

BURKINA FASO  
UNITE-PROGRES-JUSTICE

MINISTRE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRE  
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

MINISTRE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRE  
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE POLYTECHNIQUE  
DE BOBO-DIOULASSO

CENTRE NATIONAL DE RECHERCHES  
SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE

INSTITUT DE DEVELOPPEMENT  
RURAL

INSTITUT DE RECHERCHE EN SCIENCES  
APPLIQUEES ET TECHNOLOGIES

## MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Présenté en vue de l'obtention du  
DIPLOME D'INGENIEUR DE DEVELOPPEMENT RURAL  
OPTION : AGRONOMIE

Mem-17  
901 TRA



DIAGNOSTIC DES FACTEURS D'ADOPTION DU TRAVAIL DU SOL EN  
SEC DANS LA ZONE COTONNIERE OUEST DU BURKINA FASO.

Directeur de Mémoire : Dr ZOMBRE N. Prosper

Maître de Stage : M. SON Gouyahali

Octobre 2001

TRAORE Mamadou

## REMERCIEMENTS

Ce mémoire est le fruit de dix mois de travaux sous les auspices du Département Mécanisation de l'IRSAT. A travers ces quelques lignes, nous tenons à présenter nos sincères remerciements aux nombreuses personnes qui, d'une manière ou d'une autre, ont contribué à ses réalisations. Nous citons particulièrement :

- Dr. YAMEOGO Rigobert, le Directeur de l'IRSAT, et ses collaborateurs, en l'occurrence, Dr SANON Amadou, Directeur régional du l'IRSAT/Bobo, pour nous avoir accepté dans leur structure ;
- M. SON Gouyahali, le chef de Département Mécanisation, notre maître de stage, pour les nombreux sacrifices consentis et la confiance qu'il accorde à la jeunesse ;
- Dr ZOMBRE N. Prosper, notre directeur de mémoire, pour son appui technique effectif et son esprit de compréhension. Nous saurons gré, à travers lui la contribution du corps enseignant de l'IDR à la fortification de notre « personne humaine » ;
- le personnel du Département Mécanisation, notamment : M. KAMBIRE Fabèkourè, agronome au Département Mécanisation, pour son entière disponibilité et ses apports fructueux à toutes les étapes de nos travaux; M. OUEDRAOGO Moussa, technicien et M. SOURA Badjermané, observateur, qui nous ont été d'un grand apport sur le terrain. A travers eux, nous adressons notre gratitude à tout le personnel administratif de l'IRSAT-DRO.
- M. SOURA Kalifa et SOMBIE Abou, respectivement, Directeur et Technicien supérieur à la direction provinciale de l'agriculture des Banwa, pour leurs conseils et pour nous avoir hébergé pendant la phase terrain. A travers eux, nous témoignons notre reconnaissance aux différentes personnes rencontrées et aux enthousiastes producteurs.

Le produit du professionnel se faisant avec la complicité du social, je me loue de la solidarité et de l'affection de mes amis et compagnons, notamment, ABDOULAYE, BADIE, L HEBIE, MOUNI, , PHILIPPE et SAMATE.

Nous attestons également notre vive gratitude à M. KONE Siaka et famille, pour leur soutien familial ; à ma sœur Kadidjatou , son mari KABORE Omer, leurs fils Stiven et William, pour leur soutien inestimable durant notre vie universitaire.

A ma famille qui fut le secret de ma réussite, je dédie ce mémoire.

A tous, je chercherai à vous être utile !

## LISTE DES TABLEAUX

## Pages

Tableau I : Types et toposéquence des sols des différents sites.....	21
Tableau II : Répartition de la taille de l'échantillon selon les critères de choix.....	22
Tableau III : Disponibilité de la main d'œuvre par groupe ethnique et par niveau de mécanisation.....	35
Tableau IV : Mode de prise de décision dans les exploitations (%).....	37
Tableau V : Utilisation des terres par groupe ethnique et par niveau de mécanisation.....	35
Tableau VI : Taux d'équipement par groupe ethnique (%).....	38
Tableau VII : Nombre de bœufs par exploitation équipée.....	40
Tableau VIII : Apport des aliments en fonction du nombre de bœufs de trait.....	40
Tableau IX : Niveaux d'équipement des exploitations partenaires.....	63
Tableau X : Classification des contraintes de production.....	64
Tableau XI : Densité de peuplement des plants de maïs et des cotonniers.....	66
Tableau XII : Géométrie des semis.....	66
Tableau XIII : Rendements en maïs-grain et en coton-graine (kg/ha).....	69
Tableau XIV : Opinion des producteurs sur l'ergonomie de l'outil.....	71

<b>LISTE DES FIGURES</b>	<b>Pages</b>
Figure 1 : Causes des difficultés d'installation des cultures selon les producteurs.....	43
Figure 2 : Conséquences des difficultés d'installation des cultures selon les producteurs.....	45
Figure 3 : Indicateurs d'installation des cultures selon les producteurs.....	45
Figure 4 : Assolement dans les exploitations manuelles.....	47
Figure 5 : Assolement dans les exploitations en traction animale.....	47
Figure 6 : Occupation des sols en fonction du niveau de mécanisation.....	49
Figure 7 : Répartition des spéculations selon la toposéquence dans les exploitations manuelles.....	50
Figure 8 : Répartition des spéculations selon la toposéquence dans les exploitations en traction animale.....	50
Figure 9 : Plages d'emblavement des parcelles dans les exploitations manuelles.....	54
Figure 10 : Plages d'emblavement des parcelles dans les exploitations équipées.....	54
Figure 11 : Techniques de préparation du sol par spéculation dans les exploitations manuelles.....	57
Figure 12 : Techniques de préparation du sol par spéculation dans les exploitations équipées.....	57
Figure 13 : Taux d'application décadaire des différentes techniques de préparation du sol dans les exploitations manuelles.....	58
Figure 14 : Taux d'application décadaire des différentes techniques de préparation du sol dans les exploitations équipées.....	59
Figure 15 : Utilisation des outils de préparation du sol en sec.....	60

## LISTES DES ANNEXES

Annexe 1 : Caractérisation des pratiques paysannes.

Annexe 2 : Fiches de suivis et d'évaluation du paquet technologique.

Annexe 3 : Résultats : Tableaux et Figures.

## SIGLES & ABREVIATIONS

**CES/DRS** : Conservation des Eaux et des Sols / Défense et Restauration des Sols.

**DM** : Département Mécanisation.

**DPA** : Direction Provinciale de l'Agriculture.

**DRA** : Direction Régionale de l'Agriculture.

**FIT** : Front Inter Tropical.

**GT** : Groupe de Travail.

**INERA** : INstitut de l'Environnement et de Recherches Agricoles.

**IRCT** : Institut de Recherche du Coton et Textiles Exotiques.

**IRSAT** : Institut de Recherche en Sciences Appliquées et Technologies.

**JA** : Jeune Afrique.

**MA** : Ministère de l'Agriculture.

**MARA** : Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales.

**PDRI/HKB** : Projet de Développement Régional Intégré / Houet, Kossi et Banwa.

**RSP** : Recherche sur les Systèmes de Production.

**SPAI** : Sous-Produits Agro-Industriels.

**SOFITEX** : Société burkinabé des Fibres Textiles.

**STATITCF** : Statistiques de l'Institut des Céréales et des Fourrages.

**TABLE DES MATIERES****Pages**

RESUME

ABSTRACT

INTRODUCTION .....1

**PREMIERE PARTIE : CONNAISSANCE DU MILIEU - PROBLEMATIQUE ET  
OBJECTIFS DE L'ETUDE.**

CHAPITRE I : CONNAISSANCE DU MILIEU .....4

I-1. Le milieu physique .....4

I-1-1. Topographie et sols .....4

I-1-2. Le climat .....5

I-1-3. La végétation .....6

I-2. Le milieu humain .....6

I-2-1. La population .....6

I-2-2. L'organisation sociale .....6

I-3. Les systèmes de culture .....8

CHAPITRE II : PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE .....10

II-1. Problématique et justification de l'étude .....10

II-2. Les objectifs de l'étude .....16

II-3. Les hypothèses de travail .....17

**DEUXIEME PARTIE : METHODOLOGIE DE L'ETUDE.**

I. LA DEMARCHE METHODOLOGIQUE .....18

II. LE CADRE CONCEPTUEL .....18

III. MATERIELS ET METHODES .....19

III-1. Appréciation de l'environnement socio-économique et techniques des  
exploitations mécanisées .....19

III-1-1. Sites .....19

III-1-2. Collecte des données .....20

III-2. Caractérisation des pratiques paysannes d'installation des cultures .....21

III-2-1. Sites .....21

III-2-2. Collecte des données .....21

III-2-2-1. Echantillonnage .....22

III-2-2-2. Outils de collecte des données.....	23
III-3. Evaluation de l'innovation des systèmes de cultures .....	23
III-3-1. Matériel végétal.....	24
III-3-2. Décompacteur IR.12.....	24
III-3-3. Les méthodes .....	25
III-3-3-1. Identification des exploitations partenaires .....	25
III-3-3-2. Définition des clauses de collaboration .....	25
III-3-3-3. La formation des producteurs .....	26
III-3-3-4. Implantation des essais.....	26
III-3-3-5. Recueil de l'opinion des producteurs.....	28
III-3-3-6. Restitution des résultats aux producteurs .....	28
IV. LES TRAITEMENTS DES DONNEES.....	29
V. LA DISCUSSION DE LA METHODOLOGIE .....	29
<b>TROISIEME PARTIE : RESULTATS ET DISCUSSIONS.</b>	
CHAPITRE I: ENVIRONNEMENT SOCIO-ECONOMIQUE ET TECHNIQUE DES EXPLOITATIONS MECANISEES.....	31
I-1. Les échanges économiques des exploitations avec le milieu extérieur.....	31
I-2. Disponibilités en matériels agricoles .....	31
I-3 Systèmes d'information et de formation.....	32
I-4. Structure d'appui financier.....	33
I-5. Conclusion.....	34
CHAPITRE II : LA DISPONIBILITE DES RESSOURCES.....	35
II-1. Main d'œuvre .....	35
II-2. La terre.....	37
II-3. L'équipement .....	38
II-4. L'alimentation des animaux de trait.....	40
II-5. L'utilisation de la matière organique .....	41
II-6. Conclusion.....	42
CHAPITRE III : PERCEPTION PAYSANNE DE LA PROBLEMATIQUE DE MISE EN PLACE DES CULTURES .....	43
III-1. Les causes des difficultés d'installation des cultures .....	43
III-2. Les conséquences des difficultés d'installation des cultures .....	44
III-3. Conclusion.....	44

CHAPITRE IV : STRATEGIES PAYSANNES D'INSTALLATION DES CULTURES.....	46
IV-1. Indicateurs d'installation des cultures .....	46
IV-2. Stratégies de diversification des spéculations produites .....	47
IV-3. IV-3. Strategies d'occupation des types de sols et de la toposéquence.....	48
IV-3-1. L'occupation des sols .....	49
IV-3-2. Répartition sur la toposéquence .....	49
IV-4. Stratégies d'emploi des systèmes techniques .....	52
IV-4-1. Priorités dans l'emblavement des parcelles des différentes spéculations.....	52
IV-4-2. Préparation du sol .....	56
IV-4-2-1. Techniques de préparation du sol des différentes spéculations .....	56
IV-4-2-2. Préparation du sol en sec.....	60
IV-4-3. Stratégies de semis.....	61
IV-5. Conclusion.....	62
CHAPITRE V : EVALUATION DU PAQUET TECHNOLOGIQUE INTRODUIT EN MILIEU PAYSAN.....	63
V-1. Caractérisation des exploitations partenaires .....	63
V-1-1. Caractérisation des niveaux d'équipement.....	63
V-1-2. Diagnostic des contraintes de production.....	63
V-2. Effets des traitements sur la densité de peuplement et le rendement.....	65
V-2-1. Densité de peuplement.....	65
V-2-2. Les rendements en coton-graine et en maïs-grain.....	67
V-2-3. Conclusion.....	70
V-3. L'appréciation du paquet technologique par les producteurs.....	71
V-3-1. L'ergonomie.....	71
V-3-2. Opinion des producteurs les performances agronomiques des techniques de préparation du sol.....	72
V-3-3. Adoptabilité de l'innovation technologique .....	73
V-4. Conclusion.....	75
CONCLUSION GENERALE.....	77
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	79
ANNEXES.....	86

## RESUME

Les retards de semis, engendrés par les irrégularités pluviométriques et l'inadaptation des outils aratoires disponibles, induisent des baisses importantes de rendement ; ils créent en outre des goulots d'étranglements dans le calendrier cultural. Face à cette situation, la présente étude vise à déterminer les facteurs favorables à l'adoption du travail du sol en sec aux outils à dents développés par l'Institut de Recherche en Sciences Appliquées et Technologies (IRSAT).

Ainsi les résultats des enquêtes révèlent la nécessité d'intensifier les systèmes de cultures en place dans la zone cotonnière Ouest. Ils mettent en évidence des stratégies paysannes basées sur la dispersion spatiale et temporelle des risques pluviométriques. Ils optent par ailleurs pour les techniques de préparation du sol favorables à une installation rapide des semis. D'où l'intérêt du paquet technologique proposé qui s'accommode mieux aux conditions d'humidité observées au moment opportun de préparation du sol. En outre, les tests conduits par les paysans montrent que, le travail du sol en sec aux dents IR.12 améliore les rendements par rapport au labour paysan. Le surplus de rendement en coton-graine peut atteindre 2 % et 41 %, respectivement pour le pseudo-labour et le labour précédé d'un éclatement des billons aux décompacteurs IR12.

Au-delà de ces résultats, la simplicité technique de l'équipement, son aptitude à la polyvalence et sa robustesse dans un environnement économique incertain, apparaissent comme des atouts favorables à son adoption. Il est cependant souhaitable que les investigations ultérieures prennent en compte les paramètres économiques pour mieux cerner l'impact de l'innovation à l'échelle de tout le système de production.

**Mots clés :** irrégularité des pluies, retards de semis, stratégies paysannes, paquet technologique, Burkina Faso.

## ABSTRACT

The irregular rainfall and the lack of adequate plough material for animal traction, lead to lateness seedlings. These ones increase the production loss and also the farmers' occupation. As alternative to these crops planting difficulties, an adapted tool (IR12) for dry soil working has been developed.

These current investigations have to determinate the favourable factors for an adoption of the soil working in dry conditions. The farmers, using the IR.12, have applied two methods of dry soil working. The farmers' opinions are about their strategies used for crops setting and the efficiency of the new technology.

According to the results, the irregular rainfall has favored a crops diversification in farming systems. Their preference is to use crops, which can be planted easy and able to support minimal tillage. The cotton and maize yields prove that soils working with IR.12 are more efficient than farmers' practices. The increasing of cotton yields is between 2 and 41 per cent. According to farmers, the dry soil scarification with three tools (IR.12) is the best of new practices for an early crops planting. The mechanical qualities point the interest to IR.12.

The economic parameters will be considered in the future investigations, in order to determinate the full effects of these new technologies on all of farming system.

**Key words:** Irregular rainfall, Planting lateness, Farmers' strategies, Technologic packet, Burkina Faso.

## INTRODUCTION.

Situé au cœur de l'Afrique occidentale, le Burkina Faso est un pays sahélien au climat tropical marqué par une seule saison de pluies. Avec une superficie de 274 200 Km<sup>2</sup>, le pays abritait une population de 10 469 747 habitants en 1996. L'agriculture, essentiellement pluviale, représente l'activité principale et la source de revenu d'environ 90% de la population. Elle constitue le moteur du secteur primaire et contribue pour 38,6 % au PIB national (JA, 1998).

Le coton constitue de loin la principale culture de rente. Cette spéculation contribue à 73,4 % aux recettes d'exportation, soit 35 % du PIB national (JA, 1998). D'après SCHWARTZ<sup>1</sup>, la vente du coton, lors de la campagne 1990-1991, a généré 31 milliards de FCFA de devises pour l'Etat et une marge brute pour les producteurs de l'ordre de 13 milliards de FCFA.

Le coton est suivi du maïs qui, de plus en plus, est considéré comme une culture de rente (DAKOUO,1991). Il est pratiqué en rotation avec le coton et sa sole dans les systèmes d'exploitation ne cesse de croître.

Ces deux spéculations, importantes pour l'économie burkinabé dans son ensemble, sont majoritairement pratiquées dans la région agricole Ouest du pays qui regroupe les provinces des Ballé, des Banwa, de la Bougouriba, de la Comoé, du Houet, du Kéné Dougou, de la Kossi, du Mouhoun, de Poni, de Tuy et une partie du Sourou.

Cette région est par excellence la plus grande zone agricole du pays. Elle bénéficie des conditions agroclimatiques relativement bonnes et fournit 80 % de la production cotonnière (SOFITEX,1997) et 46 % de la production céréalière du pays (KABORE, 1999).

En raison de ses potentialités, la zone Ouest a bénéficié d'une attention particulière qui s'est traduite, entre autres par les actions de développement suivantes :

- mécanisation de l'agriculture à travers :
  - la traction animale : introduite en 1930 dans les exploitations paysannes, elle a subi une évolution multiforme sous l'impulsion de

---

<sup>1</sup> Document non daté

différents projets et organismes internationaux (SON et COULIBALY, 1997).

- la motorisation intermédiaire, avec l'appui du projet motorisation intermédiaire de l'IRCT (DAKOUO, 1991),

- la motorisation conventionnelle réalisée de façon spontanée par des producteurs ayant un pouvoir d'achat acceptable (MOURIFIE, 1993).

- crédits aux producteurs : principal corollaire de la mécanisation, le crédit connaît de nos jours une décentralisation avec l'émergence de réseaux de caisses populaires en milieu rural.
- renforcement des structures d'encadrement et d'appui (réseau d'encadrement de la SOFITEX, projets de développement, services décentralisés des ministères de l'agriculture et des ressources animales, centres de formation des artisans locaux...).
- mise en place d'une recherche de proximité (INERA).
- organisation des producteurs.

Malgré l'apport des innovations dans la zone et le potentiel agricole qu'elle affiche, il existe en son sein des disparités agricoles liées aux conditions pluviométriques et socio-économiques. L'un des reflets, de ce déséquilibre interne est la difficulté d'installation précoce des cultures (MUGISHAWIMANA, 2000). Elles se manifestent sous forme de semis tardifs ou de semis directs sans préparation préalable du sol. Il s'ensuit des pertes de rendement (DAKOUO *et al.*, 1993) et une baisse de la productivité du travail (JAEGER et SANDERS, 1985).

La présente étude, conduite sous le thème « diagnostic des facteurs d'adoption du travail du sol en sec dans la Zone Cotonnière Ouest », se veut une tentative de solutions palliatives à ce problème.

Elle s'articule sur les points suivants :

- une première partie qui présente le cadre général, la problématique et les objectifs de l'étude ;
- la méthodologie de l'étude constitue la deuxième partie ;
- la troisième partie traite les résultats obtenus et les discussions suscitées.

**PREMIERE PARTIE :**

**CONNAISSANCE DU MILIEU- PROBLEMATIQUE  
ET OBJECTIFS DE L'ETUDE.**

## CHAPITRE I : CONNAISSANCE DU MILIEU.

La partie Nord de la zone cotonnière Ouest qui constitue le cadre géographique de la présente étude regroupe la DRA du Mouhoun et la partie nord de la DRA des Hauts Bassins. La zone, ainsi délimitée, portera le nom de « vieux bassin cotonnier ». Ses principaux traits caractéristiques feront l'objet de ce chapitre.

### I-1. LE MILIEU PHYSIQUE.

#### I-1-1. Topographie et sols

Le relief du « vieux bassin cotonnier » est constitué de zone de collines isolées, à l'instar des régions de Bondokuy (OUEDRAOGO,1995), de la partie occidentale de la province des Banwa (PDRI/HKB, 1993), de plateaux contigus aux collines et des plaines qui constituent les bas de glacis où les zones de dépression à travers l'ensemble de la zone.

La situation pédologique selon FONTES et GUINKO (1995) est caractérisée par les types de sols suivants:

- les sols ferrugineux tropicaux peu lessivés sur matériau sableux, sablo-argileux et argilo-sableux, essentiellement localisés à l'Est ;
- les sols minéraux bruts sur roches diverses dans l'extrême Nord-Ouest ;
- les sols peu évolués d'érosion sur matériau gravillonnaire et les vertisols sur alluvion ou matériau argileux. Ils sont situés dans la partie centrale ;
- les sols hydromorphes minéraux à pseudogley, rencontrés à l'Ouest et au centre, le long de la vallée du Mouhoun.

Les études de BERGER et al (1985) sur des sites à Houndé et à Bena indiquent que la teneur médiane en matière organique pour ces sols est de 0,9%. Il y ressort qu'en culture continue, cette matière organique se minéralise à un taux variant de 2 et 4 % en fonction du temps de mise en culture. Les sols de la sous région font partie des 20 % des sols de l'ensemble de la région cotonnière Ouest qui ont leur teneur en matière

organique inférieure à 1 % contre une teneur comprise entre 1 et 1,5 % pour la grande majorité (70 %) (BERGER *et al.*, 1987).

Par ailleurs, ces auteurs (Berger *et al.*, 1985 et 1987) indiquent des teneurs de 6 méq/100 g de Terre Sèche (100TS) pour le potassium échangeable ; 2,5 méq/100TS pour le calcium et 1,05 méq/100TS pour le magnésium. Ils trouvent enfin une somme des bases échangeables de 5 méq/100TS, des capacités d'échange cationique comprises entre 2,13 et 14,56 méq/100TS et un pH de 6,4.

Concernant l'azote, DAKOUO (1991) signale une teneur de 0,06 % pour 71 % des sols de l'ensemble de la zone cotonnière Ouest, alors que 93 % d'entre eux ont une teneur en phosphore total inférieur à 0,06 %.

Les éléments physiques et chimiques en présence concourent finalement à la formation d'une structure massive des sols, observée par RSP (1994) et OUEDRAOGO (1995). Cet état structural favorise le ruissellement des eaux au dépend de leur infiltration et entrave la levée des semis et le développement racinaire des plants. La mise en valeur des sols nécessite alors un travail préalable du sol.

### **I-1-2. Le climat**

Le « vieux bassin cotonnier », selon les découpages phytogéographique et climatique de FONTES et GUINKO (1995), se trouve à cheval sur les secteurs et les domaines sud et nord soudaniens. Son climat, à l'instar du reste du pays est régi par le Front Inter Tropical (FIT) qui est « la trace au sol » de la rencontre entre les vents maritimes humides (moussons) et les vents sahariens secs (harmattan).

L'installation de l'hivernage est marquée par l'arrivée du FIT qui donne lieu à des pluies sporadiques. Elle est alors caractérisée par des poches de sécheresse (MUGISHAWIMANA, 2000). La pluviométrie annuelle d'occurrence 8/10 est comprise, selon SOME (1989) entre les isohyètes 600 et 800 mm. Le début de la saison se situe dans la période de mi-mai à début juin avec de forte variation inter annuelles (SOME et SIVAKUMAR, 1994).

Cette description du climat montre qu'en dépit d'un volume pluviométrique intéressant (supérieur aux besoins en eau des spéculations produites au Burkina Faso), la nature sporadique et l'intensité des précipitations rendent difficile la mise en place des

cultures. Il se pose la nécessité de travailler précocement le sol pour profiter des premières pluies.

### **I-1-3. La Végétation.**

La végétation est représentée par des forêts claires, des savanes arborées et arbustives, et de formations anthropiques (RSP, 1994). Ces dernières sont des agro-systèmes relevant d'une agroforesterie de type traditionnel (parc). Elles sont constituées de *Butyrospermum*, de vieux parcs à *Acacia albida*, de *lannea microcarpa*, *Scleocarya birrea*, *Prosopis africana*.

Ainsi, la végétation se présente en un paysage ouvert qui expose les sols aux aléas climatiques. Cela amplifie les phénomènes d'encroûtement et d'érosion.

## **I-2. LE MILIEU HUMAIN.**

### **I-2-1. La population.**

La population de la zone cotonnière Ouest est caractérisée par une diversité ethnique dont le premier reflet est l'émergence d'un multiculturalisme. Cette diversité ethnique est le résultat d'une immigration importante dans la région due à la présence d'une écologie favorable aux activités agricoles et pastorales. La densité de la population est de 30,1 habitants/km<sup>2</sup> contre une moyenne nationale de 32,4 (GBIKPI, 1996).

Les Bwaba forment la proportion importante de la population autochtone devant les Mandé (Samos et Marka). Les Mossi constituent la majorité du groupe ethnique allochtone suivis des peuls.

### **I-2-2. L'organisation sociale.**

La synthèse de l'organisation sociale portera sur les ethnies majoritairement représentées dans les groupes ethniques allochtones et autochtones.

La société bwa est caractérisée par une organisation non centralisée et formée de lignages. A l'intérieur de chaque lignage se trouvent des classes regroupant des

individus ayant subi les mêmes rites traditionnels. Les relations sociales à l'intérieur de chaque lignage sont régies par les relations d'autorité et de domination, s'effectuant entre les membres de classes différentes et égalitaires, s'exerçant entre membres de même classe. A côté de ces formes de relation, s'érige, à l'échelle du village, une hiérarchisation des statuts (domination des aînés, dépendance des cadets) (LEMOINE, 1995).

Le village bwa est constitué de patrilignages divisés ou non en cellules domestiques ou exploitations agricoles plus ou moins étendues au sein desquelles la répartition du travail est fonction de l'âge et du sexe. De nos jours, le pays bwa se caractérise par une coexistence de ce collectivisme traditionnel et de tendances à l'individualisme économique. Il est à noter également le contrôle par les autorités domestiques communales de certains dynamismes des individus, voire collectifs.

Le village, formé de quartiers repartis entre les différentes ethnies, représente l'ensemble politique le plus vaste. Il se singularise par une hiérarchisation des droits d'usage et d'accès aux ressources du terroir en fonction de l'ordre d'arrivée, (des premiers installés aux derniers immigrants) (LEMOINE, 1995).

Le régime foncier d'après BELEM (1985) se résume aux grands traits suivants :

- « le caractère sacré des droits de premiers occupants de la terre ;
- les systèmes fonciers sont fondés sur la jonction surtout religieuse du chef de terre ;
- l'appropriation collective de la terre ;
- le droit de culture de la terre superposé au droit d'appropriation, ce droit de culture pouvant être individuel ».

ANCEY (1983) ajoute que devant l'évolution effrénée des immigrations, les autochtones bwa canalisent les nouveaux arrivants à l'intérieur des terroirs occupés par leur ethnie d'origine. Ces nouveaux arrivants sont donc obligés de récupérer les surfaces abandonnées par leurs prédécesseurs, avec toutefois le droit de regard des autochtones.

Ces constats amènent CAPRON, cité par LEMOINE (1995), à parler de l'existence, en pays bwa, de sociétés en pleine évolution et non de systèmes sociaux traditionnels.

Quant à l'organisation sociale des Mossi, majoritaires parmi les allochtones, elle est de type centralisé.

L'étude de ANCEY (1983) évoque une structure évolutive des « zaka » Mossi. En effet, dans les nouvelles colonies, le chef d'exploitation se relie plus intensément à sa lignée directe qu'à sa lignée collatérale. Le rapport nombre d'exploitations sur nombre de « zakse » est 1,081. Par contre, dans les anciennes colonies, il n'y a pas de différence statutaire entre branches patrilatérale et collatérale, d'une part, et d'autre part, entre les situations de frère marié et de frère célibataire. Le rapport nombre d'exploitations sur nombre « zakse » est égal à 1,27.

La même étude témoigne également d'une division entre les détenteurs de pouvoir social et ceux du pouvoir économique, dans les « zaka ». C'est dans ce clivage que réside la logique du mode de production et de reproduction.

En somme, le constat qui s'impose est qu'en pays bwa, il existe un dynamisme d'accommodation, c'est à dire un « réajustement du système social antérieur pour faire une place contrôlée aux éléments étrangers ». Cette disposition traditionnelle est favorable aux innovations et explique selon LEMOINE (1995), l'extension des superficies de coton.

### I-3. LES SYSTEMES DE CULTURE.

Selon SEBILLOTTE (1978) cité par METTRICK (1994) « au niveau de la parcelle, le système de culture peut être défini comme la combinaison de la force de travail et des moyens de production utilisés pour l'obtention d'une ou plusieurs productions végétales. La parcelle culturelle se présente comme une surface de terrain homogène pour ce qui est des cultures pratiquées, de leur ordre de succession, et des techniques mises en œuvre ». Cette définition montre que le système de culture intègre l'équipement agricole, les intrants, la main d'œuvre, les ressources naturelles et le niveau de technicité disponible dans l'exploitation agricole. Il est non seulement en liaison avec l'organisation sociale qui détermine les modes d'accès aux ressources du terroir et la répartition des tâches au sein de l'exploitation, mais aussi avec les moyens financiers de l'exploitation.

En fonction du niveau d'équipement, les systèmes de culture existants<sup>2</sup> dans la zone d'étude sont :

- Les systèmes de culture à traction animale : ils représentent 70% (RSP, 1994) de l'ensemble des exploitations agricoles contre une moyenne nationale de 27% (MA, 1999). Les superficies emblavées par exploitation varient de 10 à 15 ha en fonction du nombre d'attelage (PALE et OUEDRAOGO, 1998).
- Les systèmes de culture motorisés (motorisation intermédiaire de l'exploitation et motorisation conventionnelle) : ils constituent environ 1% des systèmes présents et utilisent une superficie moyenne de 27 ha par exploitation (OUEDRAOGO, 2000). La production dans ces deux systèmes dépasse le seuil de l'autosuffisance et est surtout destinée au marché.
- Les systèmes de culture manuels : 20 à 30 % de l'effectif des systèmes utilisent l'énergie humaine pour exploiter une superficie moyenne de 5 ha. Leur objectif est la satisfaction des besoins alimentaires.

PALE et OUEDRAOGO (1998) renseignent que 50 % des opérations de sarclage et buttage utilisent la traction animale et seulement 3 % par le tracteur. Les opérations de récolte ne sont pas mécanisées.

L'utilisation de la fumure minérale est intensive pour le coton, le maïs et à un degré moindre le sorgho (BERGER *et al.*, 1987 ; DAKOUO, 1991 ; LENDRES, 1992).

Force est conclure avec SON (1994) que malgré l'ouverture des systèmes de production au changement, la performance des outils disponibles et le pouvoir d'achat des producteurs entravent la valorisation des énergies animale et mécanique. Les systèmes de culture sont alors en demande d'innovations qui devront aller de la mise en place des cultures à la récolte, voire les traitements post-récoltes. Cela traduit l'importance des travaux de recherche entrepris.

---

<sup>2</sup> En plus du niveau d'équipement, Serpantié et Schwartz démontrent que la variation des pratiques est fonction du groupe ethnique.

## CHAPITRE II : PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE.

### II-1. PROBLEMATIQUE ET JUSTIFICATION DE L'ETUDE.

L'installation des cultures est un élément primordial pour l'obtention de bons rendements (GIGOU, 1987). Cependant, il ressort des différentes études que la mise en place hâtive des cultures se révèle comme une difficulté majeure pour les producteurs du « vieux bassin cotonnier ». En effet lors d'une étude de zonage agro-climatologique, MUGISHAWIMANA (2000) observe que la culture de coton dans les localités de Boromo, Solenzo, Bagassi, Dédougou, Houndé, Diébougou et même Kampti s'expose à un risque de déficit hydrique.

Constatant les effets néfastes des retards de semis, la recherche fait des propositions de dates optimales de mise en place des cultures pour escompter de bons rendements. Par exemple, pour la variété de coton FK290 ayant un cycle 150 jours et cultivée à 41 % dans la région Ouest (INERA, 1997), les semis doivent être réalisés entre le 20 mai et le 15 juin. Or selon SOME et SIVAKUMAR (1994) la probabilité que la saison commence le 9 juin et dure 150 jours est de 4 % à Solenzo ; cette probabilité est d'autant plus faible qu'on avance vers le Nord. Cette situation engendre un goulot d'étranglement dans la mise en place des cultures, le développement de semis direct et les retards de semis (MUGISHAWIMANA, 2000), puis le recours à la prestation de service auprès des exploitations mieux équipées (MOURIFIE, 1993).

Ces difficultés de mise en place des cultures sont le résultat de processus socio-économique, climatique et technique.

En effet, les phénomènes migratoires couplés à l'importance du cheptel ont abouti à un changement négatif du système de gestion des terres tant au niveau des exploitations qu'au niveau de tout le système agraire. SCHWARTZ révèlent que 42,3 % des Mossi qui représentent la majorité de la population exploitent la terre, pendant plus de 10 années consécutives. L'occupation par les nouveaux migrants des parcelles délaissées (ANCEY, 1983) témoigne d'une surexploitation des terres. SERPANTIE (1985) indique que l'émergence d'un agropastoralisme par le biais de l'usage de l'énergie animale en agriculture a eu pour conséquence la rupture du contrat entre

éleveur et agriculteurs. Il en résulte une diminution de l'apport de matière organique, en situation déjà précaire.

En tout état de cause, la gestion de l'espace a entraîné une pression sur les ressources naturelles qui s'est traduite par une dégradation des sols et une diminution du couvert végétal. Le PDRI/HKB (1993) signale une diminution de l'espace vert de 49 % en dix ans (1983-1993) dans la région de Solenzo. Cette situation corrélée à l'influence des aléas climatiques confère aux sols une structure compacte (HENIN, 1969 ; CASENAVE et VALENTIN, 1989). L'obtention de rendements satisfaisants dans un tel contexte exige un travail préalable et adéquat du profil cultural avant l'installation des cultures (NICOU et CHARREAU, 1985 ; LE THIEC, 1993).

Cependant, la pluviosité dans le « vieux bassin cotonnier » contrarie fortement la préparation du sol en début de campagne. En effet, pour la zone de Solenzo par exemple, SOME et SIVAKUMAR (1994), indiquent que la campagne agricole dure en moyenne 145 jours avec un écart type de 27,60. Ainsi, les fortes variations inter annuelles et la courte durée de la saison induisent un raccourcissement de la période d'installation des cultures, notamment celles exigeantes en eau telles que le coton et le maïs.

Aussi les fréquentes poches de sécheresse de début de campagne (SOME, 1989 ; MUGISHAWIMANA, 2000) engendrent beaucoup de resemis réduisant ainsi les effets de la préparation du sol.

Ces difficultés sont accentuées par l'état dégradé des sols. En effet, l'encroûtement des sols signalé par CASEVAVE et VALENTIN (1989), entrave non seulement la levée des plants mais favorise le ruissellement des eaux de premières pluies. Par conséquent ces pluies isolées de début d'hivernage provoquent une humidité éphémère des sols, non exploitable dans les pratiques actuelles des producteurs. Elles favorisent surtout un enherbement précoce des parcelles (DJIMANDUN, 1993 cité par OUEDRAOGO, 1995).

Comme pour résumer cette défaillance pédo-climatique, JUNCKER *et al.* (cités par YUNG et BOSCH, 1992) soulignent qu'« à la sécheresse météorologique succède une sécheresse agricole dans la mesure où quantité et répartition des précipitations,

pertes par évaporation, ruissellement et drainage se combinent de sorte que le rendement de la culture et la production agricole baissent ».

Mais ces facteurs seuls ne peuvent suffire à expliquer les difficultés d'installation des cultures. Des raisons techniques sont également évoquées. Des auteurs comme MOURIFIE (1993) et BIGOT et RAYMOND (1991) imputent les difficultés d'installation des cultures à l'inadaptation du matériel agricole existant qui, selon eux ne permet pas une préparation de sol à temps opportun. Le MARA (1997) confirme que l'inadaptation des outils conventionnels existants en traction animale ne permet pas un travail du sol en sec.

RSP (1999) attribue cette situation à la faiblesse de l'énergie animale en début de saison, cette période étant marquée par une faible utilisation des SPAI par les producteurs et une disponibilité limitée du fourrage.

Par ailleurs, PALE et OUEDRAOGO (1998) concluent que l'énergie animale est utilisée à faible proportion à cause de l'absence de semoirs dans les systèmes de production ; cela annule quasiment l'avance prise dans la préparation du sol.

Il est clair qu'un tel contexte de difficultés de mise en place des cultures affecte négativement les niveaux de production et les conséquences sont les suivantes :

- les retards de semis du coton se traduisent par des pertes significatives de rendement qui atteignent 50% du potentiel de productivité pour des semis de juillet (DAKOULO *et al.*, 1993). POSNER *et al.* (1985) observent dans la basse Casamance (Sénégal) présentant les mêmes conditions écologiques que l'Ouest du Burkina-Faso, que la perte de rendement en maïsiculture atteint 140 kg/ha par semaine de retard après la date optimale de semis.

PICHOT *et al.* (1983) expliquent ces pertes de rendement par la minéralisation azotée qui est à son pic en début de campagne. Une installation tardive des cultures ne profite donc pas de l'azote qui est minéralisé. GASPARD (1997) constate une augmentation du nombre de traitements phytosanitaires en semis tardif en raison de la pression parasitaire élevée. La mise en place tardive des cultures en période de basses températures, affecte la somme de température exigée par les différentes phases des différentes cultures. Ainsi, on observe une

mauvaise levée sinon un allongement de cette phase chez le mil qui exige une température élevée pour sa germination ;

- l'absence d'une préparation adéquate du sol réduit la profondeur d'enracinement et le potentiel nutritionnel de la plante ; cela se traduit par des baisses de rendements considérables. NICOU et CHARREAU (1985) montrent que le labour permet des gains de rendements de 22 % pour le mil, 25 % pour le sorgho, de 50 % pour le maïs et 17 % pour le coton ;

- l'enherbement précoce des parcelles et les resemis augmentent la charge des exploitations. La période de semis devient une période de pointe de travail après une longue phase de « gaspillage » de temps. L'efficacité saisonnière du travail est alors très faible. La faiblesse des productions malgré un effort considérable déployé affecte négativement la productivité du travail. Le faible temps de travaux avec l'équipement agricole diminue sa rentabilité car il faut 30 jours soit 150 heures de travail pour que la traction animale soit rentable (JAEGER et SANDERS, 1985). La baisse des rendements est compensée par une extension des superficies pour maintenir le niveau de production (GT, 1991). Cela autorise à penser à une pression foncière, déjà signalée à Yasso (province des Banwa) où plus 72 % du potentiel des terres arables sont cultivées (RSP, 1999) ;

- l'abandon des cultures les plus exigeantes en eau et en intrants (MUGISHAWIMANA, 2000) entraîne une reconversion des spéculations, cela affecte l'économie tant au niveau familial que national.

Au regard de l'ampleur des conséquences des difficultés de mise en place des cultures il se pose la nécessité d'innover les systèmes de production en place dans le « vieux bassin cotonnier ». Toutefois, compte tenu des conditions climatiques et sociales difficilement maîtrisables, TOURTE (1992) soutient que « la sécheresse doit être considérée comme une des composantes fondamentales de l'écologie Sahelo-soudanienne, un événement normal, et non comme une altération climatique temporaire ». Il apparaît dès lors que les innovations doivent s'adapter à un tel contexte

climatique en vue d'atténuer ses effets néfastes. Dans ces conditions, divers axes techniques peuvent être explorés :

♻ l'irrigation de complément, pratique très développée dans les pays du Nord, demande beaucoup de moyens pour sa réalisation et un niveau de technicité élevé pour sa pratique. TOURTE (1992) signale que la réalisation d'un aménagement hydro-agricole d'un hectare coûte 1600 dollars en Asie et 9500 dollars en Afrique. Les coûts d'investissement ne sont pas à la portée des producteurs ;

♻ l'amélioration des plantes en recherchant leur adaptation aux conditions locales et en réduisant par exemple la longueur des cycles. Cependant, les variétés à cycle court se révèlent moins productives (DANCETTE, 1984) et leur mise au point nécessite de nombreuses années de recherche ;

♻ la création d'obstacle permettant une infiltration de l'eau au dépend de son ruissellement par la réalisation de cordons pierreux ou/et par le paillage.

- Malgré les bons résultats du paillage (FIDELE *et al.*, 1998), sa pratique est limitée. Selon SERPANTIE (cité par YUNG et BOSC, 1992), la principale limitation d'un paillage fin et trop couvrant est son coût ; celle d'un paillage grossier et épars est l'enherbement précoce. La disponibilité en résidus de récolte et en graminée est aussi limitée (RSP, 1999), car ils sont utilisés pour l'alimentation du bétail.

- La réalisation de cordons pierreux végétalisés, ayant donné de bons résultats dans le plateau Mossi (HELMUT, 1991), est une activité assez mal connue de la grande majorité des paysans de la zone d'étude. Elle demeure tout de même une voie à prospecter ;

♻ l'amélioration de la fertilité des sols avec l'apport de matière organique. PIERI (1983) démontre que le labour avec enfouissement de la matière organique améliore la fertilité du sol. Cependant sa réalisation est contrariée par des contraintes climatiques alliées à l'inadaptation des outils conventionnels disponibles. En effet,

ces outils ne peuvent travailler le sol qu'en humide en plein moment de semis. Or PICHOT *et al.* (1983) observent des phénomènes de toxicité sur la culture en place si la période séparant l'enfouissement des résidus et les semis n'excède pas une semaine ;

◊ les systèmes techniques combinés et raisonnés. JUNCKER *et al.* cités par YUNG et BOSCH (1992) propose la création de conditions économiques et juridiques favorables à l'aménagement de l'espace rural par la population concernée ; ensuite, il suggère entre autres, à l'échelle de la parcelle d'accroître la rugosité et la porosité du sol par des techniques appropriées. Ces techniques consistent par exemple au travail du sol en sec favorisant l'infiltration des eaux de premières pluies (LE THIEC, 1993 ; SON, 1996). Cela nécessite alors l'utilisation d'outils adaptés.

Du reste, UNGER (1989) propose l'introduction d'outils de travail du sol en sec dans une région à fort taux de mécanisation comme solution palliative des caprices pluviométriques. Cette opinion largement partagée par des auteurs comme BERGER *et al.* (1987), NICOU et CHARREAU (1989), SOME (1989), etc., a suscité l'introduction d'outils de préparation du sol en sec tels que la dent canadienne, les pics fouilleurs utilisés pour le sous-solage avec les tracteurs. S'inspirant de ces modèles, des dents d'attelage animal, telles que le *coutrier RS8*, ont été développées. Mais les techniques culturales permettant la mise en valeur de sa rentabilité n'ont pas été explorées. Ceci a handicapé sa vulgarisation (LE THIEC, 1993). Sur la base de ces expériences, il été développé trois modèles de dents (IR8, IR12 et IR16) pour le décompactage du sol en sec, en fonction des énergies disponibles en traction animale (SON, 1994). La force de traction avec la dent IR12 qui présente le meilleur compromis énergie disponible-qualité de travail du sol varie de 80 à 120 Kilogramme-force (kgf) selon la cohésion et l'humidité du sol (SON, 1994). KAMBIRE (2000) signale que cette valeur est comparable, voire inférieure à celle exigée par un labour réalisé dans les conditions d'humidité optimales ; les efforts de traction selon IRAT (1970 a ) et CHARREAU et NICOU (1971) cités par KAMBIRE (2000) se situant entre 90 et 110 Kgf. En outre, les travaux de BARRO et SON (1995) et SON (1996) montrent le bon comportement agronomique de la dent

dans le « plateau Mossi ». A titre d'illustration, SON (1996) observe dans le Centre-Ouest (région de Koudougou) que la préparation du lit de semis avec la IR12 permet une précocité de mise en place des cultures d'environ trois (3) semaines par rapport à celle de la houe manga et le labour à plat. Son utilisation fournit également un surplus de rendement de 66 % comparativement au travail du sol avec la houe manga.

Fort de ces constats et devant les difficultés de mise en place des cultures, KAMBIRE (2000) a expérimenté trois techniques d'utilisation des dents IR12 dans la Zone Cotonnière Ouest du pays. Il montre que l'utilisation de l'outil à dent peut constituer une alternative aux pratiques paysannes ( labour et semis direct) pour l'installation des cultures. Il constate en effet, que le pseudo-labour (éclatement des billons puis décompactage des sillons à trois dents) donne des rendements en maïs-grain statistiquement équivalents à ceux du labour paysan. C'est surtout la technique de labour en humide précédé d'un éclatement des billons aux dents IR12, qui donne les meilleurs rendements. Cette technique offre par rapport au labour paysan des surplus de rendements de 6,5 % en coton-graine et de 13 % en maïs-grain. Toutefois, il faut signaler que les conditions expérimentales notamment la réalisation des semis à la même date, ont pénalisé les techniques d'utilisation de la dent IR 12 dont la vocation est le travail du sol en sec en vue d'une installation précoce des cultures.

C'est au regard des contraintes de mises en place des cultures et du potentiel technique des outils et techniques reposant sur la dent IR12 que l'introduction en milieu paysan du paquet technologique a été envisagée dans la présente étude.

## II-2. LES OBJECTIFS DE L'ETUDE.

L'objectif global est d'évaluer la contribution du paquet technologique introduit à la réponse aux contraintes techniques d'installation des cultures et de cerner les conditions favorables à son insertion dans les systèmes de cultures.

Les Objectifs spécifiques se résument à :

⇒ apprécier la capacité innovatrice de l'environnement socioéconomique et technique des exploitations mécanisées ;

⇒ identifier la perception paysanne de la problématique de mise en place des cultures ;

⇒ déterminer les stratégies actuelles de mise en place des cultures et de gestion des ressources ;

⇒ évaluer le comportement agronomique et sociologique du paquet technologique en milieu paysan.

### II-3. LES HYPOTHESES DE TRAVAIL.

⇒ L'environnement socio-économique et technique est favorable à l'adoption de nouvelles technologies.

⇒ Les producteurs sont sensibles aux difficultés d'installation précoce des cultures et développent des stratégies en guise de solutions palliatives.

⇒ Les stratégies varient en fonction de la disponibilité des ressources.

⇒ Le paquet technologique proposé est techniquement maîtrisable par les producteurs. Son insertion dans les systèmes techniques actuels contribue à réduire les retards de semis, à désengorger le calendrier cultural et partant à améliorer la productivité.

⇒ L'impact du paquet technologique est évident aux yeux des producteurs.

**DEUXIEME PARTIE : METHODOLOGIE DE L'ETUDE.**

## I. LA DEMARCHE METHODOLOGIQUE.

La démarche globale de l'introduction du paquet technologique mis au point par SON (1994) se fait sous l'angle de l'innovation des systèmes de culture. Elle intègre les acquis de la recherche, les contributions paysannes et l'étude de l'environnement des systèmes d'exploitation. Cette démarche se veut alors d'être participative. Elle intègre deux volets d'étude qui sont en réalité complémentaires :

- le diagnostic du milieu et des systèmes de culture, réalisé à travers les enquêtes ;
- l'introduction et le suivi du paquet technologique en milieu paysan en vue d'évaluer son acceptabilité. Ce volet a donc consisté en une collecte des données agronomiques et sociologiques susceptibles de permettre une analyse de l'impact de ces technologies sur les systèmes de culture.

## II. LE CADRE CONCEPTUEL.

Le paquet technologique : selon CHAUVEAU et al. (1999), « le paquet technologique s'élabore le plus souvent autour de la création d'un matériel végétal performant auquel on associe les techniques culturales susceptibles, dans des conditions pédoclimatiques données, d'exprimer au mieux ses virtualités. » Dans la présente étude, c'est le décompacteur IR12 qui constitue le matériel autour duquel ont été élaborées des itinéraires techniques de préparation du sol.

Les stratégies des producteurs : selon YUNG et BOSC (1992), elles apparaissent comme des réponses élaborées par des acteurs sociaux (agriculteurs et/ou éleveurs- à des défis auxquels ils se trouvent confrontés ou bien qu'ils assignent (objectifs) pour parvenir à reproduire/transformer un mode de vie essentiel à leur perpétuation en tant que groupe social et à leur présence individuelle à l'intérieur de celui-ci. Dans le cas de la présente étude, les stratégies correspondent aux pratiques paysannes établies pour parer les difficultés d'installation des cultures. Une meilleure appréhension des stratégies des producteurs nécessite une bonne appréciation de la perception paysanne des difficultés de mise en place des cultures.

L'innovation : c'est un « processus par lequel les connaissances nées de la recherche sont transformées en avantages économiques ou sociaux utilisables et durables » (EDWARDS, 1986). L'innovation débute avec l'introduction du produit inventé dans les systèmes de culture. C'est donc un processus qui évolue dans le temps et dans l'espace. Il demande une vision beaucoup plus panoramique sur le milieu d'étude avec l'intégration des approches agronomique, socio-économique et même anthropologique.

Les niveaux de mécanisation des exploitations : au vu des objectifs de la présente étude, la classification suivante a été adoptée :

- les exploitations manuelles = les exploitations non équipées en matériel de traction animale ;
- les exploitations en traction animale = ce sont les exploitations possédant au moins une paire de bœufs et un outil mécanique.

Les groupes ethniques : ont été classés dans l'ethnie autochtone les fondateurs du village tandis que le reste de la population constitue l'ethnie allochtone.

### **III- MATERIELS ET METHODES.**

#### **III-1- APPRECIATION DE L'ENVIRONNEMENT SOCIO-ECONOMIQUE ET TECHNIQUE DES EXPLOITATIONS MECANISEES.**

Les résultats attendus de cette étude sont la reconnaissance du milieu, la qualification des principales activités économiques, de la disponibilité du matériel, du système d'information et de formation des producteurs. La démarche suivante a été suivie :

##### **III-1-1- Sites.**

Les sites retenus font partie de l'ensemble géographique de la province des Banwa, ex département de Solenzo de la province de la Kossi.

Née du dernier découpage administratif du territoire burkinabé (1996), la province des Banwa, est située dans le sud-ouest du « vieux bassin cotonnier ». Le critère de choix repose sur l'existence d'exploitations équipées en traction animale. Les villages de Kouka, Bena, Toukoro situés dans la moitié sud et ceux de Yasso, Dira, et Sanaba dans le nord de la province ont été les sites de cette étude. Ils font partie de la zone à forte occupation de la province et ont été retenus après une étude prospective auprès des intervenants dans la zone (Programme coton de l'INERA, le réseau d'encadrement de la SOFITEX).

### **III-1-2- Collecte des données.**

Les données ont été récoltées à partir d'une enquête exploratoire dont les outils de collecte de données sont la recherche documentaire, les entretiens et les observations.

Des entretiens de type semi-dirigé ont été réalisés avec des personnes ressources (chercheurs, leaders d'organisations paysannes, responsables de service de vulgarisation et quelques agents SOFITEX, producteurs et artisans) et des structures de crédits agricoles (CNCA et Caisses Populaires). Les entretiens se sont déroulés suivant un guide d'entretien (annexe 1) dont la structure était fonction des interlocuteurs. Dans tous les cas, les problèmes de production agricole, d'une manière générale, et de la mécanisation agricole en particulier, furent abordés. L'attention fut également portée sur la mentalité des paysans et leurs réactions aux innovations agricoles déjà exécutées ou en cours dans la région. Les observations ont porté, à ce niveau, sur les systèmes de culture, les types d'élevage et le degré d'occupation du paysage agraire.

La recherche documentaire a été orientée vers les ouvrages de monographie de la province.

Cette diversité de sources d'information visait une meilleure connaissance du milieu d'étude. Elle avait pour finalité une meilleure caractérisation technique du milieu.

### III-2. CARACTERISATION DES PRATIQUES PAYSANNES D'INSTALLATION DES CULTURES.

Elle vise l'identification de la perception paysanne de la problématique de mise en place des cultures et la détermination des stratégies qui en découlent.

#### III-2-1- Sites.

Sur la base des résultats sur la reconnaissance du milieu, les villages de Yasso, Dira et Sanaba ont été choisis comme sites de ce volet d'étude. Ces villages diffèrent du point de vue des types de sol, mais surtout de la toposéquence générale de la province (tableau I).

Tableau I : types de sols et toposéquence des sites.

Villages	Types de sol (%)			Toposéquence
	Sols minéraux bruts	Sols ferrugineux tropicaux	Sols hydromorphes	
Dira	50	20	30	Haut de glacis
Yasso	30	65	5	Bas de glacis
Sanaba	45	5	50	plaine

Source : Ministère de l'Economie et des Finances, Monographie des Banwa, 1998.

Le choix des villages relève de la volonté de faire ressortir l'importance de la toposéquence dans les stratégies paysannes d'installation des cultures.

#### III-2-2- Collecte des données

Une enquête formelle a permis la collecte de données quantitatives auprès d'un échantillon obtenu de façon suivante :

### III-2-2-1- Echantillonnage.

Un échantillonnage stratifié et par quota fut adopté. Les critères retenus comme base de sondage étaient les suivants :

- le niveau de mécanisation : 70 % des exploitations concernées sont équipées en traction animale et les 30 % autres sont des manuelles ;
- les exploitations retenues devaient permettre, un tant soit peu, une couverture géographique du village ;
- la taille des exploitations et les spéculations produites importaient peu ;
- groupe ethnique : 70 % des exploitations retenues sont des allochtones et les 30 % aux autochtones.

Ainsi, l'échantillon d'étude est constitué sur la base des critères principaux qui sont le « niveau de mécanisation » et le « groupe ethnique ». La contribution de ces sous échantillons à l'échantillon global est au prorata de leur proportion respective au sein de la population (tableau II).

Les exploitations retenues sont le résultat d'un tirage au sort effectué à partir d'une liste établie auprès des agents SOFITEX de la région et des leaders des différents groupes ethniques.

Un échantillon de 72 exploitations dont 24 par village fut retenu.

Tableau II : répartition de la taille de l'échantillon selon les critères de choix.

Groupes sociaux	Autochtones	Allochtones	Total	Pourcentage(%)
Niveaux de mécanisation				
Exploitations à matériel de traction animale	15	36	<b>51</b>	70
Exploitations non équipées	6	15	<b>21</b>	30
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>51</b>	<b>72</b>	-
Pourcentage(%)	30	70	-	100

La taille des échantillons se justifie par le fait que la vie communautaire est très développée dans la zone d'étude et le comportement d'un petit nombre d'une catégorie de producteurs peut refléter celui de la quasi-totalité de toute la catégorie.

#### *III-2-2-2. Outils de collecte de données.*

Ils sont constitués essentiellement d'entretiens avec les chefs d'exploitation et d'observations.

Des entretiens de type dirigé ont été réalisés au cours de l'enquête formelle dans les exploitations paysannes suivant un questionnaire (annexe 1). Il s'articule autour des points suivants :

- l'identification des producteurs : elle concerne le village, le nom auquel sera attribué un numéro pour le traitement des données et le groupe ethnique ;
- les problèmes d'installation des cultures selon la perception des paysans ;
- la disponibilité de la main d'œuvre, de la terre et de l'équipement agricole, des aliments de bétail et de la matière organique : ces éléments concourent également à la connaissance du mode de gestion des ressources de l'exploitation ;
- les spéculations produites, l'occupation de la toposéquence et des sols, la chronologie d'installation des cultures, les techniques de préparation du sol. L'étude de ces éléments a abouti à l'appréhension de la gestion technique des parcelles.

Les observations au cours de cette phase ont surtout porté sur la toposéquence et les types de sol. En l'absence d'une analyse granulométrique des sols, la caractérisation des sols s'est reposée sur les travaux du PDRI/HKB ( 1993 ) (annexe 1).

#### III-3. EVALUATION DE L'INNOVATION DES SYSTEMES DE CULTURES.

Elle a pour objectifs l'identification des exploitations partenaires, de l'impact du paquet technologique sur l'itinéraire technique et la productivité des différentes

spéculations, le recueil d'opinion des producteurs et la détermination de l'adoptabilité du paquet technologique.

### **III-3-1- Matériel végétal.**

Les spéculations utilisées sont le coton et le maïs. Les semences du coton ont été fournies par la SOFITEX et celles du maïs par le Département Mécanisation de l'IRSAT.

Le coton : la variété utilisée est la FK 290, mise au point par le Programme Coton de l'INERA. Son cycle dure environ 150 jours pour une période optimale de semis se situant entre le 20 mai et le 15 juin. Elle a une productivité moyenne de 2201 kg/ha.

Le maïs : la variété fournie est la SR21 (Streak Resistant N°21) dont la durée du cycle est de 93 jours. Sa courte durée de cycle permet des semis allant jusqu'au 15 juillet.

### **III-3-2. Décompacteur IR 12.**

La dent IR12 est une pièce de travail du sol en sec ou en faible humidité, mise au point par SON (1994) sur la base des antérieures menées sur le coutrier RS8. C'est un fer taillé en biseau au niveau des deux extrémités qui sont alors, toutes opérationnelles. Le nom de la pièce réside dans ces caractéristiques ainsi décrites. I : INERA ; R : réversible ; 12 : épaisseur de la dent en mm.

A l'aide d'un étau, la dent IR12 peut être montée sur une charrue bovine, asine (ch9, ch6) une houe manga ou un triangle (annexe 2). Cette interchangeabilité constitue un atout pouvant favoriser son insertion dans la chaîne d'équipement des producteurs.

Pour la présente étude, l'expérimentation a été réalisée avec un montage à trois dents IR12 sur un bâti autonome. La configuration donne une dent centrale en avant et deux dents en arrière qui lui sont symétriques. Un système de réglage permet de varier l'écartement entre les dents.

### **III-3-3. Les méthodes.**

La démarche d'introduction du paquet technologique est la suivante :

#### *III-3-3-1. Identification des exploitations partenaires.*

Les exploitations retenues après, une enquête prospective, comme partenaires de recherche appartiennent aux villages de Houndé et Boni dans le sud-est et de Kouka, Bena, Toukoro, Yasso, Dira et Sanaba dans le sud-ouest de la zone d'étude.

Les exploitations ont été sélectionnées avec l'appui des Agents Techniques Coton (ATC) selon les critères suivants : la disponibilité en terre et en main d'œuvre, la solvabilité, la pratique de la traction animale, l'accessibilité des parcelles d'expérimentation et la disposition à la collaboration. Sur cette base, il a été prévu quinze (15) tests dont huit (8) en coton et sept (7) en maïs. La spéculation conduite par chaque exploitation est fonction de ses objectifs et du système de rotation. En outre, les quinze (15) tests sont répartis entre trois (3) sous-zone : Boni, Kouka et Solenzo, en raison de cinq par sous-zone. Un tel choix des exploitations répond à la nécessité de couvrir largement la diversité de la zone d'étude et d'amplifier ainsi l'effet multiplicateur des tests.

Enfin, pour mieux comprendre les comportements des producteurs pendant les tests, un diagnostic spécifique des contraintes de production des exploitations retenues est réalisé.

#### *III-3-3-2. Définition des clauses de la collaboration.*

Elle a été réalisée à partir des entretiens avec les producteurs. Elle a permis de définir clairement les objectifs de la collaboration et la contribution matérielle et technique des deux parties (producteurs et recherche).

### *III-3-3-3. La formation des producteurs.*

Elle s'est effectuée à partir d'essais à blanc réalisés sur parcelle paysanne. Après démonstration sur le réglage de l'équipement et des techniques de son utilisation par les techniciens du Département Mécanisation de l'IRSAT, les producteurs sont invités à se familiariser avec l'équipement dans leurs parcelles hors expérimentation. Après cet exercice, les corrections sont apportées à la compréhension des producteurs.

### *III-3-3-4. Implantation des essais.*

#### **Dispositif expérimental et traitements comparés.**

Les tests sont conduits en blocs simples non randomisés en une répétition dans chaque exploitation retenue pour l'expérimentation. La superficie par producteur est d'un hectare, soit 0,25 ha pour chacun des quatre traitements.. Pour les besoins d'analyse statistique réalisée par site, il a été posé cinq carrés d'observation de 25 m<sup>2</sup> chacun, par parcelle élémentaire (traitement).

Quatre techniques de préparation du sol sont mises en comparaison.

√ **Le semis direct sans préparation du sol (T1).** Les semis sont réalisés sur les billons. Les semis directs interviennent dans la pratique paysanne, en situation d'impossibilité de réaliser le labour dans les délais recommandés. Ils sont suivis le plus souvent d'un passage à la houe manga entre les lignes de semis pour améliorer la structure du sol. Cette technique a été initiée par les producteurs en raison des retards dans les dates de semis.

√ **Le pseudo-labour (T2) :** il consiste d'abord à un éclatement de billons, en faible humidité du sol, par un passage à trois dents IR12. La dent centrale passe sur l'axe central du billon. Les deux dents extrêmes à écartement variable, attaque l'embase du billon. Ensuite, un passage dans le sillon est effectué. On obtient un travail du sol avec un retournement partiel.

√ **L'éclatement des billons suivi d'une reprise au labour (T3)** : l'éclatement des billons en sec engendre une structure motteuse qui permet l'infiltration des eaux de premières pluies. Cela favorise une humidification rapide du sol qui présente l'avantage de permettre un labour précoce.

√ **La pratique paysanne de préparation du sol (T4)** : elle correspond au labour direct à plat du précédent cultural en billons dans des conditions d'humidité convenables. C'est la pratique la plus courante en culture cotonnière et maïsicole.

### **Conduite culturale.**

Tous les traitements ont été semés à la même date au niveau de chaque exploitation. Les doses uniques de fumure minérale (22N-14P-13K-4,5S-0,75B) prescrites sont de 200 kg/ha à 30 jas sur le cotonnier. Sur le maïs, en plus de cette fumure, une application d'urée (46% N) a lieu entre 45-50 jas à la dose de 50 kg/ha. Les entretiens (sarclages et buttage) et la protection phytosanitaire pour chaque culture sont réalisés à la demande.

### **Les observations et les mesures.**

Pour tous les paramètres agronomiques, les mesures sont faites dans les cinq (5) carrés d'observation de 25 m<sup>2</sup>. Quatre carrés sont posés aux quatre (4) coins de la parcelle élémentaire en laissant une bordure de 2 m et le cinquième au centre. Les lignes et les plantes choisies une fois restent les mêmes pour toutes les observations. Les densités de peuplement à la récolte : elle est obtenue par un comptage systématique du nombre de plants dans le carré d'observation.

Les rendements : l'évaluation des rendements est obtenue sur la base des récoltes issue des carrés d'observation (25m<sup>2</sup>).

Ces évaluations agronomiques sont complétées par l'opinion des producteurs.

#### *III-3-3-5. Recueil de l'opinion des producteurs.*

Il vise à obtenir le point de vue des producteurs sur l'ergonomie de l'outil et les performances des différentes techniques de préparation du sol. Ces appréciations ont été recueillies à partir d'une enquête d'opinion réalisée auprès des producteurs ayant conduit les tests. Les entretiens de type semi-dirigé à l'aide d'un questionnaire (annexe 2), portaient sur les paramètres suivants :

- longueur des manches, usure des dents, résistance et poids de l'outil, effort de traction, simplicité, profondeur et largeur du travail du sol et période d'utilisation. Ces éléments permettent la qualification ergonomique de l'outil ;
- la préparation du sol, la levée, l'enherbement, la croissance végétative et les rendements qui déterminent les performances des différentes techniques d'utilisation ;
- les propositions d'amélioration de l'outil, des techniques ainsi que leur estimation du coût de l'outil.

Des observations ont enfin permis de compléter et de préciser l'opinion des producteurs.

#### *III-3-3-6. Restitution des résultats aux producteurs.*

Réalisée à la fin de la campagne et après récapitulatif des opinions des producteurs, le travail de restitution avait pour objectif de mesurer la validité des résultats obtenus après une année de collaboration. Elle a consisté en une présentation des résultats devant les producteurs regroupés en sous-zone, suivie de débats très ouverts.

#### IV. LES TRAITEMENTS DES DONNEES.

Les données de l'enquête exploratoire ont été analysées par confrontation des résultats des entretiens, de la recherche documentaire et des observations. Cette méthode a permis d'obtenir des informations plus réalistes du système agraire.

Les résultats des enquêtes formelles et d'opinion sont traités au logiciel SPSS qui est bien adapté aux études agro-socio-économiques.

L'analyse des données agronomiques a concerné les sites ayant respecté les conditions d'installation des cultures préconisées par la recherche. Le traitement statistique a été effectué à l'aide du logiciel STATITCF adapté à ce type d'essai.

#### V. LA DISCUSSION DE LA METHODOLOGIE.

Le diagnostic des facteurs d'adoption du travail du sol en sec aux dents dans les systèmes de production pouvait se faire sous plusieurs approches méthodologiques. Elle pouvait se faire par exemple soit uniquement par la réalisation d'essais sous contrôle des chercheurs en champ paysan ou uniquement par une évaluation critique des systèmes de production de la zone d'étude. Mais la présente étude combine la caractérisation du milieu socio-économique et technique avec des tests réalisés dans les exploitations paysannes. Il s'agit ici d'une approche qui a ses avantages et ses limites.

◊ **Avantages** : Sur la base des travaux de DUFFUMIER (1987), METTRICK (1994) souligne que « l'agriculture " traditionnelle " n'est pas statique et primitive, mais complexe et en évolution ». De ce fait, une évaluation interne des systèmes de production à travers les enquêtes offre donc des informations sur leur état du moment. Elle fait ressortir le degré de souplesse des systèmes en place, le savoir, le savoir-faire et les attentes des producteurs.

Les tests réalisés dans les exploitations paysannes présentent surtout l'avantage d'appréhender la réaction des paysans à l'introduction du paquet technologique. Ils permettent, en outre de repérer les aspects des systèmes de culture ayant échappé au diagnostic (METTRICK, 1994).

L'expérimentation en exploitation paysanne permet de passer du stade d'information des producteurs à celui de communication<sup>3</sup> entre chercheurs et producteurs. A ce propos, METTRICK (1994) nous indique que « GIBBON (comm. pers) considère qu'une part essentielle du processus d'analyse et de compréhension des pratiques paysannes est le lancement précoce d'essai chez l'exploitant, établi sur la base de leurs besoins et gérer conjointement. Que l'essai réussisse ou non n'est pas le plus important. Il permet simplement au paysan et au chercheur de partager une expérience et d'identifier des thèmes de recherche potentiels. Il contribue également à instaurer confiance et respect ». Cette méthode recherche une participation active du producteur à la mise au point de séquences optimales de préparation du sol, favorables à l'installation des cultures au moment opportun.

Enfin, ces deux méthodes ont également eu le mérite d'informer déjà les producteurs et les autres acteurs du monde rural de l'existence du paquet technologique. Ceci constitue un préalable intéressant à la vulgarisation de l'outil en cas de confirmation de son efficacité agronomique.

♻ **Limites** : Malgré tous ces avantages quelques limites peuvent être relevées. Au niveau des enquêtes, celles-ci tiennent au fait que les superficies des parcelles enquêtées n'ont pas été mesurées. Des données sur les autres opérations que sont les sarclages le buttage et la récolte permettraient d'établir le calendrier cultural de la saison. Ceci serait d'un grand apport pour la réalisation des actions futures.

En ce qui concerne les tests, des données sur la caractérisation du sol, sur l'enherbement, la protection phytosanitaire et surtout sur les resemis pourraient constituer un capital non négligeable. L'absence de ces données s'explique par un problème d'organisation au début de la campagne et par un choix surtout porté sur les données qualitatives.

---

<sup>3</sup> Selon CAREL (1978), le savoir est un pouvoir et l'information est un don de pouvoir, tandis que la communication en est un transfert.

**TROISIEME PARTIE : RESULTATS-DISCUSSIONS.**

## CHAPITRE I : ENVIRONNEMENT SOCIO-ECONOMIQUE ET TECHNIQUE DES EXPLOITATIONS MECANISEES

### I-1. LES ECHANGES ECONOMIQUES DES EXPLOITATIONS AVEC LE MILIEU EXTERIEUR.

L'importance des productions agricoles et pastorales et l'ouverture des systèmes de production au marché ont permis le développement de l'activité commerciale dans le « vieux bassin cotonnier ». Toutes les spéculations produites font l'objet de vente et plus particulièrement le coton, le maïs et le sésame. Les produits pastoraux et artisanaux (essentiellement des outils aratoires) occupent également une place importante dans les transactions commerciales. Les échanges se font sur des marchés locaux tels que les marchés à bétail (Yasso et Bena), les marchés autogérés de coton et de marchés hebdomadaires villageois. L'achat des produits se fait sur marchandage et leurs prix varient en fonction de leur disponibilité sur le marché. RSP (1994) indique que l'importance des flux commerciaux a engendré, dans l'ensemble de la zone cotonnière Ouest, une hiérarchisation des marchés allant du niveau villageois ou local au niveau inter-régional. La présence de marchés locaux a permis l'essor du petit commerce qui constitue la principale activité de contre saison et une source de revenu secondaire pour les différentes exploitations concernées.

### I-2. DISPONIBILITES EN MATERIELS AGRICOLES.

La production de matériels aratoires et leur maintenance, sont essentiellement assurées par des forgerons locaux qui ont reçu une formation professionnelle, soit au CNPAR ou au CESAO à Bobo-Dioulasso, soit dans les ateliers mieux équipés à Dédougou. Les producteurs se ravitaillent, également, en matériel aratoire au niveau de la DPA et de certains ateliers de Bobo-Dioulasso (CNEA, APICOMA...) ou à Dédougou. Les artisans locaux souffrent d'un manque d'outils performants d'atelier. A titre d'exemple, les forgerons de Sanaba sont obligés de se rendre à Dédougou ou à Nouna pour la soudure des pièces. Aussi le manque de matière première est largement évoqué par les forgerons qui s'approvisionnent à partir des ferrailles urbaines. Ces constats

rejoignent ceux de PALE et OUEDRAOGO (1998) qui concluaient que la performance des structures locales de production d'équipements agricoles était limitée par des problèmes d'accès à une main d'œuvre qualifiée et d'équipement.

### I-3. SYSTEMES D'INFORMATION ET DE FORMATION.

Les directions provinciales de l'agriculture et de l'élevage sont les principales structures d'information et de formation des producteurs. Il y a également le réseau d'encadrement de la SOFITEX et les projets de Développement tels que le PDRI/HKB. Ces différentes structures s'appuient sur les organisations paysannes, notamment les groupements villageois (GV), les groupements de producteurs coton (GPC), les jeunes fixés, etc. Elles s'intéressent à divers aspects de développement qui sont entre autres : l'éducation et la formation en gestion des groupements, l'amélioration des techniques culturales, et ces dernières années, les activités de conservation des eaux et des sols, la défense et la restauration des sols (CES/DRS). Le suivi des producteurs est spécifique de l'approche de chaque structure. Ainsi on note des suivis individuels, des rencontres d'information, des journées de démonstration, des voyages d'échanges, etc.

Cependant, l'organisation des producteurs est évoquée comme étant la principale entrave au bon fonctionnement du système d'information et de formation. Des GV aux GPC en passant par le groupement des jeunes fixés, on dénombre une panoplie de groupements aux identités, souvent, mal définies. L'émergence des différentes formes d'organisation a été dictée, le plus souvent, par l'arrivée d'un projet de développement dans la province. Les dislocations incessantes des différents groupes proviennent de l'endettement des membres. Même les GPC qui sont les formes de regroupement les plus récentes ne sont pas exemptes de cette situation. L'instabilité de ces formes associatives a conduit la SOFITEX à les classer comme suit :

- les GPC du niveau 1 : les groupements solvables, recevant les intrants directement de la SOFITEX ;
- les GPC du niveau 2 : les groupements partiellement solvables, devant être avalisés par l'union provinciale pour avoir accès aux intrants ;
- les GPC du niveau 3 : les groupements insolubles, ne pouvant pas avoir un crédits excédent cinq cent mille (500 000) FCFA.

Par ailleurs, la SOFITEX exige que le groupement supporte le crédit de l'ensemble de ses adhérents. Cela fait que les producteurs hésitent à prendre le risque de s'unir pour former les GPC.

En plus du problème d'organisation, on note un faible niveau d'alphabétisation des producteurs. Malgré les efforts d'alphabétisation déployés par la DPA et le PDRI/HKB, le taux provincial d'alphabétisation n'est que de 11 % (DPA, 1998).

Ces constats sur le système d'information et de formation confirment les études antérieures. Celles-ci montraient que ce système dans l'ensemble de la zone cotonnière était mis en mal d'une part, par une insuffisance de compétence du personnel qui se traduit par des messages insuffisants et inadaptés (MA, 1999), d'autre part par l'inefficacité des organisations paysannes (RSP, 1994).

A côté de ce système d'information et de formation, la province des Banwa comporte également des sites de recherche de plusieurs programmes de l'INERA. Bena, Daboura et Yasso abritent plusieurs essais du Programme Coton et de GRN/SP.

#### I-4. STRUCTURES D'APPUI FINANCIER.

La Caisse Nationale de Crédits Agricoles (CNCA), le projet Unité Nationale de Mécanisation et les caisses populaires constituent les principales structures de financement. Les conditions qu'elles exigent pour l'octroi des crédits que sont la garantie en espèce ou en nature, la caution solidaire et les taux d'intérêt, sont jugées difficiles par les producteurs (annexe 3, tableau I). Le remboursement des crédits se fait directement ou par le biais de structures de commerce que sont la SOFITEX et UGBM. Avec ces conditions d'octroi de crédits, la CNCA compte une moyenne de bénéficiaires par an de 460 contre 40 pour la caisse populaire de Solenzo.

Ces conditions actuelles sont encore meilleures puisque PALE et OUEDRAOGO révélaient en 1998 que la CNCA, par exemple, exigeait du candidat une disponibilité de 35 à 50 % de la valeur d'investissement.

## I-5. CONCLUSION.

L'analyse de l'environnement socio-économique des exploitations fait apparaître une diversification des activités qui constituent d'autres entrées de revenus. Cependant, ces activités se déroulent sur des marchés non organisés qui défavorisent les producteurs.

En outre, le dispositif institutionnel venant en appui aux systèmes de production comporte un certain nombre de problèmes qui entravent sa fonctionnalité. Le manque d'équipement performant et de matière première chez les artisans locaux constitue des facteurs d'augmentation du prix d'achat des produits finis. Ainsi, la diminution des prix du matériel aratoire, envisagée avec la création de conditions permettant leur fabrication locale, n'est pas atteinte. Ces conditions de fabrication impliquent, également, la mise au point des produits à courte durée d'amortissement. Ce constat devient d'autant plus inquiétant quand on fait allusion à BIGOT et RAYMOND (1991) qui affirment que les exploitations arrivent à éponger leurs dettes et à rentabiliser leur équipement lorsque celui-ci a une longue durée de vie.

Aussi, le dysfonctionnement des organisations paysannes qui sont en grande partie mal identifiées, rend difficile le ciblage des actions de développement. Le manque de cadre au sein de ces organisations rend inexistant le débat ouvert entre la recherche et les utilisateurs de technologies. Les plans de restructuration en cours de ces organisations paysannes s'orientent, à l'image de celui de la SOFITEX vers des organisations très spécifiques. Leurs conditions d'octroi des crédits de campagne écartent la grande majorité des producteurs.

Il apparaît que la durée des équipements et la disponibilité de la trésorerie sont des facteurs susceptibles d'influencer l'adoption d'un nouvel outil.

## CHAPITRE II : LA DISPONIBILITE DES RESSOURCES.

### II-1. MAIN D'ŒUVRE.

Le tableau III indique la disponibilité de la main d'œuvre en fonction du groupe ethnique et du niveau de mécanisation.

Tableau III : disponibilité de la main d'œuvre par groupe ethnique et par niveau de mécanisation

	Groupe ethnique		Niveau de mécanisation	
	autochtone	Allochtone	Exploitations non équipées	Exploitations en traction animale
Nombre moyen d'actifs par exploitation	5	6	4	7
Nombre moyen de journaliers par saison	38	20	13	30

Il y ressort que le nombre moyen d'actifs par exploitation varie très peu en fonction du groupe ethnique. Il est de 5 chez les autochtones contre 6 chez les allochtones. Cette situation pourrait s'expliquer par les phénomènes sociaux observables actuellement dans les deux groupes ethniques. En effet selon LEMOINE (1995), face aux besoins monétaires croissants, on assiste de nos jours à une tendance à l'éclatement de la cellule des exploitations qui se traduit par le recul de la vie collective dans la société Bwa. A ces éléments, KLEENE et OUEDRAOGO (1996) avancent que l'introduction des missions protestantes, favorisant le modèle de famille occidentale, contribue également à la séparation des frères de même lignée. Cependant, on pourrait aussi évoquer une émigration des bras valides devant un environnement non propice à la production agricole.

Selon le niveau de mécanisation, il apparaît que le nombre moyen d'actifs évolue de 4 dans les exploitations manuelles à 7 dans celles en traction animale. Ces valeurs de la main d'œuvre familiale sont sensiblement égales à celles de OUEDRAOGO (2000) qui trouve un nombre moyen d'actifs de 4 chez les manuels et de 8 chez les gros et petits attelés dans les villages de Balla, Bagassi et Sidéradougou. L'accès à un niveau d'équipement supérieur nécessite une accumulation d'argent comme fond d'investissement. BIGOT et RAYMOND (1991) constate que ce sont les exploitations qui possèdent un plus grand nombre d'actifs qui arrivent par la culture manuelle du coton à épargner. C'est ce qui explique l'augmentation du nombre d'actifs en fonction du niveau de mécanisation.

En outre toutes les catégories d'exploitations font recours à la main d'œuvre extérieure (annexe 3, figure 1). Cela implique une insuffisance de la main d'œuvre familiale consécutive à l'augmentation des charges de travail. Les autochtones et les exploitations en traction animale sont les plus grands employeurs de cette main d'œuvre. Ce constat pourrait s'expliquer par des contraintes climatiques qui ne permettent pas une valorisation des équipements et la faiblesse de la disponibilité de la main d'œuvre familiale chez les autochtones. La main d'œuvre extérieure est surtout affectée au maïs, au sorgho, au coton et au sésame pour les opérations de labour, de sarclages et de récoltes. Les exploitants préfèrent réaliser eux-mêmes l'opération de semis qui exige beaucoup de soins que le prestataire de service ne saurait observer.

Cette analyse montre que toute action d'innovation tendant à réduire la demande en main d'œuvre pendant l'installation des cultures peut être une réponse à cette contrainte (de main d'œuvre).

Enfin, le tableau IV montre que les décisions sont prises par les chefs d'exploitation dans les systèmes mécanisés. Cela découlerait de la nécessité d'une gestion rationnelle de la main d'œuvre et d'un meilleur ciblage des priorités au niveau de l'exploitation. Cette disposition sociale constitue à la fois un atout et une limite en fonction de son esprit d'ouverture vers l'innovation.

Tableau IV: Mode de prise des décisions dans les exploitations (%).

Mécanisme de prise de décisions	autochtone	allochtone	Exploitations non équipées	Exploitations en traction animale
Chef d'exploitation	85,71	76	95,24	72
Concertation	14,29	24	4,76	28

## II-2. LA TERRE.

Le tableau V donne des indications sur la gestion des terres dans les exploitations en fonction du niveau de mécanisation et du groupe ethnique.

Tableau V : Utilisation des terres par groupe ethnique et par niveau de mécanisation.

	Groupe ethnique		Niveau de mécanisation	
	autochtone	allochtone	Manuel	Traction animale
Superficies moyennes disponibles (ha)	12,68	10,08	6,07	12,85
Superficies moyennes exploitées (ha)	9,77	8,73	4,76	10,79
Intensité culturale (%)	77,05	86,61	78,42	84,30
Superficies exploitées par actif (ha/actif)	1,95	1,46	1,19	1,54

Au regard des intensités culturales, il apparaît que les allochtones exploitent plus de superficies disponibles et la disponibilité limitée en terre est ici un facteur favorable à l'intensification donc de l'innovation. Par ailleurs, la traction animale engendre une extension des superficies et accroît de ce fait les goulots d'étranglement dans l'installation des cultures en cas de retards de pluies. L'amélioration de la capacité de préparation du sol peut être une attente en vue d'éviter la réduction des objectifs en superficies emblavées par spéculation.

### II-3. L'EQUIPEMENT.

Le tableau VI présente le niveau d'équipement des exploitations en fonction du groupe ethnique ; l'échantillon étant constitué de 29 % d'autochtones contre 71 % d'allochtones conformément aux dispositions méthodologiques.

Tableau VI : Taux d'équipement par groupe ethnique (%).

Niveau d'équipement	Groupes ethniques		Total
	autochtone	allochtone	
Niveau 0	28,57	29,41	29,17
Niveau 1	9,52	29,41	23,61
Niveau 2	61,90	37,27	44,44
Niveau 3	0	3,92	2,78

NB : les niveaux d'équipement sont définis de la façon suivante :

Niveau 0= les exploitations non équipées en matériel de traction animale ;

Niveau 1= une ou plusieurs paires de bœufs + charrue ;

Niveau 2= une ou plusieurs paires de bœufs + charrue + houe manga/triangle + corps butteur ;

Niveau 3= une ou plusieurs paires de bœufs charrue + houe manga/triangle + corps butteur + semoir.

Le niveau 0 : il correspond aux exploitations non équipées. Il comporte 30 % des exploitations enquêtées comme prévu dans la méthodologie. Dans ce groupe on rencontre également des exploitations disposant de matériels aratoires sans animal de trait ou vice-versa. Il s'agit soit des exploitations en début de mécanisation, soit d'anciennes exploitations équipées ayant perdu des animaux de trait. KLEENE et OUEDRAOGO (1996) rapportent, en effet, que « la perte d'un animal peut provoquer la chute vers le niveau d'équipement manuel, et en période de bas revenus, il est difficile de remonter la pente ».

Le niveau 1 : il regroupe des exploitations possédant une ou plusieurs paires de bœufs et uniquement la charrue comme outil aratoire. Ces exploitations sont plus nombreuses chez les allochtones que chez les autochtones.

Le niveau 2 : il renferme la grande proportion des exploitations (44 %). A ce niveau la proportion chez les autochtones (61,90 %) double quasiment celle des allochtones (37,27 %).

Le niveau 3 qui est le niveau où la chaîne d'équipement est la plus complète, ne concerne 3 % des exploitations correspondant essentiellement à des allochtones.

Les différences observées entre les deux groupes ethniques sur les niveaux d'équipement résident au fait que les autochtones ayant l'habitude de la traction animale, héritent du matériel légué par leurs ancêtres. Ils accèdent alors facilement à la mécanisation comparativement aux allochtones dont l'épargne pour l'investissement prend du temps. En outre, BIGOT et RAYMOND (1991) signalent que lorsque les superficies disponibles par actif sont élevées, les exploitations accèdent à un niveau supérieur de mécanisation. Mais l'augmentation des superficies entraîne une augmentation des charges d'entretien. Cette situation oblige les autochtones disposant de plus de terre à compléter la chaîne d'équipement. Mais, la logique d'acquisition du matériel chez les producteurs n'est pas directe de la charrue au semoir. BIGOT et RAYMOND (1991) renseignent, à propos, que les producteurs mécanisent les opérations qui manuellement ne sont pas efficaces et qui demandent beaucoup de peine. Ainsi, la mauvaise qualité des semoirs expérimentés dans la zone cotonnière Ouest (DAKOUO et KOULIBALY, 1997; PALE et OUEDRAOGO, 1998) n'encourage pas les producteurs à s'en approprier malgré la peine des semis.

Cet aperçu sur la chaîne d'équipement montre une certaine rationalité dans la stratégie paysanne d'acquisition des outils aratoires qui concorde avec la logique d'équipement des exploitations de CARRUTHERS (1993). En effet, cet auteur soutient que l'adoption d'un matériel agricole par les producteurs, nécessite qu'au préalable ses bénéficiaires soient informés de son existence. En outre, le matériel doit être disponible et financièrement accessible aux producteurs. L'existence d'exploitation de niveau 3 chez les allochtones confirme leur prédisposition à l'intensification.

Par ailleurs, la disponibilité de plusieurs paires de bœufs (tableau VII) constitue un élément favorable à l'étalement du travail du sol en sec pendant la saison sèche.

Tableau VII : Nombre de bœufs par exploitation équipée.

Nombre de bœufs	Proportion d'exploitations équipées
2	58,82
4	23,53
6	13,73
8	3,92

#### II-4- L'ALIMENTATION DES ANIMAUX DE TRAIT.

L'alimentation du bétail constitue un facteur important d'utilisation de l'énergie animale dans les travaux agricoles notamment la préparation du sol en début de saison. Pour comprendre les limites d'utilisation de l'énergie animale pendant cette période, il convient d'examiner la nature des aliments apportés aux animaux de traits (Tableau VIII).

Tableau VIII : Apport des aliments en fonction du nombre des bœufs de trait.

Nombre de bœufs	Pourcentage d'exploitations		
	Résidus de récolte	Résidus de récolte + complémentation de :	
		Moins de 3 sacs	Plus de 3 sacs
2	43,33	36,67	20
4	25	75	0
6	28,57	71,43	0
8	0	100	0

NB : résidus simplement : 35,29% ; Résidus +complémentation : 64,71%

Les résidus de récolte constituent la base de l'alimentation de bétail en saison sèche pour une grande majorité des exploitations équipées. Néanmoins, la complémentation avec des graines de coton ou du tourteau aux mois de mars, avril et mai est réalisée par un nombre important d'exploitations en traction animale. Cependant, les quantités apportées en complément apparaissent insignifiantes dans une grande de cas ; car seulement 20 % des exploitations disposant de deux bœufs (Tableau VIII) apportent des quantités supérieures à trois sacs. En réalité ces 20% correspondent à 11,6% des exploitations équipées. Ces observations peuvent s'expliquer par l'accès difficile aux Sous Produits Agro-Industriels (SPA). En effet, RSP (1994) et KLEENE et OUEDRAOGO (1996) soutiennent que pour des raisons économiques, ces produits sont transportés vers les régions où l'élevage est bien développé ou même destinés à l'exportation.

Ces apports d'aliments apparaissent insuffisants pour une alimentation convenable des animaux. Il n'est donc pas étonnant que la disponibilité énergétique des animaux de trait se pose comme une contrainte majeure aux activités de préparation du sol en début des pluies. Cependant, la disponibilité de plusieurs paires de bœufs réduit cette contrainte.

## II-5. L'UTILISATION DE LA MATIERE ORGANIQUE.

Dans le sous échantillon constitué à cet effet (92 % des exploitations initiales), 56 % font un apport de la matière organique. La répartition de cette population en fonction de la nature de la matière organique (annexe 3, tableau II) montre que le fumier arrive en première position indépendamment des groupes ethniques et des niveaux de mécanisation. Les résidus de récolte sont rarement restitués au sol, même dans les exploitations non équipées. La faible pratique du compostage serait liée aux conditions techniques et financières de sa réalisation. Le maïs, puis le sorgho se révèlent comme les spéculations bénéficiant le plus de la matière organique (annexe 3, tableau III). Ce choix porté sur ces deux spéculations s'explique par l'exigence du maïs en matières fertilisantes et par l'état dégradé des parcelles de sorgho. La majorité des exploitations

apporte la matière organique au champ en mars-avril. Son épandage se fait juste avant le labour pour éviter les pertes liées aux transports par ruissellement.

Le nombre d'exploitations utilisant la fumure organique est en évolution par rapport aux constats de SCHWARTZ dans la zone cotonnière. En effet, ce dernier estimait, lors d'enquêtes réalisées en 1991, le taux d'utilisation de la matière organique chez les Bwaba et les Mossi respectivement à 0 % et 7,5 % dans l'ensemble de la zone cotonnière Ouest. L'évolution du nombre de producteurs apportant la matière organique résulterait de la nécessité d'intensifier en raison de la pression foncière.

De ce qui précède, Il apparaît une volonté paysanne d'utiliser la matière organique. Les actions d'innovation technique devront prendre en compte la capacité d'incorporer ou de mieux valoriser cette matière organique.

#### II-6. CONCLUSION.

La disponibilité limitée en terre, l'augmentation des charges de production face une main d'œuvre insuffisante, la disponibilité de plusieurs paires de bœufs et la nécessité d'intensifier, constituent des facteurs favorables à l'adoption du travail du sol en sec.

### CHAPITRE III : PERCEPTION PAYSANNE DE LA PROBLEMATIQUE DE MISE EN PLACE DES CULTURES

La perception paysanne des difficultés d'installation des cultures, se situe tant au niveau des causes que des conséquences.

#### III-1. LES CAUSES DES DIFFICULTES D'INSTALLATION DES CULTURES.

La figure 1 donne l'opinion des producteurs sur les causes des difficultés d'installation des cultures.

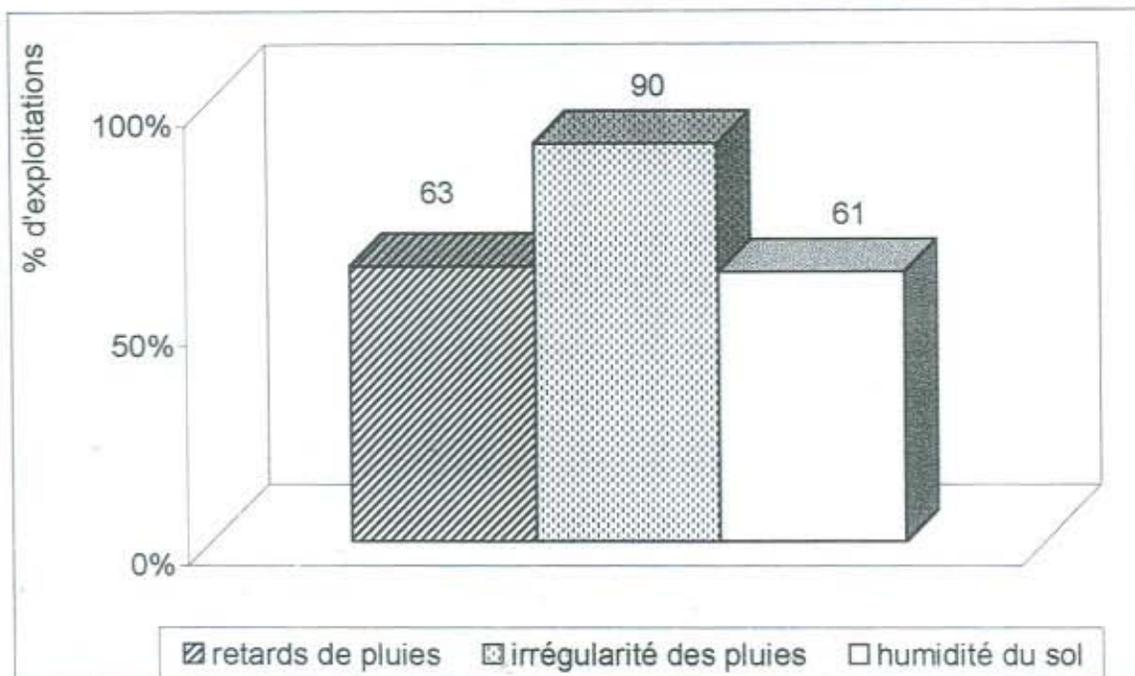


Figure 1 : causes des difficultés d'installation des cultures selon les producteurs.

Il apparaît que les facteurs évoqués comme causes des difficultés de mise en place des cultures, ne sont pas ressentis au même degré.

- **L'irrégularité des pluies** : elle est ressentie par 90 % des exploitations qui pensent qu'elle ne donne pas l'assurance pour un démarrage de la campagne aux

dates recommandées. Ces exploitations avancent qu'elle engendre de faux « départs » et beaucoup de resemis.

- **Les retards de pluies** sont signalés par 63 % des exploitations enquêtées ; celles-ci affirment qu'il y a environ une décennie de cela, la saison pluvieuse commençait certes par des pluies isolées, mais la pluviométrie était assez régulière aux mois d'avril et de mai pour permettre une installation des cultures. En effet, le début de la saison pluvieuse s'annonce avec l'arrivée du Front Inter Tropical (FIT). ALBERGEL (1988) indique que les voisinages du FIT sont constitués de couches fines de nuages qui donnent lieu à des pluies isolées. Ce sont les parties plus au sud, constituées de nuages épais qui donnent lieu à des pluies plus régulières, dont l'arrivée sur une zone donnée se fait quelques temps après l'annonce de la saison.

La perception paysanne des problèmes pluviométriques corrobore les résultats des auteurs tels que SOME et SIVAKUMAR (1994), MUGISHAWIMANA (2000). Ces derniers constatent que les caprices pluviométriques de ces dernières décennies ont provoqué un raccourcissement et une incertitude de démarrage de la campagne.

- **L'humidité du sol** : plus de la moitié des exploitations enquêtées (61 %) estime que l'humidité du sol est insuffisante pour le travail du sol. Ces exploitations ne prennent pas ce constat comme un amplificateur des caprices pluviométriques, mais comme une conséquence directe de ceux-ci. Elles estiment en effet que l'arrivée tardive des pluies et leur nature sporadique en début de saison ne permettent pas une humidification suffisante du sol en vue de son travail aux dates recommandées.

### III-2. LES CONSEQUENCES DES DIFFICULTES D'INSTALLATION DES CULTURES.

La figure 2 témoigne de la sensibilité des producteurs sur les conséquences des difficultés d'installation des cultures.

Cette figure montre que 68 % des producteurs signalent ne pas pouvoir semer dans les périodes voulues tandis que 53 % se plaignent de la mauvaise levée des semis. Ces producteurs les imputent aux conditions hydriques du sol. Les aspects mécaniques tels que la mauvaise préparation du lit de semis sont, cependant, très peu évoqués. Par contre, la disponibilité de la main d'œuvre et l'enherbement précoce des parcelles sont

signalés par, respectivement 28 et 2,78 % des exploitations. Cela traduit l'intensité des travaux et le problème de goulot d'étranglement. L'état des sols en début de campagne engendre pour 7 % des exploitations le manque d'effort de traction et l'inadaptation du matériel chez 18 % d'entre elles. Ces proportions représentent, respectivement, 10 % et 25 % chez les exploitations mécanisées. Cette dernière contrainte à savoir l'inadaptation du matériel a été identifiée par MOURIFIE (1993) et MARA (1997).

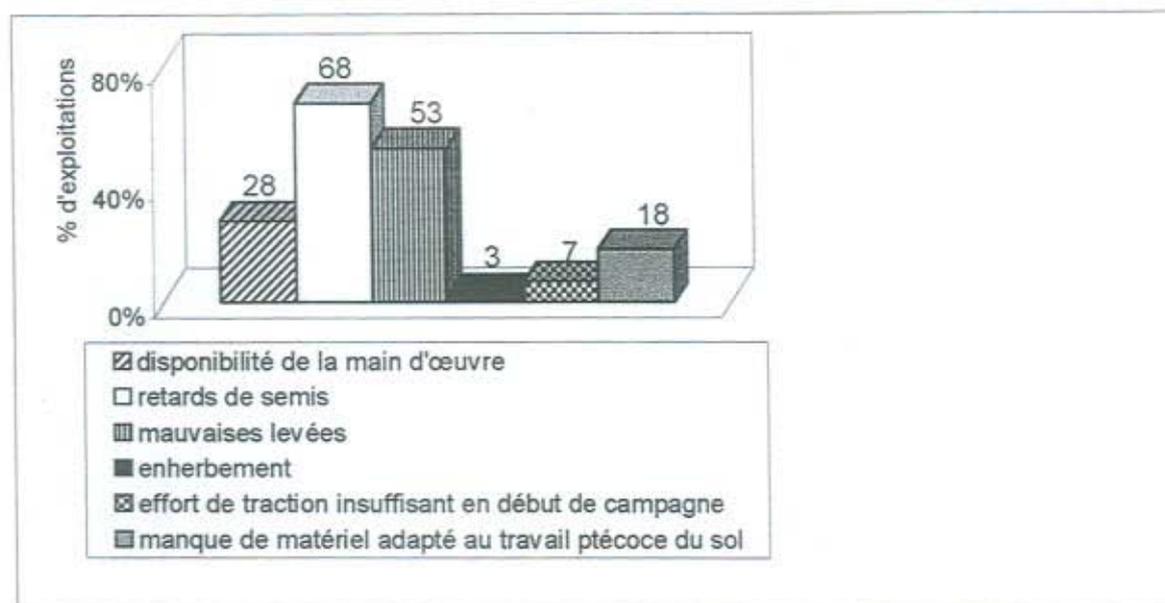


Figure 2 : Conséquences des difficultés d'installation des cultures selon les producteurs.

### III-3. CONCLUSION.

L'étude de la perception paysanne de la problématique de mise en place des cultures montre que les producteurs en sont effectivement sensibles. Cette sensibilité paysanne est beaucoup plus tournée vers les conditions hydriques, en particulier l'irrégularité des pluies. Cela implique que les innovations axées sur le captage des eaux de premières pluies présentent plus de chance d'adoption par les systèmes d'exploitation en place.

## CHAPITRE IV : STRATEGIES PAYSANNES D'INSTALLATION DES CULTURES.

La perception paysanne des causes et des conséquences du retard dans la mise en place des cultures conduit nécessairement à la détermination des stratégies qui en découlent. La réponse des producteurs aux contraintes de mise en place des cultures dépendra sans doute des indicateurs de mise en place des cultures, mais aussi des priorités qu'ils se fixent.

### IV-1. INDICATEURS D'INSTALLATION DES CULTURES.

La figure 3 transcrit les indicateurs d'installation des cultures.

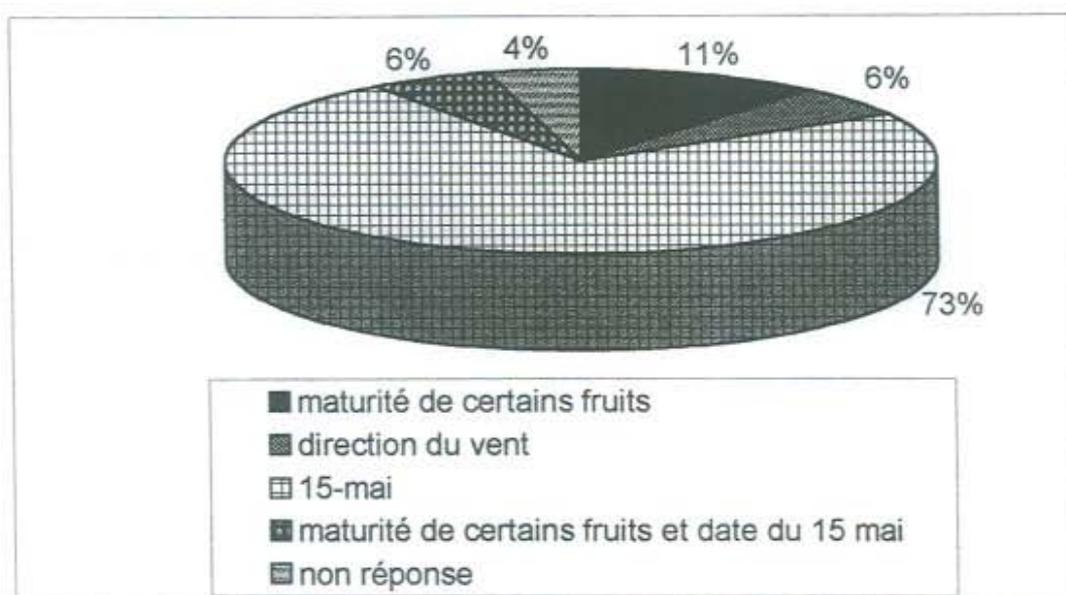


Figure 3 : Indicateurs d'installation des cultures selon les producteurs.

En effet, les travaux commencent automatiquement à partir du 15 mai pour 73 % des exploitations enquêtées. En outre, la date de maturité de certains fruits tels que le raisin, le néré ainsi que la période de "régénération" du Karité, sont des références du début des semis pour les producteurs. Mais ces derniers ne sèmeraient effectivement que lorsqu'il tombe une pluie assez importante après la date du 15 mai. Avant cette date, toute entreprise de semis, selon eux, est vouée à l'échec. Des constats similaires

ont été faits par MUGISHAWIMANA (2000) qui avance qu'aucun des producteurs enquêtés, dans les régions de Bagassi, Balla, Boni et Sidéradougou, ne s'hasarde à démarrer les travaux sans se référer à un ou plusieurs de ces signes indicateurs. MARCHAL (1989) observe dans la région de Yatenga, qu' « il ne suffit pas que les averses tombent ou ne tombent pas pour que le travail se fasse. Il faut encore compter sur la possibilité qu'ont les cultivateurs et les cultivatrices pour répondre ou non, et aux bons moments, aux caprices pluviométriques du temps ».

L'appréciation des indicateurs d'installation des cultures montre que les producteurs sont méfiants au démarrage précoce de la campagne. La date du 15 mai qui sert de référence ne constitue pas une garantie de la régularité des pluies pour l'utilisation du matériel mécanique disponible sur le marché. L'introduction d'outils adaptés au travail du sol en cette période pourrait alors répondre au souci des producteurs.

#### IV-2. STRATEGIES DE DIVERSIFICATION DES SPECULATIONS PRODUITES.

L'une des premières stratégies du producteur est la diversification des cultures. Les principales spéculations sont le sorgho qui occupe à lui seul près de la moitié des superficies emblavées dans les exploitations. Il est suivi du sésame, du maïs, du mil et du coton (figure 4 et 5).

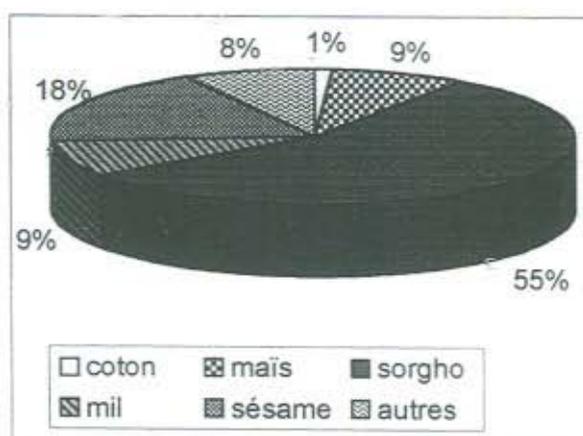


Figure 4 : Assolement dans les exploitations manuelles.

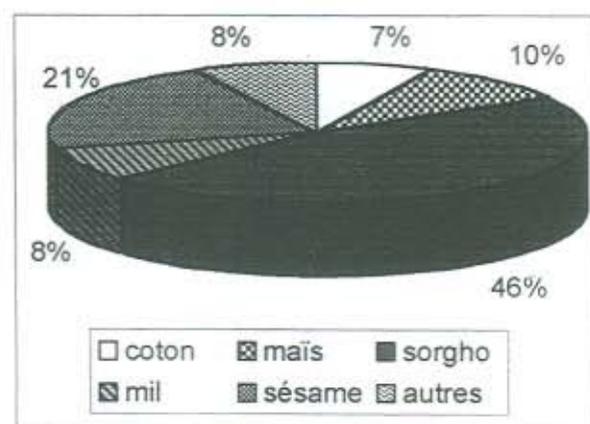


Figure 5 : Assolement dans les exploitations en traction animale.

Ce constat s'expliquerait par les critères de choix des exploitations qui n'exigeaient pas la production du coton. L'évaluation des différents assolements se fait alors à l'échelle de tout le système agraire. Or la plupart des études dans la zone cotonnière s'appuient sur les exploitations productrices de coton. Ces études font, par conséquent, une restriction sur le système agraire qui favorise le coton dans les différents assolements. Par ailleurs, les conditions socio-économiques et climatiques justifieraient également les parts respectives du coton et du sésame dans les assolements. En effet, dans le « vieux bassin cotonnier », la dégradation des sols et du climat semblent provoquer dans les exploitations une gestion rationnelle des ressources. Ainsi, le coton, de par ses conditions d'achat et ces exigences pluviométriques a connu une réduction des superficies. Il est progressivement remplacé par le sorgho, tolérant à la sécheresse et base de l'alimentation (familiale et des journaliers) et le sésame, culture à cycle court qui bénéficie actuellement d'un bon marché de commercialisation. En 1998, la Direction Provinciale de l'Agriculture des Banwa signalait, une progression des superficies de sésame et sorgho respectivement de 130 % et 6 % alors que celles du coton étaient en baisse de 8 %. SEONE (1999) trouve que la part du coton dans l'assolement des motorisés n'était que de 27 % dans la région de Solenzo à cause de la priorité accordée aux cultures vivrières et au sésame.

L'observation de l'assolement indique une reconversion des superficies en faveur des spéculations qui offre plus de sécurité alimentaire et financière. L'amélioration de la conduite culturale en elle seule ne suffit pas pour relancer la production d'une spéculation. Il faut, en outre, une amélioration de son environnement socio-économique et sa tolérance aux risques climatiques.

#### IV-3. STRATEGIES D'OCCUPATION DES TYPES DE SOLS ET DE LA TOPOSEQUENCE.

L'étude des stratégies d'occupation de l'espace vise à cerner la gestion du risque pluviométrique dans les exploitations agricoles.

#### IV-3-1. L'occupation des sols.

L'occupation des types de sol en fonction du niveau de mécanisation est une preuve de la recherche d'une facilité de préparation du sol. En effet, les sols sablo-argileux et argilo-sableux sont les plus exploités en traction animale tandis que les manuels travaillent plus les sols argileux (figure 6).

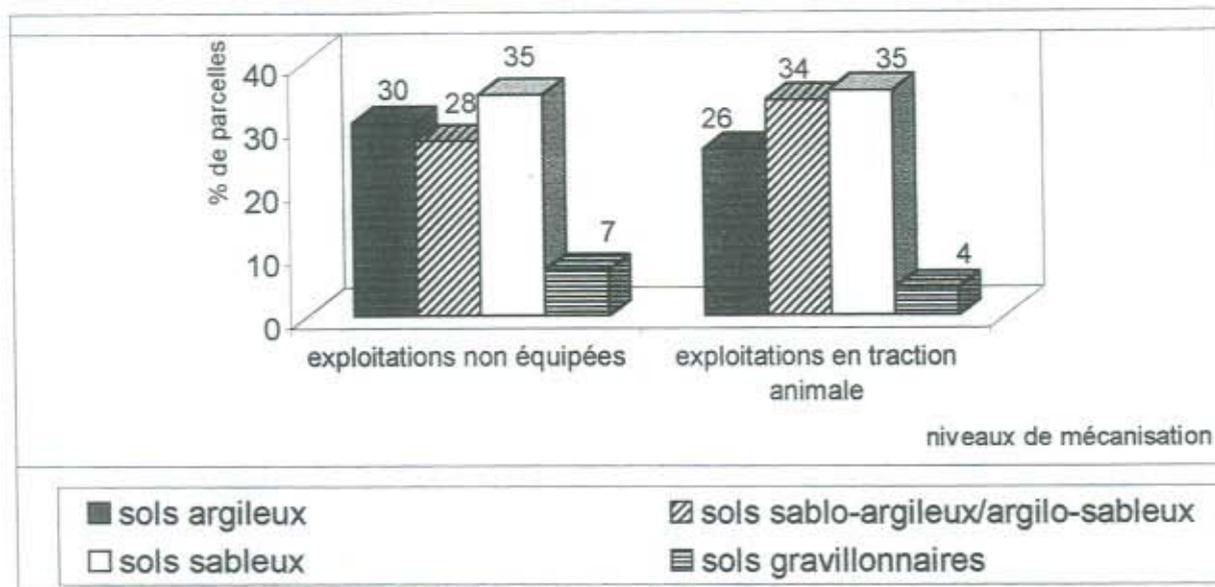


Figure 6 : Occupation des sols en fonction du niveau de mécanisation.

La faible utilisation des sols argileux (pourtant reconnus très riches par les producteurs) et des sols gravillonnaires chez les mécanisés, s'expliquerait par l'inadaptation des outils aratoires au potentiel mécanique de ces deux types de sols.

#### IV-3-2. Répartition sur la toposéquence.

Les figures 7 et 8 illustrent que l'occupation de la toposéquence varie aussi bien en fonction des spéculations que du niveau de mécanisation. Dans les exploitations manuelles (figure 7), les parcelles de coton occupent le haut de pente tandis que celles du sésame et des autres cultures (arachide, fonio, riz et niébé) sont réparties en majorité sur le bas de pente. Les parcelles de maïs, de sorgho et de mil se retrouvent sur les bas de pente et le moyen glacis.

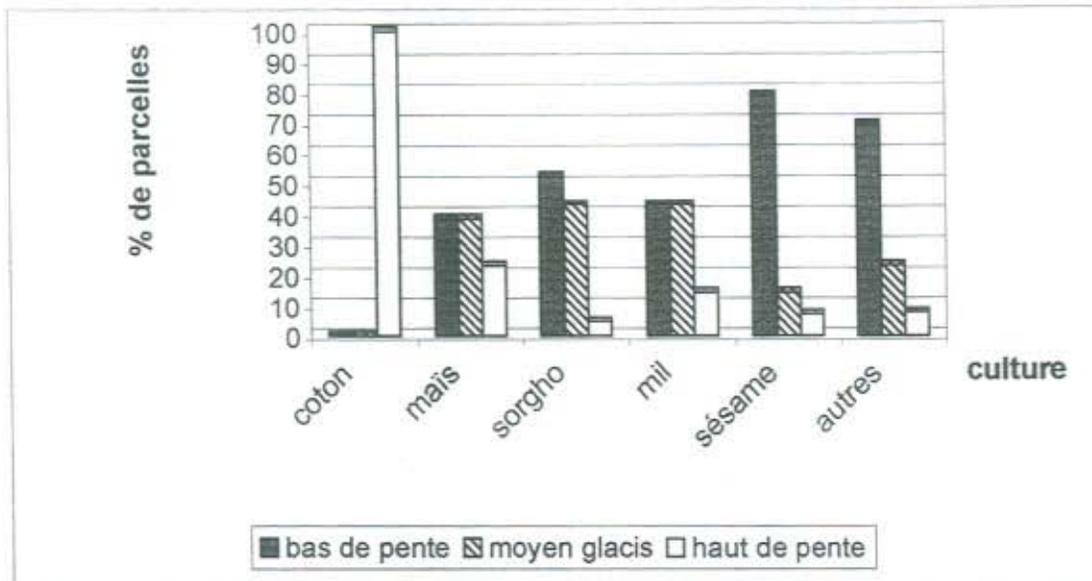


Figure 7 : Répartition des spéculations selon la toposéquence dans les exploitations manuelles

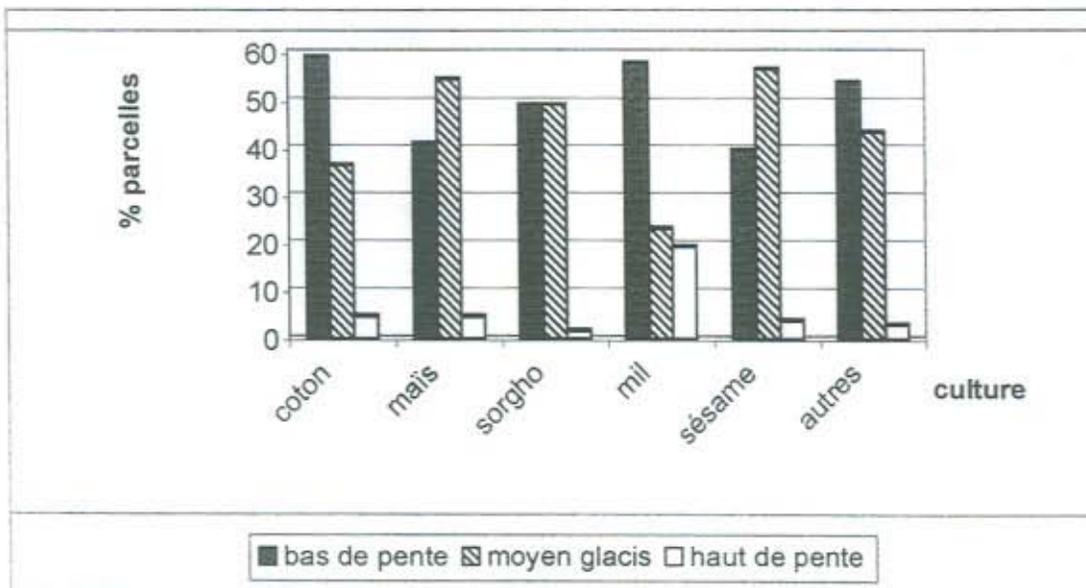


Figure 8 : Répartition des spéculations selon la toposéquence dans les exploitations en traction animale

Dans les exploitations en traction animale par contre, l'illustration par la figure 8 montre que le bas de pente et le moyen glacis sont presque équitablement occupés par les parcelles des différentes cultures. On observe que le haut de pente est surtout occupé par le mil.

Il apparaît une variation de la répartition des parcelles des différentes cultures en fonction du type d'exploitation. Cela indique que la disponibilité de l'énergie et du matériel a un impact sur la stratégie d'occupation de la toposéquence. On note également une faible occupation du haut de pente qui se justifierait par la nécessité de réduire le risque pluviométrique.

L'utilisation de la toposéquence est aussi liée aux exigences des spéculations. Les cultures à cycle long (sorgho, mil et coton, riz et fonio) et celles à cycle court (sésame) présentent les plus grandes proportions de parcelles dans le bas de pente ou les bas-fonds. Une telle répartition pourrait traduire une stratégie paysanne orientée vers l'exploitation de l'humidité résiduelle des bas de pente et des bas-fonds pour l'installation précoce des cultures à cycle long ; et ce pour permettre aux cultures s'installant tardivement de boucler leur cycle. Cependant, le maïs qui est beaucoup exigeant en eau se trouve plus sur des parcelles du moyen glacis. Il s'installe même sur les parcelles de haut de pente dans les exploitations manuelles. Cette situation peut être liée à l'exploitation des champs de case, à la nature des sols de la toposéquence ; l'implantation du maïs à ces endroits vise selon les producteurs à minimiser le risque des crues incontrôlables au niveau des cours d'eau. La proportion plus importante de parcelles de mil sur le haut de pente, serait favorisée par sa grande tolérance à la sécheresse.

En définitive, les cultures de rente occupent les toposéquences minimisant au maximum les risques de déficits hydriques dans les exploitations mécanisées tandis que, ce sont les parcelles de maïs et de sorgho qui occupent le plus ces toposéquences chez les manuelles. Les producteurs semblent alors occuper préférentiellement les bas de pente pour les spéculations qui leur sont prioritaires. Aussi, la présence importante du sésame et d'autres cultures (niébé et arachide) dans les bas de glacis aux textures très souvent argileuses pourraient justifier les difficultés de préparation du sol en début d'hivernage.

La répartition des différentes spéculations sur la toposéquence illustre une stratégie paysanne de distribution du risque pluviométrique dans l'espace. La répartition des spéculations sur la toposéquence et les types de sols est surtout fonction des exigences des cultures, de la possibilité d'utiliser les outils aratoires disponibles et de la priorité accordée à la spéculation. L'implantation des spéculations de rente dans les systèmes mécanisés sur des sols argilo-sableux ou argilo-sableux est un facteur favorable à l'utilisation des outils de travail du sol en sec au regard de la faible disponibilité énergétique.

#### IV-4. STRATEGIES D'EMPLOI DES SYSTEMES TECHNIQUES.

La gestion judicieuse de la campagne conditionne la réussite des objectifs de production fixés par les producteurs. L'étude des priorités d'emblavement des parcelles des différentes cultures et l'appréhension des stratégies de préparation du sol et de semis des cultures constituent des éléments contribuant à la compréhension de cette gestion.

##### **IV-4-1. Priorités dans l'emblavement des parcelles des différentes spéculations**

Les figures 9 et 10 présentent les périodes d'emblavement des parcelles des différentes spéculations. La figure 9 montre que les débuts d'emblavement des parcelles des différentes cultures principales, sont décalés chez les manuels. En effet, le sorgho et le mil s'installent en début de campagne. Les parcelles du maïs et du coton sont semées environ trois décades après le début de la campagne. L'installation du sésame se fait au mois d'août sans compétition avec celle d'aucune culture principale. Ces décalages de débuts d'emblavement des parcelles des différentes cultures pourraient s'expliquer par un objectif de production beaucoup plus orienté vers la sécurité alimentaire. La dernière décade de juin et la première décade de juillet se révèlent comme la période d'intenses activités de semis dans les exploitations manuelles.

Dans les systèmes mécanisés, par contre, seul le sésame a un début d'installation décalé par rapport aux autres cultures principales (figure 10). Cela traduit un cumul des objectifs sociaux et économiques dans ces systèmes. Les mois de mai et juin apparaissent comme la véritable période de goulot d'étranglement dans les exploitations à traction animale.

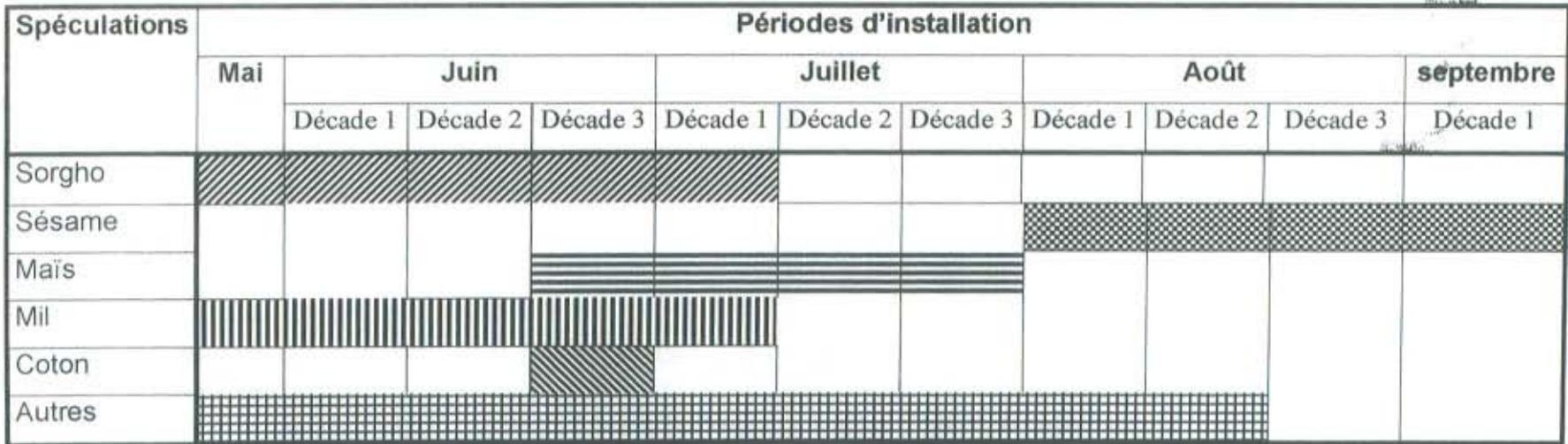


Figure 9: Plages d'emblavement des parcelles dans les exploitations manuelles.

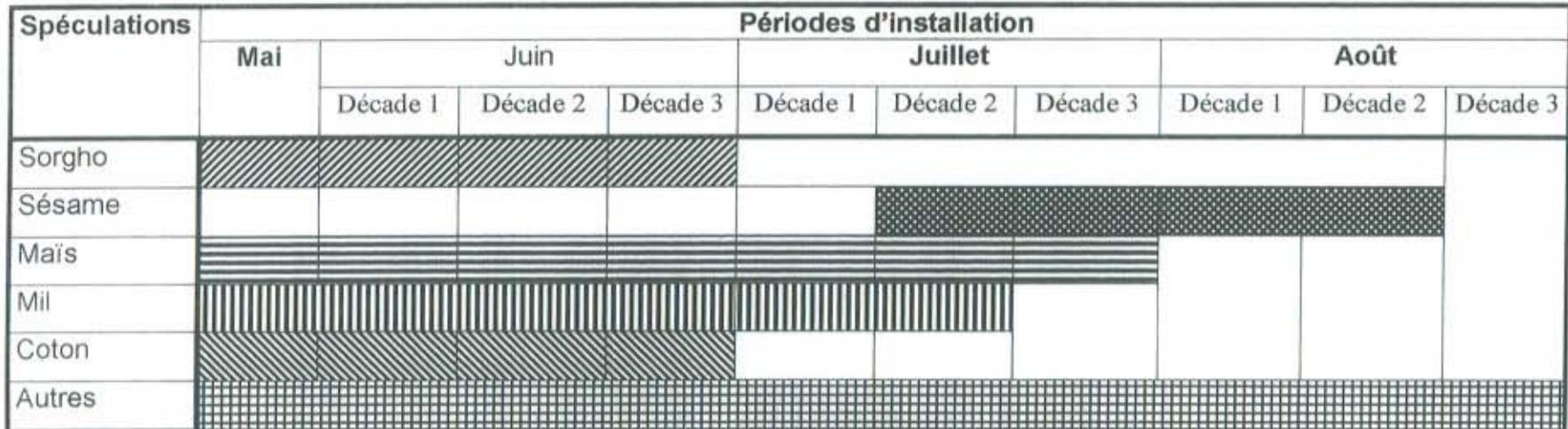


Figure 10 : Plages d'emblavement des parcelles dans les exploitations en traction animale.

Aussi, il apparaît que les plages d'installation des différentes cultures ne sont pas proportionnelles à leur importance dans l'assolement. Ceci est le reflet d'une hiérarchisation des semis au cours de la saison (annexe 3, figures 4 et 5). Cette hiérarchisation serait fonction des exigences pédo-climatiques des différentes spéculations. Ainsi, les parcelles du sorgho et du mil qui sont tolérants à la sécheresse, sont le plus souvent ensemencées en sec ou après les premières pluies de mi-mai. Les parcelles du coton qui est la culture de rente à cycle long sont emblavées en début de saison aux périodes fugaces d'humidité du sol. Le maïs qui est beaucoup plus exigeant en eau présente des parcelles majoritairement emblavées en juillet où la pluviométrie est assez régulière. Les parcelles de sésame qui est une culture de rente à cycle court sont surtout ensemencées en début août et n'entre en compétition avec aucune culture vivrière.

La hiérarchisation des semis pourrait également s'expliquer par les opérations d'entretien des premières parcelles. Il semble que les producteurs cherchent à assurer les parcelles déjà emblavées avant d'envisager de nouveaux semis.

D'une manière générale, les producteurs se donnent des délais d'installation des différentes cultures au regard des figures 9 et 10. C'est la preuve qu'ils sont conscients de l'importance des dates de semis sur les rendements. Enfin les décalages observés au niveau des débuts et fins d'installation des spéculations entre les exploitations manuelles et celles en traction animale, se justifient surtout par la disponibilité de l'énergie de travail qui rend les premiers tributaires des seconds. Ces résultats corroborent ceux de TERSIGUEL (1995) dans la région de Solenzo. Ce dernier trouve que les exploitations manuelles accusent un retard de dix jours dans l'installation des cultures par rapport à celles équipées en traction animale. Il est à croire qu'avec l'ampleur des caprices pluviométriques, les exploitations équipées donnant la priorité à leurs parcelles se retrouvent tardivement chez les demandeurs de prestation de service.

La lecture des plages d'emblavement des parcelles montre que la diversité des spéculations engendre un étalement des semis au cours de la campagne. La stratégie paysanne vise une meilleure gestion de la main d'œuvre et une répartition du risque pluviométrique dans le temps. Malgré l'adoption de cette stratégie, le raccourcissement

de la campagne provoque des goulots d'étranglements qui conduisent les producteurs à définir des priorités à chaque instant de la campagne. Les techniques de préparation du sol en sec permettant une augmentation de la période de semis, pourraient être des solutions palliant l'insuffisance de la main d'œuvre tout en permettant le respect des intentions de cultures.

#### **IV-4-2. Préparation du sol.**

##### *IV-4-2-1. Techniques de préparation du sol des différentes spéculations.*

Le choix des techniques de préparation du sol varie aussi bien en fonction des spéculations que du niveau de mécanisation ; en témoigne l'illustration faite par les figures 11 et 12. Celles-ci renseignent sur les proportions de parcelles concernées par les différentes techniques de préparation du sol.

La figure 11 montre que le coton, le sorgho, le mil et le maïs qui sont les principales cultures s'installant en début de campagne, sont semés directement sans préparation du sol dans les exploitations manuelles. Dans les systèmes mécanisés par contre, les techniques de labour en billon et du labour à plat dominant nettement la pratique des semis directs qui est surtout observée dans les parcelles de sorgho et du mil (figure 12).

Néanmoins, on note des superficies labourées non négligeables dans les exploitations manuelles, réalisées par le biais de la prestation (annexe 3, figures 2 et 3).

Un examen de la proportion des parcelles labourées amène à penser que les principales cultures ne bénéficient pas toujours des meilleures techniques de préparation du sol.

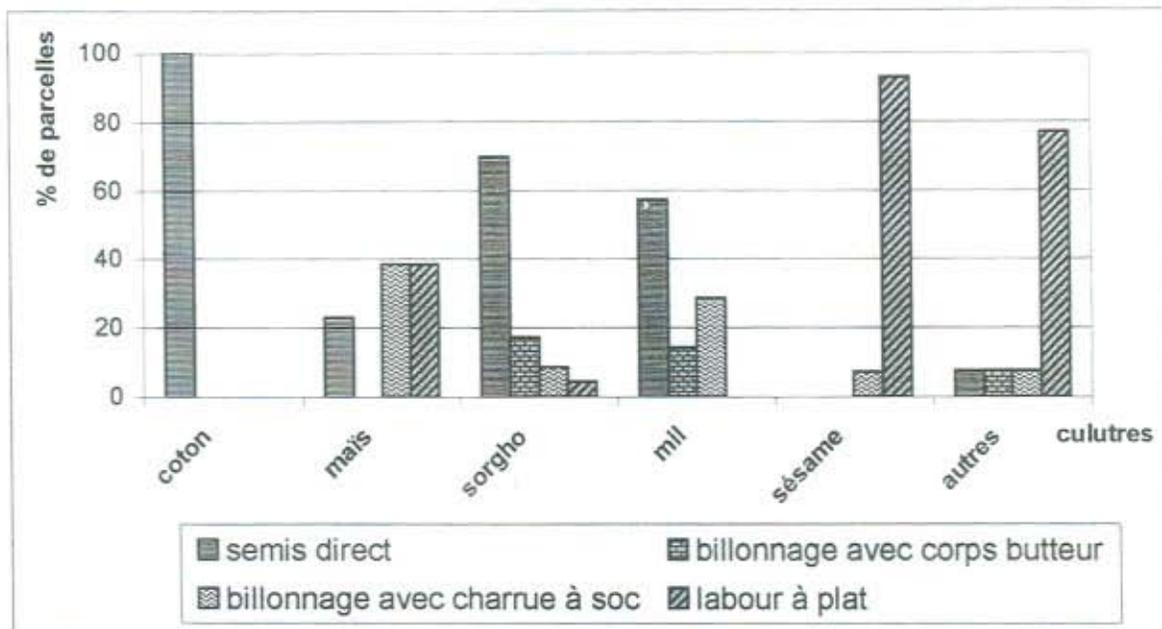


Figure 11 : Techniques de préparation du sol par spéculation dans les exploitations manuelles.

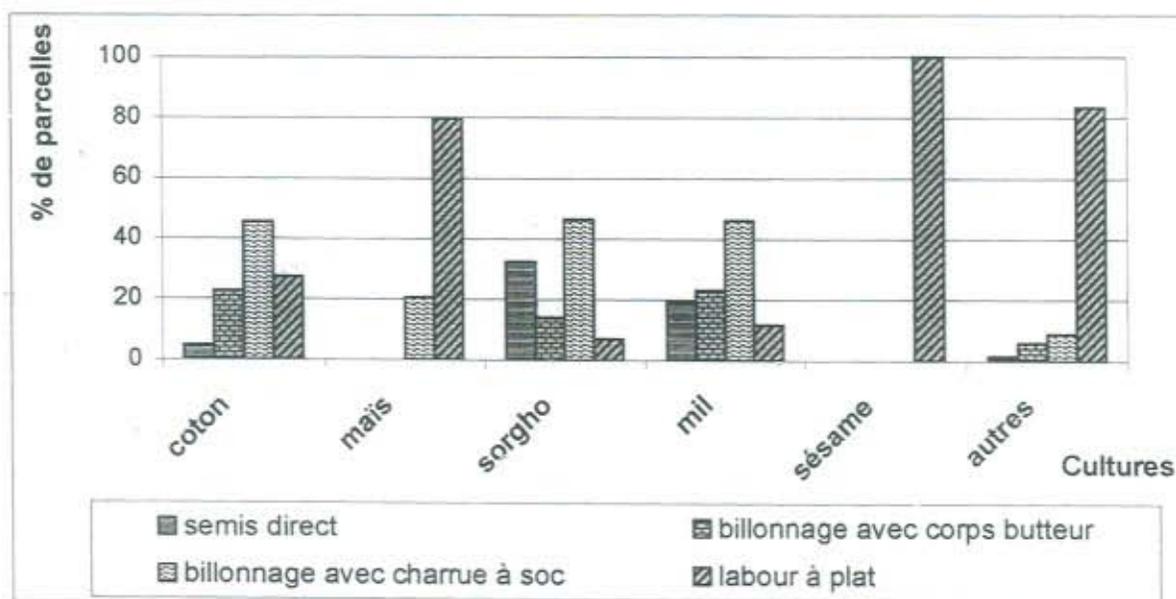


Figure 12 : Techniques de préparation du sol par spéculation dans les exploitations équipées.

Les figures ci-dessous (13 et 14) traitent du taux d'application décadaire des différentes techniques de préparation du sol. Sa variation est fonction de l'évolution de la saison.

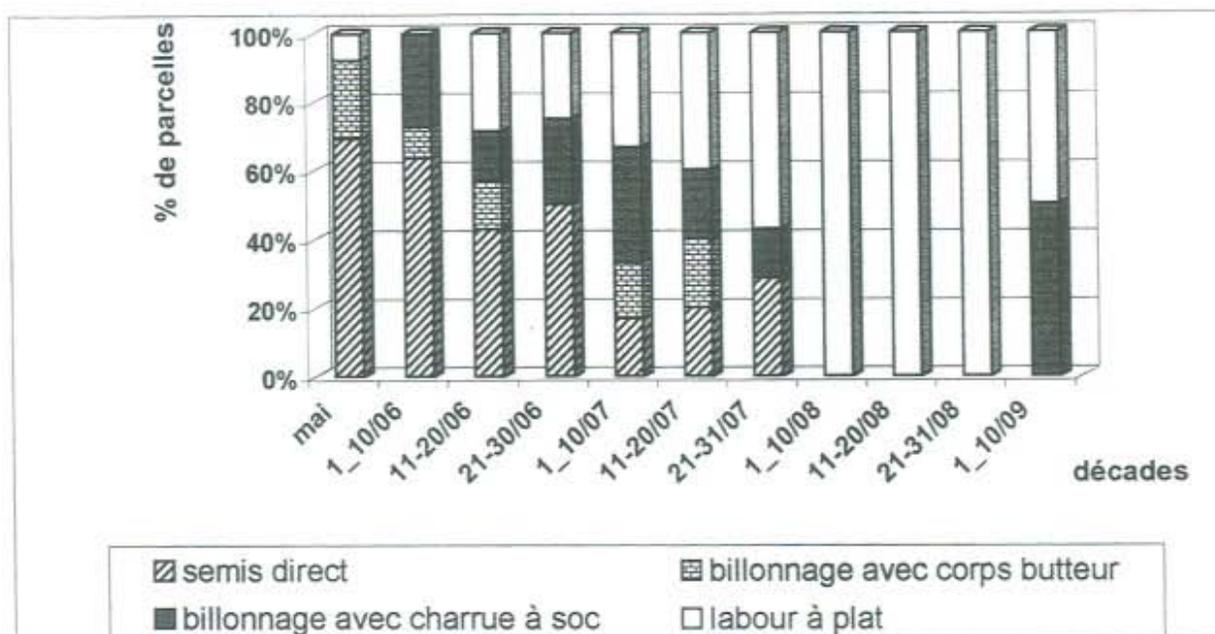


Figure 13 : Taux d'application décadaire des différentes techniques de préparation du sol dans les exploitations manuelles.

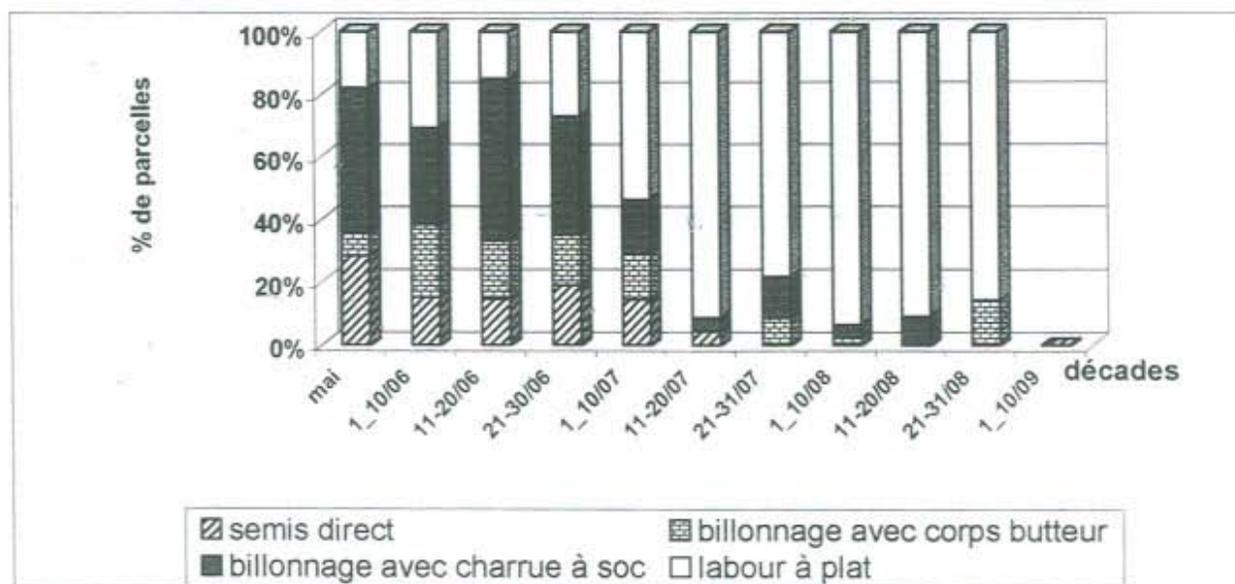


Figure 14 : taux d'application décadaire des différentes techniques de préparation du sol dans les exploitations en traction animale.

Dans les exploitations manuelles, on note la prédominance du semis direct de mai jusqu'en début juillet. Le billonnage est la technique de labour la plus appliquée à cette période. Dans les systèmes mécanisés, on observe également le semis direct en début de campagne mais à une faible proportion. Le billonnage se révèle encore comme la technique de labour dominant jusqu'à la première décennie de juillet. Dans les deux systèmes de culture, la pratique du labour à plat s'intensifie au fur et à mesure que la saison avance. Elle est beaucoup plus pratiquée à partir de fin juillet.

Le billonnage est synonyme de recherche de gain de temps pour 55 % des exploitations manuelles et 92 % des mécanisées (annexe 3, tableau IV). Cela conduit à une combinaison des différentes techniques à des taux d'application qui sont fonction de la pluviométrie et surtout de la nécessité de rentabiliser la journée de travail. Ainsi, le semis direct sans préparation préalable du sol se révèle comme la technique la plus rapide. Il est suivi du billonnage au corps butteur qui, en donnant deux demi-billons par passage, est plus rapide que le billonnage avec la charrue à soc. Enfin, le billonnage sous toutes ses formes, en évitant le cordage permet d'accélérer les semis, comparativement au labour à plat que 48 % des mécanisés considèrent comme une technique d'économie de l'eau. SON (1996) observe également la lenteur du labour à plat par rapport au billonnage. Les travaux de l'IRAT (1970b cité par KAMBIRE, 2000) renseignent que la réalisation du labour en mottes de petites dimensions nécessite une quantité d'eau de 12 mm pour les sols ferrugineux et ferrallitiques et de 17 mm pour les sols bruns. Ce qui implique que la faisabilité du labour est fonction de la pluviométrie du moment. Aussi, la réalisation du labour à plat en fin de la période d'installation des cultures, est rendue possible grâce à une humidification suffisante du sol assurée par la régularité des pluies.

Enfin en début de campagne, les équipées semblent accorder la priorité à la préparation de leurs parcelles. C'est sans doute cela qui justifie, dans les exploitations manuelles, la moindre pratique du labour, qui non seulement, nécessite du matériel de traction mais aussi exige plus de temps.

#### IV-4-2-2. Préparation du sol en sec.

Les enquêtes révèlent qu'environ 30 % des exploitations équipées font un travail du sol en sec. En s'intéressant à la pièce travaillante, la figure 15 montre que la majorité des exploitants mécanisés, soit 73%, utilise la charrue à soc.

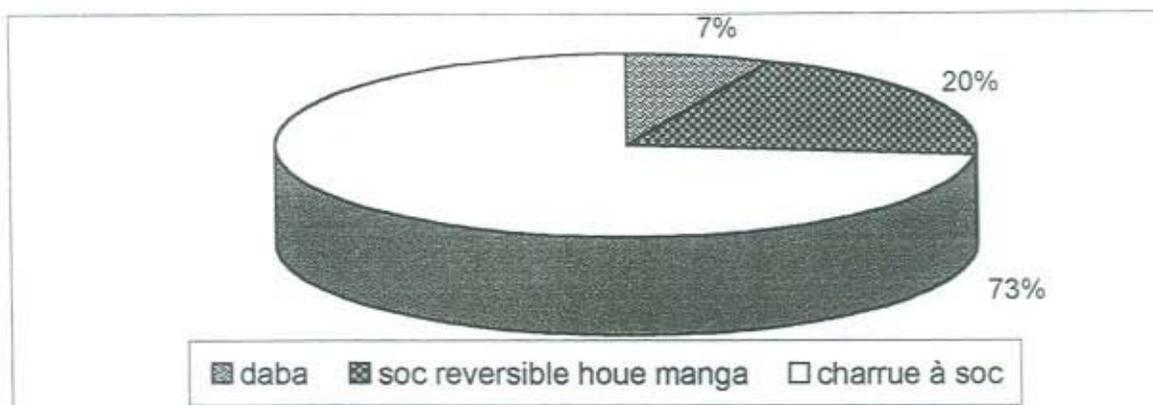


Figure 15 : Utilisation des outils de préparation du sol en sec.

Le mois de mai est la période d'utilisation maximale. Les sols argileux sont les plus concernés par le travail utilisant la charrue à soc. Les difficultés rencontrées dans le travail du sol en sec à la charrue à soc sont entre autres l'insuffisance des efforts de traction animale et des profondeurs de travail ; celles-ci rendent cette opération très pénible et inadéquate pour la conservation de l'eau et du sol.

Le travail en sec des sols argileux ne vise pas à priori le captage des eaux de premières pluies. Il serait plutôt justifié par leur forte adhésion aux pièces travaillantes à partir d'un certain seuil d'humidité du sol et à l'inondation rapide des terres de bas de pente dès les premières pluies.

Les difficultés observées dans l'utilisation des outils conventionnels disponibles expriment la nécessité d'introduire des outils et de techniques adaptées au travail du sol en sec.

L'examen des techniques de préparation du sol autorise à tirer des enseignements sur leur choix par leurs producteurs. Face aux caprices pluviométriques,

les techniques de préparation du sol sont choisies, surtout pour leur faisabilité et leur rapidité d'exécution en vue de sécuriser les productions agricoles plutôt que de les intensifier. Il s'agit là d'une logique paysanne qui traduit leur sensibilité à l'aléa pluviométrique.

Cependant, l'efficacité du travail du sol réalisé pour l'installation rapide des cultures est fortement compromise par la qualité du profil cultural qui en découle. Le semis direct et le billonnage qui, sont les techniques les plus utilisées en début de campagne, engendrent entre autres des problèmes de levée des semis et la mortalité des plantules surtout en périodes sèches. Ce constat de NICOU (1983) milite en faveur de l'introduction d'équipements et des techniques de travail précoce du sol favorables à une amélioration du bilan hydrique.

#### **IV-4-3. Stratégies de semis.**

Le diagnostic des systèmes de culture révèle qu'aucune exploitation ne réalise la préparation mécanique du lit de semis, soit par méconnaissance de sa portée, soit par manque de temps. Les semis sont essentiellement manuels. Ceci serait lié à l'inadaptation et/ou à l'inaccessibilité de l'offre en équipement mécanique de semis.

Les semis directs, réalisés sur des précédents culturaux avec billons obtenus suite au buttage, sont suivis d'un passage à la houe manga entre les lignes de semis 15 jours environ après semis. Cette opération améliore l'humidité du sol. Les semis manuels des parcelles travaillées se font en même temps que les préparations du sol s'effectuent soit par souci de gain de temps, soit pour éviter un enherbement des parcelles avant la levée des semis. MUGISHAWIMANA (2000) rapporte qu'en cas de poche de sécheresse, les producteurs font des resemis qui accentuent les retards d'implantation des cultures. Les semis en ligne constituent les pratiques habituelles. Ils facilitent, selon les producteurs, les opérations ultérieures d'entretien mécanisé des parcelles.

Au regard des dates de semis, il est à noter qu'environ 18 % des exploitations équipées sèment le sorgho à plusieurs dates ; pour le coton, seulement 2 % de ces exploitations sont concernées. Par contre, les semis à plusieurs dates qui ne concernent que le sorgho chez les manuelles sont observés dans 10 % des cas. L'obtention de

plusieurs dates de semis est rendue possible par l'existence de plusieurs variétés et l'exploitation de la toposéquence. Cette stratégie montre que les producteurs prévoient plusieurs physionomies de la campagne.

Compte tenu des caprices pluviométriques, les producteurs procèdent tout au plus à une préparation minimale du sol avant l'implantation des cultures. Cette disposition augure une adoption plus facile des techniques de préparation du sol à séquence unique. Les producteurs tiennent également compte de l'impact des différentes techniques de préparation du sol sur la faisabilité des opérations mécaniques ultérieures. Cela amène à croire que les nouveaux outils doivent s'insérer dans la chaîne d'équipement des producteurs.

#### IV-5. CONCLUSION.

L'analyse de la perception paysanne de la problématique de mise en place des cultures montre que les producteurs d'une manière générale sont sensibles surtout aux conditions pluviométriques. Devant l'incapacité de maîtriser les facteurs climatiques, les producteurs s'orientent vers une sécurisation des productions plutôt qu'une augmentation des rendements. Cela repose sur une répartition du risque dans l'espace et dans le temps. Les stratégies paysannes s'appuient sur un éventail de solutions offertes par l'ouverture de zone au monde extérieur et les initiatives des producteurs. Ces solutions vont de l'occupation de l'espace (toposéquence, sols) à la gestion rationnelle de l'équipement. C'est ainsi que la sensibilité des producteurs touche même les pièces travaillantes des différents outils.

Cependant, l'efficacité des pratiques paysannes d'installation des cultures est fortement compromise par l'ampleur des caprices pluviométriques, la nature des sols, la qualité du matériel, la disponibilité limitée de l'énergie animale et des autres ressources (terre, main d'œuvre, alimentation du bétail). En conséquence, les principales cultures devant être installées plus vite ne bénéficient pas toujours des meilleures techniques de préparation du sol. C'est l'ensemble de ces limites des pratiques paysannes, leur logique et les insuffisances du cadre socio-économique qui déterminent la nature de la demande d'innovation dans la zone d'étude. Mais ces déterminants doivent être complétés par les réactions paysannes suite à l'introduction du paquet technologique.

## CHAPITRE V : EVALUATION DU PAQUET TECHNOLOGIQUE INTRODUIT EN MILIEU PAYSAN.

### V-1. CARACTERISATION DES EXPLOITATIONS PARTENAIRES.

La prospection de la zone d'étude a permis de sélectionner onze (11) exploitations sur la base des critères de collaboration signalés dans la méthodologie. Ce chiffre est inférieur aux prévisions (15 exploitations) à cause de la disponibilité et de l'accessibilité des parcelles d'expérimentation.

#### V-1-1. Caractérisation des niveaux d'équipement.

Le tableau IX montre que l'échantillon est composé de 45 % d'exploitations appartenant à des autochtones et 55 % pour des allochtones. L'analyse de la chaîne d'équipement révèle l'échantillon constitué intègre tous les niveaux d'équipement obtenus dans les exploitations en traction animale lors du diagnostic des systèmes de culture. L'introduction des motorisés est liée au fait que ceux-ci conservent leur équipement en traction animale BIGOT et RAYMOND (1991).

Tableau IX : Niveaux d'équipement des exploitations partenaires.

Niveau d'équipement	Groupe ethnique		Total (%)
	Autochtones (%)	Allochtones (%)	
Niveau 1	0	33,33	18,18
Niveau 2	40	33,33	36,36
Niveau 3	20	33,33	27,27
Niveau 4 (motorisés)	40	0	18,18
Total (%)	45	55	100

#### V-1-2. Diagnostic des contraintes de production.

La classification des contraintes de production selon la perception des exploitations partenaires, est présentée par le tableau X.

Tableau X : Classification des contraintes de productions.

Contrainte de production	Ordre des contraintes de production et pourcentage des exploitations				
	1 <sup>er</sup>	2 <sup>ème</sup>	3 <sup>ème</sup>	4 <sup>ème</sup>	5 <sup>ème</sup>
Préparation du sol	22,22	11,11	44,44	22,22	0
Semis	25	37,5	25	0	12,5
Entretien des cultures	14,29	42,86	14,29	28,57	0
Protection phytosanitaire	57,14	14,29	0	14,29	14,29
Traitements post-récoltes	0	0	16,67	16,67	66,67

Les contraintes de production signalées par les producteurs sont par ordre d'importance la défense des cultures, les semis, l'entretien des cultures, la préparation du sol et les traitements post-récoltes.

- **Défense des cultures** : les producteurs évoquent, d'une part, les attaques des ravageurs et d'autre part la cherté des produits et le manque d'appareil de traitement. Les attaques parasites sont consécutives au retards de semis, donc liées aux capacités de préparation du sol à temps opportun (KAMBIRE, 2000).

- **Semis** : les producteurs estiment qu'il s'agit d'un travail minutieux, très pénible et exigeant en main d'œuvre. Leurs difficultés résident dans l'insuffisance d'humidité du sol et l'opération de cordage. Les résultats des enquêtes imputent les contraintes de semis au manque d'équipement pour réaliser la préparation du sol à temps et à l'inadaptation du matériel disponible pour les semis.

- **Entretien des cultures** : les producteurs relèvent comme principaux problèmes, le désherbage et les sarclages. Ils justifient ces difficultés par les délais d'exécution des opérations et la dispersion des champs. SON (1995) signale que 56 % des exploitations à Yasso imputent les difficultés de production aux sarclages, les semis se poursuivant en même temps que les premiers sarclages.

- **Préparation du sol** : les difficultés résident dans l'insuffisance des énergies animales et le manque d'outils adéquats pour le travail précoce du sol. Cette opinion

corrobore les observations faites par BERGER et al (1985), RSP (1999) et KAMBIRE (2000) dans la zone cotonnière Ouest et SON (1996) dans le centre ouest (région de Saria).

- **Traitement post-récolte** : les producteurs situent cette contrainte au niveau du transport. Il est rendu difficile par la dispersion des champs qui justifie, selon ANCEY (1983) l'augmentation du nombre de charrettes dans le Mouhoun.

En résumé, Il est apparu comme contrainte majeure, les difficultés de semis précoces par manque d'équipement adapté à la préparation du sol dans des conditions de faible humidité avec des animaux de trait mal nourris.

## V-2. EFFETS DES TECHNIQUES CULTURALES SUR LA DENSITE DE PEUPELEMENT ET LE RENDEMENT.

Elle porte sur les tests des producteurs ayant respecté les recommandations du protocole expérimental. Il s'agit des sites dénommés Kouka 1, Solenzo 1 et Boni 1 pour le maïs et Kouka 2, Solenzo 2, Boni 2 et 3 pour le coton (annexe 3).

### V-2-1. Densité de peuplement à la récolte.

Le tableau XI montre les densités des plants du maïs et du cotonnier, obtenues à la récolte. Les techniques d'utilisation du décompacteur offrent des densités statistiquement identiques à celles du labour paysan, sauf à Kouka 1 (maïs) et à Solenzo 2 (coton). Sur ces sites, le pseudo-labour donne des densités significativement inférieures. Ces variations peuvent être rapprochées à la géométrie de semis (écartements interlignes et sur lignes) qui semble varier suivant la technique de préparation du sol. En effet, les mesures effectuées sur deux sites (tableau XII) dégagent une tendance au rapprochement des lignes de semis et des poquets suite au labour précédé ou non d'un éclatement des billons aux dents IR.12 (T3 et T4). Le semis direct et le pseudo-labour qui constituent la référence du précédent cultural, présentent les plus grands écartements. Ces écartements dépendent plus des techniques de buttage du précédent cultural.

D'un site à l'autre les variations sont importantes. Ceci semble être le reflet d'une spécificité des stratégies de semis, propre à chaque exploitation.

Tableau XI : Densité de peuplement du maïs et des cotonniers à la récolte.

Traitements	Nombre de plants de maïs/ha			Nombre de cotonniers/ha			
	Boni 1	Kouka 1	Solenzo 1	Kouka 2	Solenzo 3	Boni 2	Boni 3
T1	33 280 b	24 240 b	45 520	27 200 b	42 007 b	61 740	57 105
T2	48 960 a	28 560 b	52 960	27 260 b	42 000 b	59 680	60 880
T3	47 200 a	42 720 a	51 120	60 880 a	61 680 a	72 620	62 500
T4	43 040 a	41 040 a	36 400	32 400 b	57 440 a	58 800	59 960
F	7,73	29,45	1,33	33,39	27,66	2,29	1,64
P	0,004 HS	0,0000 THS	0,3106 NS	0,000 THS	0,0000 THS	0,1295 NS	0,8363 NS
CV %	13,1	11	31	16,96	8,6	14,9	6,6
PPAS à 5 %	7779 plants/ha	5191 plants/ha	---	8706 plants/ha	6092 plants/ha	---	---

NB : Les valeurs suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%.

Tableau XII : Géométrie des semis .

Traitements	écartements entre poquets (cm)		écartement entre lignes (cm)	
	Solenzo 1	Solenzo 2	Solenzo 1	Solenzo 2
T1	47,40	64,23 a	80,29	72,63 a
T2	45,60	51,14 b	81,16	72,02 a
T3	41,86	42,42 c	73,52	64,06 b
T4	49,28	39,81 c	76,40	63,74 b
F	1,68	60,62	2,65	39,77
P	0,2273 NS	0,0000 THS	0,1001 NS	0,0000 THS
CV %	11,8 %	6,4 %	6,30%	2,9 %
PPAS à 5 %		4,36		2,73

NB : NS : Non Significatif ; S : Significatif ; HS : Hautement Significatif ; THS : Très Hautement Significatif.

### **V-2-2. Les rendements en coton-graine et en maïs-grain.**

Le tableau XIII résume les productions en maïs-grain et en coton-graine, obtenues avec les différentes techniques de préparation du sol. En général, le travail du sol améliore les rendements par rapport au semis direct. Comparativement au labour paysan, les techniques d'utilisation du décompacteur se révèlent aussi performantes sinon mêmes meilleures. Leur ascendance est plus nette sur les rendements en coton-graine.

Ces résultats prouvent que les techniques d'utilisation de la dent peuvent constituer des alternatives au labour à la charrue à soc, rendu parfois impossible par les contraintes observées en début de campagne. Ainsi, l'utilisation du décompacteur IR 12 présente l'espoir d'améliorer la productivité agricole des cultures en permettant des préparations adéquates du sol en temps opportun.



Tableau XIII : Rendements en maïs-grain et en coton-graine (kg/ha).

Traitements	Rendement en maïs-grain (kg/ha)			Rendement en coton-graine (kg/ha)			
	Boni 1	Kouka 1	Solenzo 1	Kouka 2	Solenzo 3	Boni 2	Boni 3
T1	2256 d	2432 b	3404	872 b	700	1560	1584 b
T2	4757 a	2428 b	3560	856 b	776	1336	1616 b
T3	3074 c	3144 a	3816	1912 a	1040	1992	2240 a
T4	3904 b	3224 a	3024	1152 b	1040	1763	1584 b
F	34,62	7,14	0,08	19,70	1,74	2,40	6,95
P	0,0000 THS	0,0053 HS	0,9676 NS	0,0001 THS	0,2113 NS	0,1225 NS	0,0059 HS
CV	11,7 %	13 %	31,3 %	20,8 %	33,8 %	24,3 %	16,3 %
PPAS à 5 %	577	504		344			391

NB : Les valeurs suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%.

NS : Non Significatif ; S : Significatif ; HS : Hautement Significatif ; THS : Très Hautement Significatif.

### V-2-3. Conclusion.

Les résultats obtenus positionnent les techniques d'utilisation du décompacteur, surtout le T3, comme des alternatives pouvant contribuer à améliorer la densité de peuplement en assurant une bonne levée des semis. KAMBIRE (2000) constate que les techniques d'utilisation de la dent IR 12 permettent une bonne humidification du sol en début de campagne par le captage des eaux de premières pluies. COULOMB *et al.* (1993) indiquent que le profil cultural obtenu après le labour dépend de la structure initiale du sol avant cette opération. Cette hypothèse laisse penser que la pratique paysanne n'offre pas de meilleures conditions hydriques en début de saison ; le pseudo-labour engendre structure motteuse qui ne donne pas un bon lit de semis tandis que la reprise au labour après l'éclatement des billons au décompacteur donne une structure plus fine qui assure un meilleur contact entre les agrégats du lit de semis et la graine. Selon LENDRES (1992), le rapprochement des plants et l'augmentation des doses constituent une stratégie visant à réduire les pertes engendrées par les resemis. Cette stratégie s'applique plus aux spéculations installées en début de campagne et ayant une plage de semis plus réduite (le coton). La stratégie se développe surtout dans les régions Nord de la zone cotonnière Ouest où la pluviométrie est beaucoup plus capricieuse. La performance de la technique d'éclatement des billons avec reprise au labour laisse apparaître deux avantages aux producteurs. Le premier est d'améliorer la levée des semis ; ce qui offre le deuxième intérêt qui est de réduire les doses de semis et de resemis et partant d'économiser les semences et le temps.

Les mesures des écartements entre lignes et poquets ont montré une tendance au rapprochement suite à la préparation du sol. Cela pose la nécessité d'obtenir de bonnes géométries de semis pour faciliter les opérations de sarclages et de buttage.

Cependant, ces résultats agronomiques ne peuvent suffire pour évaluer la réponse du paquet technologique aux attentes des producteurs. Il s'avère utile de prendre en compte l'opinion des producteurs.

### V-3- L'APPRECIATION DU PAQUET TECHNOLOGIQUE PAR LES PRODUCTEURS.

Ces appréciations ont été recueillies auprès des producteurs ayant conduit les tests. Elles portent sur l'ergonomie de l'outil, la performance des techniques et l'adoption du paquet technologique.

#### V-3-1. L'ergonomie de l'outil.

Le tableau XIV traduit l'opinion des producteurs sur les qualités ergonomiques de l'outil. Ces paramètres sont jugés "mauvais, moyen ou bon", chaque classe renfermant une proportion des producteurs par rapport à l'échantillon global.

Tableau XIV : Opinion des producteurs sur l'ergonomie de l'outil.

Paramètres	Appréciations		
	Mauvais	Moyen	Bon
<i>Profondeur de travail du sol</i>	0 %	0 %	100%
<i>Intensité de travail du sol</i>	16,67%	33,33	50 %
<i>Réglage de l'outil</i>	0 %	0 %	100 %
<i>Effort de traction</i>	83,33%	0 %	16,67%
<i>Poids de l'outil</i>	33,33%	0 %	66,67%
<i>Longueur des mancherons</i>	33,33%	0 %	66,67%
<i>Usure des dents</i>	0%	0%	100%
<i>Résistance de l'outil</i>	50%	0%	50%

Ces résultats montrent que tous les producteurs jugent satisfaisants la profondeur de travail du sol ; simple le réglage de l'équipement qui du reste pourrait avoir une longue durée de vie ; en témoignent l'appréciation qu'ils font de l'usure des dents.

La majorité des producteurs estiment que la longueur des mancherons est acceptable tandis que le poids de l'équipement est supportable. Seulement la moitié

d'entre eux, sont pleinement satisfaits de l'intensité de travail du sol et de la résistance mécanique de l'outil. Les producteurs qui évoquent le problème de résistance le situent surtout au niveau de la roulette qui se tord sur les parcelles non dessouchées. Par ailleurs, plus de 80% des producteurs estiment que l'état des animaux et de l'humidité du sol, rendent insuffisante l'énergie de traction animale disponible au moment opportun de travail du sol.

Toutefois, ces appréciations des producteurs sur l'ergonomie ne remettent pas en cause l'équipement mais révèlent surtout leur non maîtrise parfaite. En effet, même si les producteurs réalisent différentes techniques de préparation du sol avec le décompacteur, ils ne savent cependant pas faire le lien entre les différents réglages et l'effort de traction disponible. Ces insuffisances posent la nécessité de la formation des producteurs comme l'ont souligné SON (1995) et OUEDRAOGO (2000).

### **V-3-2. Opinion des producteurs sur les performances agronomiques des techniques de préparation du sol.**

Elle porte sur la levée, l'enherbement et les rendements. L'opinion des producteurs sur ces paramètres jauge la réponse du paquet technologique aux contraintes de production qu'ils ont signalées plus haut.

- **Levée des semis** : Les producteurs retiennent l'éclatement des billons avec reprise au labour puis le pseudo-labour comme les techniques ayant eu les meilleures levées du fait d'une bonne rétention en eau. Cette situation est favorisée par l'éclatement des billons à la dent et la profondeur du travail. La plus faible levée a été constatée au niveau du semis direct. Cette opinion est en conformité avec les résultats de KAMBIRE (2000). Celui-ci observe qu'en station, les techniques d'utilisation de la dent IR 12 présentent les meilleures levées en situation d'insuffisance pluviométrique.

- **Enherbement** : Selon les producteurs, le labour précédé de l'éclatement des billons permet une meilleure maîtrise tandis que le pseudo-labour et le labour paysan s'équivalent. Le semis direct se révèle plus contraignant en matière de lutte contre

l'enherbement. Les producteurs imputent les différences de performances entre les traitements aux états structuraux obtenus.

**Rendement :** Tous les producteurs reconnaissent la meilleure performance de l'éclatement des billons aux dents avec reprise au labour à la charrue à soc (T3). Il est suivi du pseudo-labour (T2) et de la pratique paysanne (T4). Le semis direct (T1) se révèle comme la technique la moins productive. Ces opinions confirment les résultats obtenus par KAMBIRE (2000) en station. En effet, cet auteur trouve que les techniques de labour et de pseudo labour produisent des rendements statistiquement identiques en maïs-grain. Les meilleurs résultats, selon le même auteur, en maïs-grain et en coton sont obtenus avec l'éclatement des billons aux dents avec reprise au labour à la charrue à soc (T3).

Les producteurs imputent les bonnes performances du T3 à une meilleure profondeur de travail du sol et à une bonne rétention en eau du sol. Ils justifient cependant les mauvais résultats du semis direct par l'absence d'amélioration du profil cultural ; ce traitement n'ayant pas bénéficié d'un travail préalable du sol.

### **V-3-3. Adoptabilité de l'innovation technologique.**

Elle repose sur plusieurs aspects.

- **Le maniement de l'outil :** suite aux essais d'apprentissage à l'utilisation de l'équipement, les producteurs semblaient maîtrisés les aspects de réglage et de conduite. Ils se sont montrés capables de réaliser les techniques proposées par la recherche sans l'assistance de celle-ci. Cela peut s'expliquer par leur expérience en mécanisation, mais aussi par la simplicité de l'outil.
- **La maintenance de l'outil :** le rebattage des pièces travaillantes est assurée par les forgerons locaux. Ceux-ci ont d'ailleurs contribué à l'expression de la polyvalence de l'outil sur demande des producteurs. Ils ont, en effet, adapté les dents de la houe manga et de corps butteur au bâti du décompacteur.
- **La place de l'outil dans la chaîne d'équipement :** Pour la majorité des producteurs, le décompacteur ne peut pas se substituer à la charrue, mais elle vient la compléter puisque les deux outils ne jouent pas le même rôle. Les producteurs estiment que, à la

charrue à soc, l'outil à dent n'est pas efficace sur une parcelle enherbée. C'est ainsi qu'ils avancent le mois de mai comme la période propice à son utilisation. A cette période, on enregistre les premières pluies. Cela favorise alors une augmentation sensible du disponible fourrager et une pré-humidification du sol qui atténue l'effort de traction.

L'analyse de la disponibilité de l'énergie animale et du niveau de technicité augure une adoption du paquet technologique.

**- l'utilisation du paquet technologique hors des parcelles expérimentales :** les producteurs ont délibérément appliqué des techniques autres que celles qui ont été proposées par le Département mécanisation :

- le sarclage lorsque l'enherbement est faible ;
- le binage dans les sillons favorisant une bonne conservation de l'eau et de l'engrais ;
- le décompactage des sillons en sec ou en pré-humide ;
- les passages croisés aux dents dont l'avantage est d'augmenter l'intensité de travail.

Cette diversification des techniques d'utilisation du décompacteur témoigne de la volonté paysanne d'avoir des outils polyvalents afin de distribuer les risques d'investissement dans le temps. Cette situation laisse entrevoir une adoption détournée du paquet technologique.

Des techniques proposées par le Département mécanisation, le pseudo-labour est celle qui a été pratiquée hors des parcelles expérimentales bien que l'éclatement des billons avec reprise au labour ait été reconnu plus performant. Cette option en faveur du travail minimal du sol, répond au souci de gagner du temps et de semer dans les délais préconisés. Le pseudo-labour par le gain de temps qu'il offre aux producteurs, présente l'avantage de mieux rentabiliser la journée de travail. C'est d'ailleurs cette même nécessité de gain de temps qui pousse les producteurs à pratiquer des semis directs qu'ils reconnaissent pourtant moins productifs. A propos, BYERLEE (1980 cité par METTRICK, 1994) avance que la non adoption des nouvelles technologies par les producteurs n'est pas liée à leur ignorance ou à leur esprit conservateur, mais au fait

qu'ils suivent une certaine rationalité. En tout état de cause, ce comportement des producteurs augure une adoption partielle du paquet technologique.

- **l'acquisition de l'équipement** : tous les producteurs ayant testé le décompacteur manifestent l'engouement de l'introduire dans leur chaîne d'équipement compte tenu de l'importance de son rôle dans les conditions pédoclimatiques actuelles. Pour l'acquisition de l'outil, le prix moyen avancé est de 25 000 FCFA. Ce prix varie de 17500 FCFA avec les producteurs ayant utilisé l'outil uniquement sur la parcelle d'expérimentation à 35 000 FCFA avec ceux ayant fait une large utilisation hors de celle-ci. Le prix est fonction du niveau de perception de l'intérêt de l'outil en cette première année d'accoutumance.

L'ensemble de toutes ces réactions des producteurs à l'introduction du paquet technologique présage son adoption massive.

Au terme d'une année d'utilisation de l'équipement, les producteurs ont formulé des suggestions en vue améliorer son ergonomie. Il s'agit de:

- réduire le poids de l'outil en diminuant celui du cadre ;
- d'augmenter la largeur de travail ;
- de rendre l'outil polyvalent avec possibilité de montage d'un rayonneur et des dents de la houe Manga ;
- de rendre la disponibilité des pièces de rechange.

#### V-4. CONCLUSION.

Le paquet technologique proposé comporte un outil (décompacteur IR12) qui se situe dans la catégorie des capitaux fixes. Sa robustesse permet l'étalement de son amortissement sur plusieurs années et il peut également être gagé en cas de besoins financiers. Il s'agit là des caractéristiques qui répondent au souci des producteurs : la diminution du risque financier dans un environnement économique incertain.

La simplicité de l'outil n'exige pas de grands efforts techniques pour son utilisation et sa maintenance, d'ailleurs possible grâce à l'artisanat local. Les techniques préconisées dans la présente expérimentation sont applicables aux précédents culturels avec billons ; ce sont ces précédents qu'occupent les spéculations devant s'installer précocement. La seule contrainte pourrait résider dans la capacité des

producteurs à bien régler l'équipement pour réduire l'effort de traction et améliorer la qualité du travail.

De l'appréciation des producteurs et des résultats des tests réalisés pour cette première année, les techniques d'utilisation du décompacteur se révèlent aussi performantes, sinon plus que le labour paysan. Sur le plan économique, ces techniques offrent plus ou moins un gain de temps par au labour paysan. Ces innovations renforcent l'éventail technique des producteurs et leur offre plus d'alternatives de préparation du sol en fonction de l'état d'avancement de la saison et de la disponibilité de l'énergie de traction animale.

Cependant, les spéculations porteuses des nouvelles technologies (sorgho, coton, mil et riz) ne bénéficient pas d'un bon état de marché. Le dysfonctionnement des organisations paysannes et les conditions d'octroi des crédits diminuent les capacités d'investissement des producteurs. Mais si l'introduction du travail du sol en sec avec les nouvelles technologies s'accompagne d'une gestion raisonnable des superficies, l'innovation aboutira à un agrandissement de la marge de manœuvre temporelle des exploitations en traction animale. L'installation précoce des cultures de sorgho, de mil et de coton réduira la compétition entre ces spéculations et le maïs et le sésame. La bonne conduite culturale de ces dernières pourrait générer des ressources nécessaires aux investissements. En outre, les exploitations en traction animale pourront suite à préparation précoce du sol répondre à temps à la demande de prestation de services exprimée par les exploitations manuelles.

CONCLUSION GENERALE.

## CONCLUSION GENERALE.

Le diagnostic des facteurs d'adoption du travail du sol en sec dans la zone Cotonnière Ouest avait pour but d'évaluer de la réponse du paquet technologique aux attentes des producteurs et de cerner les conditions de son insertion. Ce paquet technologique, constitué de techniques de préparation du sol utilisant le décompacteur IR12, vise la réalisation de séquences de préparation du sol favorables à une installation précoce des cultures.

L'analyse de l'environnement socio-économique, des stratégies paysannes et leur logique, aboutit à de nombreux constats qui militent en faveur de l'adoption du paquet technologique :

- l'existence de compétences locales pour la maintenance et la reproduction de l'équipement ;
- la sensibilité des producteurs au risque financier ;
- la nécessité d'intensifier les systèmes de culture face aux disponibilités limitées en terre et en main d'œuvre ;
- la disponibilité de plusieurs paires de bœufs, l'apport de complémentation alimentaire et la possibilité d'étalement du travail du sol en sec durant la saison sèche ;
- la sensibilité des producteurs aux irrégularités pluviométriques qui leurs imposent une gestion rationnelle des périodes fugaces de l'humidité du sol ;
- l'exploitation préférentielle par les producteurs mécanisés des sols sableux et sablo-argileux dont la demande énergétique de traction est moindre ;
- la nécessité de travailler précocement les sols de bas de pente et des bas-fonds ;
- le raccourcissement de la période d'installation des cultures qui fait que les principales spéculations ne bénéficient toujours des meilleures techniques de préparation et des toposéquences des sols ;
- la possibilité d'insérer le paquet technologique dans les itinéraires techniques existants et la faible performance des outils disponibles dans la préparation du sol en sec ;
- la prédisposition de l'équipement à désengorger le calendrier cultural par une anticipation des dates de travaux augmentant ainsi les plages de préparation du sol ;

L'évaluation du paquet technologique montre que la simplicité technique et la capacité de maintenance par les acteurs locaux (producteurs et artisans) sont parmi tant de facteurs ergonomiques, favorables à l'adoption de l'équipement. En outre, la robustesse et la polyvalence de l'équipement constituent des gages de réduction du risque financier. L'opinion des producteurs sur les résultats agronomiques témoigne à leurs yeux de la bonne performance des techniques d'utilisation du décompacteur.

Pour une pleine adoption de l'équipement, Il est utile de prendre en compte dans les investigations ultérieures les aspects suivants :

- l'amélioration du réglage de l'équipement en fonction des dimensions des billons en vue d'optimiser la qualité du travail du sol ;
- la possibilité d'incorporer les différents types de matière organique ;
- la possibilité d'utilisation de la IR12 en présence d'un fort enherbement ;
- La prise en compte du sorgho parmi les spéculations support de la recherche ;
- l'évaluation économique des séquences de préparation du sol en vue de déterminer leur rentabilité ;
- l'implication des services de vulgarisation dans le processus d'innovation.

En vue d'une pleine évaluation du paquet technologique, la méthodologie des futures investigations pourrait viser entre autres :

- l'élaboration d'un référentiel technique en milieu paysan pour une bonne appréciation de l'impact des différents itinéraires techniques liés au paquet technologique ;
- la détermination des effets socio-économiques du paquet technologique sur le système de production ;

Pour ces investigations, il est souhaitable d'élargir le groupe de producteurs pionniers à des nouveaux ayant connaissance du décompacteur. Ces derniers devront l'utiliser à leur propre guise.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.

- ALBERGEL J., 1988.** Genèse et prédétermination des crues au Burkina, Du m<sup>2</sup> au km<sup>2</sup>, étude des paramètres hydrologiques et de leur évolution. Collection Etudes et Thèses, ORSTOM, Paris, France, 341p.
- ANCEY G., 1983.** Monnaie et structures des exploitations en pays Mossi. ORSTOM-Document technique n° 57, Paris, France, 240 p
- BELEM P. C., 1985.** Coton et systèmes de production dans l'Ouest du Burkina Faso. Thèse de 3<sup>e</sup> cycle, spécialité géographie de l'aménagement. Université Paul VALERY, Montpellier, France, 344 p.
- BARRO A. et SON G., 1995.** Rapport d'activités 1994-1995. Equipe machinisme agricole, INERA, Ouagadougou, Burkina Faso, 43p.
- BERGER M., BELEM P. C., DAKOUO D., 1985.** Rapport annuel 1985/1986. INERA-I.R.C.T., Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 119 p + annexes.
- BERGER M., BELEM P. C., DAKOUO D., TOÉ A., 1987.** Recherche d'accompagnement réalisée pour le projet motorisation intermédiaire. Rapport synthèse, INERA Programme Coton/IRCT, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 79 p + annexes.
- BERGER M. et DAKOUO D., 1986.** Rapport annuel 1983/1984. INERA- I.R.C.T., Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 109 p.
- BIGOT Y. et RAYMOND G., 1991.** Traction animale et motorisation en zone cotonnière d'Afrique de l'Ouest, collection « Documents Systèmes Agraires n°14 IRCT, DSA/CIRAD », 95p.
- BOSC P. M., DOLLE V., GARIN P. et YUNG J. M., 1993.** Recherches et techniques, Développement agricole au Sahel, tome II. Collection "Documents systèmes Agraires" n° 17, CIRAD, Montpellier, France, 366 p.
- CAREL M., 1978.** Innovation et progrès en agriculture. Exposé introductif, cours AGN-15185, introduction à l'agriculture et à l'alimentation, bloc II, 24 p + annexes.
- CARRUTHERS I., 1993.** Agriculture paysanne : atouts et contraintes. *In*, Matériels pour l'Agriculture. GRET, ITDF, CTA, Wageningen, Pays-Bas, 6-8 pp.
- CASENAVE A. et VALENTIN C., 1989.** Les états de surface de la zone sahéenne : influence sur l'infiltration. ORSTOM, Paris, France, 229 p.
- CHAUVEAU J. P., CORMIER-SALEM M. C. et MOLLARD E., 1999.** L'innovation en agriculture- question de méthode et terrain d'observation. IRD, Paris, France, 362p.

**COUTY P., 1989.** Risques agricoles, périls économiques. *In*, le risque en agriculture. ORSTOM, collection « à travers champs », Paris, 561-568 pp.

**CRDI, 1986.** La recherche au service du tiers monde. "Selon nos idées", le centre de recherche pour le développement international (CRDI), Ottawa, 242p.

**DAKOUO D., 1991.** Le maintien de la fertilité des systèmes de production conduit en motorisation intermédiaire : cas de la zone cotonnière Ouest du Burkina Faso. INERA, Ouagadougou, Burkina Faso, 49 p + annexes.

**DAKOUO D., KOULIBALY B. et HIEN V., 1993.** Rapport annuel. Agronomie et techniques culturales, Programme coton, INERA, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 57 p + annexes.

**DAKOUO D. et KOULIBALY B., 1997.** Rapport annuel. Agronomie et techniques culturales. *In*, rapport annuel campagne 1996-1997, INERA, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 1-73 pp.

**DANCETTE C., 1984.** Contrariétés pédologiques et adaptation de l'agriculture à la sécheresse en zone inter tropicale. *In*, La sécheresse en zone intertropicale. Pour une lutte intégrée. Acte du colloque organisé à Dakar Ngor du 24 au 27 septembre 1984 par le Centre de Coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD-GERDAT) et l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA). 27-41pp.

**DPA-Banwa, 1999.** Rapport annuel : campagne 98/99. Manuscrit, Direction provinciale de l'agriculture.

**EDWARDS H. W., 1986.** Introduction. *In*, la recherche au service du tiers monde. "Selon nos idées", le centre de recherche pour le développement international(CRDI), Ottawa, 242p.

**FIDELE G., SLINERLAND M. et HIEN V., 1998.** Le paillage traditionnel en milieu soudano-sahélien : effets sur les conditions biophysiques du sol et la production de sorgho. Science et technique, Sciences naturelles, 23 (2), 1998-1999, CNRST, Ouagadougou, Burkina Faso, 81-93 pp.

**FONTES J. et GUINKO S., 1995.** Carte de végétation et de l'occupation du sol du Burkina Faso : notice explicative. Institut de la carte international de la Recherche Scientifique, Université de Toulouse III, Institut du Développement Rural, Faculté des Sciences Techniques, Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 67p.

**GASPARD V., 1997.** Rapport annuel : Agro-économie, programme coton. *In*, rapport annuel campagne 1996-1997, INERA, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 75-96 pp.

**GBIKPI P., 1996.** L'agriculture burkinabé. Projet d'appui au PASA, Ministère de l'Agriculture / Ambassade de France, Burkina Faso, 51p.

**GERMAIN M. et POUSSIN J. L., 1989.** Décision d'assolement et incertitudes : une problématique pour l'agronome. *In*, le risque en agriculture. ORSTOM, collection « à travers champs », Paris, 463-474 pp.

**GIGOU J., 1987.** L'adaptation des cultures dans le centre de la Côte d'Ivoire. *Agronomie Tropicale* 1987, 42 (1), 1-11pp.

**GOURZIS M. et J. ALBERGEL, 1989.** Du risque climatique à la contrainte écologique. Incidence de la sécheresse sur les productions végétales et le milieu au Burkina Faso. *In*, Le risque en agronomie, ORSTOM, Paris, France, 243-254 pp.

**GT, 1991.** Le coton en Afrique de l'Ouest et du centre, situation et perspectives. Groupe de travail, Ministère de la coopération et du Développement, France, 353 p.

**HELMUT E., 1991.** Mesures simples de conservation des sols et de l'eau pour les petites exploitations dans la zone soudano-sahélienne du Burkina Faso. *In*, Pratiques d'agriculture écologique pour les petites exploitations tropicale, CTA, 143-178pp.

**HENIN S., 1976.** Cours de physique du sol-1 : Texture, Structure, Aération. ORSTOM, Paris, France, 159 p.

**HERVE D., 1989.** Système de culture et érosion. L'état de surface du sol, indicateur des risques d'érosion liés aux systèmes de culture. *In*, Le risque en agronomie, ORSTOM, Paris, France, 65-80pp + annexes.

**INERA, 1997.** Rapport annuel. INERA, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 169 p.

**INERA, 1998.** Rapport annuel. INERA, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 179 p.

**JA, 1998.** Atlas du Burkina Faso, Les Atlas Jeune Afrique, 62p.

**JAEGER W. et SANDERS J. H., 1985.** Rentabilité de la traction animale: Etude de terrain au Burkina Faso. *In*, Technologies appropriées pour les paysans des zones semi-arides de l'Afrique de l'Ouest, Université DE PERDUE, U.S.A., 247-264 pp.

**KABORE S.S., 1999.** Etude agro-économique des exploitations en grande culture attelée dans la zone cotonnière Ouest du Burkina Faso. Perspectives d'intensification. Mémoire de fin d'études, option agronomie, IDR, UPB, Burkina Faso, 99p + annexes.

**KAMBIRE F., 2000.** Effet des techniques d'utilisation de la dent IR12 sur la production du coton et du maïs dans la zone cotonnière du Burkina Faso. Mémoire de fin d'études, option agronomie, IDR, UPB, Burkina Faso, 73p + annexes.

**KLEENE P. et OUEDRAOGO S., 1996.** La culture attelée en zone cotonnière du Burkina Faso : principales contraintes, action à entreprendre. CIRAD/INERA, 11p.

**LE THIEC G., 1993.** La mécanisation agricole. *In*, Recherches et techniques, Développement agricole au Sahel, tome II. Collection "Documents systèmes Agraires" n° 17, CIRAD, Montpellier, France, 209-218pp.

**LEGRAND P., 1996.** Fonctionnement d'une culture de maïs en conditions tropicales : Approche de l'effet du statut azote. Application à l'Ouest du Burkina Faso. *In* Raisonnement de la fertilité azotée du maïs en zone de la savane Ouest Africaine en fonction des conditions pédoclimatiques,

**LEMOINE P., 1995.** Travail, société et environnement dans l'Ouest burkinabé au XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècle : Méthodes et orientations pour une étude comparative des communautés rurales. Mémoire de DEA d'Histoire, Université Paris 1/Panthéon- Sorbonne- Université de Ouagadougou- ORSTOM, 68 p.

**LENDRES P., 1992 :** Pratiques paysannes et utilisation des intrants en culture cotonnière au Burkina Faso. Mémoire de fin d'études, C.N.E.A.R.C. Montpellier, France, 80p. + annexes.

**MA, 1999.** La stratégie nationale de mécanisation agricole. Ministère de l'agriculture, Burkina Faso, 36p.

**MARA, 1997.** Le matériel aratoire utilisé au Burkina Faso : Nomenclature des pièces, différents réglages et technique d'utilisation. Ministère de l'agriculture et des ressources animales, Burkina Faso, 73p.

**MARCHAL J. Y. , 1989.** En Afrique soudano-sahélienne : la course contre le temps. Rythmes des averses et forces de travail disponible. *In*, Le risque en agronomie, ORSTOM, Paris, France, 255-267pp + annexes.

**MEF, 1997.** Monographie des Banwa; ministère de l'économie et des finances, Burkina Faso, 63p.

**METTRICK H., 1994.** Recherche agricole orientée vers le développement. Le cours ICRA, 288p.

**MOURIFIE K., 1993.** Contribution à l'analyse de la motorisation conventionnelle dans l'Ouest du Burkina Faso. Mémoire de fin d'études, option agro-économie, Ecole Supérieure d'Agronomie Tropicale, Montpellier, France, 84p + annexes.

**MUGISHAWIMANA J., 2000.** Impact de la pluviométrie des dix dernières années sur la mise en place des cultures mécanisées en Zone cotonnière Ouest du Burkina Faso : cas du coton-maïs. Mémoire de fin d'études, option agronomie, IDR-UPB, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 85p + annexes.

**NICOU R., 1983.** Influence des techniques culturales sur l'utilisation de l'eau pour les cultures annuelles en zone de savane. *In*, Intensification de l'agriculture pluviale : relation entre la plante, le sol et l'eau, IRAT.

**NICOU R., OUATTARA B., ET SOME L., 1987.** Effets des techniques d'économie de l'eau à la parcelle sur les cultures céréalières (sorgho, maïs, mil) au Burkina Faso. INERA., Ouagadougou, Burkina Faso, 77p.

**NICOU R. et CHARREAU C., 1985.** Travail du sol et économie de l'eau en Afrique de l'Ouest. *In*, Technologies appropriées pour les paysans des zones semi-arides de l'Afrique de l'Ouest, Université DE PERDUE, U.S.A., 9-37pp.

**OUEDRAOGO M., 1995.** Les systèmes de culture paysans dans l'Ouest burkinabé : Diagnostic des contraintes, des performances et de quelques paramètres de reproductibilité, cas de la région de Bondokui-plaine. Mémoire de fin d'études, option agronomie, IDR, UPB, Burkina Faso, 88 p.

**OUEDRAOGO D., 2000.** Efficacité de la mécanisation sur les performances techniques et socio-économiques des exploitations agricoles de la zone cotonnière Ouest du Burkina Faso. Mémoire de fin d'études, option agronomie, IDR-UPB, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 85p + annexes.

**PALE S. et OUEDRAOGO S., 1998.** Etude préparatoire à la concertation régionale sur la mécanisation et les intrants agricoles dans la zone cotonnière. Rapport définitif, MA, Juin 1998. 67p +annexes.

**PDRI/HKB, 1993.** Premiers éléments de connaissance du milieu : province de la Kossi (départements de Barani, de Kouka et de Solenzo).MARA, MDCRA, Burkina Faso, 65p.

**PICHOT J., SEDOGO M. P., CHABALIER P. F., EGOUMENIDES C., GANRY F. et GIGOU J., 1983.** Quelques termes du bilan de l'azote dans les agro-systèmes exondés, une revue des travaux de l'IRAT. *In*, Intensification de l'agriculture pluviale : relation entre la plante, le sol et l'eau, IRAT, 31-61 pp.

**PIERI C., 1983.** Bilans minéraux des sols cultivés en zone de savane humide de Madagascar et de l'Afrique de l'Ouest. *In*, Intensification de l'agriculture pluviale : relation entre la plante, le sol et l'eau, IRAT, 1-30 pp.

**POSNER J., KAMUANGA M. et SALL S., 1985.** Les systèmes de production en Basse Casamance et les stratégies paysannes face au déficit pluviométrique. *In*, Technologies appropriées pour les paysans des zones semi-arides de l'Afrique de l'Ouest, Université DE PERDUE, U.S.A., 333-346 pp.

**RSP/Zone Ouest, 1994.** Les systèmes de production agricole dans la zone Ouest du Burkina : potentialités, contraintes, bilan et perspectives de recherche. INERA, Ouagadougou, Burkina Faso, 48p.

**RSP/Zone Ouest, 1999.** Rapport annuel. *In*, Rapport annuel campagne 1998-1999, INERA, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 15-32 pp.

**SCHWARTZ A., document non daté.** Pratiques paysannes et gestion de la fertilité des terres sur les exploitations cotonnières dans l'Ouest du Burkina Faso. ORSTOM, 23p.

**SEONE H., 1999.** Contribution à l'analyse micro-économique des exploitations motorisées de la zone cotonnière Ouest du Burkina Faso. Mémoire de fin d'études, option agronomie, IDR, UPB, Burkina Faso, 84p + annexes.

**SERPANTIE G., 1985.** L'élevage dans les systèmes agropastoraux sahélo-soudaniens et soudano-sahéliens : problématique du changement technique. *In*, Technologies appropriées pour les paysans des zones semi-arides de l'Afrique de l'Ouest, Université DE PERDUE, U.S.A., 333-346 pp.

**SIBAND P. et WEY J., 1996.** Analyse du rendement du maïs en conditions tropicales : caractères variétaux : Potentialité, Raisonnement des densités de semis. *In* Raisonnement de la fertilité azotée du maïs en zone de la savane Ouest Africaine en fonction des conditions pédoclimatiques, 1996. Rapport scientifique, quatrième semestre du projet STD3 n° TS3-CT94-0262, 12p + annexes.

**SIBAND P et WEY J., 1996.** Analyse du rendement du maïs en conditions tropicales : les contraintes locales : Occurrence, Nature, Intensité, contrôle. *In*, Raisonnement de la fertilité azotée du maïs en zone de la savane Ouest Africaine en fonction des conditions pédoclimatiques, 1996. Rapport scientifique, quatrième semestre du projet STD3 n° TS3-CT94-0262, 14p + annexes

**SOFITEX, 1997.** Rapport technique sur la campagne agricole cotonnière 1996/1997, 34p + annexes.

**SOME L., 1989.** Diagnostic agropédoclimatique du risque de sécheresse au Burkina Faso. Etude de quelques techniques agronomiques améliorant la résistance pour les cultures de sorgho, de mil et de maïs. Thèse de doctorat. Spécialité : physiologie, biologie des organismes et des populations : Agronomie. Université de Montpellier (Montpellier II), Science et Technique de Languedoc, 321p + annexes.

**SOME L., 1991.** Caractérisation agropédoclimatique du risque de sécheresse au Burkina Faso et étude des conditions actuelles d'adaptation de plusieurs durées de cycle du sorgho. *In*, Influence du climat sur la production des cultures. Compte rendu du séminaire régional organisé par la fondation Internationale pour la Science (I.F.S.) et le Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale (CT.A.). Ouagadougou, Burkina Faso, 23-28 septembre 1991. 241-255pp.

**SOME L. et SIVAKUMAR M. V. K., 1994.** Analyse de la longueur de la saison culturale en fonction de la date de début des pluies au Burkina Faso, INERA-ICRISAT, 43p.

**SON G., 1994.** Rapport d'activités 1992-1993, INERA, Ouagadougou, Burkina Faso, 67p + annexes.

**SON G., 1996.** Rapport d'activités 1992-1993, INERA, Ouagadougou, Burkina Faso, 50p.

**SON G. et COULIBALY K., 1997.** L'expérience du Burkina Faso en mécanisation agricole. *In*, Intégration de la mécanisation dans les stratégies de développement agricole durable, Actes de séminaire du CTA, 57-63 pp.

**TERSIGUEL P., 1995.** Le pari du tracteur ; la modernisation de l'agriculture cotonnière au Burkina Faso. Editions de l'ORSTOM, collection « à travers champs », Paris, France, 273p.

**TOURTE R., 1992.** Avant-propos. *In*, Défis, recherches et innovations au Sahel, Développement agricole au Sahel, tome IV, J.M. YUNG, BOSC P. M.. Collection "Documents systèmes Agraires", CIRAD, Montpellier, France, 283p.

**UNGER P. W., 1989.** Conservation des sols et des eaux : Façons culturales appropriées. FAO, Rome, Italie, 272p.

**WEY J. et SIBAND P., 1996.** Analyse du rendement du maïs en conditions tropicales : les composantes du rendement. *In*, Raisonnement de la fertilité azotée du maïs en zone de la savane Ouest Africaine en fonction des conditions pédoclimatiques, 1996. Rapport scientifique, quatrième semestre du projet STD3 n° TS3-CT94-0262, 10p + annexes.

**YUNG J. M. et BOSC P. M., 1992.** Défis, recherches et innovations au Sahel, Développement agricole au Sahel, tome IV. Collection "Documents systèmes Agraires" n° 17, CIRAD, Montpellier, France, 283p.

## ANNEXES

**ANNEXES 1 :**  
**CARACTERISATION DES PRATIQUES PAYSANNES.**

## GUIDE D'ENTRETIEN

### 1- Présentation de la structure

Nom :

Année d'existence :

### 2- Méthodes d'intervention

Population cible :

Approche :

### 3- Difficultés de collaboration avec les paysans :

### 4- Solutions :

### 5- Ressentez--vous des problèmes d'installation des cultures ? Comment ?

### 6- Quelle peut être, selon vous, la contribution de la mécanisation dans la recherche de solutions à ces problèmes ?

## FICHE DE CARACTERISATION DES PRATIQUES PAYSANNES.

### I- Présentation de l'exploitation

Date :	Village :	Groupe ethnique :
Nom :	Prénom :	
Statut :	Année d'installation :	

### I-1- Le ménage.

Nom et prénom	Niveau d'instruction	Sexe	Age	Activités sur l'exploitation		Activités hors exploitation	
				nature	Période	Nature	Période

Mode de prise de décision : chef d'exploitation/concertation

### I-2- Situation foncière

Mode d'acquisition du champ	Superficie cultivée	totale	Possibilités d'extension	obstacles

I-3- équipement de l'exploitation

Nature	Origine	Nombre	Année d'acquisition	Mode d'acquisition	Mode d'utilisation
Bœufs					
Anes					
Charrue					
Butteur					
Houe					
Manga/triangle					
Herse					
Cloisonneur de billons					
Semoir					
Rayonneur					
Charrette					
Râteau					
Brouette					
Autres					

I-4- main d'œuvre disponible

type	nombre	spécifications	opérations	Matériel utilisé	Mode de rémunération
Familial					
Temporaire					
Permanent					

## II- activités agricoles

### II-1- objectifs de la campagne

Autosuffisance alimentaire

commercialisation

### II-2- Assolement

spécifications	toposéquence	Type de sol	Travaux à traction animale		Travail manuel	
			Sup.	Indicateurs d'installation des cultures	Sup.	Indicateurs d'installation des cultures
Coton						
Maïs						
Mil						
Arachide						
Sorgho						
Riz						
Sésame						
Niébé						
Fonio						
Autres						

#### Justification de l'assolement

Objectifs de production

Disponibilité de la terre

richesse des sols

Difficulté de préparation du sol

Disponibilité du temps

manque du matériel

impossibilité de travailler le sol au moment opportun

Autres

#### Leçon de la saison

Installation des pluies : Bonne

Mauvaise

Moyenne

La prévision en terme d'emblavement des cultures est-elle atteinte ? OUI  NON

Inondation des champs

lesquels ?

II-3- Chronologie des opérations culturales.

spécifications	opérations	Travaux en traction animale				Travaux manuels		
		outils	Pièces travaillantes	acteurs	période	matériel	acteurs	période
Coton	Préparation du sol							
	Semis							
	Sarclages							
	Buttage							
	Récolte							
Maïs	Préparation du sol							
	Semis							
	Sarclages							
	Buttage							
	Récolte							
Sorgho (1) Mil (2) Riz (3) Arachide (4) Niébé (5) Sésame (6) Fonio (7) autres	Préparation du sol	(1)						
		(2)						
		(3)						
		(4)						
		(5)						
		(6)						
		(7)						
	Semis	(1)						
		(2)						
		(3)						
		(4)						
		(5)						
		(6)						
		(7)						
	Sarclages	(1)						
		(2)						
		(3)						
		(4)						
		(5)						
		(6)						
		(7)						
	Récolte	(1)						
		(2)						
		(3)						
		(4)						
		(5)						
		(6)						
		(7)						

Justification de la chronologie des opérations culturales :

Arrivée tardive des pluies  irrégularité des pluies de début de campagne  disponibilité du matériel ... Exigences des cultures : cycle  condition de germination

II-4- Préparation du sol.

spécifications	Techniques de préparation du sol	Justification
Coton		
Maïs		
Mil		
Sorgho		
Arachide		
Riz		
Sésame		
Niébé		
Fonio		
autres		

II-5- semis.

spécifications	Préparation du lit de semis		semis	
	nature	justification	mode	Justification
Coton				
Maïs				
Mil				
Sorgho				
Autres				

II-6- Utilisation de la matière organique.

Fertilisants	Disponibilité	Quantité	Spécifications	Mode d'épandage	Période	Acteurs	Justification
Fumier							
Compost							
Résidus de récolte							
paille							

II- 7- Disponibilité de l'eau.

Source : distance : moyen de transport :

Période de pénurie : causes :

II-8- Conduite des bœufs de trait.

Transhumance  Divagation dans les champs  Etable  Parc

II-9- Alimentation du bétail.

Résidus de récolte                      Spéculations    Période  
Sous produits agro-alimentaires      Nature    Quantité    Période  
Autres

II-10- Problèmes liés à l'installation des cultures.

Retards des pluies       Irrégularité des pluies       Respect des dates de semis   
Humidité du sol       Disponibilité de matériel de préparation précoce du sol       Main d'œuvre   
Mauvaise levée       Enherbement

Autres

Ressentez-vous la nécessité de travailler le sol ?    OUI     NON

Comment ?

La pratique actuelle est-elle issue des problèmes d'installation des cultures ?    OUI     NON

Quelles stratégies adaptez-vous pour faire face à ces problèmes ?

Faites-vous un travail du sol en sec ?    OUI     NON

A quelle période de l'année ?

Avec quels outils ?

Y a-t-il des difficultés de travail du sol en sec ?    OUI     NON

Lesquelles ?

Quelle est la succession de vos cultures d'une année à l'autre ?.....  
.....

**Correspondance des types de sol dans les langues locales.**

Types de sol	Nom en Bwamu	Nom en Bobofing
Argilo-sableux	Kunkumpi	Laga Gboun ou Goundo
Sableux	Hanné ou Hamy ou Hanlemu	Yew
argileux	Vouhoun	Liè
gravillonnaire	Bowi ou Gbonou ou Gambé ou Sansan	Toloma ou Tla ou Diby

Source : enquête diagnostic EMP-1992 (PDRI/HKB,1993)

**ANNEXES 2 :**  
**FICHES DE SUIVI ET D'EVALUATION DU PAQUET**  
**TECHNOLOGIQUE**

## ENQUETE D'OPINION SUR L'EFFICACITE DU PAQUET TECHNOLOGIQUE

### Identification de l'enquêté

Province.....

Village.....

Nom et Prénoms du producteur.....

### I- Mise en place des essais

1- Avez-vous rencontré des difficultés dans la mise en place des essais ? si oui lesquelles ?.....

### II- Appréciation de l'outil

réglage :	facile <input type="checkbox"/>	Difficile <input type="checkbox"/>	Passable <input type="checkbox"/>
Usure :	Bonne <input type="checkbox"/>	Moyenne <input type="checkbox"/>	Mauvaise <input type="checkbox"/>
Résistance :	Bonne <input type="checkbox"/>	Moyenne <input type="checkbox"/>	Mauvaise <input type="checkbox"/>
Stabilité :	Bonne <input type="checkbox"/>	Moyenne <input type="checkbox"/>	Mauvaise <input type="checkbox"/>
Intensité de travail du sol :	Bonne <input type="checkbox"/>	Moyenne <input type="checkbox"/>	Mauvaise <input type="checkbox"/>
Longueur des mancherons :	Bonne <input type="checkbox"/>	Moyenne <input type="checkbox"/>	Mauvaise <input type="checkbox"/>

### III- Performances des différentes techniques

1- Des quatre traitements quel est le traitement qui vous a donné le plus de satisfaction et pourquoi ?.....

2- Quel est le traitement qui vous a donné le moins de satisfaction et pourquoi ?.....

3- Quel est le traitement le plus contraignant ?.....

4- Où se situe la (es) contrainte (s).....

5- Performance des différents traitements sur : la levée, l'enherbement et le rendement

Pratiques culturales paramètres	Semis direct	Pseudo labour	Eclatement+ labour	Pratique paysanne
Levée				
enherbement				
rendement				

NB : classer les différents traitements de 1 à 4 en cochant le numéro correspondant dans la case

6- Comment expliquez-vous la différence de rendement entre les traitements ?

.....  
.....

#### IV. L'adoption des techniques

1-Pensez-vous que la dent peut remplacer la charrue ? et pourquoi ?.....

.....  
.....

2-Si non quelle place peut occuper la dent dans la chaîne d'équipement?.....

.....  
.....

3-Etes-vous prêt à introduire l'outil dans votre chaîne d'équipement ?.....

4- Avez-vous utilisé la dent pour travailler des parcelles autres que celle sur laquelle nous avons mené l'expérimentation ?.....nombre d'hectare.....

5- Avez-vous travaillé le sol avec une technique autre que celles que nous avons pratiqué sur notre parcelle d'expérimentation ?.....

Si oui pouvez-vous nous décrire cette technique et ses avantages ?.....

.....  
.....

6-Si l'outil nécessite des investissements, combien êtes-vous prêt à dépenser pour l'acquérir?.....FCFA.

7-Comment comptez-vous trouver le financement ?.....

.....  
.....

#### IV- SUGGESTIONS

1-Avez-vous des suggestions à faire pour améliorer l'expérimentation que nous avons mené cette année?.....

.....  
.....

2-Avez- vous des propositions à faire sur :

⊙ Les différentes techniques culturales avec la dent.....

⊙ Les conditions d'utilité et d'efficacité de la dent.....

⊙ Période propice d'utilisation de la dent.....

⊙ Modifications ou amélioration souhaitées.....

.....  
.....

3-Êtes-vous prêt à poursuivre des essais avec le DM l'année prochaine et dans quelles conditions ?.....

.....  
.....

**ANNEXES 3 :**  
**RESULTATS : TABLEAUX ET FIGURES.**

Tableau I : Conditions d'octroi des crédits.

Structures	Apport personnel ou caution solidaire	Durée du crédit			Echéances de remboursement			Taux d'intérêt (%)		
		CT	MT	LT	CT	MT	LT	CT	MT	LT
CNCA	20 %	+	+	-	1	5	+	11	10	11
Caisses populaires	25 %	+	+	-	1	1	-	10	10	-

Source : CNCA, Caisse Populaire ; Solenzo.

**NB:**

CT = court terme. Il concerne les crédits de campagne (intrants circulants)

MT = moyen terme. Il est accordé pour les crédits d'équipement agricole.

LT = long terme.

+ = possible

- = impossible.

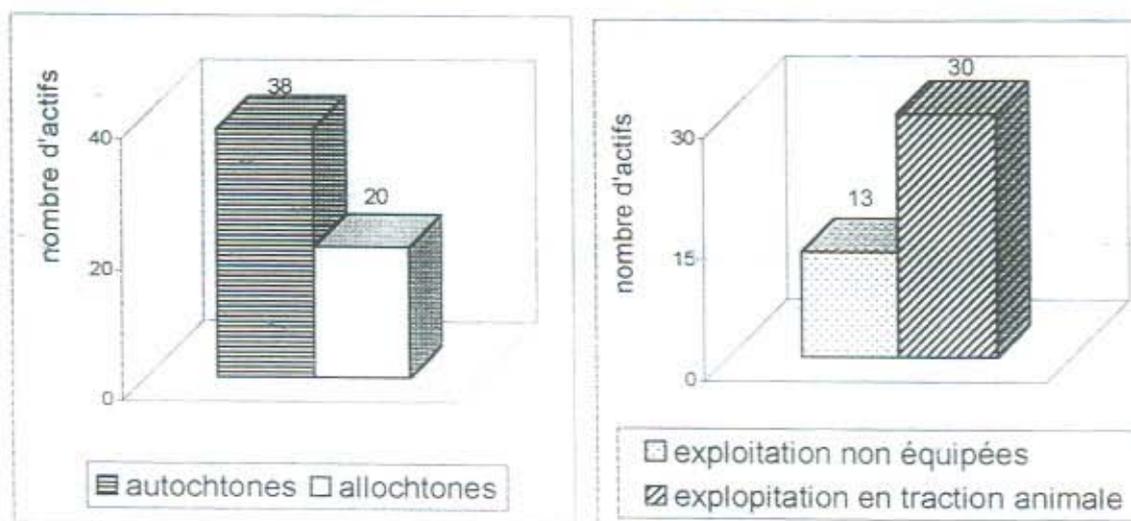


Figure 1 : Utilisation de la main d'œuvre en fonction du niveau de mécanisation et du groupe ethnique.

Tableau II : Nature de la matière organique utilisée.

Nature de la matière organique	Groupe ethnique		Niveau de mécanisation	
	autochtones	allochtones	Exploitations non équipées	Exploitations à traction animale
Fumier	41,18	42,86	42,86	55,56
Compost	5,88	2,04	4,76	2,22
Résidus de récolte	0	0	0	0
Fumier plus compost	5,88	8,16	4,76	8,89
Fumier plus résidus de récolte	5,88	2,04	0	4,44
Néant	41,18	44,9	76,19	28,29
Total	100	100	100	100

Tableau III : Spéculations bénéficiaires de la matière organique.

spéculations	Groupes ethniques		Niveaux de mécanisation	
	Autochtones (%)	Allochtones (%)	Exploitations non équipées (%)	Exploitations à traction animale (%)
Coton	15,38	0	0	5,71
Maïs	30,77	44,44	40	45,71
Sorgho	15,38	14,81	20	8,57
Mil	15,38	3,70	0	8,57
Coton et maïs	0	3,70	0	2,86
Coton et sorgho	7,69	0	0	2,86
Maïs et sorgho	7,69	25,93	0	22,85
Toute spéculation	7,69	7,41	40	2,86
Total	100	100	100	100

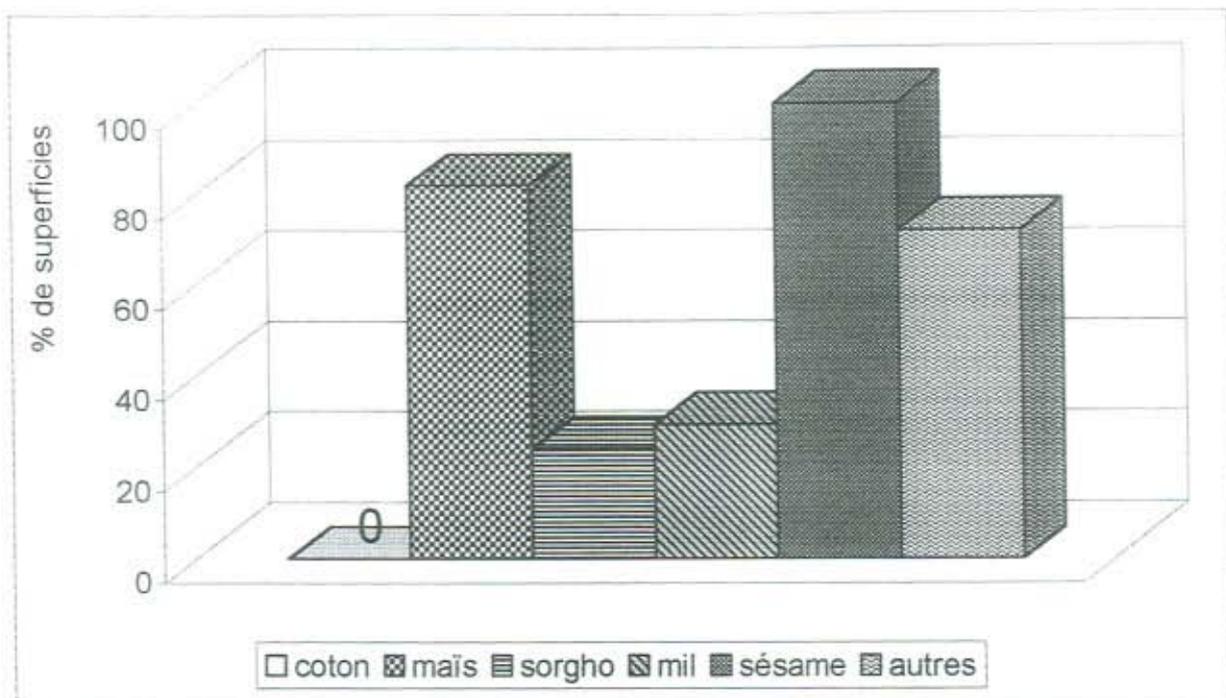


Figure 2 : superficies labourées par spéculation dans les exploitations non équipées.

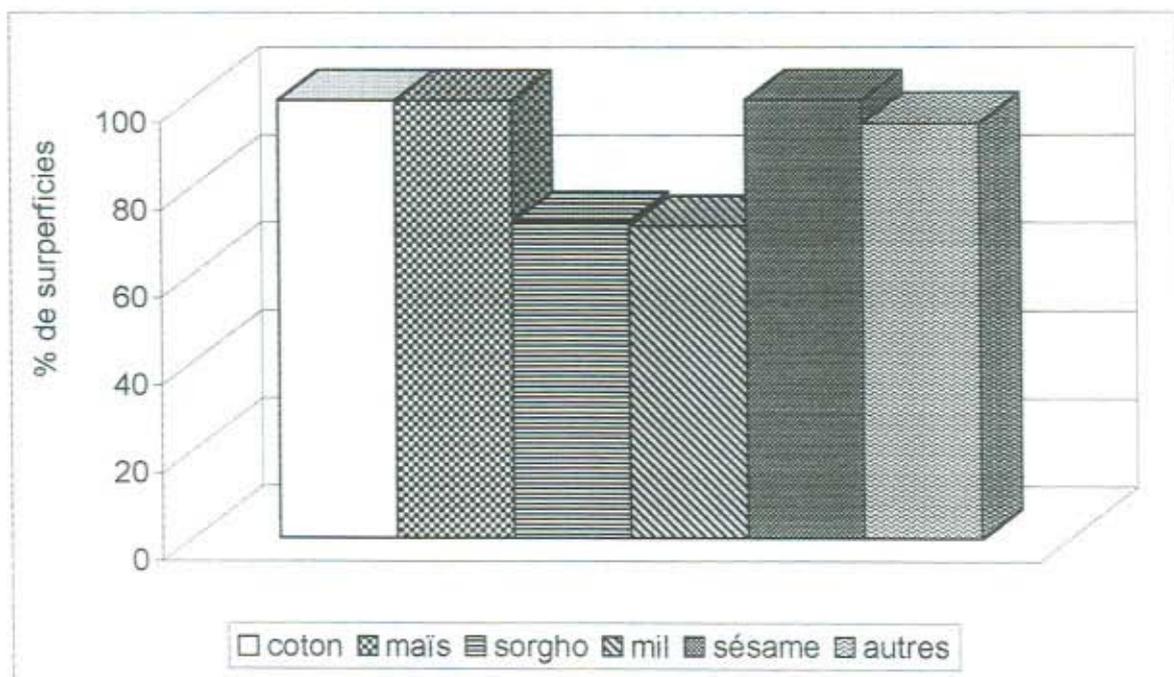


Figure 3 : superficies labourées par spéculation dans les exploitations en traction animale.

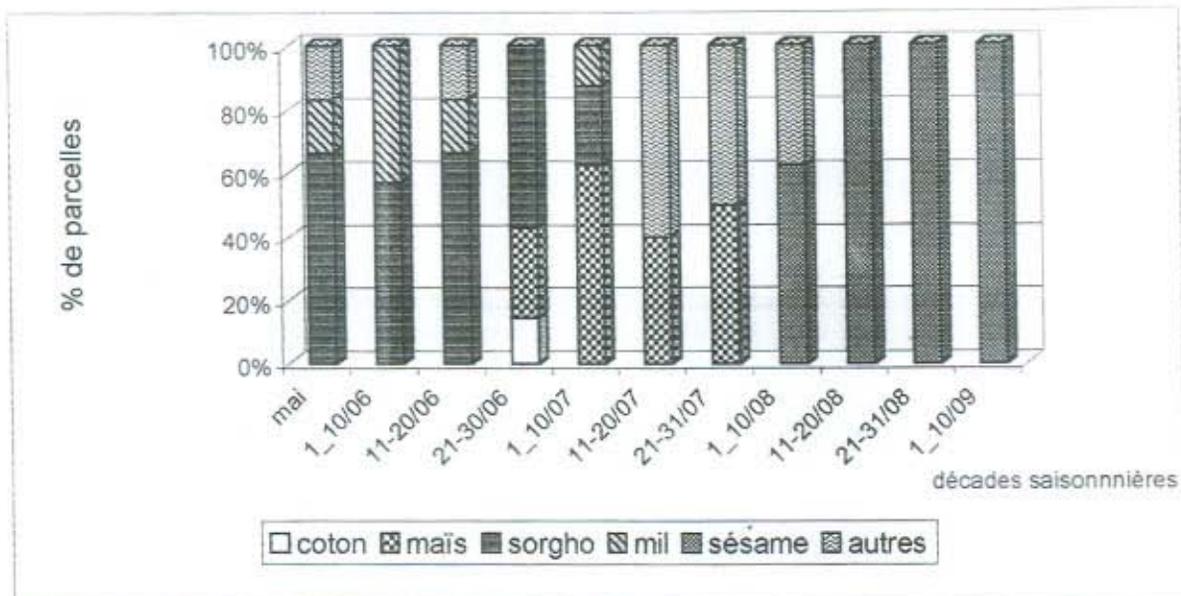


Figure 4 : Taux décadaires d'emblavement des parcelles des différentes cultures dans les exploitations manuelles

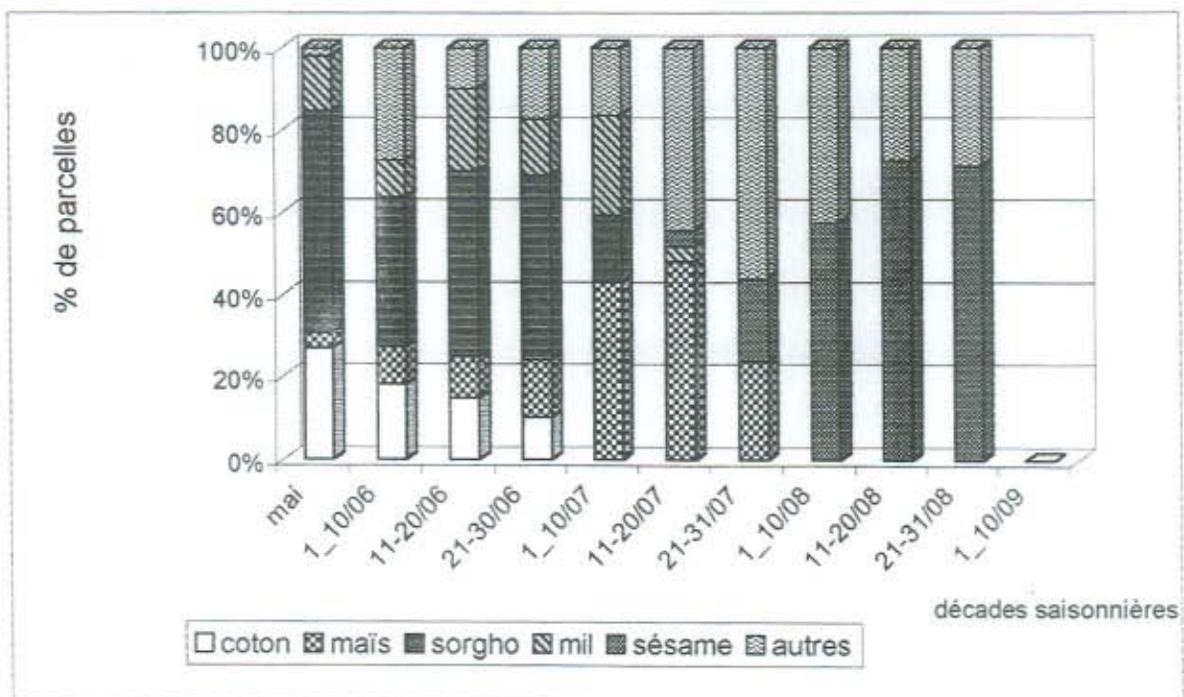


Figure 5 : Taux décadaires d'emblavement des parcelles des différentes cultures dans les exploitations manuelles.

Tableau IV : Justification des techniques de préparation du sol par les producteurs (%).

Techniques Justifications	Semis direct		Billonnage		Labour à plat	
	EN	ETA	EN	ETA	EN	ETA
Gain de temps	33,33	100	54,54	92,31	0	3,03
Economie de l'eau	0	0	13,64	0	27,27	48,48
Facilitation des travaux ultérieurs	0	0	0	2,56	4,55	9,09
Manque de matériel	60	0	13,64	0	0	0
Economie d'engrais	0	0	0	0	0	1,52
Habitude	7,69	0	0	2,56	0	7,58
Exigence des cultures	0	0	0	0	50	24,24
Lutte contre les mauvaises herbes	0	0	4,55	0	0	4,55
Bonne germination	0	0	9,09	0	13,64	0
Autres	0	0	4,54	2,56	4,55	1,52
Total	100	100	100	100	100	100

EN = exploitations non équipées.

ETA = exploitation en traction animale.

Référence des producteurs retenus pour la conduite des tests.

localité	village	Spéculation	producteurs
Boni 1	Karaba	Maïs	Domboué Lassina
Boni 2	Karaba	Coton	Sankara Salfou
Boni 4	Boni	Coton	Gnoumou Marc
Boni 5	Boni	Coton	Homboué Isaï
Kouka 1	Kouka(Ouna)	Maïs	Sawadogo Oumarou
Kouka 2	Toukoro	Coton	Sawadogo Seydou
Kouka 3	Bena	Coton	Ouédraogo Salif
Kouka 4	Kouka(Siwi)	Test non réalisé	Traore Sagni Adama
Solenzo 1	Yasso(Hasbialaye)	Maïs	Porgho Ibrahima
Solenzo 2	Sanaba	Coton	Coulibaly Mamani
Solenzo 3	Dira	Maïs	Maïga Moumouni