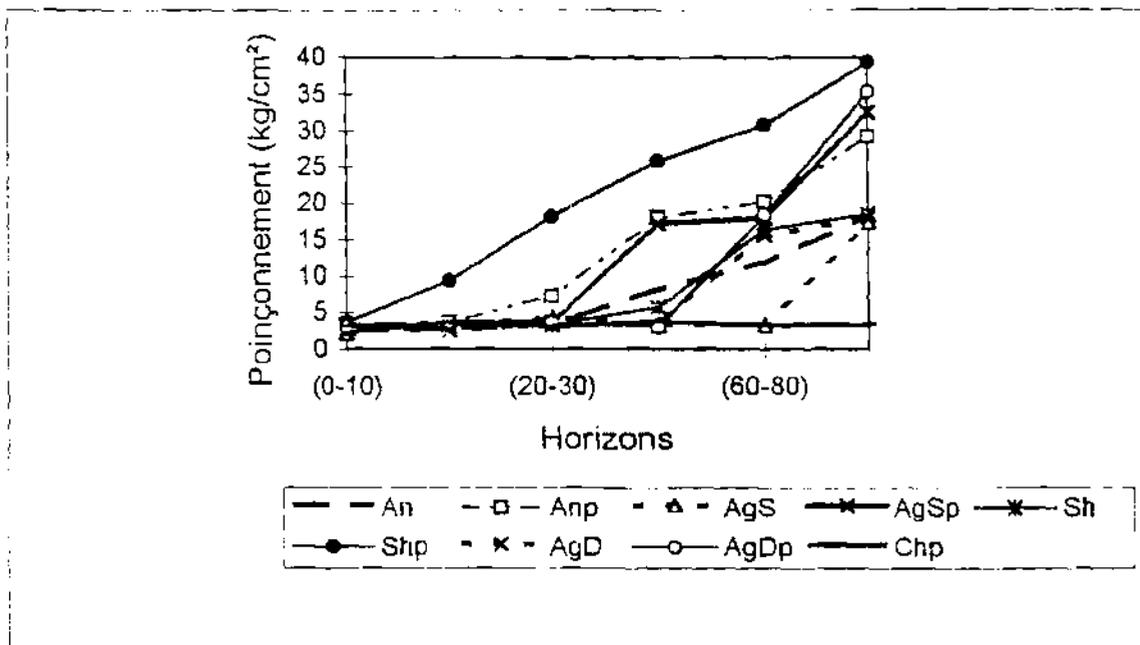


Figure 12: Résistance au poinçonnement.

Le test T montre une différence significative au seuil de (5%) entre les champs permanents et les jachères. Cependant il n'existe pas de différence entre les types de jachères. La forte valeur au niveau de l'horizon 10-20 cm des jachères pâturées s'explique par une teneur localement élevée en argile.

## **5.6. Conclusion**

Cette première analyse montre que les jachères améliorent la physique du sol en l'absence de sur-pâturage.

L'étude de la stabilité structurale montre la faiblesse de stabilité en culture continue et l'amélioration due à la courte jachère.

Toutes les modifications du sol dues à ces des différentes jachères devraient avoir un impact sur la croissance et le développement des végétaux.

Le chapitre suivant est consacré à l'analyse de la sensibilité du suivant des jachères de 3 ans, en d'autres termes l'effet des jachères sur le coton, le maïs et le sorgho. Aussi mettrons-nous en évidence l'influence du climat et du système de culture sur les cultures au cours de la campagne 1997.

## **Chapitre 6: ETUDE DES EFFETS DES ETATS CREES PAR DIFFERENTES JACHERES SUR LES CULTURES**

Les états créés par les différentes jachères, conjugués à d'autres facteurs (le climat, les techniques culturales) vont conditionner la croissance et le développement des cultures. Afin de prospecter sur les effets précédents et suivants, nous désirons réaliser une expérimentation croisant le maximum de facteurs. Pour étudier l'impact de ces états hérités des jachères, nous procéderons à un suivi de l'état cultural à partir des semis.

### **6.1. Matériels et méthodes**

#### **6.1.1. Le dispositif expérimental.**

L'absence de gradient d'hétérogénéité a priori (cf § 5.3.) nous autorise à mettre en place un dispositif expérimental de type factoriel sans contrôle d'hétérogénéité. Ce type de dispositif doit être en principe complètement randomisé (tirage aléatoire des traitements

sur la grille expérimentale). Des raisons pratiques de gestion du pâturage et des cultures ne nous ont pas permis d'effectuer cette randomisation complète. Cependant cet essai ayant surtout un but prospectif et d'orientation, dans un contexte de rareté de la documentation sur les effets précédents et suivants, nous pouvons considérer cette approche valable pour progresser rapidement sur le sujet.

Nous désirons croiser quatre facteurs: deux facteurs précédents (1,2) et deux facteurs suivants( 3,4).

Facteur 1: type de jachère précédente (4 types de végétation) cf tableau 19

Facteur 2: gestion de la jachère avec deux modalités: mise en défens (Md) et surpâturé (p)

L'essai comporte en outre une parcelle témoin en culture permanente.

Facteur 3: fertilisation avec trois niveaux de dose (tableau 20) (F0,F1,F2)

Facteur 4: plante cultivée (coton, maïs et sorgho).(C,M,S)

Les parcelles de sorgho n'ont pas reçu de fertilisation. Ainsi, on a:

-9 x 3 pour le coton, soit 27 parcelles élémentaires;

-9 x 3 pour le maïs, soit 27 parcelles élémentaires;

-9 x 1 pour le sorgho, soit 9 parcelles élémentaires.

Des jachères témoins (T) sont conservées en bout de bandes.

L'essai comporte au total 63 parcelles élémentaires et 9 parcelles témoins non mises en culture La figure 13 illustre le schéma de l'essai.

Compte tenu des microhétérogénéités soigneusement évitées, toutes les parcelles élémentaires n'ont pas la même surface sur le terrain.

La parcelle utile est constituée de cinq lignes dont deux sont réservées pour les objectifs du profil cultural et les trois autres pour les mesures et observations.

Tableau 19: les différents "effets précédents" étudiés.

Jachère à annuelles de 3 ans (AN)
Jachère à annuelles pâturée de 3 ans (ANp)
Jachère à <i>Andropogon gayanus</i> disséminé de 2 ans (AgD)
Jachère à <i>Andropogon gayanus</i> disséminé pâturée de 2 ans (AgDp)
Jachère à <i>A. gayanus</i> semé de 3 ans (AgS)
Jachère à <i>A. gayanus</i> semé, pâturée de 3 ans (AgSp).
Jachère à <i>Stylosantes hamata</i> de 3 ans (Sh).
Jachère à <i>Stylosantes hamata</i> pâturée de 3 ans (Shp).
Parcelle en culture depuis de 23 ans (Témoin) (Chp).

Est

80m

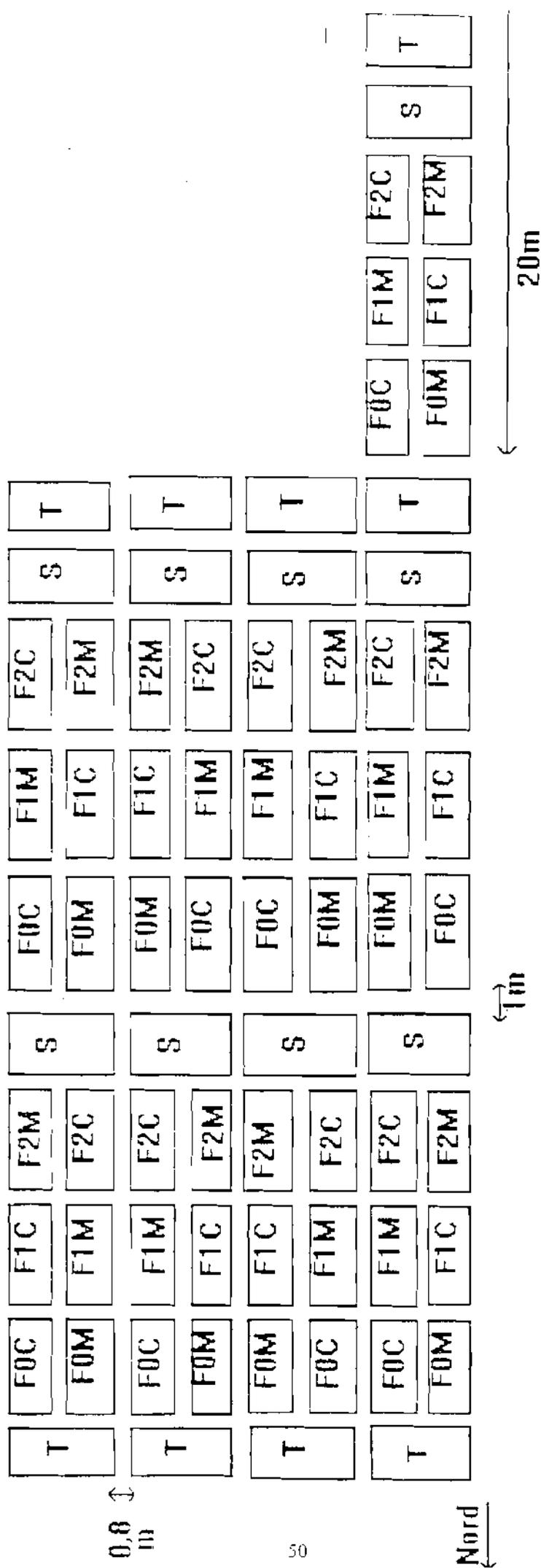


Figure 13: Schéma général de l'essai.

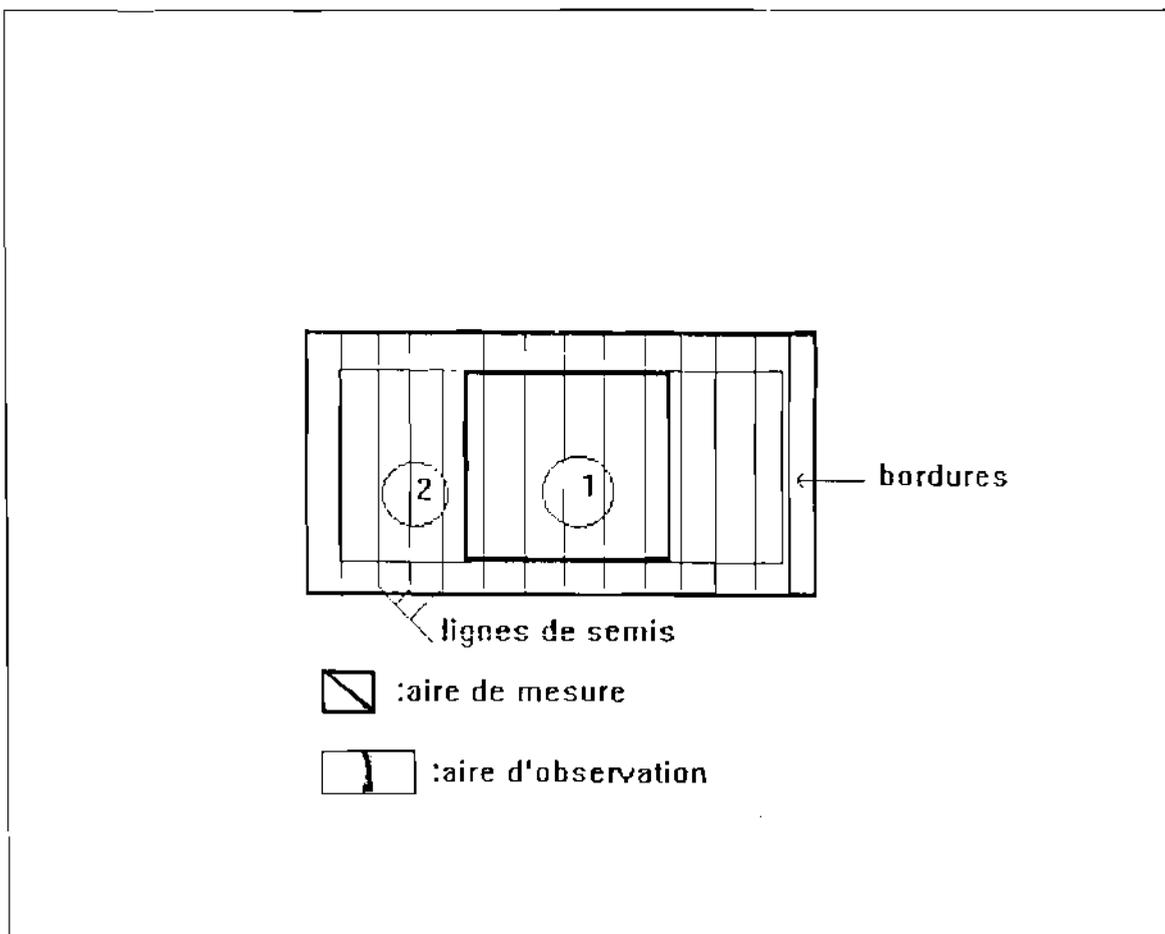


Figure 14: plan d'une parcelle élémentaire.

Tableau 20: les doses d'engrais en fonction des traitements.

<p>F0: sans engrais          F1: 50kg de (NPKB +S) au 1<sup>er</sup> sarclage + 50kg d'urée à la montaison          F2: 100kg de (NPKB +S) + 100kg d'urée.</p>
--

Le traitement T0 est un témoin absolu ne recevant pas d'engrais, ce qui permet d'évaluer le potentiel de productivité en dehors de tout apport extérieur. Les traitements T1 et T2 sont utilisés pour mesurer l'accroissement de la production en fonction des doses.

### 6.1.2. Conduite de l'essai.

#### a) Le matériel végétal.

- Le cotonnier.

La variété de cotonnier utilisée est la STAM 42, nouvellement introduite dans la zone cotonnière ouest et qui réunit productivité agricole et qualité technologique de la fibre. Le port est pyramidal et le cycle dure 150 à 160 jours. Sa productivité moyenne en coton-graine est de 2058 kg/ha.

- **Le maïs.**

La SR22 (Streak Resistant n°22) est la variété utilisée. Son cycle est de 105-110 jours. Son cycle semi-floraison est de 60 jours. La hauteur moyenne est de 210 cm et le rendement moyen en essai est de 4.2t/ha

- **Le sorgho.**

La variété locale tardive appelée en langue bwa “*douni wéni*” aux grains blancs d’un cycle de 120 jours a été utilisée. Elle est résistante au *Striga*.

## **b) Opérations culturales.**

Pour les parcelles en jachère, la préparation du sol commence par le défrichage manuel. Les touffes d’herbes pérennes ou annuelles sont coupées à l’aide de pioche et la paille exportée hors des parcelles. Le défrichage effectué sans brûlis, pour éviter les gradients de fertilité est intervenu le 14/07/97.

Pour la parcelle témoin en culture permanente aucune opération de nettoyage n’est effectuée, les résidus de récolte de mil ayant été consommés par les animaux domestiques.

Le travail du sol, identique pour toutes les parcelles a consisté en un labour suivi d’un hersage au tracteur. Le sol est alors ameubli et retourné sur les 15 à 20 premiers centimètres. Le labour et le hersage sont réalisés le 18/07/97 après une pluie de 8,4 mm intervenue le 15/7/97.

La préparation des lits de semis a nécessité un nivelage manuel avec des houes. Un piquetage a permis de matérialiser les parcelles élémentaires.

Le semis précédé d’un rayonnage est intervenu le 21/7/97 après une pluie de 10 mm du 20/7/97. L’écart entre lignes est de 80 cm et l’écart inter-poquet est 40 cm (80 x

40). Le nombre de graines semées par poquet est de 5 à 8 pour le cotonnier, 2 à 3 pour le maïs et 5 à 8 pour le sorgho.

Par rapport à l'ensemble des travaux des paysans de la zone, le semis a été très tardif.

Les façons culturales (sarclage, épandage d'engrais, d'insecticides...) sont réalisées de manière identique si possible pour ne pas créer d'hétérogénéité. Les opérations d'entretien de chaque culture sont résumées dans les tableaux.

Tout l'essai a été protégé par une clôture barbelée d'environ 2 m de hauteur et soutenue par des bois de teck.

### **c) Observations et mesures.**

Des observations et mesures sont réalisées sur 30 plants de chaque parcelle élémentaire tout au long de leur cycle.

Pour la mesure de la hauteur des céréales (maïs et sorgho), nous considérons l'avant dernière feuille. Chez le cotonnier, nous considérons la feuille la plus proche du bourgeon terminal. Pour les mesures faites avant le démariage, nous avons choisi les plus grands plants pour mesurer la hauteur, puisque les plus petits seront éliminés au moment du démariage.

- **Taux de levée.**

A 7 jours après semis (JAS), le taux de levée de chaque culture et par parcelle élémentaire est estimé.

- **Suivi de la croissance végétative.**

Les hauteurs des plants des différentes cultures sont mesurées sur 10 plants par parcelle élémentaire à 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 JAS et aux différentes dates de récolte.

- **États de surface.**

Il s'agit d'observer et de noter l'état de surface de chaque parcelle élémentaire. Ces éléments sont entre autres les traces d'érosion, les croûtes de battance, la formation des turricules de vers de terre et l'encroûtement superficiel en utilisant la clé de détermination des états de surface de CASENAVE et VALENTIN (1989).

- **Enherbement.**

Dans chaque parcelle élémentaire, nous relevons les différentes espèces et le taux de recouvrement de l'ensemble des herbes. L'estimation du taux de recouvrement est visuelle. L'opération est répétée trois fois par parcelle élémentaire. Ces relevés ont été effectués aux différentes dates de mesure citées plus haut.

- **État sanitaire des plants**

Les observations ont été faites sur l'ensemble des plants de chaque parcelle élémentaire et ont porté sur la couleur des feuilles, le flétrissement et l'attaque parasitaire (cas des chenilles pour le cotonnier).

- **Entretien des cultures**

Tableau 21: Itinéraire technique du coton.

Opérations culturales	Outils utilisés	Dates	Stades de la culture
-1er épandage d'engrais: NPK+B+S à raison de 5g/m <sup>2</sup> pour le niveau F1 et 10g/m <sup>2</sup> pour le niveau F2		2/8/97	stade 4 feuilles
-1er traitement insecticide à Emulsion Concentrée(EC) Deltaphos à la dose de 9l/ha	pulvériseur ULVA à 8 piles	5/8/97	
-binage -démariage laissant 1 à 2 plants/poquet	daba	7/8/97	stade 4 feuilles
-2è épandage d'engrais: urée 5g d'urée/m <sup>2</sup> pour le niveau F1 et 10g d'urée/m <sup>2</sup> pour le niveau F2		16/8/97	stade végétatif
-7 traitements insecticides (tous les sept jours) EC Deltaphos à la dose de 9l/ha.	pulvériseur ULVA à 8 piles	12/8/97 19/8/97 26/8/97 2/9/97 9/9/97 16/9/97 23/9/97	
-sarclage attelé	houe MANGA avec une paire de boeufs daba	29/8/97	stade préfloraison
-sarclage manuel			
-désherbage manuel		11 et 12/9/97	stade capsulation
-récolte	manuelle	7/12/97	

Tableau 22: Itinéraire technique du maïs.

Opérations culturales	Outils utilisés	Dates	Stades de la culture
- 1er épandage d'engrais: NPK+B+S 5g/m <sup>2</sup> pour le niveau F1 et 10g/m <sup>2</sup> pour le niveau F2		2/8/97	végétatif
-binage	daba	7/8/97	végétatif
-2è épandage d'engrais 5g d'urée/m <sup>2</sup> pour le niveau F1 et 10g d'urée/m <sup>2</sup> pour le niveau F2		16/8/97	montaison
-sarclage attelé	houe MANGA avec une paire de boeufs	29/8/97	montaison
-sarclage manuel	daba		
-désherbage manuel		11 et 12/9/97	floraisons mâle et femelle
-traitement insecticide avec Deltaphos contre les chenilles détruisant les épis	pulvériseur ULVA à 8 piles	23/9/97	remplissage des graines
-récolte	manuelle	23/10/97	

Tableau 23: Itinéraire technique du sorgho.

Opérations culturales	Outils utilisés	Dates	Stades de la culture
-binage -démariage laissant 2 à 3 plants/poquet	daba	7/8/97	végétatif
-sarclage attelé	houe MANGA avec une paire de boeufs	29/8/97	montaison
-sarclage manuel	daba		
-désherbage manuel		11 et 12/9/97	gonflement
-récolte	couteaux	15/11/97 <sup>2</sup>	

#### • Les profils culturaux

A 65 jours après semis (25/9/97) des profils culturaux ont été ouverts dans les parcelles élémentaires de niveau F1 de fertilisation du coton et du maïs et dans les parcelles élémentaires de sorgho. Les profils culturaux permettront de caractériser l'enracinement des cultures en recherchant les paramètres suivants:

- la densité racinaire pour les horizons 0-10, 10-20 et 20-30 cm
- les taux d'exploration racinaires pour les horizons 0-10, 10-20 et 20-30 cm
- les fronts racinaires moyen et absolu.

#### • Observations à la récolte.

A la récolte, pour les céréales (maïs et sorgho) les observations portent sur le nombre de poquets fructifiés, le nombre de pieds fructifiés, la hauteur moyenne,

l'estimation visuelle de la taille des épis, le nombre d'épis utiles et inutiles, le nombre de pieds de *Striga* et les ravageurs.

Pour le cotonnier outre ceux déjà citées, les observations ont aussi porté sur la morphologie du pivot par extirpation complète de trois pieds en tenant compte de la variabilité du milieu.

La biomasse fraîche récoltée de chaque parcelle élémentaire est pesée et un échantillon de biomasse d'au moins 500g est prélevé pour la mesure du poids sec après séchage à l'étuve pendant 48 heures à 85°C.

#### **d) Composantes de rendement**

L'analyse des composantes de rendement vise à identifier *à posteriori* les caractéristiques du milieu et du système de culture ayant influé sur la production (MEYNARD et DAVID, 1992). Le rendement est le produit de plusieurs composantes.

Pour une céréale sans tallage comme le maïs ou le sorgho, on peut écrire:

$\text{Rendement} = \text{nombre de pieds/m}^2 \times \text{taux de pieds fertiles} \times \text{nombre d'épis par pied fertile} \times \text{nombre de grains/épi} \times \text{poids d'un grain.}$
--

Pour le cotonnier :

$\text{Rendement} = \text{nombre de pieds/m}^2 \times \text{nombre de capsules/pied} \times \text{poids moyen capsulaire.}$
---

Les épis et capsules récoltés sont pesés à l'état frais sur le terrain et conditionnés dans des sacs numérotés et envoyés au laboratoire de l'ORSTOM à Bobo-Dioulasso.

Les organes récoltés sont mis à l'étuve à 85°C pendant 72 heures. Un deuxième pesage est effectué à la sortie de l'étuve.

Pour les céréales, le poids des grains/épi est établi après battage, vannage et pesage. Pour le cotonnier, les graines sont délintées. La fibre et la graine nue sont pesées.

#### **6.2. Dépouillement des données et traitement des données.**

#### **6.3. (Cf Fiche de suivi de la croissance végétative en annexe )**

La hauteur moyenne des plants de chaque culture et pour chaque traitement est obtenue en faisant la moyenne de 10 mesures effectuées.

Au moment de la collecte des données, nous avons commencé à noter le nombre de feuilles par plant à chaque date de mesure. Mais à la décade suivante, nous constatons une disparition de feuilles, et cela rend le comptage difficile. Nous avons dû abandonner le comptage des feuilles.

La méthode de calcul des densités racinaires, du taux d'exploration racinaire et les limites des fronts racinaires moyens et absolus des cultures est identique à celle décrite au § 5.4.

Les résultats sont analysés au moyen du logiciel STATITCF (GOUET et PHILIPPEAU, 1989) par la méthode d'analyse de variance "plan d'essai factoriel en randomisation totale" pour tester les effets des facteurs.

### **6.3. Résultats et discussions.**

#### **6.3.1. Le climat 1997.**

De nombreuses données caractérisant le climat (rayonnement global, humidité relative, vent, température, insolation, pluviométrie ) sont enregistrées par la station météorologique CIMEL installées par l'ORSTOM sur le plateau.

L'essai est conduit dans le "bas-glacis" dans le terroir de Dubassaho situé à 20 km du "plateau". Dans l'ensemble, l'année 1997 a été une saison assez pluvieuse avec en moyenne 947.5mm. Cependant au bas-glacis la campagne a été plus pluvieuse avec 1014 mm. Il faut néanmoins noter que dans l'ensemble des irrégularités dans la distribution ont émaillé la campagne dans l'espace et dans le temps.

La représentation de la pluviométrie a été réalisée suivant des pentades, (figure 15) ceci pour permettre de détecter facilement les périodes sèches préjudiciables au développement des plantes. En effet l'ETP sur une pentade (25 à 30 mm) correspond à la RFU racinaire sur 30 cm. Pour détecter une période sèche, il suffit de constater en début de cycle une valeur inférieure à ETP/2 (évaporation du sol nu) et en fin de cycle la succession de deux pentades très sèches (SERPANTIE, com. pers). Quatre postes pluviométriques (dont un dans l'essai) ont été suivis dans le bas-glacis.

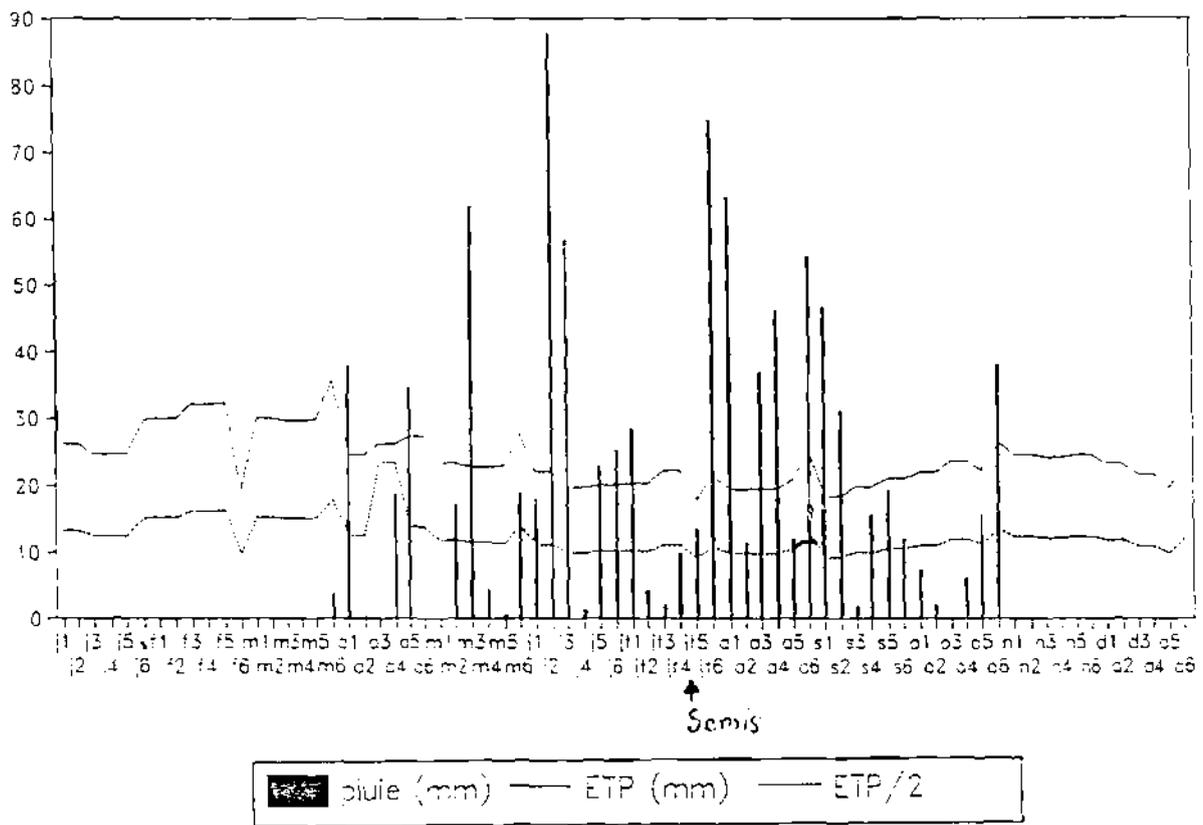


Figure 15: Climat sur l'essai NZ, année 1997.

Les premières pluies sont intervenues dès le mois de mars. Ces pluies isolées appelées couramment "pluies de mangues" n'ont pas précipité les paysans à semer. Il faut attendre la deuxième pentade du mois de mai pour voir la pluie dépasser durablement ETP/2, donc autoriser les semis.

Les mois de juillet, août, septembre et octobre ont connu des périodes pluvieuses intercalées de périodes sèches. Cette alternance de pentades pluvieuses et sèches permettent de lutter efficacement contre les adventices. Elle a permis également de limiter les effets nocifs de l'engorgement des sols en favorisant le drainage. Cependant cette alternance peut porter un coup dur sur le développement et les rendements si les périodes coïncident avec les périodes critiques des cultures. La deuxième moitié de septembre, assez sèche a vidé la RFU. Le mois d'octobre a été drastiquement sec, contraignant considérablement la fructification.

En conclusion, l'analyse permet de préjuger d'une bonne année pour les cultures, mais à condition d'avoir semé tôt et maîtriser l'attaque des chenilles.

Comme l'essai n'a été mis en place que le 21/7/97, il s'est trouvé dans le cas de figure d'une année sèche en fin de cycle.

### 6.3.2. Les adventices.

Les relevés des adventices sont faits tous les dix jours. Les résultats sont portés dans les tableaux suivants. Les espèces sont classées dans un ordre décroissant d'abondance

Tableau 24: Relevé des adventices du 2/8/97, soit 5 jours avant le premier sarclage.

Traitements	An	Anp	AgD	AgDp	Ag semé	Ag semé p	Sh	Shp	Chp
principales adventices	<i>S. pallidifusca</i> <i>H. stachydeia</i> <i>D. horisontalis</i>	<i>S. pallidifusca</i> <i>D. horisontalis</i> <i>P. pedicellatum</i> <i>B. lata</i>	<i>K. squamulata</i> <i>B. stachydeia</i> <i>S. pallidifusca</i>	<i>A. gayanus</i> <i>S. pallidifusca</i> <i>P. pedicellatum</i>	<i>K. squamulata</i> <i>S. pallidifusca</i> <i>D. horisontalis</i>	<i>D. horisontalis</i> <i>S. pallidifusca</i> <i>K. squamulata</i> <i>P. pedicellatum</i> <i>B. lata</i> <i>A. pseudapricus</i>	<i>D. horisontalis</i> <i>P. pedicellatum</i> <i>K. squamulata</i> <i>A. pseudapricus</i>	<i>S. pallidifusca</i> <i>D. aegyptium</i> <i>K. squamulata</i> <i>A. pseudapricus</i>	<i>D. horisontalis</i> <i>B. lata</i> <i>D. aegyptium</i> <i>P. pedicellatum</i>
rec.(%) total	10	10	10	10	10	20 %	10	10	10

Tableau 25: Relevé des adventices du 20/8/97, soit 13 jours après le premier sarclage

Traitements	An	Anp	AgD	AgDp	Ag semé	Ag semé p	Sh	Shp	Chp	
principales adventices	<i>K. Squamulata</i> <i>M. squarrosus</i> <i>S. pallide-fusca</i> <i>H. spicigera</i> <i>B. stachydea</i> <i>B. lata</i> <i>C. tridens</i> <i>C. benghalensis</i>	<i>B. stachydea</i> <i>K. Squamulata</i> <i>S. pallide-fusca</i> <i>D. horizontalis</i> <i>C. tridens</i>	<i>K. Squamulata</i> <i>M. squarrosus</i> <i>S. pallide-fusca</i>	<i>S. pallide-fusca</i> <i>C. tridens</i> <i>D. horizontalis</i> <i>K. Squamulata</i> <i>M. squarrosus</i>	<i>K. Squamulata</i> <i>M. squarrosus</i> <i>S. pallide-fusca</i> <i>B. stachydea</i>	<i>K. Squamulata</i> <i>M. squarrosus</i> <i>S. pallide-fusca</i> <i>D. horizontalis</i>	<i>K. Squamulata</i> <i>M. squarrosus</i> <i>S. pallide-fusca</i> <i>D. horizontalis</i>	<i>K. Squamulata</i> <i>M. squarrosus</i> <i>S. pallide-fusca</i>	<i>K. Squamulata</i> <i>M. squarrosus</i> <i>B. lata</i> <i>C. tridens</i> <i>B. lata</i> <i>S. pallide-fusca</i>	<i>D. horizontalis</i> <i>B. lata</i> <i>D. aegyptium</i> <i>C. tridens</i> <i>P. pedicellatum</i> <i>K. Squamulata.</i>
rec.(%) total	15	12	10	15	15	25	22	16	24	
Hauteur moyenne	14.2	13	12	12	10.8	12	13.1	8.6	13.5	

Tableau 26: Relevé des adventices du 10/9/97, soit 12 jours après le deuxième sarclage.

Traitements	An	Anp	AgD	AgDp	Ag semé	Ag semé p	Sh	Shp	Chp
principales adventices	<i>K. Squamulata</i> <i>M. squarrosus</i> <i>S. pallide-fusca</i> <i>B. stachydea</i> <i>C. benghalensis</i>	<i>K. Squamulata</i> <i>M. squarrosus</i> <i>C. benghalensis</i> <i>S. pallide-fusca</i> <i>D. horizontalis</i> <i>B. lata</i>	<i>K. Squamulata</i> <i>M. squarrosus</i> <i>S. pallide-fusca</i> <i>B. lata</i> <i>C. benghalensis</i>	<i>K. Squamulata</i> <i>M. squarrosus</i> <i>S. pallide-fusca</i> <i>D. horizontalis</i> <i>B. lata</i> <i>C. tridens</i> <i>H. spicigera</i>	<i>K. Squamulata</i> <i>M. squarrosus</i> <i>D. horizontalis</i> <i>C. tridens</i>	<i>K. Squamulata</i> <i>M. squarrosus</i> <i>S. pallide-fusca</i> <i>D. horizontalis</i> <i>B. stachydea</i> <i>C. benghalensis</i> <i>C. tridens</i> <i>H. spicigera</i>	<i>S. pallide-fusca</i> <i>K. Squamulata</i> <i>D. horizontalis</i> <i>M. squarrosus</i> <i>C. tridens</i> <i>B. lata</i>	<i>K. Squamulata</i> <i>M. squarrosus</i> <i>D. horizontalis</i> <i>C. tridens</i>	<i>D. horizontalis</i> <i>B. lata</i> <i>P. pedicellatum</i> <i>D. aegyptium</i> <i>K. Squamulata.</i>
rec.(%) total	27.8	28,5	27,5	22,1	32	15	25,8	32	21,4
Hauteur moyenne	25	14,5	20	15,7	18,4	18,5	21,2	18,4	11,4

L'examen des résultats des tableaux permet de distinguer des espèces précoces, tardives et des espèces qui persistent jusqu'à la fin des cultures.

En début de culture, les espèces précoces telles *Dactyloctenium aegyptium*, *Setaria pallide-fusca*, *Mariscus squarrosus*, *Bracharia lata*, *Kyllinga squamulata*, *Digitaria horizontalis* et *Corchorus tridens* s'installent et compétissent avec les plantules.

Les espèces *Dactyloctenium aegyptium*, *Setaria pallide-fusca*, *Bracharia lata*, *Digitaria horizontalis* plus dominantes dans la parcelle en culture permanente depuis plus de 20

ans paraissent être des espèces de milieux "fatigués". Par contre les espèces *Marsicus squarrosus* et *Kyllinga squamulata* abondent dans les parcelles à précédent jachère.

Les Cyperaceae (*Marsicus squarrosus* et *Kyllinga squamulata*) ont été les adventices les plus salissantes et difficiles à éliminer à cause de leur rhizomes et stolons et les persistent jusqu'à la fin des cultures.

Après le premier sarclage (7/8/97) les espèces tardives commencent à apparaître. Ce sont *Ipomea eriocapa*, *Commelina benghalensis*, *Tephrosia sp* et *Hyptis spicigera*.

Tableau 27: Principales espèces par ordre d'abondance décroissante, taux de recouvrement et hauteurs moyennes des adventices dans les parcelles de coton au niveau de fertilisation F0, 12 jours après le deuxième sarclage.

Traitements	An	Anp	AgD	AgDp	Ag semé	Ag semé p	Sh	Shp	Chp
principales adventices	<i>S.pallide-fusca</i> <i>K.</i> <i>Squamulata</i> <i>M</i> <i>squarrosus</i> <i>B lata</i> <i>C. tridens</i>	<i>K.</i> <i>Squamulata</i> <i>M</i> <i>squarrosus</i> <i>S.pallide-fusca</i> <i>D.</i> <i>horizontalis</i>	<i>K.</i> <i>Squamulata</i> <i>M.</i> <i>squarrosus</i>	<i>K.</i> <i>squamulata</i> <i>M</i> <i>squarrosus</i> <i>D.</i> <i>horizontalis</i> <i>S.pallide-fusca</i>	<i>K.</i> <i>Squamulata</i> <i>M</i> <i>squarrosus</i> <i>S.pallide-fusca</i> <i>C. tridens</i>	<i>K.</i> <i>squamulata</i> <i>M.squarrosus</i> <i>us</i> <i>S.pallide-fusca</i> <i>D</i> <i>horizontalis</i>	<i>K.</i> <i>squamulata</i> <i>M.squarrosus</i> <i>us</i> <i>S.pallide-fusca</i>	<i>K.</i> <i>squamulata</i> <i>M.squarrosus</i> <i>us</i> <i>D.</i> <i>horizontalis</i>	<i>D.horizontalis</i> <i>B.lata</i> <i>D.</i> <i>aegyptium</i> <i>K.</i> <i>squamulata</i>
rec.(%) total	10	20	10	25	15	25	5	5	10
Hauteur moyenne	18.2	9.75	11.4	16.71	16.8	12	21.2	16.6	23.6

Tableau 28: Principales espèces adventices par ordre d'abondance décroissante et leur taux de recouvrement et hauteur moyenne dans les parcelles de maïs à niveau de fertilisation F0.

Traitements	An	Anp	AgD	AgDp	Ag semé	Ag semé p	Sh	Shp	Chp
principales adventices	<i>S.pallide-fusca</i> <i>K</i> <i>Squamulata</i> <i>M</i> <i>squarrosus</i> <i>B stachyoides</i>	<i>K.</i> <i>Squamulata</i> <i>M</i> <i>squarrosus</i>	<i>K.</i> <i>Squamulata</i> <i>S.pallide-fusca</i> <i>C.</i> <i>benghalensis</i> <i>s</i>	<i>D</i> <i>horizontalis</i> <i>K.</i> <i>squamulata</i> <i>M.</i> <i>squarrosus</i> <i>S.pallide-fusca</i> <i>C. tridens</i>	<i>S.pallide-fusca</i> <i>K</i> <i>squamulata</i> <i>M.</i> <i>squarrosus</i>	<i>S.pallide-fusca</i> <i>K.</i> <i>squamulata</i> <i>M</i> <i>squarrosus</i> <i>D</i> <i>horizontalis</i> <i>C. tridens</i>	<i>K.</i> <i>squamulata</i> <i>M</i> <i>squarrosus</i> <i>D.</i> <i>horizontalis</i> <i>tridens</i>	<i>K.</i> <i>squamulata</i> <i>M</i> <i>squarrosus</i> <i>D.</i> <i>horizontalis</i>	<i>D.horizontalis</i> <i>B.lata</i> <i>D.</i> <i>aegyptium</i> <i>K</i> <i>squamulata</i>
rec.(%) total	5	5	10	10	15	15	5	10	15
Hauteur moyenne	21.2	14.5	19	15.7	18.8	21.2	11.4	24.4	11.4

Tableau 29: Principales adventices par ordre d'abondance décroissante avec le taux de recouvrement et la hauteur moyenne dans les parcelles de sorgho.

Traitements	An	Anp	AgD	AgDp	Ag semé	Ag semé p	Sh	Shp	Chp
principales adventices	<i>S.pallide-fusca</i> <i>K.</i> <i>Squamulata</i> <i>M.</i> <i>squarrosus</i> <i>D.</i> <i>horizontalis</i>	<i>K.</i> <i>Squamulata</i> <i>M.</i> <i>squarrosus</i> <i>S.pallide-fusca</i>	<i>K.</i> <i>Squamulata</i> <i>M.</i> <i>squarrosus</i> <i>S.pallide-fusca</i>	<i>K.</i> <i>squamulata</i> <i>M.</i> <i>squarrosus</i> <i>D.</i> <i>horizontalis</i> <i>S.pallide-fusca</i>	<i>K.</i> <i>squamulata</i> <i>M.</i> <i>squarrosus</i> <i>D.</i> <i>horizontalis</i>	<i>S.pallide-fusca</i> <i>K.</i> <i>squamulata</i> <i>M.</i> <i>squarrosus</i> <i>D.</i> <i>horizontalis</i>	<i>K.</i> <i>squamulata</i> <i>M.</i> <i>squarrosus</i> <i>C. tridens</i> <i>B.luta</i>	<i>K.</i> <i>squamulata</i> <i>M.</i> <i>squarrosus</i> <i>C. tridens</i>	<i>D.horizontalis</i> <i>D.</i> <i>aegyptium</i> <i>K.</i> <i>squamulata</i>
rec.(%) total	3	10	5	5	5	10	5	5	5
Hauteur moyenne	15,1	11,8	33,8	15	11	15,4	20,8	14	8,6

En comparant l'infestation des cultures au même niveau de fertilisation, on constate que les mêmes espèces adventices sont présentes, avec cependant un faible taux de recouvrement et des hauteurs moyennes plus faibles dans les parcelles de sorgho. Cet effet culture est dû, d'une part à la densité des peuplement (élevé dans le cas du sorgho) et d'autre part à la différence de hauteur des cultures. Il y a en ce moment une compétition en eau, lumière et éléments minéraux à l'avantage des plantes cultivées.

### 6.3.3. Résultats culturaux: croissance végétative et production.

#### a) Taux de levée et évolution du peuplement

- Taux de levée

A 7 jours après semis (28/7/97), un taux de présence est calculé en fonction des précédents. Un resemis a été fait le 28/7/97 et un autre taux de présence est calculé le 2/8/97. Les résultats sont présentés dans les tableaux suivants.

Tableau 30: Taux de levée des cultures à 7 jours après semis (28/7/97) selon les traitements.

Traite-ment	F0C	F1C	F2C	F0M	F1M	F2M	F0S
An	86,7	90	80	96,7	60	86,7	90
AgS	100	100	100	96,7	86,7	80	86,7
AgD	100	100	100	90	80	86,7	95
Sh	100	76,7	100	80	100	83,3	70
Anp	96,7	96,7	90	73,3	70	76,7	63,3
AgSp	96,7	100	100	80	86,7	66,7	80
AgDp	93,3	96,7	96,7	73,3	90	66,7	60
Shp	100	96,7	100	43,3	73,3	60	63,3
Chp	96,7	100	93,3	90	73,3	56,7	16,7

Tableau 31: Taux de présence des poquets après le resemis selon les niveaux de fertilisation et le traitements.

Traitement	F0C	F1C	F2C	F0M	F1M	F2M	F0S
An	90	90	86,7	96,7	96,7	100	100
AgS	100	100	100	96,7	93,3	93,3	100
AgD	100	100	100	95	100	100	100
Sh	100	100	100	93,3	93,3	96,7	100
Anp	96,7	96,7	100	93,3	93,3	80	100
AgSp	100	100	100	100	96,7	96,7	93,3
AgDp	93,3	96,7	96,7	96,7	100	93,3	100
Shp	100	93,3	93,3	86,7	93,3	86,7	93,3
Chp	96,7	100	93,3	96,7	90	93,3	100

Il y a eu un accroissement du taux de poquets levés après le resemis.

- **Evolution des peuplements des cultures en fonction des niveaux de fertilisation**

Nous avons appliqué l'urée juste aux pieds des plants de cotonnier et du maïs, avec recouvrement de la terre pour éviter un mélange des traitements. Cette manière d'appliquer a drastiquement brûlé les cotonniers et les pieds de maïs. Les résultats de l'évolution sont présentés dans des tableaux en annexes. Les figures 16 à 22 donnent l'évolution des peuplements de cultures en fonction des niveaux de fertilisation.

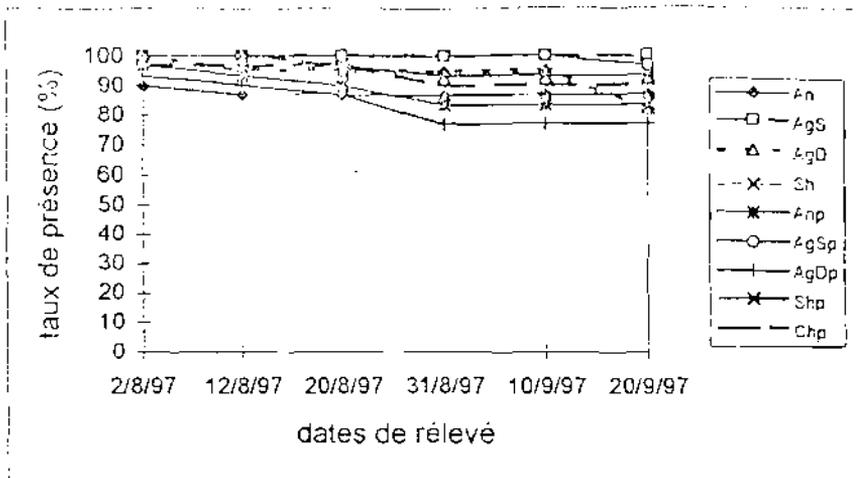


Figure 16: Évolution des peuplements du cotonnier, niveau de fertilisation (F0).

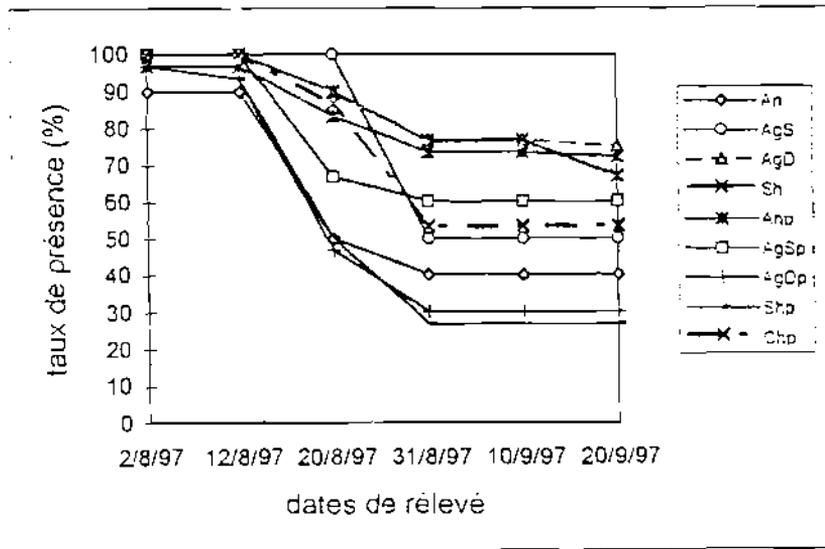


Figure 17: Évolution des peuplements du cotonnier, niveau de fertilisation (F1).

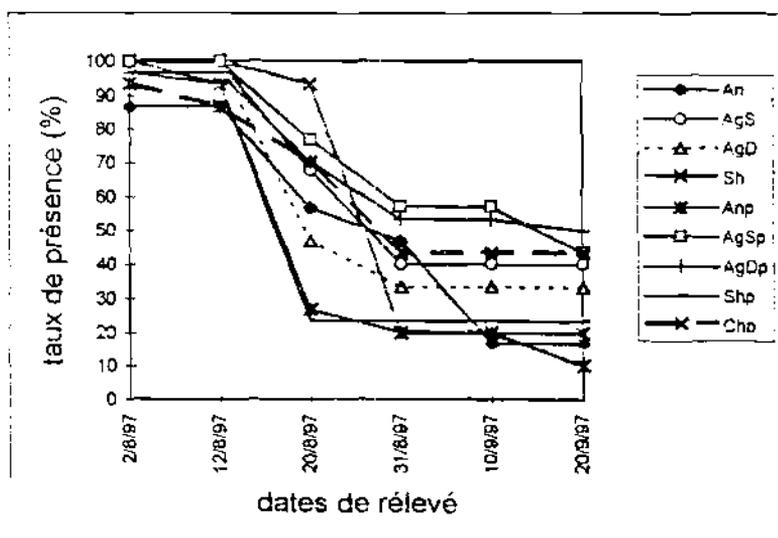


Figure 18: Évolution des peuplements du cotonnier, niveau de fertilisation (F2).

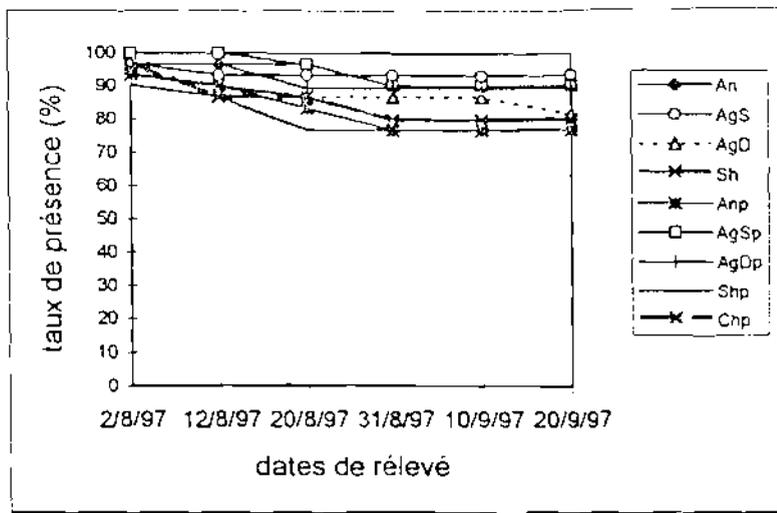


Figure 19: Évolution des peuplements du maïs, niveau de fertilisation (F0).

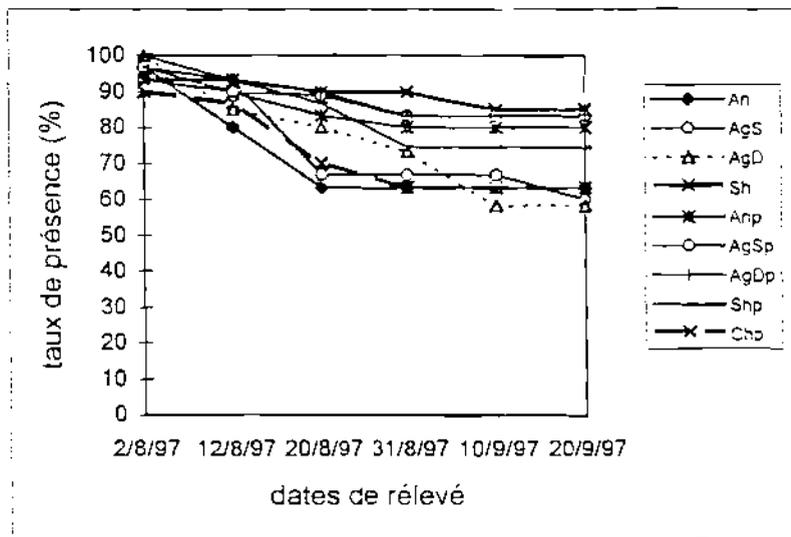


Figure 20: Évolution des peuplements du maïs, niveau de fertilisation (F1).

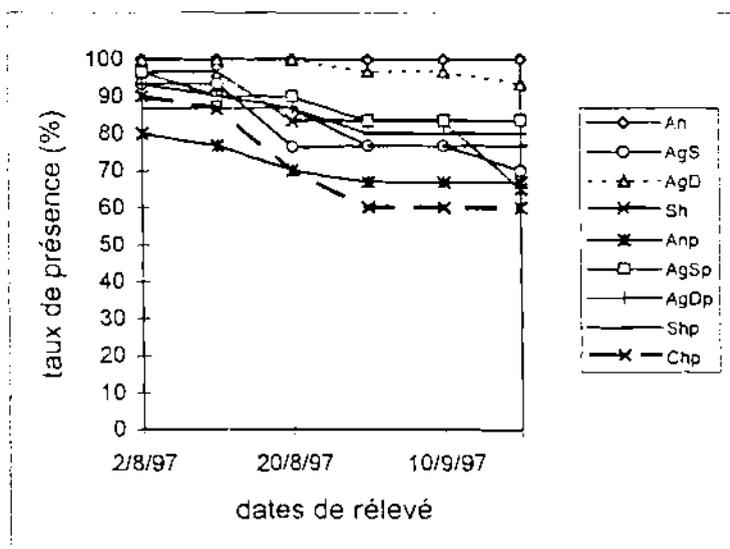


Figure 21: Évolution des peuplements du maïs, niveau de fertilisation (F2).

## b) croissance du cotonnier.

- **Hauteur.**

Tableau 32: Hauteurs moyennes (cm) des plants de cotonnier à 30 JAS.

Effets précédents Trait. fertil	An	AgS	AgD	Sh	Moy. (en défens)	Anp	AgSp	AgDp	Shp	Moy. (pâturées)	Chp
F0	22,2	18,2	20,9	20,6	<b>20,4</b>	21,2	18,3	17,5	18,3	<b>18,8</b>	21,5
F1	21,5	17,5	23,7	22,8	<b>21,3</b>	21,8	21	22,7	20,1	<b>21,4</b>	25,2
F2	21,1	20,7	21	20,5	<b>20,8</b>	23	18,4	21,5	18,2	<b>20,3</b>	23,5

La croissance en hauteur témoigne des conditions culturales en particulier nutritionnelles qui ont prévalu.(fig 23)

- **Matière sèche par plant à 65 JAS.**

La matière sèche aérienne est le résultat de la phase végétative. Elle est évaluée à 65 jours après semis. Les résultats sont présentés dans le tableau 33.

Tableau 33: Poids de matière sèche par plant (g) en fonction des niveaux de fertilisation et des traitements.

Effets précédents	Traitement matière sèche/plant		
	F0	F1	F2
An	19	28,1	47,8
AgS	12,5	16	26,5
Sh	17,6	18	40,8
AgD	22,7	34,1	48,6
<b>Moyenne</b>	<b>17,95</b>	<b>24,05</b>	<b>40,93</b>
Anp	29,1	30,3	51,1
AgSp	13,5	30,5	45,4
Shp	12	23,2	42,4
AgDp	12,5	62,7	51,12
<b>Moyenne</b>	<b>16,78</b>	<b>36,68</b>	<b>47,51</b>
Chp	23,3	29,3	55,8

La variation de la matière sèche/plant à chaque niveau de fertilisation varie du simple au triple.

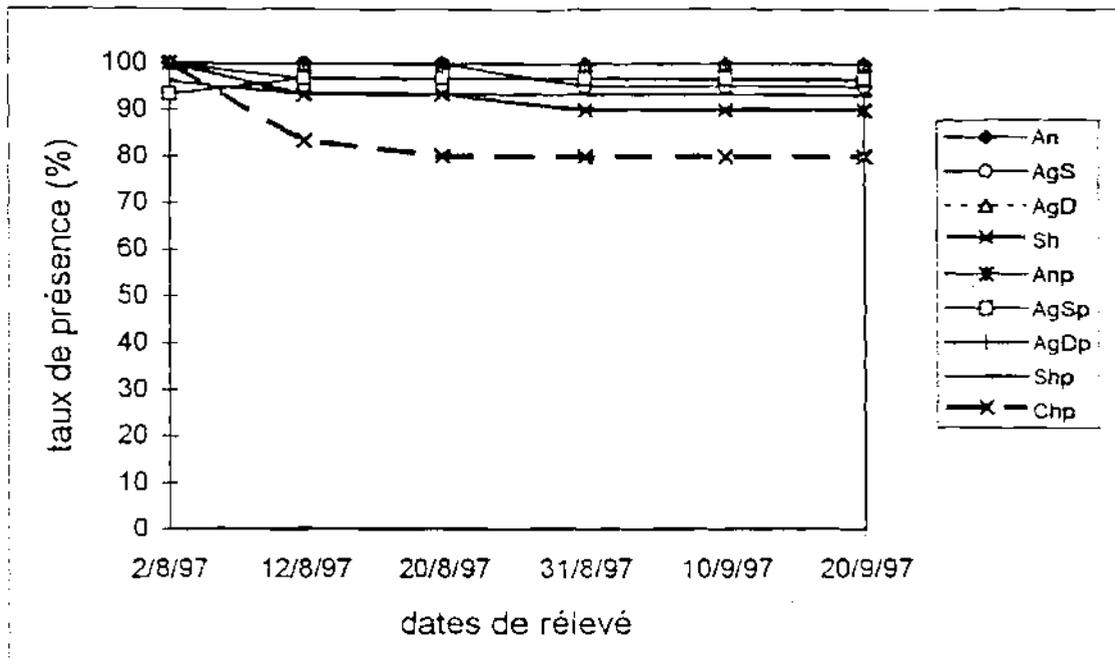


Figure 22: Évolution des peuplements du sorgho, niveau de fertilisation (F0).

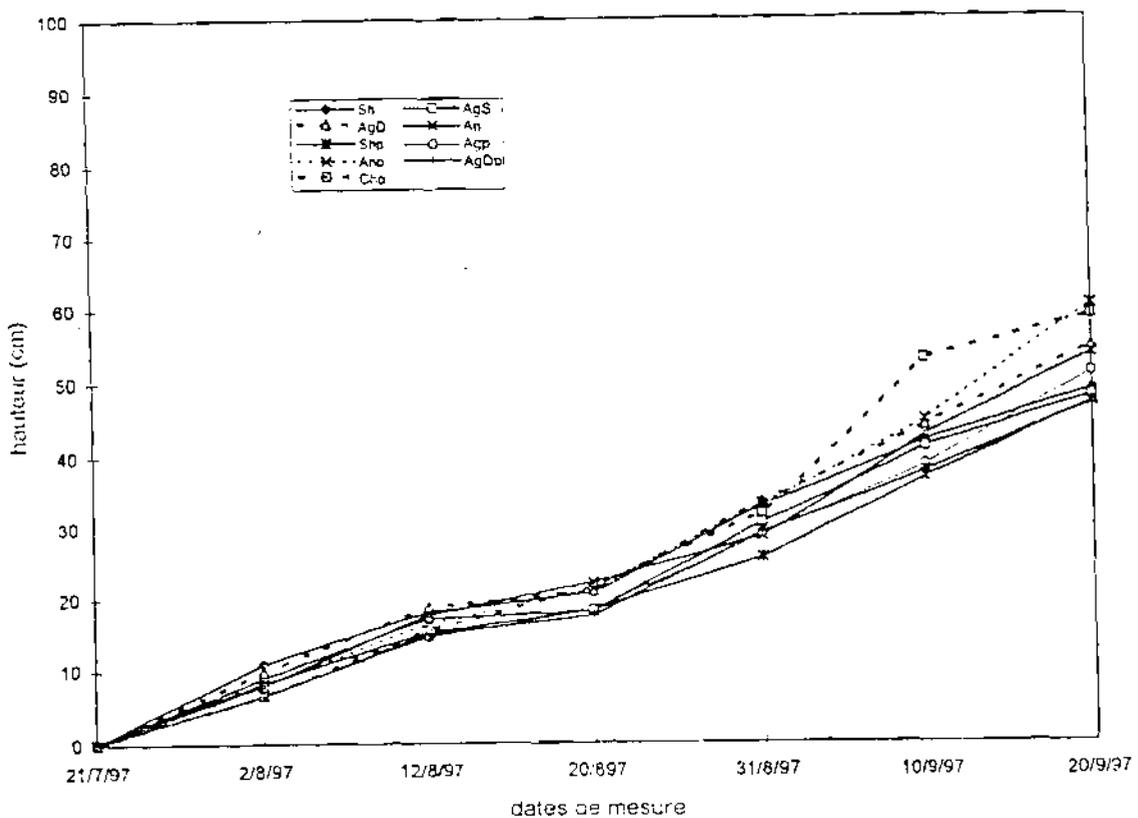


Figure 23: Courbe de croissance du cotonnier en fonction des traitements, niveau de fertilisation (F0).

• Résultats de l'enracinement des plants à 65 JAS.

Tableau 34: Densité racinaire ( $r/dm^2$ ) des plants de cotonnier en fonction des horizons et des traitements.

Effets précédents horizons	An	AgS	AgD	Sh	Moy. (en défens)	Anp	AgSp	AgDp	Shp	Moy. (pâturées)	Chp
0-10 cm	2,53	1,28	nd	2,38	2	4,35	7,85	nd	2	4,73	3,86
10-20 cm	1,46	0,72	nd	1,92	1,3	1,55	2,57	nd	2	1,8	0,4
20-30 cm	0,46	0,4	nd	0,69	0,51	0,57	0,5	nd	0,7	0,59	0,06

nd: non déterminé.

Tableau 35: Taux d'exploration (%) des racines du cotonnier en fonction de horizons et des traitements.

Effets précédents horizons	An	AgS	AgD	Sh	Moy. (en défens)	Anp	AgSp	AgDp	Shp	Moy. (pâturées)	Chp
0-10 cm	15,4	8	nd	15,4	13	37	51,8	nd	5,5	31,4	20
10-20 cm	1,92	2	nd	5,76	3,2	7,4	14,3	nd	11,1	10,9	1,6
20-30 cm	0	-	nd	0	0	1,85	1,78	nd	1,85	1,8	0

nd: non déterminé.

Tableau 36: Limites des fronts racinaires moyen (cm) et absolu des plants de cotonnier.

Effets précédents	An	Anp	AgS	AgSp	Sh	Shp	AgD	AgDp	Chp
Front racinaire moyen	10	15	10	20	15	15	*	*	10
Front racinaire absolu	50	70	35	45	35	55	*	*	70

\*: non mesuré pour ce traitement.

A la surface considérée, la variation de la densité racinaire du cotonnier est du simple au triple. Les plants de cotonnier des parcelles à précédents jachère pâturée présentent les densités racinaires les plus élevées. Cette forte densité explique la supériorité de la production de la matière sèche par plant des parcelles à précédent jachère pâturée, la production de matière sèche étant l'action conjuguée du climat et de l'enracinement de la culture. L'alimentation en eau et éléments minéraux dépend de la qualité de l'enracinement et du développement du système racinaire.

- **La production.**

Les plants de cotonnier ont été brûlés lors de l'épandage de l'urée. Nous avons estimé que les plants qui restaient ne permettaient pas de calculer le rendement.

**c) Croissance du maïs.**

- **Hauteur des pieds**

Tableau 37: Hauteurs moyennes (cm) du maïs à 30 JAS.

Précédents Niv. fertil.	An	AgS	AgD	Sh	Moy. (défens)	Anp	AgSp	AgDp	Shp	Moy. (pâturées)	Chp
F0	46	26,3	28,3	11,4	<b>28</b>	42,8	34,8	44,5	44,1	<b>41,5</b>	45,3
F1	48,3	49,3	51,7	43,6	<b>48,2</b>	54,4	47,8	39,4	38,2	<b>44,9</b>	46,6
F2	46,9	35,3	43,1	41,5	<b>41,7</b>	37,7	39,1	41,5	40	<b>39,6</b>	40

Les figures (25 à 27) donnent l'allure des courbes de croissance du semis à 60 JAS.

- **Matière sèche par plant à 65 JAS**

Le tableau 38 donne les résultats de la production de la matière sèche/plant à 65 jours après semis.

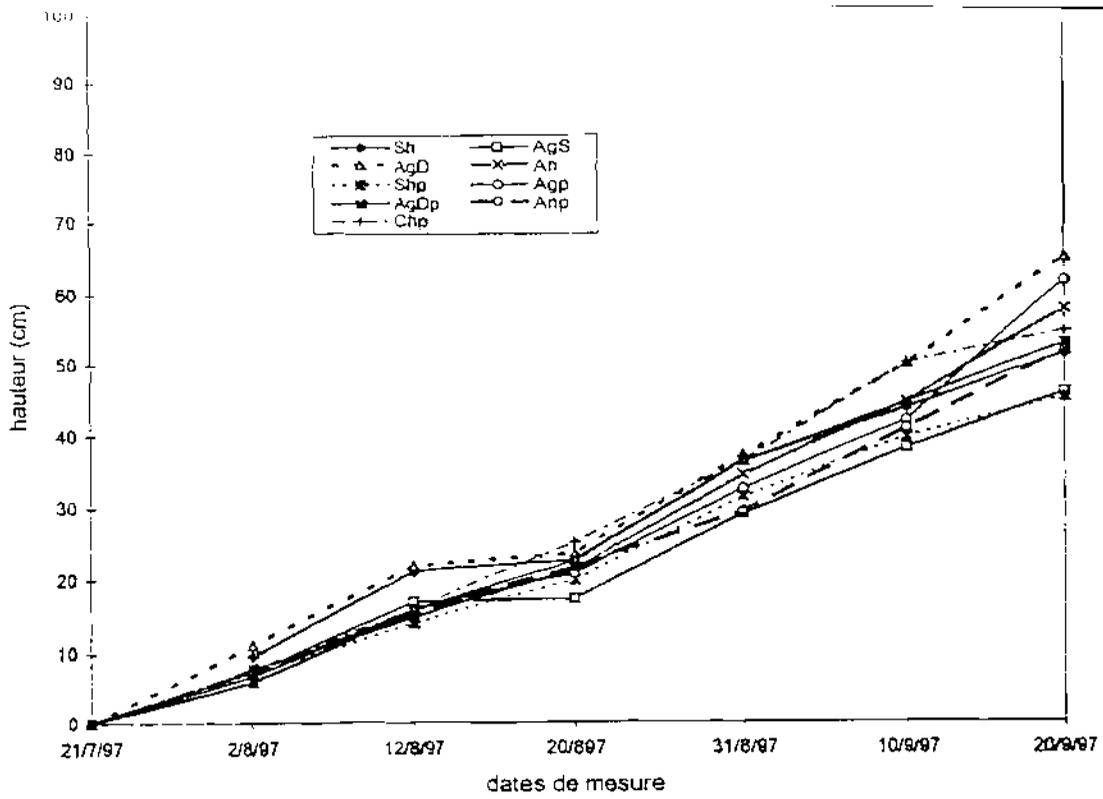


Figure 24: Courbe de croissance du cotonnier en fonction des traitements, niveau de fertilisation (F1).

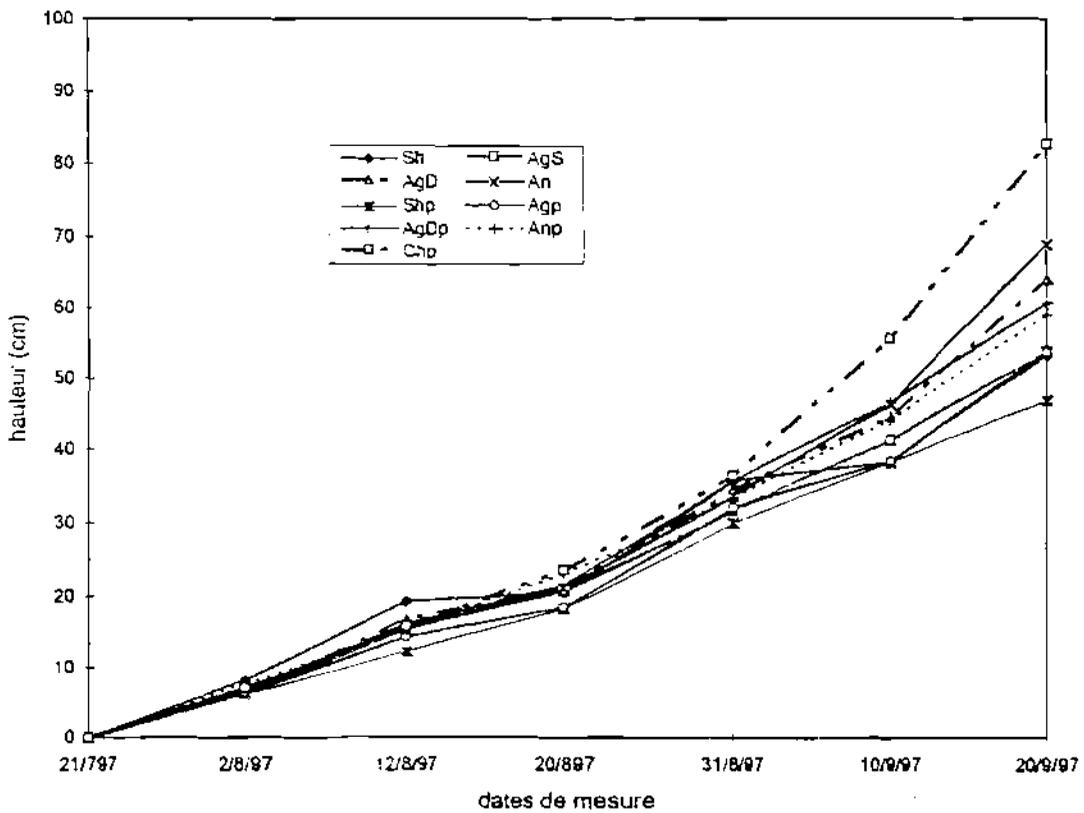


Figure 25: Courbe de croissance du cotonnier en fonction des traitements, niveau de fertilisation (F2).

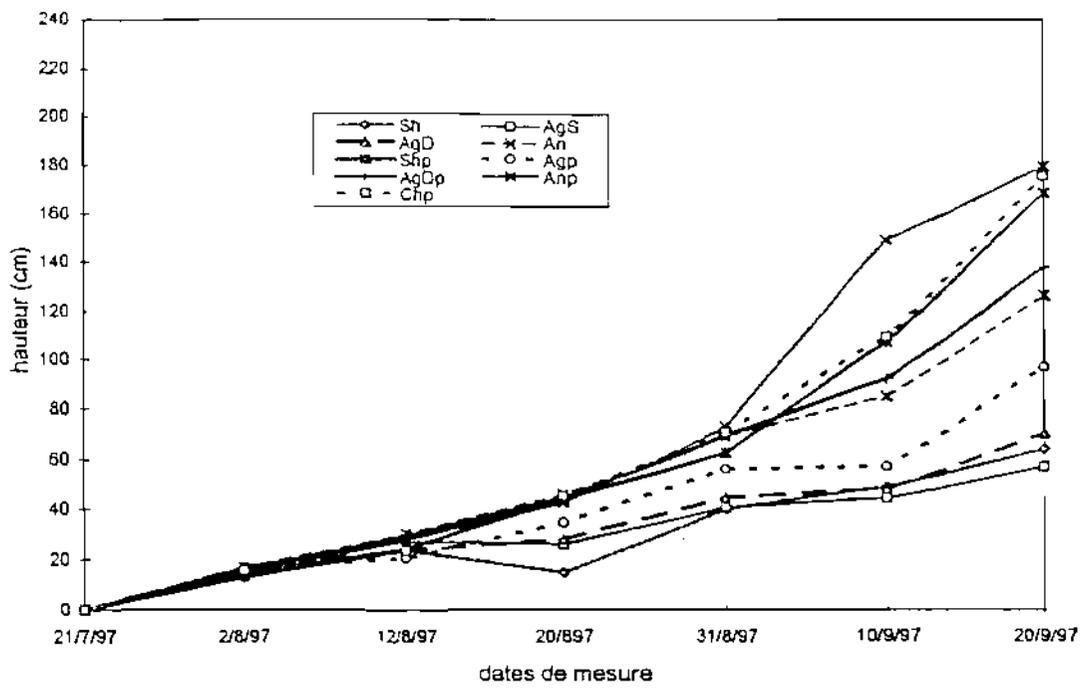


Figure 26: Courbe de croissance du maïs en fonction des traitements, niveau de fertilisation (Fo).

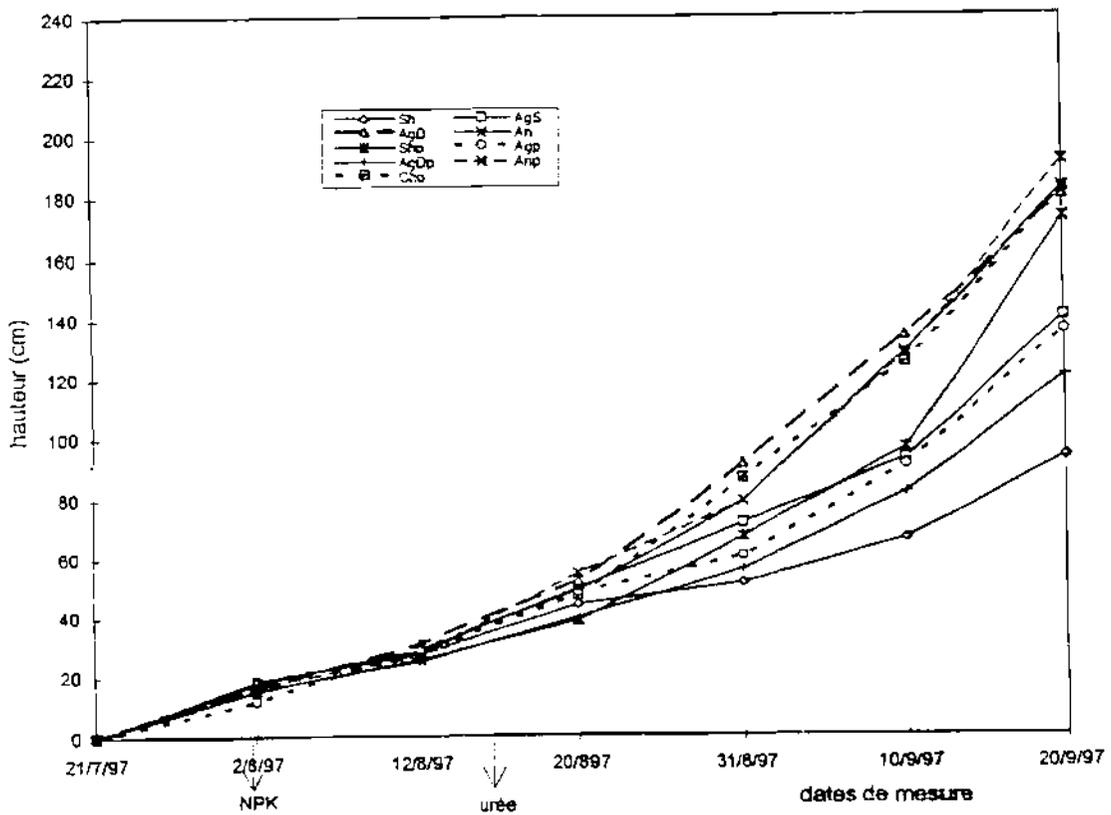


Figure 27: Courbe de croissance du maïs en fonction des traitements, niveau de fertilisation (F1).

Tableau 38: Poids de matière sèche par plant (g) du maïs selon les traitements.

Effets précédents	Traitement (matière sèche/plant)		
	F0	F1	F2
An	36,5	132,5*	264,3*
AgS	11,9	37,2	35,8
Sh	18,6	27	33,5
AgD	16,9	88	33,2
<b>Moyenne (en défens)</b>	<b>20,97</b>	<b>71,18</b>	<b>91,7</b>
Anp	73,3	104,3*	139,7*
AgSp	20,8	53,3	66,1
Shp	42,2	42,2	250,7*
AgDp	55,3	42,1	74,3
<b>Moyenne (pâturées)</b>	<b>47,9</b>	<b>60,48</b>	<b>132,7</b>
Chp	68	80,5	83,03

Les fortes valeurs (\*) sont dues à la différence de développement des plants sur ces parcelles. Au moment de l'évaluation, ces plants étaient au stade floraison mâle - floraison femelle. Les organes reproducteurs en formation ont contribué à augmenter le poids de matière sèche par plant.

- **Résultats des observations de l'enracinement des plants à 65 JAS.**

Tableau 39: Densité racinaire (racines/dm<sup>2</sup>) du maïs selon les traitements

Effets précédents horizons	An	AgS	AgD	Sh	Moy. (en défens)	Anp	AgSp	AgDp	Shp	Moy. (pâturées)	Chp
0-10 cm	5,7	4,5	nd	6,7	<b>5,6</b>	16,7	2,9	nd	6,7	<b>8,7</b>	9,76
10-20 cm	4,2	0,9	nd	1,9	<b>2,3</b>	8,1	2,6	nd	7	<b>5,9</b>	6,07
20-30 cm	1,4	0,1	nd	0	<b>0,5</b>	2,8	1,2	nd	4,2	<b>2,7</b>	3,38

Tableau 40: Taux d'exploration racinaire (%) du maïs selon les traitements.

Effets précédents horizons	An	AgS	AgD	Sh	Moy. (en défens)	Anp	AgSp	AgDp	Shp	Moy. (pâturées)	Chp
0-10 cm	28,8	26,8	nd	44,2	<b>33,2</b>	74,1	17,3	nd	35	<b>42,1</b>	73,1
10-20 cm	26,9	5,35	nd	9,61	<b>13,9</b>	55,6	15,4	nd	42,8	<b>37,9</b>	40,4
20-30 cm	5,8	0	nd	0	<b>1,9</b>	16,7	3,84	nd	25	<b>6,8</b>	23,1

Tableau 41: Limites des fronts racinaires moyen et absolu en cm

Effets précédents	An	Anp	AgS	AgSp	Sh	Shp	AgD	AgDp	Chp
Front racinaire moyen	20	30	10	20	15	40	nd	nd	35
Front racinaire absolu	40	60	25	35	20	75	nd	nd	65

nd: non déterminé

### c) Croissance et production du sorgho

#### • hauteur

Le tableau 42 présente les moyennes des hauteurs des plants de sorgho à 30 jours après semis. Les moyennes sont obtenues sur 10 mesures. La figure 28 donne la courbe de croissance du semis à 60 JAS.

Tableau 42: Hauteurs moyennes du sorgho à 30 JAS en fonction des traitements.

Effets précédents Niv.fertil.	An	AgS	AgD	Sh	Anp	AgSp	AgDp	Shp	Chp
FoS	38,5	38,2	40	39,9	28	41,7	39,9	32,6	35,6
<b>moyenne</b>	<b>39,1</b>				<b>35,5</b>				

#### • La production de matière sèche.

Le tableau 43 donne la quantité de matière sèche/plant à 65 jours après semis.

Tableau 43: Poids de matière sèche/plant des différents traitements.

Effets précédents	Matière sèche/plant
An	30,23
AgS	19,95
Sh	41,70
AgD	25,33
<b>Moyenne</b>	<b>29,3</b>
Anp	65,31
AgSp	47,61
Shp	37,90
AgDp	47
<b>Moyenne</b>	<b>49,45</b>
Chp	26,11

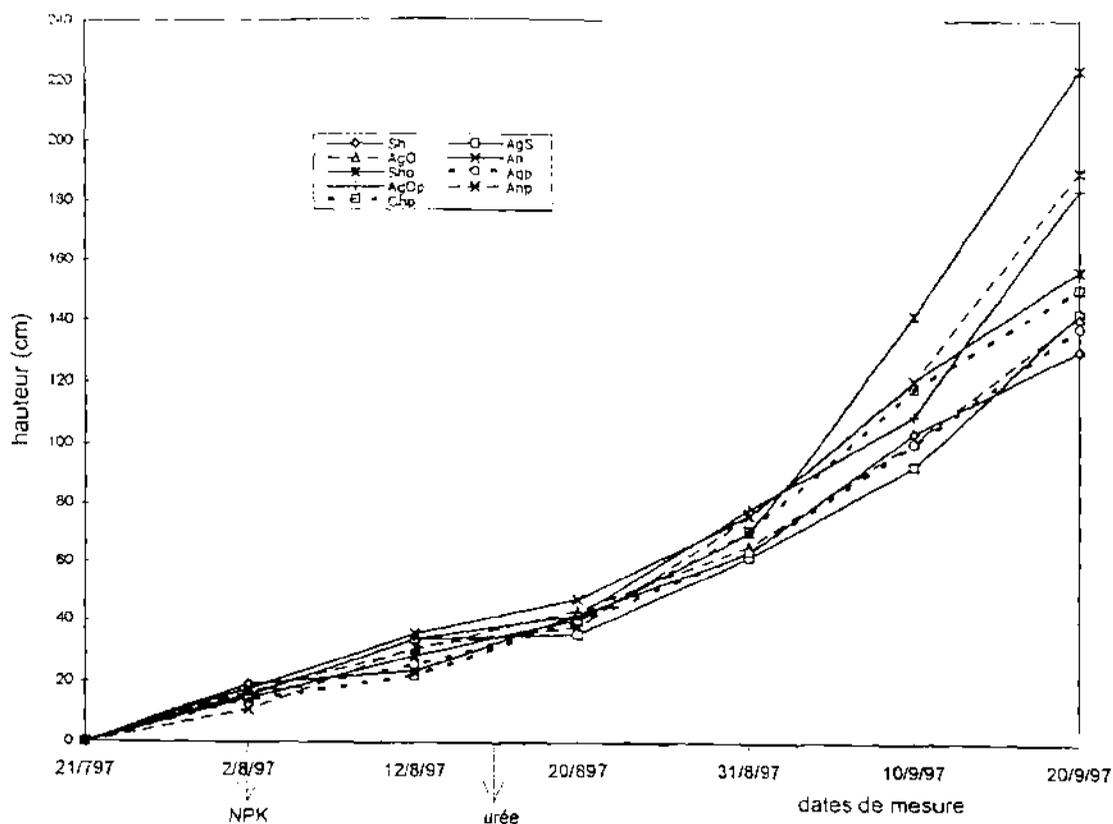


Figure 28: Courbe de croissance du maïs en fonction des traitements, niveau de fertilisation (F2).

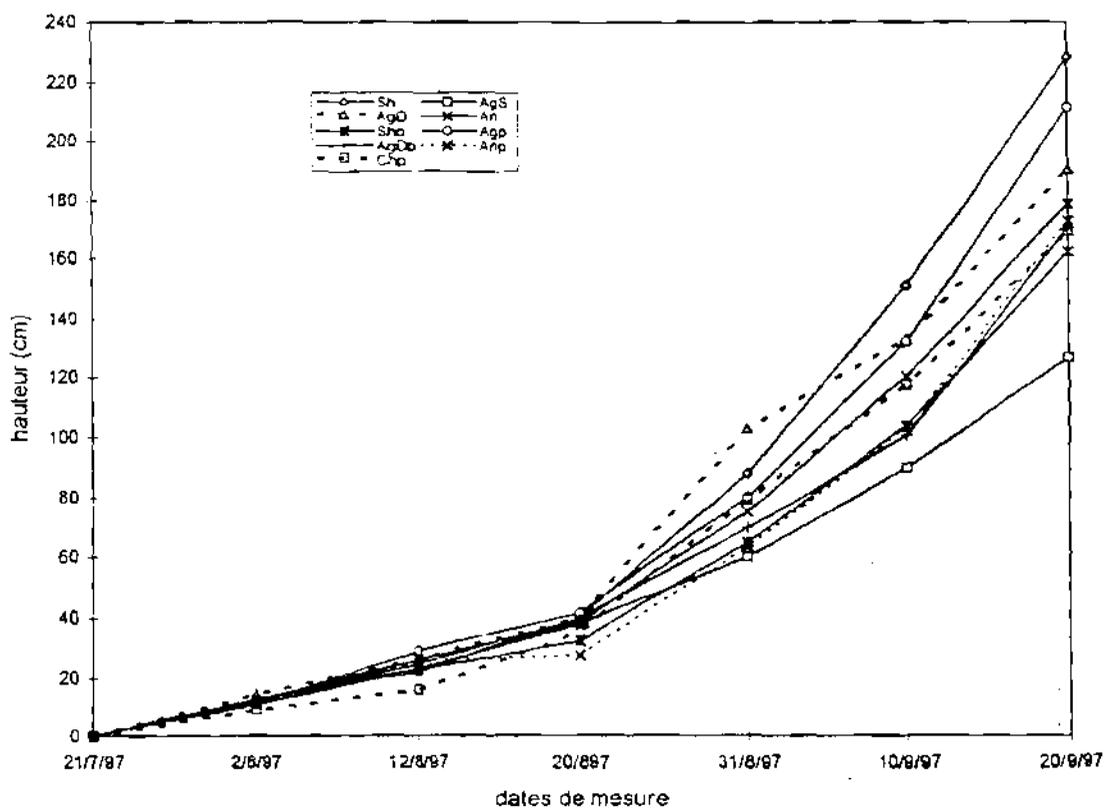


Figure 29: Courbe de croissance du sorgho en fonction des traitements, niveau de fertilisation (F0).

- **enracinement à 65 JAS.**

Tableau 44: Densité racinaire ( $r/dm^2$ ) des plants de sorgho en fonction des traitements.

Effets précédents horizons	An	AgS	AgD	Sh	Moy. (en défens)	Anp	AgSp	AgDp	Shp	Moy. (pâturées)	Chp
0-10 cm	7,5	7,2	nd	17,3	<b>10,6</b>	8,72	5,61	nd	7,32	<b>7,2</b>	10,5
10-20 cm	2,96	3,2	nd	5,26	<b>3,8</b>	3,84	2,92	nd	2,53	<b>3,1</b>	5,6
20-30 cm	0,74	1,2	nd	3,86	<b>1,93</b>	1,2	0,84	nd	1,23	<b>1,1</b>	0,96

nd: non déterminé.

Tableau 45: Taux d'exploration (%) racinaire des plants de sorgho.

Effets précédents horizons	An	AgS	AgD	Sh	Moy. (en défens)	Anp	AgSp	AgDp	Shp	Moy. (pâturées)	Chp
0-10 cm	42,6	48,1	-	59,4	<b>50</b>	52	36,5	-	40,4	<b>42,9</b>	62
10-20 cm	16,7	21,2	-	18	<b>18,8</b>	26	23,1	-	13,5	<b>20,8</b>	36
20-30 cm	0	3,84	-	13,2	<b>5,6</b>	4	3,84	-	5,76	<b>4,5</b>	4

Tableau 46: Limites des fronts racinaires moyen (cm) et absolu des plants de sorgho.

Effets précédents	An	Anp	AgS	AgSp	Sh	Shp	AgD	AgDp	Chp
Front racinaire moyen	20	20	20	20	30	15	-	-	20
Front racinaire absolu	45	45	40	55	70	70	-	-	60

- **Le rendement en grains.**

Le tableau 47 donne les résultats du rendement en grains à la récolte en  $g/m^2$ .

Tableau 47: Composantes de rendement du sorgho

Parcelles (précédent)	nombre de pieds fructifiés/m <sup>2</sup> (1 panicule/pied)	nombre de grains/panicule	pois moyen de 100 grains (g)	rendement (g/m <sup>2</sup> )
An	4,6	946	2	87,03
AgS	4,8	602	2	57,8
Sh	4,1	561	1,85	42,55
AgD	2,7	746	2	40,3
Anp	3,7	768	1,93	54,74
AgSp	3,8	890	2	67,64
Shp	4,3	853	1,98	72,62
AgDp	7	561	1,85	72,64
Champ permanent	1,52	561	1,85	15,8
CV (%)	34,89	20,5%	3,3%	35,67

Tableau 48: Le rendement en fonction du mode gestion.

Précédent	rendement (g/m <sup>2</sup> )
jachères en défens	56,92
jachères pâturées	66,91
champ permanent	15,8

L'analyse de variance sur les deux facteurs précédent et pâturage ne révèle pas de différence significative.

#### 6.4. Analyses de variance sur la croissance.

Tableau 49: Résultats de l'analyse de variance. Combinaison de 3 facteurs, niveau de fertilisation sans engrais F0.

Facteurs	Plante cultivée			Effet précédent				Pâturage	
	sorgho	maïs	coton	An	AgD	Sh	AgS	pâturé	Md
MS/plant (g) à 65 JAS	39,4 a	34,4 a	18,5 b	42,2 a	29,9 ab	28,3 ab	22,5 ab	38 a	23,5 b
Test F	**			*				*	
CV(%)	13,9			13,6				13,9	
Haut. (cm) à 30 JAS	37,5 a	34,7 a	19,6 b	33,1	31,8	27,8	29,5	31,9	29,1
Test F	**			NS				NS	
CV(%)	11,4			10,9				11,5	

NB: les valeurs suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes.

\*\* : significatif aux seuils de 5 et 1%, \* : significatif au seuil de 5 %

NS: non significatif

Facteurs	Interaction plante cultivée*Pâturage					
	sorgho-pâturé	maïs-pâturé	sorgho-Md	maïs-Md	coton-Md	coton-pâturé
MS/plant (g) à 65 JAS	49,4 a	47,9 a	29,3 b	20,9 b	20,2 b	16,7 b
Test F	*					
CV(%)	15,09					
Haut. (cm) à 30 JAS	35,5	41,5	39,1	28	20,4	18,8
Test F	NS					
CV(%)	12,3					

Tableau 50: Résultats de l'analyse de variance. Combinaison de 4 facteurs.

Facteurs	plante cultivée		Fertilisation			Précédent				Pâturage	
	maïs	coton	F2	F1	F0	An	Sh	AgD	AgS	pât.	Md
MS/plant (g) à 65 JAS	70,8 a	31 b	78,2 a	48 ab	26,4 b	79,6	47,3	45,1	31,5	57	44,8
Test F	**		*			NS				NS	
CV (%)	28,6		27,8			26,1				28,6	
Haut. (cm) à 30 JAS	40,6 a	20,5 b	30,5 ab	33,9 a	27,2 b	33,9	28,2	31,3	28,8	31,1	30,1
Test F	**		*			NS				NS	
CV (%)	6,7		6,7			6,5				6,7	

Les interactions entre facteurs ne sont pas significativement différentes, sauf dans le cas Plante cultivée\*Pâturage.

Derrière des jachères de 3 ans gérées différemment et sans apport d'engrais aux plantes cultivées, les céréales (sorgho et maïs ) donnent mieux que le cotonnier en terme de biomasse sèche par plant, en particulier sur des jachères pâturées. Cette supériorité des jachères pâturées peut être due à deux facteurs : déjections animales lors du pâturage, surtout que ces jachères ont subi un pâturage de proximité des villages, et moindre présence de matière organique peu évoluée.

Dans des conditions de défrichement et de semis tardifs, les cultures suivant la jachère à *Andropogon gayanus* semé donnent moins de biomasse à 65 jours après semis que la jachère à annuelles. La biomasse sèche produite étant la résultante du climat, des techniques culturales et de la nature physique et chimique du milieu, on peut supposer une déficience minérale. Cette déficience nutritionnelle en semis tardif est connue, et peut avoir plusieurs causes : abaissement du pH en cours de saison humide, lixiviation ou réorganisation de l'azote minéral. L'aggravation manifeste de cette déficience minérale derrière jachère à *Andropogon gayanus* non pâturée est rapprocher de deux phénomènes : abondance des racines (d'où une consommation d'azote minéral par les microorganismes du sol) et éventuellement modification de la microflore du sol sous *Andropogon* . L'*Andropogon gayanus* améliore certes les caractéristiques structurales du sol, mais semble donc poser un problème sur le plan nutritionnel juste après défriche.

L'effet favorable des différentes jachères sur le sorgho s'explique d'une part par le fait que la variété utilisée est tardive et d'autre part sa rusticité. Ainsi le retard de semis n'influence pas le cycle de la culture. Sa rusticité fait qu'il résiste mieux aux déficits hydriques et aux déficiences minérales suivant les jachères. Cependant sa période de remplissage a chevauché avec une période plus ou moins sèche.

## **6.5. Conclusion.**

L'étude prospective réalisée sur le suivant des jachères de 3 ans sous différents modes de gestion a montré que les cultures les plus exigeantes (maïs et coton), cultivées comme à l'ordinaire poussent mieux l'année de reprise sur jachères à annuelles que sur

les jachères à *Andropogon gayanus* (semé), suite à une déficience nutritionnelle. Celle ci est très probablement une déficience azotée. La mise en défens semble aggraver la déficience nutritionnelle. L'effet de la fertilisation est positif sur tous les précédents. Après des jachères de 3 ans, et particulièrement après *Andropogon gayanus*, une avance de fertilisation azotée est donc nécessaire sur maïs et coton, tandis que le sorgho peut donner une récolte sans fertilisation.

## CONCLUSION GENERALE.

L'étude prospective réalisée sur des jachères améliorées de courte durée (3 ans) a mis en évidence l'effet de ces jachères sur certains paramètres physiques du sol. En trois ans, les jachères ont pu modifier l'état physique du sol, au départ très déstructuré, instable et de faible porosité.

Les résultats montrent que pendant la phase de la jachère herbacée, une importante biomasse racinaire se constitue. Cette biomasse racinaire agit favorablement sur la porosité globale de l'horizon superficiel, la structure et sur la résistance au poinçonnement.

Les différentes jachères ont augmenté la porosité totale de 1 à 3 points et amélioré la structure du sol. La légumineuse n'a pas d'impact sensible sur la structure, par contre les graminées (annuelles ou pérenne), avec leur système racinaire fasciculé et dense créent une structure fragmentaire polyédrique subangulaire sur 0-20 cm. Ces résultats corroborent ceux de SOME (1996) et DE BLIC (1997) obtenus en station naturelle.

La stabilité structurale s'est trouvée également améliorée. L'effet des jachères herbacées sur la stabilisation de la structure est rapide, et doit être mis en rapport avec un effet biologique global et complexe, et non au stockage de la matière organique, qui reste lent (OUATTARA, SERPANTIE et *al.*, 1997).

Sur le plan de l'enherbement, l'effet des jachères est significatif. En cette première année de défriche les adventices ont été peu nombreuses. Pour lutter contre la colonisation des herbacées à stolons et rhizomes, une application d'herbicide systémique pourrait être envisagée. La jachère régule donc l'infestation en adventices à cycle court comme *Digitaria horizontalis* et *Dactyloctenium aegyptium*.

Les effets néfastes du semis tardif, les erreurs d'application de l'urée, les poches de sécheresse enregistrées ont dû perturber l'effet suivant. Cependant les résultats ont pu montrer des différences significatives pour les variables hauteur, matière sèche et la production en grain de sorgho par rapport à la culture permanente.

Dans tous les cas, nous convenons avec HIEN *et al.* (1993) qu'il est difficile de mettre en évidence les effets précédents dus à la jachère par la seule mesure des rendements à la reprise. Outre les caractéristiques physiques que notre étude a analysées, d'autres paramètres (chimiques et biologiques) doivent être analysées.

Les enquêtes réalisées ont montré qu'une technique consistant à régénérer les jachères est quasi inexistante en milieu paysan. Les paysans reconnaissent une jachère reconstituée par la présence dans la jachère de l'*Andropogon spp.* Le mode de défrichage est essentiellement l'essartage. Le manque de moyens de transport et/ou le manque de fumier (charrettes) font que les défriches ne reçoivent un préalable en fumier.

La présente étude sur les effets des jachères de courte durée, est la suite d'une expérimentation entamée depuis 1994 en conditions paysannes. La première phase de l'expérimentation a été effectuée en partenariat avec des paysans volontaires. Ce qui veut dire que les itinéraires techniques d'installation des peuplements d'*Andropogon gayanus* sont bien connus de ces paysans. Les touffes étant appréciées par le bétail, les jachères améliorées à base d'*Andropogon gayanus* est une source de fourrage pour le bétail, qui en retour contribuera par les déjections.

La poursuite de l'essai s'avère nécessaire pour mieux comprendre l'évolution des jachères de courte durée et affiner les alternatives.

Afin de mieux saisir le rôle améliorant de l'*Andropogon gayanus*, une étude sur la dynamique de l'azote, du carbone et du phosphore des jachères de courte durée à *Andropogon gayanus* et sur le temps de minéralisation des racines de la graminée s'avère nécessaire.

la pratique du feu est courante dans la région; une étude l'influence du feu sur les jeunes jachères serait aussi utile.

Les jachères de courte durée aménagée à partir des légumineuses ou naturelles à base de graminées à forte densité racinaire pourraient contribuer au maintien de la

productivité du sol face aux exigences de l'intensification des cultures (HIEN et *al.*, 1993). Cependant HOEFSLOOT et *al.*, (1993) remarquent que l'effet améliorant des jachères de courte durée est fugace, puisque les stocks organiques constitués sont essentiellement non stables donc rapidement minéralisés , de même que la stabilité du sol qui reste précaire. Pour conserver cet effet, il faudra donc aussi se pencher sur les nouveaux systèmes de culture sans travail du sol.

## Bibliographie.

- Anonyme**, 1996. -Raccourcissement du temps de jachère, biodiversité et développement durable en Afrique Centrale (Cameroun) et en Afrique de l'Ouest (Sénégal, Mali). Rapport scientifique, 1996. ORSTOM-Dakar. 79p.
- Atlas Jeune-Afrique**, 1993 -Burkina Faso. Edition Jeune Afrique, 54p.
- BACYE (B.)**, 1993 -Influence des systèmes de culture sur l'évolution du statut organique et minéral des sols ferrugineux et hydromorphes de la zone soudano-sahélienne. (Province du Yatenga, Burkina Faso).Thèse de Doctorat de l'Université D'Aix-Marseille III. 243p.
- BAIZE (D.)**, 1988. -Guide des analyses courantes en pédologie. INRA, Paris. 172 p.
- BLIC (P. de)**, 1990. -L'examen du profil cultural: un outil pour mieux comprendre le comportement du sol soumis à des travaux aratoires. In: Organic matter management and tillage in humid and subhumid Africa. ISBSRAM proceeding, n°7, Bangkok pp 385-399.
- BLIC (P. de)**, 1991. -L'organisation macrostructurale du sol: intérêt et limites d'une approche morphologique, méthode d'étude. In: Structure et fertilité des sols tropicaux. 1ère Réunion du groupe thématique, Montpellier du 6 septembre. Montpellier ORSTOM, 1994. pp 5-17.
- BLOIN (M.), PHILIPPY (R.) et BARTOLI (F.)**, 1990. -Dossier de valorisation d'un prototype de désagrégation des sols. Enveloppe Soleau n°37038.
- BOISSEZON (P. de), MOUREAU (C.), BOQUEL (G.) et BACHELIER (G.)**, 1982. Les sols ferrallitiques. Tome IV: La matière organique et la vie dans les sols ferrallitiques. Doc. Techn. ORSTOM, Paris, 147p.
- BOULET (R.)**, 1978 -Toposéquences des sols tropicaux en Haute-Volta. Equilibre et déséquilibre pédoclimatique. Mémoire ORSTOM n°85, 272p.
- BOYER (J.)**, 1982 -Les sols ferrallitiques. Tome X. Facteurs de fertilité et utilisation des sols. Ini. Doc. Tech. n°52, Paris ORSTOM, 384 p.
- CALLOT (G.), CHAMAYOU (H.), MAERTENS (C.) et SALSAC (L.)**, 1982. -Mieux comprendre les interactions sol-racines. Incidence sur la nutrition minérale. INRA Paris 325 p.
- CASENAVE (A.) et VALENTIN (C.)**, 1989 -Les états de surface de la zone sahélienne. Influence sur l'infiltration. Ed. de l'ORSTOM, Paris, 213 p.

- CESAR (J.) et COULIBALY (Z.),** Le rôle des jachères et des cultures fourragères dans le maintien de la fertilité des terres. In: Savanes d'Afrique, terres fertiles? Actes des Rencontres Internationales, Montpellier du 10 au 14 décembre 1990. CIRAD. pp. 271-290.
- CHARREAU (C.) et NICOU (R.),** 1971. -L'amélioration du profil cultural dans les sols sableux et sablo-argileux de la zone sèche ouest-africaine et ses incidences agronomiques. Chap.IV. Les effets de l'interventions humaine sur le profil cultural et les rendements agricoles: le travail du sol avec ou sans enfouissement de matière végétale. *Agronomie Tropicale*, 26: 1186-1247.
- DEVINEAU (JL.), FOURNIER (A.), KALOGA (B.),** 1993 -Les sols et la végétation de la région de Bondoukou (sud-ouest burkinabè).
- DEVINEAU (JL.), FOURNIER (A.), SERPANTIE (G.),** 1991 -Interrelations systèmes écologiques -Système agraires dans l'Ouest burkinabè. Rapport de mission d'identification de programme. Burkina Faso, 15 au 31 octobre 1990.
- DIRECTION DE LA METEOROLOGIE NATIONALE,** 1997 -Les bulletins annuels.
- FELLER (C.)** 1993, -La jachère et le fonctionnement des sols tropicaux: rôle de l'activité biologique et des matières organiques. in: La jachère en Afrique de l'Ouest, Atelier International, Montpellier du 2 au 5 décembre 1991. Edition de l'ORSTOM, pp15-32.
- FELLER (C.), LAVELLE (P.), ALBERCHT (A.) et NICOLARDOT (B.),** 1993. -La jachère et le fonctionnement des sols tropicaux. Rôle de l'activités biologique et des matières organiques. Quelques éléments de réflexion. In: La jachère en Afrique de l'Ouest. Atéiier International, Montpellier du 2 au 5 décembre 1991. Edition de l'ORSTOM pp 15-32.
- FELLER (C.), MILLEVILLE (P.),** 1979. -Evolution des sols de défriches récentes dans la région des terres neuves (Sénégal Oriental). I. Présentation de l'étude et évolution des principales caractéristiques morphologiques et physico-chimiques. *Cah. ORSTOM. Sér. Biol.*, 12 (3): 199-211.
- FIES (J.C.),** 1984. -Analyse de la répartition du volume des pores dans les assemblages argile-squelettes: comparaison entre un modèle d'espace poral textural et les données fournies par la porosimétrie au mercure. *Agron.*, 4 (9), pp. 891-899.
- FLORET (C.) et PONTANIER (R.),** 1993 -Recherches sur la jachère en Afrique tropicale. In: La jachère en Afrique Tropicale. Dossier MAB 16. UNESCO. pp 11-54.
- GAUTRONNEAU (Y.), et MANICHON (H.),** 1987. -Guide méthodologique du profil cultural. CEREF-GERRA, 71p.
- GOUET (J.P.) et PHILIPPEAU (G.),** 1989. Service des Etudes Statistiques: Comment interpréter les résultats d'une analyse de variance? ITCF. Paris, 47 p.

- GUILLOBEZ (S.), 1985** -Milieux naturels du Burkina Faso. IRAT, service de pédologie et de cartographie.
- GUILLOBEZ (S.), RAUNET (M.), 1979** -Carte morphopédologique au 1/100000, Haute vallée de la Volta Noire, schéma directeur d'aménagement. IRAT CESAR.
- GUINKO (S.), 1984** -Végétation de la Haute-volta, tomes 1 et 2. Thèse de Doctorat ès Sciences Naturelles, Université de Bordeaux III. 394 p.
- HENIN (S.), GRAS (R.) et MONNIER (G.), 1969.** -Le profil curural. L'état physique du sol et ses conséquences agronomiques. Masson et cie, 2è édition, Paris 329p.
- HIEN (V.), SEDOGO (M.) et LOMPO (F.), 1993** -Etude des effets des jachères de courte durée sur la production et l'évolution des sols dans différents systèmes de culture du Burkina Faso. in: La jachère en Afrique de l'Ouest. Atelier International, Montpellier du 2 au 5 décembre 1991. Edition de l'ORSTOM. pp 221-232.
- HOESFSLOOT (H.), VAN DER POL (F.) et ROELEVELD (L.), 1993.** -Jachères améliorées. Options pour le développement des systèmes de production en Afrique de l'Ouest. Bulletins KIT n°333. Institut Royal des Tropiques. Amsterdam. 86 p.
- INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE ET DE LA DEMOGRAPHIE, 1997** - Recensement général de la population.
- KISSOU (R.), 1994** -Les contraintes et les potentialités des sols vis-à-vis des systèmes de culture paysans dans l'Ouest burkinabè: Cas du 'plateau de Bondoukui'. Mémoire de fin d'études, Université de Ouagadougou I.D.R., 94 p.
- LADMIRANT (H.) et LEGRAND (J.M.)** -Notice explicative de la carte géologique au 1/200000 Houndé.
- LEPRUN (J.C.) et MOREAU (R.), 1969** -Notice pédologique de la Haute-Volta. Région Ouest-Nord. ORSTOM-Dakar Hann.341 p.
- LOMPO (T.), 1997.** -Diagnostic des états structuraux en fonction des systèmes de culture en zone cotonnière ouest du Burkina Faso. (Cas du plateau de Bondoukuy). Mémoire IDR/ORSTOM.
- MADIBAYE (D.), 1993** -Adventices des cultures de la région de Bondoukui: étude de la flore, de l'écologie et de la nuisibilité. Mémoire de fin d'études, Université de Ouagadougou I.D.R., 91 p.
- MAERTENS (C.), 1964.** -La résistance des sols à la pénétration: ses facteurs et son influence sur enracinement. Ann. Agron., 15: pp 539-554.
- MANICHON (H.), 1982.** -L'action des outils sur le sol: appréciation de leurs effets par la méthode du profil curural. Sc du sol, 3: pp 203-219.

- MEMENTO DE L'AGRONOME.** 1991. Quatrième édition. Collection "Techniques rurales en Afrique".
- MEYNARD (J.M.) et DAVID (G.),** -Diagnostic de l'élaboration du rendement des cultures. Cah. Agricult. 1992. n°1: 9-19.
- MUNSELL (C.),** 1975 -Soil color charts. USDA.
- OUATTARA (B.),** 1994. -Contribution à l'étude de l'évolution des propriétés physiques d'un sol ferrugineux tropical sous culture: pratiques culturales et états structuraux du sol. Thèse de Docteur-ingénieur, mention Sciences agronomiques, Univ. Nat. de Côte d'Ivoire.
- OUATTARA (B.), SERPANTIE (G.), OUATTARA (K.), HIEN (V.), LOMPO (T.), et BILGO (A.),** 1997. -Etats physico-chimiques des sols cultivables zone cotonnière du Burkina Faso. Effet de l'histoire culturale et du type de milieu. In: Jachère et maintien de la fertilité. Actes de l'Atelier de Bamako du 2-4 octobre 1997. pp 17-32.
- PALLO (F.J.P.), et THOMBIANO (L.),** 1989 - Les sols ferrugineux tropicaux lessivés à concrétions du Burkina Faso: caractéristiques et contraintes pour l'utilisation agricole. In: SOLTROP 89. Actes du premier séminaire Franco-Africain de Pédologie Tropicale. Lomé Togo, 6-12 février 1989 pp 307-327.
- PIERI (C.),** 1989 -Fertilité des terres de savane. Bilan de trente ans de recherche et de développement agricoles au sud du Sahara. Ministère de la coopération et du Développement. Centre de Coopération International en recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD), 444 p.
- ROOSE (E.),** 1993. -Capacité des jachères à restaurer la fertilité des sols pauvres en zone soudano-sahélienne. In: La jachère en Afrique de l'Ouest. Atelier International, Montpellier du 2 au 5 décembre 1991. Edition de l'ORSTOM pp 233-244.
- SEBILLOTE (M.),** 1985 -La jachère éléments pour ne théorie. in: La jachère en Afrique de l'Ouest. Atelier International, Montpellier du 2 au 5 décembre 1991. Edition de l'ORSTOM. pp 89-111.
- SEDOGO (P.M.), LOMPO (F.) et OUATTARA (B.),** 1994. -Le carbone et l'azote dans les différentes fractions granulométriques d'un sol ferrugineux tropical: effet de quatre types d'amendements organiques. Sciences et Techniques. Sér. Sciences naturelles. Vol XXI, n°1. pp 114-124.
- SEDOGO (P.M.),** 1981. -Contribution à la valorisation des résidus culturaux en sol ferrugineux tropicaux et sous climat semi-aride: matière organique du sol et nutrition azotée des cultures. Thèse de Doctarat-ingénieur INPL, Nancy, 195p.
- SERPANTIE (G.) et DEVINEAU (J.L.),** 1993 -Le programme "interrelations systèmes écologiques, systèmes de cultures en zone soudanienne (ouest burkinabè)". in: La

jachère en Afrique de l'Ouest. Atelier International, Montpellier du 2 au 5 décembre 1991. Edition de l'ORSTOM pp 481-490.

- SERPANTIE (G.)**, 1993. -Rôles et significations de la jachère dans les systèmes de production agricole en Afrique de l'Ouest: problématique de son remplacement. In: La jachère en Afrique Tropicale. Dossier MAB 16. UNESCO. pp 55-84.
- SOLTNER (D.)**, 1990. Les bases de la production végétales, tome 1: Le sol. 18<sup>e</sup> édition. Collection Sciences et Techniques Agricoles.
- SOME (N.A.)**, 1996. -Les systèmes écologiques post-cultureux de la zone soudanienne (Burkina Faso): structure spacio-temporelle des communautés végétales et évolution des caractères des caractères pédologiques. Thèse de Doctorat de l'Université Pierre et Marie Curie, Paris VI.
- STENGEL (P.)**, 1979. -Utilisation des analyses de systèmes de porosité pour la caractérisation de l'état physique du sol in situ. Ann. Agron. 30 (1): 27-36.
- STENGEL (P.)**, 1990. -Carctérisation de l'état structural du sol. Objectifs et méthodes. In: La structure du sol et son évolution. Les colloques de l'INRA, n°53: 15-36.
- ZOMBRE (P.)**, 1995. -Notice explicative de la carte morphopédologique du bas-glacis de Bondoukui. Document provisoire. 10p + annexes.

## ANNEXE 1 : Description des profils sur les « témoins »

### Description de profil

#### Profil N1

Date: 5/8/97

Localité : Doubassaho

Jachère à annuelles

Traitement : mise en défens

1 - Classification du sol CPCS (1967) : sol ferrugineux tropical lessivé hydromorphe à moyenne profondeur (60-80) moyennement concrétionné (15 à 40%).

2 - Environnement du profil.

- Végétation et/ou utilisation : jachère à annuelles composée principalement de *Pennisetum polystachion*, *Pennisetum pedicellatum*, *Andropogon pseudapricus*, *Setaria pallide-fusca*.

- Microtopographie : quasi-plat

- Matériau parental : grès

- Érosion : en nappe

- État hydrique : humide

- Nappe : non atteinte

- Influence humaine : jachère clôturée.

3 - Description du profil

0-10 : brun jaunâtre foncé (10YR4/4) à l'état humide; limono-sableux; structure polyédrique subangulaire faiblement développée en éléments moyens et grossiers; nombreux pores très fins, fins et moyens; non compact; tendre; très nombreuses racines très fines, fines et moyennes; activité biologique fortement développée; limite diffuse; résistance à la pénétration assez faible.

10-20 : brun jaunâtre foncé (10YR4/4) à l'état humide; limono-sableux; structure polyédrique subangulaire, moyennement développée en éléments moyens et grossiers; nombreux pores fins et moyens; non compact; tendre; racines peu nombreuses fines et moyennes; activité biologique bien développée; limite distincte; résistance à la pénétration assez faible.

20-30 : brun jaunâtre à l'état humide (10YR5/6); limono-argilo-sableux; structure polyédrique subangulaire à massive; peu nombreux pores fins, moyens et larges; moyennement compact; consistance peu dure; racines peu nombreuses très fines; activité biologique assez développée; résistance à la pénétration assez faible; limite diffuse.

30-60 : jaune brunâtre (10YR6/6) à l'état humide; argilo-limono-sableux; 2% de concrétions ferrugineuses; structure polyédrique subangulaire faiblement développée en éléments moyens et grossiers à massive; moyennement compact; dur; racines rares et très fines, fines; activité biologique faiblement développée; limite distincte; forte résistance à la pénétration.

60-80 : jaune rougeâtre (7.5YR6/6) à l'état humide; argilo-limoneux; 5% de concrétions ferrugineuses; 20% de taches rouges; structure massive; pores rares et fins, moyens et larges; compact; consistance dure; racines très rares et fines; activité biologique très faiblement développée; limite graduelle; résistance à la pénétration assez forte.

80-120 : jaune rougeâtre (7.5YR6/8) à l'état humide; structure massive; 5% de concrétions ferrugineuses; 40% de taches brunes et taches gris clair; très peu nombreux pores fins, moyens et larges; très rares racines très fines, fines; activité biologique très faiblement développée; résistance à la pénétration très forte.

## Description de profil Profil N2

Date : 4/8/97

Localité : Doubassaho

jachère à ressemis d' *Andropogon gayanus* (95) sur arachide

Traitement : mise en défens

1- -Classification du sol CPCS (1967): sol ferrugineux tropical lessivé hydromorphe à moyenne profondeur (60-80) moyennement concrétionné (15 à 40%).

### 2 - Environnement du profil

-Végétation et/ou utilisation : jachère à *Andropogon gayanus* et à annuelles (*Pennisetum pedicellatum*, *Setaria pallide-fusca*, *Andropogon pseudapricus*)

- Topographie environnante : quasi-plat

- Roche mère : grès État hydrique : humide

- drainage : bon

- Nappe : non atteinte

- Érosion : en nappe

- Influence humaine : jachère mise en défens.

### 3 - Description du profil

0-10: brun sombre à brun (10YR 4/3) à l'état humide; limono-sableux; structure polyédrique subangulaire moyennement développée en éléments fins et moyens; non compact; tendre; très nombreuses racines très fines, fines; très nombreux pores très fins, fins et moyens; activité biologique bien développée; limite diffuse; résistance à la pénétration assez faible.

10-20: brun jaunâtre foncé (10YR4/4) à l'état humide; limono-sableux; structure polyédrique subangulaire moyennement développée en éléments fins, moyens et grossiers à massive; peu compact; peu tendre; très nombreuses racines très fines et fines; activité biologique bien développée; limite distincte résistance à la pénétration assez faible.

20-32: brun jaunâtre foncé (10YR4/4) à l'état humide; limono-sableux; structure massive; nombreux pores très fins, moyens et larges; compact; consistance dure; nombreuses racines très fines et fines; activité biologique moyennement développée; limite distincte; résistance à la pénétration assez faible.

32-45: brun jaunâtre (10YR5/6) à l'état humide; limono-argilo-sableux; 2% de concrétions ferrugineuses; structure massive; nombreux pores fins, moyens et larges; compact; peu dur; peu nombreuses racines très fines et fines, activité biologique faiblement développée; résistance à la pénétration assez faible.

45-75 : jaune rougeâtre (7.5YR6/6) à l'état humide; 5% de concrétions ferrugineuse; 35% de taches rouge jaunâtre structure massive à polyédrique; nombreux pores très fins, moyens et larges; compact friable; racines rares et fines; activité biologique faiblement développée; limite graduelle; résistance à la pénétration assez forte.

75-115: jaune rougeâtre (7.5YR6/6) à l'état humide; argilo-limoneux; 10% de concrétions ferrugineuses 40% de taches rouge jaunâtre et gris clair; structure polyédrique subangulaire faiblement développée en éléments fins, moyens et grossiers; peu nombreux pores fins, moyens et larges; compact; friable; très rares racines fines; activité biologique très faiblement développée; résistance à la pénétration assez forte.

## Description de profil Profil N3

Date : 5/8/97

Localité : Doubassaho

jachère semée à *Andropogon gayanus*

Traitement : mise en défens

1- Classification du sol CPCS (1967) : sol ferrugineux tropical lessivé hydromorphe à moyenne profondeur (60-80) moyennement concrétionné (15 à 40%).

2- Environnement du profil

- Végétation et/ou utilisation : jachère à *Andropogon gayanus*, annuelle présente (*Kyllinga squamulata*)
- Topographie environnante : quasi-plat
- Roche mère : grès
- État hydrique : humide
- Drainage : bon
- Nappe : non atteinte
- Érosion : en nappe
- Influence : jachère semée

3- Description du profil

0-10: brun jaunâtre foncé (10YR4/4) à l'état humide; limono-sableux; quelques croûtes de sable enfouies par endroits; structure polyédrique subangulaire moyennement développée en éléments fins, moyens et grossiers; très nombreux pores très fins et fins; non compact; consistance tendre; très nombreuses racines, très fines et fines; activité biologique bien développée; limite diffuse; résistance à la pénétration assez faible.

10-20: brun jaunâtre foncé (10YR4/4) à l'état humide; limono-sableux; quelques croûtes de sable enfouies par endroits; structure polyédrique subangulaire moyennement développée en éléments fins, moyens et grossiers; racines très nombreuses et très fines, fines et moyennes; non compact consistance tendre; activité biologique bien développée; limite diffuse; résistance à la pénétration assez faible

20-30 : brun jaunâtre (10YR5/4) à l'état humide; limono-sableux; 2% de concrétions ferrugineuses limite distincte; matière organique dans de galeries; structure massive à polyédrique subangulaire moyennement développée en éléments moyens et grossiers; très nombreux pores fins, moyens et larges: compact peu tendre; peu nombreuses racines très fines et fines; activité biologique moyennement développée; résistance à la pénétration assez faible.

30-42: jaune rougeâtre (7.5YR6/8) à l'état humide; limono-argilo-sableux; 2% de concrétions ferrugineuses; limite diffuse; structure massive à polyédrique subangulaire moyennement développée en éléments moyens et grossiers; nombreux pores fins, moyens et larges; compact; consistance peu dure; peu nombreuses racines très fines et fines; activité biologique moyennement développée; résistance à la pénétration assez faible.

42-100: jaune rougeâtre (7.5YR6/6) à l'état humide; argilo-limoneux; 5% de concrétions ferrugineuses; 20% de taches rouges et 30% de taches jaune rougeâtre; limite graduelle; structure polyédrique subangulaire moyennement développée en éléments fins et moyens; très peu nombreux pores fins, moyens et larges; compact; friable; racines rares et fines; activité biologique faiblement développée; résistance à la pénétration assez faible.

## Description de profil Profil N4

Date :5/8/97

Localité : Doubassaho

jachère à légumineuses (*Aeschynomene histrix*, *Stylosanthes hamata*)

Traitement : mise en défens

1 -Classification du sol CPCS (1967): sol ferrugineux tropical lessivé hydromorphe à moyenne profondeur (60-80) moyennement concrétionné (15 à 40%).

2 - Environnement du profil

- Végétation et/ou utilisation : jachère semée en légumineuses (*Aschynomene histrx*, *Stylosanthes hamata*)

- Microtopographie : quasi-plat; pente 1%

- Roche mère :grès

- Érosion :en nappe

- État hydrique :humide

- Nappe : non atteinte

- Influence humaine : jachère semée

3-Description du profil

0-10: brun jaunâtre foncé (10YR4/4) à l'état humide; limono-sableux; quelques croûtes de sable enfouies par endroits; structure massive à polyédrique subangulaire moyennement développée en éléments moyens et grossiers; nombreux pores très fins; non compact; consistance tendre; très nombreuses racines très fines et fines; activité biologique bien développée; résistance à la pénétration assez faible.

10-21 : brun jaunâtre foncé (10YR4/4) à l'état humide; limono-argilo-sableux; structure massive- nombreux pores très fins et moyens; moyennement compact; consistance tendre; nombreuses racines très fines et fines; activité biologique bien développée; résistance à la pénétration faible; limite diffuse.

21-30 : brun jaunâtre (10YR5/6) à l'état humide; limono-argilo-sableux; structure massive; nombreux pores très fins, moyens et larges; moyennement compact; consistance peu tendre; racines rares et très fines; activité biologique moyennement développée; résistance à la pénétration assez faible; limite distincte régulière

30-76: jaune brunâtre (10YR6/6) à l'état humide; argilo-limoneux; 5% de concrétions ferrugineuses; 30% de taches rouge jaunâtre; structure polyédrique angulaire moyennement développée en éléments fins, moyens et grossiers; nombreux pores très fins, moyens et larges; compact; friable; racines très rares et très fines; activité biologique faiblement développée; résistance à la pénétration moyennement forte; limite distincte régulière

76-100: jaune (10YR7/8) à l'état humide; argilo-limoneux; 10% de concrétions ferrugineuses; 40% de taches jaune rougeâtre et de taches brun jaunâtre clair; structure angulaire moyennement en éléments fins, moyens et grossiers; peu nombreux pores moyens et larges ; compact; consistance dure; racines très rares et très fines; activité biologique faiblement développe; forte résistance à la pénétration.

## Description de profil Profil N5

Date: 5/8/97

Localité: Doubassaho

jachère à annuelles (*Setaria pallide-fusca*, *Andropogon pseudapricus*, *Pennisetum pedicellatum*)

Traitement: pâturé

1- Classification du sol CPCS (1967): sol ferrugineux tropical lessivé hydromorphe à moyenne profondeur (60-80) moyennement concrétionné (15 à 40%).

### 2 - Environnement du profil

- Végétation et/ou utilisation: jachère à annuelles

- Microtopographie: quasi-plat, pente 1%

- Roche mère: grès

- Érosion: en nappe

- État hydrique: humide

- Nappe: non atteinte

-Influence humaine: jachère pâturée

### 3 - Description du profil

0-10: brun jaunâtre foncé (10YR4/4) à l'état humide; limono-sableux; tassement; structure massive; très nombreux pores très fins; très compact; consistance dure; très nombreuses racines très fines et fines; activité biologique bien développée résistance à la pénétration faible; limite diffuse.

10-23: brun sombre à brun (10YR4/3) à l'état humide; limono-sableux; structure massive à polyédrique subangulaire faiblement développée en éléments moyens et grossiers nombreux pores très fins et moyens; compact; consistance moyennement tendre; nombreuses racines très fines et fines; activité biologique bien développée; limite diffuse; faible résistance à la pénétration.

23-35: brun jaunâtre (10YR5/6) à l'état humide; limono-argilo-sableux; structure massive à polyédrique subangulaire faiblement développée en éléments moyens et grossiers; nombreux pores très fins et moyens; compact; moyennement tendre; nombreuses racines très fines et fines; activité biologique moyennement développée; forte résistance à la pénétration; limite distincte.

35-60: brun jaunâtre (10YR5/8) à l'état humide; limono-argileux; structure faiblement développée en éléments fins, polyédrique subangulaire; peu nombreux pores très fins, moyens et larges; compact; consistance dure; racines très fines et peu nombreuses; activité biologique moyennement développée; forte résistance à la pénétration; limite distincte régulière.

60-80: jaune brunâtre (10YR6/6) à l'état humide; limono-argileux; 5% de concrétions ferrugineuses; 10% de taches jaune rougeâtre; structure faiblement développée en éléments fins, polyédrique subangulaire; peu nombreux pores très fins, moyens et larges; moyennement compact; friable; racines très fines et rares; activité biologique faiblement développée; forte résistance à la pénétration; limite graduelle.

80-110: jaune (10YR7/6) à l'état humide; argilo-limoneux; 20% de concrétions ferrugineuses; 25% de jaune rougeâtre; structure polyédrique angulaire moyennement développée en éléments très fins et fins; pores très fins et peu nombreux, moyens et larges; moyennement compact; friable; racines très fines et très rares; très forte résistance à la pénétration.

## Description de profil Profil N6

Date: 5/8/97

Localité: Doubassaho

jachère à ressemis par dissémination d'*Andropogon gayanus* sur arachide

Traitement: pâturé

1 - Classification du sol CPCS (1967): sol ferrugineux tropical lessivé hydromorphe à moyenne profondeur (60-80) moyennement concrétionné (15 à 40%).

2 - Environnement du profil

- Végétation et/ou utilisation: jachère
- Microtopographie: quasi-plat
- Roche mère: grès
- Érosion: en nappe
- État hydrique: humide
- Nappe: non atteinte
- Influence humaine: jachère pâturée

3 - Description du profil

0-10: brun jaunâtre (10YR5/4) à l'état humide; sablo-limoneux; quelques croûtes de sable enterrées; structure massive; très nombreux pores très fins; compact; consistance tendre; très nombreuses racines très fines et fines; activité biologique intense; faible résistance à la pénétration; limite diffuse.

10-20: brun jaunâtre foncé (10YR4/4) à l'état humide; sablo-limoneux; structure massive; nombreux pores très fins; compact; consistance tendre; très nombreuses racines très fines et fines; activité biologique bien développée; faible résistance à la pénétration; limite diffuse.

20-30: brun jaunâtre (10YR5/6) à l'état humide; limono-argilo-sableux; structure massive; nombreux pores très fins et moyens; compact; peu tendre; racines peu nombreuses très fines; activité biologique moyennement développée; faible résistance à la pénétration; limite distincte.

30-60: brun jaunâtre (10YR5/8) à l'état humide; limono-argilo-sableux; structure massive; nombreux pores très fins, moyens et larges; compact; dure; racines très fines et rares; activité biologique faiblement développée; faible résistance à la pénétration; limite diffuse.

60-85: jaune brunâtre (10YR6/8) à l'état humide; argilo-sableux; 5% de concrétions ferrugineuses; 20% de taches rouge jaunâtre; structure moyennement développée en éléments fins et moyens, polyédrique angulaire; peu nombreux pores moyens et larges; compact; consistance dure; racines très fines et très rares; activité biologique très faiblement développée; forte résistance à la pénétration; limite graduelle.

85-100: jaune brunâtre (10YR6/6) à l'état humide; argilo-sableux; 5% de concrétions ferrugineuses; 30% de taches gris rosâtre et de taches brun foncé structure faiblement développée en éléments fins et moyens; pores peu nombreux très fins et larges; compact; consistance dure; racines très rares; activité biologique très faiblement développée; forte résistance à la pénétration.

## Description de profil Profil N7

Date: 5/8/97

Localité: Doubassaho

jachère semée à *Andropogon gayanus*

Traitement: pâturée

1 - Classification du sol CPCS (1967): sol ferrugineux tropical lessivé hydromorphe à moyenne profondeur (60-80) moyennement concrétionné (15 à 40%).

2 - Environnement du profil

- Végétation et/ou utilisation: jachère semée à *Andropogon gayanus*

- Microtopographie: quasi-plat, pente 1%

- Roche mère: grès

- Érosion: en nappe

- État hydrique: humide

- nappe: non atteinte

- Influence humaine: jachère semée et pâturée

3- Description du profil

0-10: brun jaunâtre foncé (10YR4/4) à l'état humide; sablo-limoneux; quelques croûtes de sables enfouies par endroits; structure massive à polyédrique subangulaire moyennement développée en éléments fins et moyens; très nombreux pores très fins; peu compact; tendre; nombreuses racines très fines; activité biologique bien développée; faible résistance à la pénétration; limite diffuse.

10-20: brun sombre à brun (10YR4/3) à l'état humide; sablo-limoneux; structure massive; nombreux pores très fins et moyens; compact; tendre; nombreuses racines très fines et fines; activité biologique bien développée; faible résistance à la pénétration; limite diffuse.

20-30: brun jaunâtre foncé (10YR4/4) à l'état humide; sablo-limoneux; accumulation de matière organique par endroits; structure massive; très nombreux pores très fins, moyens et larges; compact; tendre; peu nombreuses racines très fines; activité biologique moyennement développée; faible résistance à la pénétration; limite distincte.

30-60: brun jaunâtre (10YR5/8) à l'état humide; limono-argilo-sableux; structure massive à polyédrique subangulaire moyennement développée en éléments fins; peu nombreux pores très fins, moyens et larges; compact; moyennement dure; racines très fines peu nombreuses; activité biologique faiblement développée; forte résistance à la pénétration; limite distincte.

60-90: jaune brunâtre (10YR6/8) à l'état humide; argilo-sableux; 10% de concrétions ferrugineuses; 10% de taches rouge jaunâtre; structure moyennement développée en éléments moyens et grossiers, polyédrique angulaire; peu nombreux pores très fins et moyens; compact; consistance dure; racines très fines et rares; activité biologique faiblement développée; forte résistance à la pénétration; limite graduelle.

90-100: jaune (10YR7/6) à l'état humide; argileux; 5% de concrétions ferrugineuses; 30% de taches brun jaunâtre clair et taches jaune rougeâtre; structure polyédrique angulaire moyennement développée en éléments fins et moyens; compact; consistance dure; racines très fines et très rares; activité biologique très faiblement développée; forte résistance à la pénétration.

## Description de profil.

### Profil N8

Date: 5/8/97

Localité: Doubassaho

jachère semée à légumineuses (*Aeschynomene histrix*, *Stylosanthes hamata*)

Traitement: pâturée

1 - Classification du sol CPCS (1967): sol ferrugineux tropical lessivé hydromorphe à moyenne profondeur (60-80) moyennement concrétionné (15 à 40%).

2 - Environnement du profil

- Végétation et/ou utilisation: jachère semée en légumineuses

- Microtopographie: quasi-plat, pente 1%

- Roche mère: grès

- Érosion: en nappe

- État hydrique: humide

- Nappe: non atteinte

- Influence humaine: jachère semée et pâturée

3 - Description du profil

0-10: brun jaunâtre foncé (10YR4/4) à l'état humide; limon-sableux; structure massive; très nombreux pores très fins; moyennement compact; tendre; très nombreuses racines; activité biologique bien développée; faible résistance à la pénétration; limite diffuse.

10-20: brun sombre à brun (10YR4/3) à l'état humide; limono-sableux; structure massive avec quelques fissures obliques; peu nombreux pores très fins; compact; moyennement tendre; racines peu nombreuses et très fines; activité biologique bien développée; forte résistance à la pénétration; limite distincte.

20-30: brun jaunâtre foncé (10YR4/4) à l'état humide; limono-argilo-sableux; structure massive à polyédrique subangulaire moyennement développée en éléments fins et moyens; peu nombreux pores très fins et moyens; compact; consistance friable; racines très fines et rares; activité biologique faiblement développée; forte résistance à la pénétration; limite distincte.

30-65: brun jaunâtre (10YR5/8) à l'état humide; argilo-limoneux; 2% de concrétions ferrugineuses; 5% de taches rouge jaunâtres; structure polyédrique angulaire moyennement développée en éléments fins et moyens avec fissures; racines peu nombreuses très fines, moyennes et larges; très compact; consistance dure; racines très fines et rares; activité biologique faiblement développée; très forte résistance à la pénétration; limite graduelle.

65-80: jaune brunâtre (10YR6/8) à l'état humide; argilo-limoneux; 5% de concrétions ferrugineuses; 10% de taches rouge jaunâtre; structure polyédrique angulaire faiblement développée en éléments fins et moyens avec fissures obliques; très peu nombreux pores fins, moyens et larges; très compact; consistance dure; racines très fines et rares; activité biologique très faiblement développée; très forte à la pénétration; limite graduelle.

80-115: jaune brunâtre (10YR6/8) à l'état humide; argilo-limoneux; 35% de concrétions ferrugineuses; 20% de taches jaune rougeâtre; structure polyédrique angulaire faiblement développée en éléments fins et moyens avec des fissures obliques; très peu nombreux pores moyens et larges; très compact; consistance très dure; racines très fines et très rares; activité biologique très faiblement développée; très forte résistance à la pénétration.

## Description de profil.

### Profil N9

Date: 5/8/97

Localité: Doubassaho

culture permanente, précédent cultural: mil

1 - Classification du sol CPCS (1967): sol ferrugineux tropical lessivé hydromorphe à moyenne profondeur (60-80) moyennement concrétionné (15 à 40%).

2 - Environnement du profil

- Végétation et/ou utilisation: culture
- Microtopographie: quasi-plateau, pente 1%
- Roche mère: grès
- Érosion: en nappe
- État hydrique: humide
- Nappe: non atteinte
- Influence humaine: culture

3 - Description du profil

0-10: brun sombre (10YR3/3) à l'état humide; sablo-limoneux; quelques croûtes de sable enfouies par endroits; structure massive à polyédrique subangulaire moyennement développée en éléments fins, moyens et grossiers; très nombreux pores très fins; compact; tendre; peu nombreuses racines très fines; activité biologique bien développée; faible résistance à la pénétration; limite diffuse.

10-20: brun jaunâtre foncé (10YR4/4) à l'état humide: sablo-limoneux; structure massive; nombreux pores très fins; compact; consistance peu dure; racines très fines et rares; activité biologique bien développée; faible résistance à la pénétration; limite distincte.

20-30: brun jaunâtre (10YR5/6) à l'état humide; sablo-limoneux; structure massive; nombreux très fins, moyens et larges; compact; consistance dure; racines très fines et rares; activité biologique faiblement développée; faible résistance à la pénétration; limite diffuse.

30-60: brun jaunâtre (10YR5/6) à l'état humide; limono-argilo-sableux; structure polyédrique faiblement développée en éléments fins et moyens; peu nombreux pores très fins, moyens et larges; peu compact; consistance peu tendre; racines très fines et rares; activité biologique faiblement développée; faible résistance à la pénétration; limite distincte.

60-85: brun vif (7.5YR5/8) à l'état humide; argilo-sableux; 10% de concrétions ferrugineuses; 10% de taches jaune rougeâtre; structure polyédrique angulaire moyennement développée en éléments très fins et moyens; nombreux pores moyens et larges; non compact; peu tendre; racines très et rares; activité biologique très faiblement développée; faible résistance à la pénétration; limite graduelle.

85-100: jaune rougeâtre (7.5YR6/6) à l'état humide; argilo-sableux; 10% de concrétions ferrugineuses; 35% de taches jaune brunâtre et de taches brun jaunâtre foncé structure polyédrique angulaire faiblement développée en éléments très fins et moyens; peu nombreux pores moyens et larges; compact; consistance friable; racines très fines et rares; activité biologique très faiblement développée; faible résistance à la pénétration.

Tableau 3: hauteurs moyennes (cm) des plants de cotonnier selon les traitements et les dates de mesure (niveau de fertilisation F2)

Dates Traite- ments	2/8/97	12/8/97	20/8/97	31/8/97	10/9/97	20/9/97
An	6,4	15,3	21,1	33,5	46,3	63,7
AgS	6,7	15,5	20,7	31,6	41,2	53,7
AgD	6,4	16,8	21	34,3	44,5	64
Sh	8,2	19,3	20,5	35,6	38,2	53,3
<b>moyenne</b>	<b>6,9</b>	<b>16,7</b>	<b>20,8</b>	<b>33,8</b>	<b>42,6</b>	<b>58,7</b>
Anp	7,7	15,3	23	33,3	44	61,9
AgSp	6,3	14,2	18,4	32	38,3	53,6
AgDp	7	16	21,5	35,6	46,5	60,6
Shp	6,1	12,2	18,2	29,9	38,1	46,8
<b>moyenne</b>	<b>6,8</b>	<b>14,4</b>	<b>20,3</b>	<b>32,7</b>	<b>41,7</b>	<b>55,7</b>
Clp	7	15,8	23,5	36,3	55,5	82,7

Tableau 4: Hauteurs moyennes (cm) des pieds de maïs selon les traitements et les dates de mesure, niveau de fertilisation F0.

Dates Traite- ments	2/8/97	12/8/97	20/8/97	31/8/97	10/9/97	20/9/97
An	17	30,4	46	69,7	85	126,6
AgS	16,5	27,4	26,3	40,8	44,3	57,2
AgD	17	23,9	28,3	44,9	48,3	70,7
Sh	13,1	23,9	11,4	40,3	49,1	64,5
<b>moyenne</b>	<b>15,9</b>	<b>26,4</b>	<b>28</b>	<b>48,9</b>	<b>56,7</b>	<b>79,8</b>
Anp	14,3	28	42,8	73,2	149,4	168,7
AgSp	16,9	20,7	34,8	56,4	54,4	97,2
AgDp	15,9	29,5	44,5	69,8	92,3	137,9
Shp	13,8	24,3	44,1	63,1	107,3	169
<b>moyenne</b>	<b>15,2</b>	<b>25,6</b>	<b>41,55</b>	<b>65,62</b>	<b>100,85</b>	<b>143,2</b>
Clp	15,8	23,5	45,3	70,9	109,3	173,8

Tableau 5: Hauteurs moyennes (cm) des pieds de maïs selon les traitements et les dates de mesure, niveau de fertilisation F1.

Dates Traitements	2/8/97	12/8/97	20/8/97	31/8/97	10/9/97	20/9/97
An	17,4	28,7	48,3	78,8	128,2	181,9
AgS	17,7	28	49,3	71,3	92,5	139,9
AgD	15,7	30,7	51,7	91,1	133,7	179,4
Sh	18,1	27,1	43,6	50,9	66	93
<b>moyenne</b>	<b>17,2</b>	<b>28,6</b>	<b>48,2</b>	<b>73</b>	<b>105,1</b>	<b>148,6</b>
Anp	16,3	26,5	54,4	78,7	127	190,7
AgSp	14,9	28,9	47,8	60,2	90,5	135,1
AgDp	11,5	24,8	39,4	55,6	81,4	119,8
Shp	15,1	25,4	38,2	66,8	96	172,1
<b>moyenne</b>	<b>14,5</b>	<b>26,4</b>	<b>44,9</b>	<b>65,3</b>	<b>98,7</b>	<b>154,4</b>
Chp	18	27,9	46,6	86,2	124,4	181,1

Tableau 6: Hauteurs moyennes (cm) des pieds de maïs selon les traitements et les dates de mesure, niveau de fertilisation F2.

Dates Traitements	2/8/97	12/8/97	20/8/97	31/8/97	10/9/97	20/9/97
An	17,7	35,4	46,9	75,3	128,2	181,9
AgS	15,6	33,3	35,3	61,5	92,5	139,9
AgD	16,5	35	43,1	65,4	133,7	179,4
Sh	19,1	23,5	41,5	63,1	66	93
<b>moyenne</b>	<b>17,2</b>	<b>30,8</b>	<b>41,7</b>	<b>66,5</b>	<b>107,7</b>	<b>142,6</b>
Anp	10,7	31,4	37,7	75,6	127	190,7
AgSp	15,4	25,5	39,1	63,5	90,5	135,1
AgDp	15,6	33,8	41,5	78,2	81,4	119,8
Shp	14,5	28,5	40	69,9	96	172,1
<b>moyenne</b>	<b>14,05</b>	<b>29,8</b>	<b>39,6</b>	<b>71,8</b>	<b>118,1</b>	<b>183,7</b>
Chp	14,3	21,9	40	70,7	124,4	81,1

Tableau 7: hauteurs moyennes (cm) des plants de sorgho selon des traitements et des dates de mesure.

Dates Traite- ments	2/8/97	12/8/97	20/8/97	31/8/97	10/9/97	20/9/97
An	12,3	26,5	39,8	75,3	120,5	178,7
AgS	12,4	23,3	38,2	60,1	89,9	126,8
AgD	14,5	26,9	40	103	131,1	190,5
Sh	12,8	22,3	39,9	88	150,9	228,3
<b>moyenne</b>	<b>13</b>	<b>24,7</b>	<b>39,2</b>	<b>81,6</b>	<b>123,6</b>	<b>181,1</b>
Anp	10,9	26,1	28	63,5	103,2	172,6
AgSp	11,3	29,3	41,7	80,1	132,2	211,2
AgDp	12,1	25	39,9	69,8	100,6	171,4
Shp	11	23	32,6	64,9	104,1	162,1
<b>moyenne</b>	<b>11,3</b>	<b>25,9</b>	<b>35,6</b>	<b>69,6</b>	<b>110</b>	<b>179,9</b>
Chp	9	16	35,6	79,4	117,6	168,9

Tableau 8: Evolution du taux de présence du cotonnier, niveau de fertilisation F0

Dates Traite- ments	2/8/97	12/8/97	20/8/97	31/8/97	10/9/97	20/9/97
An	90	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7
AgS	100	100	100	100	100	100
AgD	100	95	95	95	95	81,7
Sh	100	100	100	100	100	95
Anp	96,7	93,3	90	83,3	83,3	83,3
AgSp	100	100	100	100	100	96,7
AgDp	93,3	90	86,7	76,7	76,7	76,7
Shp	100	100	96,7	93,3	93,3	93,3
Chp	96,7	96,7	96,7	90	90	90

Tableau 9: Evolution du taux de présence (%) des cotonniers, niveau de fertilisation F1

Dates Traite- ments	2/8/97	12/8/97	20/8/97	31/8/97	10/9/97	20/9/97
An	90	90	50	40	40	40
AgS	100	100	100	50	50	50
AgD	100	100	90	76,7	76,7	75
Sh	100	100	90	76,7	76,7	66,7
Anp	96,7	96,7	83,3	73,3	73,3	73,3
AgSp	100	100	66,7	60	60	60
AgDp	96,7	93,3	46,7	30	30	30
Shp	96,7	93,3	50	26,7	26,7	26,7
moyenne						
Chp	100	100	86,7	53,3	53,3	53,3

Tableau 10: Evolution du taux de présence des cotonnier, niveau de fertilisation F2

Dates Traite- ments	2/8/97	12/8/97	20/8/97	31/8/97	10/9/97	20/9/97
An	86,7	86,7	56,7	46,7	16,7	16,7
AgS	100	100	76,7	40	40	40
AgD	100	100	46,7	33,3	33,3	33,3
Sh	100	100	93,3	20	20	10
Anp	100	93,3	26,7	19,7	19,7	19,7
AgSp	100	100	76,7	57,1	57,1	43,3
AgDp	96,7	96,7	70	53,3	53,3	50
Shp	96,7	93,3	23,3	13,3	23,3	23,3
Chp	93,3	86,7	70	43,3	43,3	43,3

Tableau 11: Evolution du taux de présence des poquets (maïs), niveau de fertilisation F0.

Dates Traite- ments	2/8/97	12/8/97	20/8/97	31/8/97	10/9/97	20/9/97
An	96,7	96,7	96,7	90	90	90
AgS	96,7	93,3	93,3	93,3	93,3	93,3
AgD	95	90	86,7	86,7	86,7	81,7
Sh	93,3	90	86,7	80	80	80
Anp	93,3	90	83,3	76,7	76,7	76,7
AgSp	100	100	96,7	90	90	90
AgDp	96,7	96,7	89,3	89,3	89,3	89,3
Shp	90	86,7	76,7	76,7	76,7	76,7
Chp	96,7	86,7	86,7	80	80	80

Tableau 12: Evolution du taux de présence des poquets (%) des parcelles de maïs,F1

Dates Traite- ments	2/8/97	12/8/97	20/8/97	31/8/97	10/9/97	20/9/97
An	96,7	80	63,3	63,3	63,3	63,3
AgS	93,3	93,3	66,7	66,7	66,7	60
AgD	100	85	80	73,3	58,3	58,3
Sh	93,3	93,3	90	90	85	85
Anp	93,3	90	83,3	80	80	80
AgSp	96,7	90	88,9	83,3	83,3	83,3
AgDp	100	93,3	90	83,3	83,3	83,3
Shp	96,7	93,3	86,7	74,7	74,7	74,7
Chp	90	86,7	70	63,3	63,3	63,3

Tableau 13: Evolution du taux de présence des poquets des parcelles de maïs, F2

Dates Traite- ments	2/8/97	12/8/97	20/8/97	31/8/97	10/9/97	20/9/97
An	100	100	100	100	100	100
AgS	93,3	93,3	76,3	76,7	76,7	70
AgD	100	100	100	96,7	96,7	93,3
Sh	96,7	96,7	83,3	83,3	83,3	65
Anp	80	76,7	70	66,7	66,7	66,7
AgSp	96,7	90	89,9	83,3	83,3	83,3
AgDp	93,3	90	86,7	80	80	80
Shp	86,7	86,7	86,7	76,7	76,7	76,7
Chp	90	86,7	70	60	60	60

Tableau 14: Evolution du taux de présence des poquets des parcelles de sorgho.F0

Dates Traite- ments	2/8/97	12/8/97	20/8/97	31/8/97	10/9/97	20/9/97
An	100	100	100	100	100	100
AgS	100	100	100	95	95	95
AgD	100	100	100	100	100	100
Sh	100	93,3	93,3	90	90	90
Anp	100	96,7	96,7	96,7	96,7	96,7
AgSp	93,3	96,7	96,7	96,7	96,7	96,7
AgDp	100	100	100	100	100	100
Shp	96	93,3	93,3	93,3	93,3	93,3
Chp	100	83,3	80	80	80	80

## Guide d'enquêtes

### Phase jachère

Localité :

Nom du propriétaire : ..... Ethnie : .....

Surface de la parcelle : .....

Date de la mise en jachère.....

Raison de l'abandon.....

-liées au milieu (Striga, adventices, faiblesse de rendement....)

-liées à l'exploitation : exploitation du terrain pendant la phase de jachère

Exploitant : qui, Saison , type et intensité de prélèvement)

Pâturage

Passage du feu (annuel, fréquence):

Formation végétale présente

arbres ; espèces, recouvrement

arbustes; espèces :

### Phase de culture

Exploitant : ..... Ethnie.....

Date de défriche.....

Mode de défriche (essartage -dessouchage)

Comment jugez vous le sol:

Contraintes rencontrées après défriche :

Avez-vous apporté du fumier? Pourquoi?

Pourquoi avez-vous choisi cette culture en tête? :

S'adapte-t-elle? .

Labour (manuel, boeufs, entretien des cultures)

Problème rencontré, tracteur

Rayonnage

Sarclages (manuel, boeufs, réussite, date)

Traitement insecticide (nom, moment d'application)

Epannage d'engrais (nombre de fois, type, date)

Désherbage (fréquence, les herbes contraignantes)

Traitement insecticide (dose, fréquence,, nom du produit, réussite de l'opération)

Buttage (manuel, boeufs, traitement, date, stade phénologique)

### Gestion des résidus de récolte

Que pensez-vous du rendement?

Que faites-vous des résidus (ramassage, pâturage, brûlage)

Pourquoi?

Quelle culture envisagez-vous faire l'année prochaine

Pourquoi?

Fiche d'enquete d'ITK.

Enqueteur S. Victor  
Enquete Euhelily Anatole

date 13/10/97

champ no 1  
culture coton  
surface: 0,5 ha.

A) PREPARATION DU SOL

1) Défriche (date; methode.) 11-12 juin - défriche manuelle -  
je de arbustes, les mettre en tas puis brûler - cela m'a pris une jour  
travail - je l'ai fait seul aussi - le milieu était peuplé d'herbes  
ha et d'arbustes (surtout de Terminalia).

2) Apport du fumier. (date; qité; nature.) : je n'ai fait aucun apport de fumier, ni  
résidus de récolte.

3) Traitement à l'herbicide. (nom; moment d'application; qité.)  
todon - applicat- prélevée (labour - semis ensuite applicat-) le 23 juin.

4) Labour (date; energie utilisée.) 22 juin, labour attelé en  
billons avec une paire de boeufs que j'ai louée. Le travail a duré une journée  
j'ai pas fait de rayonnage. j'ai semé sur les billons.

5) SEMIS (date; problèmes rencontrés.) 23-24 juin - quelques problèmes  
levée. j'ai donc fait des resemis <sup>après en levée (20 jours)</sup> - j'accuse une mauvaise qualité  
de semences.

Entretien de la culture  
B) TRAVAIL DU SOL APRES SEMIS

6) Sarclage

date: énergie utilisée.

\* 1er.  
2è.  
3è.

juillet j'ai démarré en même temps le coton - manuel parce que j'ai  
utilisé l'herbicide.  
en prélevée

7) Fertilisation.

(NPKS + B)

UREE | après une pluie

Date:

Juillet

Qtité:

un mélange pour gagner du temps - j'ai éparpillé deux jours après le semis 25 kg par hectare

8) Désherbage (fréquence)

une seule fois le champ était propre.

9) Traitement insecticide (fréquence; nom; qité.)

E.C. tous les 7 jours -

traitements => 1<sup>er</sup> 1l. quand les plants étaient "jeunes" et ensuite  
2<sup>e</sup> / traitement. Après une pluie je retraiterai même si le délai n'était pas  
encore arrivé.

10) Buttage (date).

B6

B VI

**FICHE DEVALUATION DES PROFILS**

Date: 03/09/12 terroir: [illegible] Paysan: [illegible] Parcelle [illegible] Culture [illegible]

ponde [illegible] hémym [illegible] style [illegible] Réseau [illegible] fermier [illegible]

état du peuplement: - le plus fréquent (où on fera le profil)

%	hauteur (cm)	stade phéno	écart poq l (cm)	l p (cm)	piéd/poq	% poq vide	maladies	rava geurs	advRec. H 12	Etat de surface
25%	26 / 113 / 46	collage								très sec / sur sol

très sec / sur sol

autres états moins fréquents

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	0	10	20	30	45	80	>80
Horizons (Prévoir une colonne par zone homogène)							
Couleur	10YR 4/4	10YR 4/3	10YR 4/4	10YR 5/8	10YR 6/8	10YR 6/8	
Texture	LS	LS	LFS	LS	LS	LS	
Eléments grossiers taches et concrétions	-	-	-	2% 2% 5% 15% 5YR 5/6	2% 5% 15% 15% 5YR 5/6	2% 5% 15% 15% 5YR 5/6	2% 5% 15% 15% 5YR 5/6
Nature de limite avec l'horizon sous-jacent (lissage, semble etc)		différence	différence	différence	différence	différence	différence
Hétérogénéité latérale							
Zones homogènes (au moins une): N							
horizon présumé en % de L'horizon							
structure et fissure	massive	massive	massive	massive	massive	massive	massive
porosité (up d, ap, M up d ML)	modérée	modérée	modérée	modérée	modérée	modérée	modérée
Humidité (sec, frais, humide, mouillé)							
Compacité (très compact, compact aéré)							
Consistance (très tendre, friable, dur très dur)							
Densité racinaire (Très rare, rare, peu dense, dense très dense)							
Morphologie racinaire (direction, épaisseur, etc)							
Biologie (loges, termites, galeries anciennes, racine, arbre etc)							
Poinçonnement	4; 3; 2; 2	4; 3; 2; 2	4; 3; 2; 2	4; 3; 2; 2	4; 3; 2; 2	4; 3; 2; 2	4; 3; 2; 2
Numéro d'échantillons da (au moins 3 par zH)	178-179-175	178-179-175	178-179-175	178-179-175	178-179-175	178-179-175	178-179-175

YR 6/8

79

87

102

85

84  
83  
102

Bloc : ...

Date : ...

Observateur : ...

Ht bas Par.	Répétitions →																																	
	Paramètres																																	
	N° poquets →			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
M <sub>0</sub> B <sub>5</sub>	Poquets levés	19	24	32	25	37	40	36	32	33	25	33	33	33	27	21	18	20	22	38	-	31	19	24	32	25	34	29	36	42	36			
	Hauteur	37	42	48	52	55	58	55	52	50	45	48	48	45	40	35	35	35	35	30	-	26	35	40	45	45	48	48	50	52	52			
	Nbre feuilles/plant	35	42	48	45	55	60	55	50	45	40	45	45	45	40	35	35	35	35	30	-	32	40	45	45	45	45	45	45	45	45			
	% recouvrement																																	
	Adv. principales	...																																
	Stade d'évolut	...																																
% recouvrement	20%																																	
Type d'attaque	...																																	
Importance	...																																	
M <sub>1</sub> C <sub>6</sub>	Poquets levés	51	50	50	38	49	37	56	51	51	52	52	52	40	40	44	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
	Hauteur	56	57	56	50	52	50	52	52	52	52	52	52	40	35	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	Nbre feuilles/plant	40	40	40	30	35	35	40	40	40	40	40	40	30	30	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
	% recouvrement																																	
	Adv. principales	...																																
	Stade d'évolut	...																																
% recouvrement	25%																																	
Type d'attaque	...																																	
Importance	...																																	
M <sub>2</sub> D <sub>5</sub>	Poquets levés	33	40	38	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	
	Hauteur	32	37	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	
	Nbre feuilles/plant	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
	% recouvrement																																	
	Adv. principales	...																																
	Stade d'évolut	...																																
% recouvrement	20%																																	
Type d'attaque	...																																	
Importance	...																																	
M <sub>3</sub> B <sub>6</sub>	Poquets levés	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Hauteur	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
	Nbre feuilles/plant	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	% recouvrement																																	
	Adv. principales	...																																
	Stade d'évolut	...																																
% recouvrement	20%																																	
Type d'attaque	...																																	
Importance	...																																	
M <sub>4</sub> C <sub>5</sub>	Poquets levés	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Hauteur	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
	Nbre feuilles/plant	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	% recouvrement																																	
	Adv. principales	...																																
	Stade d'évolut	...																																
% recouvrement	10%																																	
Type d'attaque	...																																	
Importance	...																																	
M <sub>5</sub> D <sub>6</sub>	Poquets levés	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Hauteur	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
	Nbre feuilles/plant	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	% recouvrement																																	
	Adv. principales	...																																
	Stade d'évolut	...																																
% recouvrement	10%																																	
Type d'attaque	...																																	
Importance	...																																	

Annexe 2. Données de base sur les cultures

Tableau 1: hauteurs moyennes (cm) des plants de cotonnier selon les traitements et les dates de mesure, niveau de fertilisation F0.

Dates Traite- ments	2/8/97	12/8/97	20/8/97	31/8/97	10/9/97	20/9/97
An	8	17,7	22,2	28,6	41,9	53,4
AgS	9	17,2	18,2	30,5	41	47,7
AgD	9,8	18,8	20,9	33,5	43,9	54,4
Sh	10,9	18,1	20,6	33	41,8	41,8
<b>moyenne</b>	<b>9,4</b>	<b>17,95</b>	<b>20,5</b>	<b>31,4</b>	<b>42,2</b>	<b>51,03</b>
Anp	8	16,5	21,2	33,2	44,6	59,2
AgSp	6,6	14,5	18,3	28,9	38,5	50,9
AgDp	6,6	14,9	17,5	29,1	37,7	46,7
Shp	8,3	15,2	18,3	25,6	36,8	46,9
<b>moyenne</b>	<b>7,4</b>	<b>15,3</b>	<b>18,8</b>	<b>29,2</b>	<b>39,4</b>	<b>50,9</b>
Chp	6,6	15,5	21,5	31,8	52,8	58,6

Tableau 2: Hauteurs moyennes (cm) des plants de cotonnier selon les traitements et les dates de mesure, niveau de fertilisation F1.

Dates Traite- ments	2/8/97	12/8/97	20/8/97	31/8/97	10/9/97	20/9/97
An	7,9	14,9	21,5	34,6	44,9	57,9
AgS	7,6	17	17,5	29,2	38,3	46,1
AgD	11,2	22	23,7	37,3	50,2	65,1
Sh	9,7	21,3	22,8	36,5	44	51,5
<b>moyenne</b>	<b>9,1</b>	<b>18,8</b>	<b>21,4</b>	<b>34,4</b>	<b>44,4</b>	<b>55,2</b>
Anp	7,5	15,5	21,9	29,6	41,2	51,9
AgSp	6,8	16,1	21	32,7	42,3	59,3
AgDp	6	15,9	22,7	35,5	44,8	53
Shp	7,4	14,1	20,1	31,6	39,9	45,4
<b>moyenne</b>	<b>6,9</b>	<b>15,4</b>	<b>21,43</b>	<b>32,6</b>	<b>42,1</b>	<b>52,4</b>
Chp	7,9	16	25,2	36,6	50,3	54,8

Proquets levés	35 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100	35 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100	
Hauteur	1.2 1.5 1.8 2.1 2.4 2.7 3.0 3.3 3.6 3.9 4.2 4.5 4.8	1.2 1.5 1.8 2.1 2.4 2.7 3.0 3.3 3.6 3.9 4.2 4.5 4.8	
Nbre feuilles/plant	5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65	5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65	
% recouvrement			
Adv. principales	1.2 1.5 1.8 2.1 2.4 2.7 3.0 3.3 3.6 3.9 4.2 4.5 4.8	1.2 1.5 1.8 2.1 2.4 2.7 3.0 3.3 3.6 3.9 4.2 4.5 4.8	
Stade d'évolution	1.2 1.5 1.8 2.1 2.4 2.7 3.0 3.3 3.6 3.9 4.2 4.5 4.8	1.2 1.5 1.8 2.1 2.4 2.7 3.0 3.3 3.6 3.9 4.2 4.5 4.8	
% recouvrement			
Type d'attaque			
Importance			

Date de semis: 21/07/97

Date: 27/09/97

Observations:

P. Kampou de 3 lignes les dimensions de parcelle à pousser avec un mélange de terre.

Irrig: N Bongzi

Taux: 120      Quantité: 80      Quantité: 40

Culture	Parcelle	L	Nb de paquets de terre	Nb de paquets Vides	Nb total de pieds	Nb de pieds de...	Nb de pieds M/G/E/H/E/F	strade. FM/FF/F	LIP	Quantité moy.	Colon. Nb de branch. fruct.	Prom. fraîche nette (g)	Pds brut échant. (g)	N° Sac	Pds sec
Coton C <sub>1</sub>	F <sub>5</sub>	320	32	8	110	8	160	28		608	10	4250	580	461	
Mais M <sub>1</sub>	G <sub>1</sub>	380	35	3	55	9	230	27	6	622	3,90	20950	1720	454	
Sorgho S <sub>1</sub>			32	0	84	18	190			308		20510	200	431	
Coton C <sub>2</sub>	E <sub>2</sub>	415	36	2	61	4	271	29		1154	2	5850	690	447	
Mais M <sub>2</sub>	F <sub>1</sub>	510	35	2	115	8	111	16	5	1514	1,92	13620	1660	450	
Mais M <sub>3</sub>	H <sub>3</sub>	420	34	14	31	8	111	4	7	1954		15820	1010	448	
Coton C <sub>3</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>3</sub>			23			17		7418	23	1110	900	462	
Mais M <sub>4</sub>	F <sub>4</sub>	420	32	2	64	2	282	17		922	12,00	2250	710	579	
Mais M <sub>5</sub>	F <sub>6</sub>	310	33	9	40	10	122	21	14	1434		2730	1080	592	
Mais M <sub>6</sub>	G <sub>5</sub>	310	31	3	47	9	190	20	4	164		6250	900	578	
Coton C <sub>1</sub> (RA)	F <sub>6</sub>	A <sub>3</sub>			21	9	60	17		2610	17	1720	720	593	
Coton C <sub>2</sub> (RA)	H <sub>6</sub>	A <sub>3</sub>			19	11	40	11		612	13	3200	560	596	
Mais M <sub>1</sub> (RA)	H <sub>3</sub>	430	32	8	28	10	140	11	6	203,4		1830	1710	507	
Mais M <sub>2</sub> (RA)	F <sub>6-7</sub>		37	3	80	6	17			261		1380	1160	598	

D=largeur de 4 lignes ; d=longueur de ligne à prendre pour constituer un quadrilatère de 7m<sup>2</sup> de surface ; récolter 3 lignes  
 Chacun des cadrans doit faire, au minimum, 0.25 ha

Exploitant S. Victor Culture Maïs N° parcelle N° champ Bloc Mis en défens MD-

	D	d	Nb de poquets semés	Nb de poquet fructifi	Nb de pieds Total	Nb pieds Fruct.	Hteur moyen ne	Nb d'épis utiles	Nb d'épis inutiles	Taille moyen ne(0-5)	Pds net épis utiles totaux	poids brut(g) épis	N° sac épis	biom fraich net (Kg)	poids brut (g échan biom	N° du sac biom	Taux de recvmt adv	Nb de pieds Striga	Nom des esp domin	Autres espèces	Ravag N°/boit d° d'attaq
M <sub>0</sub>			17	35	78	28	136 190 190 165 121	22	8	1	1,800	1860	787	5,500	1170	788	3%	0	D. Perle SPF		
M <sub>1</sub>			35	28	52	34	200 203 180 110 160	24	10	2	2,670	2750	785	6,700	1100	789	0%	0	Bor D. Perle B. lata		
M <sub>2</sub>			45	21	64	34	215 190 180 200 205	22	15	4	1,630	1630	786	6,950	1020	790	2%	0	Bor D. Perle B. lata		
M <sub>3</sub>			19	9	38	10	108 80 84 98 70	4	6	—	9,075	115	1086	2,640	520	847	20%	0	Maïs hybride SPF		
M <sub>4</sub>			28	25	54	32	165 175 200 168 195	23	13	1	1,560	1670	873	5,650	810	873	2%	0	Maïs hybride SPF B. lata		
M <sub>5</sub>			53 35	13	46	28	205 165 150 127 95	13	15	1	1,080	1120	871	4,600	740	870	5%	0	Maïs hybride SPF B. lata		

Observations : les épis sont...  
 Abandonné en compagnie