

# UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

\*\*\*\*\*

FACULTE DES SCIENCES  
ET TECHNIQUE

ECOLE INTER-ETATS DES  
SCIENCES ET MEDECINE  
VETERINAIRES DE DAKAR



Année : 2009



N° : 07

**Alimentation du bétail laitier au Mali : Recherche des alternatives au tourteau de coton à Cinzana, Région de Ségou.**

**MEMOIRE DE MASTER II EN PRODUCTIONS ANIMALES ET DEVELOPPEMENT DURABLE**

**Option : Ingénierie des Productions Animales**

Présenté et soutenu publiquement le 16 Février 2009 à 11 heures  
A l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires (EISMV) de Dakar Par :

**Claude Michel WOMBOU TOUKAM**

Né le 22 Février 1980 à Loum (Cameroun)

---

## MEMBRES DU JURY

Président:

**M. Louis Joseph PANGUI**  
Professeur à l'EISMV de Dakar

Membres:

**M. Bhen Sikina TOGUEBAYE**  
Professeur à la FST à l'UCAD

Directeurs de recherche:

**M. Ayao MISSOHOU**  
Professeur à l'EISMV de Dakar

**M. Bassirou BONFOH**  
Maître de Recherche, CSRS d'Abidjan, Côte d'Ivoire

---

Co-directeur de recherche :

**M. Gilbert FOKOU**  
PhD, Coordinateur de programme INSAH/ ITS, Mali

## DEDICACES

Je rends grâce à l'éternel tout puissant qui m'a permis de suivre ma formation de Master jusqu'à son terme et qui tous les jours me donne le souffle de vie.

Je dédie ce travail :

A mon père, Monsieur **TOUKAM Jean-Pierre**, ce travail est le couronnement de tes précieux conseils de tous les jours. Ce travail est le fruit de ton éducation.

A ma mère, **Mme TOUKAM Elise**, voici l'expression de mon amour pour toi. C'est aussi à toi que je dois cette réussite.

A mes grand-mères : Maman **KAPLO Christine**, Maman **TEUGUEP Catherine** et Maman **WOMBOU Julienne**. Merci pour vos prières.

A mes frères : **DJINANG T. Emmanuel** ; **NGANSOP T. Lily**, **TCHEDJANG T. Claire** ; **OUKOUOMI T. blaise** ; **NGOMKAM T. Clovis** et **BOUMDA'A T. Gabin**. C'est l'occasion pour moi de vous remercier pour vos prières et votre soutien.

A mon cher pays, le **Cameroun**. C'est grâce à tes dirigeants que j'ai pu suivre cette formation.

## REMERCIEMENTS

Nous tenons à adresser nos remerciements à l'endroit de certaines personnes et structures pour leur implication particulière dans la réalisation de ce travail. Il s'agit de :

- L'ITS à travers le programme **NCCR North-South** (TPP-PPS) et **VSF-Suisse**, qui ont rendu cette recherche possible en nous inspirant cette thématique et en mettant à notre disposition les moyens financiers et matériels nécessaires à la réalisation du présent travail. Nous remercions particulièrement, le **prof Bassirou BONFOH** du CSRS d'Abidjan et le **Dr Gilbert FOKOU** de l'INSAH de Bamako pour avoir encadré ce travail sur le terrain ;
- Le Service de Zootechnie-Alimentation de l'EISMV de Dakar, notamment le Chef du Service, le Pr. **Ayao MISSOHO** et son assistant, le **Dr. Simplicie AYISSIWEDE** pour avoir accepté d'encadrer et diriger ce travail;
- M. **Moussa DIABATE**, Directeur de l'ONG CAB DEMESO et coordinateur du PAFLACIN, pour vos conseils et pour nous avoir facilité le contact avec les élèves ;
- La Fondation Syngenta et au PRECAD, particulièrement au Dr **Salif KANTE** pour vos conseils et pour nous avoir facilité le travail de terrain;
- L'institut de Sahel du Mali, notamment à M. **Khassoum DIEYE** pour vos précieux conseils et votre soutien dans le traitement des données de terrain;
- L'Institut d'Economie Rurale (IER), sa représentation régionale de Niono et tout particulièrement l'ensemble des chercheurs du Centre Régional de Recherche de Sotuba (CRRS) notamment, **Dr. Bara OUOLOGUEM**, chef du Programme de Recherche sur les Bovins ; **Dr Mamadou TRAORE de Niono** ; **Issa KONE** de Cinzana
- Le personnel des ICD, particulièrement au **Dr Moctar DIALLO** et M. **Bakary TRAORE** ;
- M. **Boulabassi COUMARE**, animateur du PAFLACIN pour nous avoir facilité la vie à Cinzana et le contact avec les élèves ;
- Les présidents des différentes coopératives de producteurs de lait de Cinzana et à travers eux, tous les membres, pour votre disponibilité;
- Mon co-équipier **Daouda COULIBALY** pour ta complicité.
- Mon petit frère de Dakar, **Abraham KOUDJOU**
- Tous mes amis de Bamako, **Aïcha DIARRA**, **Issa FOFANA**, **Nadège CHAYA**, **Fanta GAKOU** ;
- A la Cameroonian Veterinary Student Association (CAVESTAS)
- Toute la **promotion 2007-2008 de Master 2 PA2D** de L'EISMV de Dakar;

## A NOS MAITRES ET JUGES

A Monsieur **Louis Joseph PANGUI**, Professeur à l'EISMV de Dakar et Directeur.  
Vous nous faites l'insigne honneur, malgré vos multiples occupations de présider ce jury.  
Veuillez trouver ici l'expression de notre profonde et sincère gratitude.

A Monsieur, **Bhen Sikina TOGUEBAYE**, Professeur à la FST de l'UCAD.  
Vous avez accepté d'apprécier notre travail. Pour cela, nous vous adressons nos remerciements sincères.

A Monsieur **Ayao MISSOHOU**, Professeur à l'EISMV de Dakar.  
Vous avez accepté d'encadrer et de diriger ce travail avec rigueur scientifique et pragmatisme. Vos qualités scientifiques et humaines nous ont profondément marqué.  
Trouver ici l'assurance de notre profonde gratitude.

A Monsieur **Bassirou BONFOH**, Maître de recherche, CSRS d'Abidjan.  
Vos qualités scientifiques et votre sens d'homme de terrain resteront pour nous un exemple.

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

ATP: Adénosine Triphosphate  
Ca: Calcium  
Cal: Calories  
CIRAD : Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement  
CMDT : Compagnie Malienne de Développement du Textile  
CMV : Complexe Minéral Vitaminé  
DNCC : Direction Nationale du Commerce et de la Concurrence  
EISMV : Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires  
EPF : Equipe de production Fourragère  
ESPGRN : Equipe Système de Production et de Gestion des Ressources naturelles  
FAO : l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture  
Fcfa : franc de la Communauté Financière Africaine  
FIDA : Fonds International de Développement Agricole  
FODESA : Fonds de Développement en zone Sahélienne  
FSAD : Fondation Syngenta pour une Agriculture Durable  
g/g : Gramme par gramme  
Huicoma: Huilerie Cotonnière du Mali  
ICD : Initiatives-Conseils-Développement  
IER : Institut d'Economie Rurale  
ITS : Institut Tropical Suisse  
JICA : Agence Japonaise de Coopération Internationale  
Km : Kilomètre  
MAD : Matière Azotée Digestible  
MO : Matière Organique  
MS : Matière sèche  
P : Phosphore  
PAFLACIN : projet d'Appui à la Filière Laitière de Cinzana  
PPCB : Péripleumonie Contagieuse Bovine  
PRECAD : Projet de Renforcement des capacités pour une Agriculture Durable  
PSS : Projet de Production Soudano-sahélienne  
SPAI : Sous-produits Agro-industriels  
SPSS: Statistical package for Social Science  
SRAC : Station de Recherche Agronomique de Cinzana  
UBT : Unité Bétail Tropical  
UFL : Unité Fourragère Lait  
UI : Unité international  
VSF-S : Vétérinaires Sans Frontières Suisse

# LISTE DES ILLUSTRATIONS ET ANNEXES

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1 : Besoins de la vache laitière.....	2
Tableau 2 : Pourcentage des effectifs des animaux détenus par les personnes enquêtées.....	15
Tableau 3 : Production laitière permise par la stratégie paysanne.....	24
Tableau 4 : Production permise par la stratégie incorporant la paille à l'urée.....	25

## **LISTE DES FIGURES**

Figure 1 : Carte de la commune de Cinzana. Adapté de la carte démographique de la commune	12
Figure 2 : Matières premières les plus utilisées dans la ration du bétail.....	16
Figure 3 : Différentes combinaisons des matières premières.....	18
Figure 4 : Raisons de la non adoption de la paille à l'urée.....	20
Figure 5 : Raisons du faible niveau d'adoption des cultures fourragères.....	21
Figure 6 : Raisons de la non adoption du foin.....	21
Figure 7 : Raisons de la non adoption du sorgho sucré.....	22
Figure 8 : Raisons de la non adoption des céréales.....	23
Figure 9 : Raisons de la non adoption de la mélasse ou du BMU.....	23

## **LISTE DES ANNEXES**

Annexe 1 : Fiche d'enquête

Annexe 2 : Répartition des éleveurs enquêtés par village et par coopérative

# TABLES DES MATIERES

<b>Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>Première partie: Synthèse bibliographique</b>	
<b>Chapitre 1 : Les besoins de la production laitière</b> .....	<b>2</b>
1.1 Les besoins de la vache laitière et principe de l'alimentation des ruminants.....	2
1.1.1 Les besoins énergétiques, protéiques et minéraux .....	2
1.1.2 Les besoins vitaminiques .....	2
1.1.3 Les besoins en eau.....	2
1.2 Principe de l'alimentation des ruminants .....	3
1.2.1 La ration de base .....	3
1.2.2 La ration complémentaire.....	3
<b>Chapitre 2 : Composition des aliments et typologie des systèmes d'élevage</b> .....	<b>4</b>
2.1 La composition des aliments .....	4
2.1.1. Les aliments sources d'énergie .....	4
2.1.1.1 les fourrages .....	4
2.1.1.2 Les grains de céréales et les sous-produits agro-industriels (SPAI) .....	4
2.1.2 Les aliments sources d'azote (protéines) .....	5
2.1.2.1 Les aliments grossiers source d'azote .....	5
2.1.2.2 les aliments concentrés source d'azote.....	6
2.1.3 Les sources de minéraux .....	6
2.1.4 Les sources de vitamines.....	7
2.2 Typologie des systèmes d'élevage en zone sahélo-soudanienne .....	7
2.2.1 Le système de pâturage .....	7
2.2.2 Le système de pâturage avec alimentation complémentaire .....	7
2.2.3 Le système de stabulation permanente (système intensif) .....	7
<b>Chapitre 3 : Les contraintes à la production laitière et complémentation des aliments pour bétail</b> .....	<b>8</b>
3.1 Les contraintes liées à la production laitière .....	8
3.1.1 Les contraintes climatiques et de la disponibilité fourragère.....	8
3.1.2 Les contraintes d'ordre génétique .....	8
3.1.3 Les contraintes liées à l'insuffisance de l'alimentation des animaux .....	8
3.1.4 Les contraintes sanitaires .....	9
3.2 La complémentation des aliments pour bétail.....	9
3.2.1 Les principes de la complémentation .....	9
3.2.2 Effets de la complémentation sur la croissance et la production laitière .....	9
<b>Deuxième partie : Recherche des alternatives au tourteau de coton</b>	
<b>Chapitre 1 : Matériel et méthodes</b> .....	<b>11</b>
1.1 Cadre d'étude .....	11
1.2 Zone d'étude.....	11
1.2.1 La situation géographique .....	11
1.2.2 Les caractéristiques physiques de la zone d'étude .....	11
1.2.3 Les caractéristiques socio-économiques et culturelles.....	11
1.3 Matériel de recherche .....	12
1.4 Méthode de collecte des données .....	12
1.4.1 Recherche bibliographique.....	12

1.4.2 Méthode d'échantillonnage .....	13
1.4.3 Enquête.....	13
1.4.3.1 Enquête exploratoire .....	13
1.4.3.2 Enquête proprement dite .....	13
1.5 Méthode de traitement des données .....	14
1.6 Méthode de calcul de la Production laitière permise (PLP).....	14
1.7 Difficultés rencontrées .....	14
<b>Chapitre 2 : Résultats et discussion .....</b>	<b>15</b>
2.1 Identification de l'exploitant .....	15
2.2 Effectif des animaux et typologie de l'élevage .....	15
2.3 Stratégies locale d'alimentation des animaux .....	16
2.3.1 Les matières premières de la ration.....	16
2.3.2 Stratégie d'utilisation des aliments .....	16
2.3.3 Les Différentes combinaisons faites des matières premières.....	18
2.4. Production et commercialisation du lait.....	18
2.5. Analyse de l'acceptabilité des intrants proposés par la recherche .....	19
2.5.1 La paille enrichie à l'urée.....	19
2.5.2 Les cultures fourragères .....	20
2.5.3 Le Foin .....	21
2.5.4 Le Soja.....	22
2.5.5 Le Sorgho sucré.....	22
2.5.6 Les céréales .....	22
2.5.7 La mélasse et le bloc mélasse-urée (BMU).....	23
2.6 Evaluation de la production laitière permise par la stratégie paysanne .....	24
2.7 Essai d'enrichissement de la paille de brousse de la stratégie paysanne par l'urée .....	24
<b>Chapitre 3 : Recommandations .....</b>	<b>26</b>
3.1 Stratégies d'amélioration par une meilleure gestion du troupeau .....	26
3.2 Stratégies d'amélioration de l'alimentation des animaux .....	26
3.3 Stratégies d'amélioration par une meilleure gestion de la reproduction .....	27
3.4 Maîtrise de la santé animale .....	27
3.5 Meilleure gestion du terroir.....	27
<b>Conclusion.....</b>	<b>28</b>
<b>Références bibliographiques .....</b>	<b>29</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>a</b>

## Introduction

En Afrique, comme partout ailleurs dans le monde, on assiste au phénomène de changement climatique. L'impact de ce phénomène sur les systèmes de productions animales en général, et sur les productions des bovins laitiers en particulier, est la réduction en quantité et en qualité du disponible fourrager des pâturages pour l'alimentation du bétail (Uwizéyé, 2008). A ce phénomène, s'ajoutent une augmentation de la taille du cheptel, une urbanisation galopante et une extension des surfaces agricoles qui obligent les éleveurs, surtout ceux des systèmes pastoraux et agropastoraux, à faire de longs itinéraires à la recherche de pâturages.

Dans le contexte ci-dessus, Au Mali, les besoins d'entretien et de production des animaux sont rarement couverts, d'où les productions laitières faibles des vaches locales (Pomeranz, 2006). L'appauvrissement des pâturages oblige les éleveurs maliens à avoir recours à une complémentation de la ration de base des animaux avec du tourteau de coton principalement. Néanmoins, le tourteau de coton se fait de plus en plus rare et devient cher. Mais de nombreuses alternatives pour la complémentation existent pour optimiser la production laitière. A cet effet, plusieurs études avec des résultats intéressants ont été menées au Mali avec l'utilisation d'autres matières premières disponibles. Mais ces études ont souvent manqué de suivi entraînant l'abandon du complément une fois l'étude terminée.

La présente étude a pour objectif général de rechercher des alternatives au tourteau de coton pour la complémentation de la ration de base des vaches laitières en saison sèche à Cinzana afin d'optimiser leur production et contribuer à la réduction de la pauvreté dans la commune. Elle s'atèle spécifiquement à :

- Recenser les différentes stratégies locales de conduite et d'alimentation des bovins laitiers dans la zone d'intervention du PAFLACIN ;
- Comprendre les raisons de la non adoption de certains intrants disponibles dans la région par les éleveurs locaux ;
- Faire des propositions afin d'améliorer la stratégie locale de conduite et d'alimentation des animaux en fonction de la disponibilité des matières premières, l'efficacité et les préférences de l'éleveur.

L'étude est subdivisée en deux parties. Dans la première partie, sont présentées les données bibliographiques concernant les besoins des vaches laitières, les sources de matières premières pour l'alimentation des bovins, les systèmes d'élevage, les principales contraintes liées à l'élevage des vaches laitières et les principes de base de la complémentation alimentaire des animaux en production. La deuxième partie traite la méthodologie de recherche, les résultats obtenus ainsi que leur analyse. Enfin, des recommandations sont faites en vue de l'amélioration de la production laitière à Cinzana.

## Chapitre 1 : Les besoins de la production laitière

### 1.1 Les besoins de la vache laitière et principe de l'alimentation des ruminants

Pour vivre, les animaux sont soumis à un certain nombre d'exigences alimentaires. Ces exigences découlent des besoins énergétiques, des besoins protéiques, des besoins minéraux et des besoins en vitamines.

#### 1.1.1 Les besoins énergétiques, protéiques et minéraux

Selon Chesworth (1992), les besoins énergétiques d'entretien comprennent les besoins dus au métabolisme basal et les besoins dus aux dépenses de fonctionnement. Les besoins énergétiques de lactation dépendent de la quantité de lait produite et de sa composition (Agouze, 2000). Les besoins protéiques sont issus des processus de pertes de poils, usure des onglons, desquamation de l'épithélium cutané, sécrétion de sucs digestifs, d'enzymes, d'hormones et de production, etc. (Rivière, 1991). Le tableau 1 résume les besoins dont la couverture est une impérative pour une optimisation de la production laitière.

Tableau 1 : Besoins de la vache laitière

Besoins	UFL	MAD	Ca	P
Entretien	0,0404 x poids métabolique	0,6 g /kg de poids vif	6 g /100 kg de poids vif	4,5 g de P/100 kg de poids vif
Production	0,43 UFL/kg de lait	60 g par kg de lait	4 g de Ca/kg de lait	2 g de P/kg de lait

Source : Rivière (1991)

Les besoins énergétiques d'entretien doivent être majorés suivant que l'animal effectue un effort supplémentaire au pâturage ou non. Ils sont de l'ordre de 0,48 cal/km/kg de poids vif (Rivière, 1991) soit environ 0,026 UFL/km/100kg de poids vif.

#### 1.1.2 Les besoins vitaminiques

Chez les Ruminants, seules les vitamines liposolubles et en particulier les vitamines A, D et E sont indispensables dans l'alimentation. Les apports journaliers recommandés en ces vitamines pour la production laitière sont de l'ordre de 35000 UI par 100 kg de poids vif pour la vitamine A, de 1000 UI par 100 kg de poids vif pour la vitamine D et de 100 UI pour la vitamine E (Rivière, 1991). Ces besoins sont variables et doivent être réajustés en fonction du niveau de production.

#### 1.1.3 Les besoins en eau

Les besoins en eau sont de 1,6 à 6,2 litres par kg de MS (Rivière, 1991). Ces besoins en eau augmentent aussi avec la production laitière et la température (Agouze, 2000).

## **1.2 Principe de l'alimentation des ruminants**

Pour couvrir ses besoins métaboliques quotidiens, le ruminant doit disposer d'un aliment susceptible de lui apporter l'énergie, les matières azotées, les minéraux et les vitamines en quantités suffisantes. Les quantités d'aliments qui peuvent être ingérées quotidiennement sont, particulièrement dans le cas des fourrages, limitées d'une part, par l'encombrement créé au niveau du rumen, d'autre part, par la capacité d'ingestion de l'animal. On traduit donc généralement la qualité de l'herbe en termes de valeur énergétique, de valeur protéique et d'ingestibilité, que l'on mettra en relation avec des besoins en énergie, en protéines et une capacité d'ingestion de l'animal (CIRAD, 2008). Ce principe d'alimentation des ruminants appelé rationnement, comprend une ration de base et une ration complémentaire.

### **1.2.1 La ration de base**

La ration de base est en général constituée de fourrages grossiers du pâturage ou bien des résidus de récoltes. Elle est constituée de fourrages frais ou conservés (foin et ensilage), de pailles, etc. En Afrique sub-saharienne en général et au Mali en particulier, ces fourrages sont de qualité médiocre en dehors de leur première phase de croissance (Bonnier et *al.*, 2004 ; CIRAD, 2008). Ils ne permettent pas de couvrir les besoins d'entretien et de production des animaux. Cette carence nécessite de ce fait l'apport d'autres intrants plus riches (Bonnier et *al.*, 2004).

### **1.2.2 La ration complémentaire**

En raison de la pauvreté de la ration de base, les rations intègrent les intrants complémentaires, riches en énergie, protéines, minéraux et vitamines. Ces intrants, du fait de leur teneur nulle ou très faible en fibres sont appelés « concentrés » et constituent la ration complémentaire (CIRAD, 2008). La ration complémentaire est constituée de produits dérivés des céréales (Farine, son, etc.), des sous-produits agro-industriels (tourteaux d'oléagineux, mélasse, etc.), de l'urée, de fanes, des blocs constitués de minéraux et de vitamines, etc. (Matthewmann, 1996).

La valeur alimentaire des principaux aliments disponibles en zones soudano-sahéliennes est présentée dans le chapitre suivant.

## **Chapitre 2 : Composition des aliments et typologie des systèmes d'élevage**

### **2.1 La composition des aliments**

La matière sèche (MS) de tout aliment se compose de matière organique (MO) et de minéraux. Pour une meilleure formulation des rations, il est indispensable de connaître les types d'aliments en fonction de leur valeur nutritive. Ainsi, les aliments sont classés en différents groupes à savoir les sources d'énergie, de protéines (azote), les minéraux et les vitamines.

#### **2.1.1. Les aliments sources d'énergie**

Ils se distinguent en fourrages, en céréales et leurs issus.

##### **2.1.1.1 les fourrages**

Les fourrages sont caractérisés par la présence de fibres en quantité variable. Ils procurent le lest dans la ration et, selon la qualité, un peu d'énergie et de protéines. Ils apportent donc la matière et la structure nécessaire à l'optimisation des fermentations ruminales, productrices d'énergie (ATP) utilisable par la microflore ruminale. Leurs parois sont essentiellement composées de cellulose, d'hémicellulose et de lignine. Leur valeur alimentaire est donc moyenne à médiocre, alors que leur production en MS à l'hectare peut être élevée. Il existe de grandes variations de leur composition chimique suivant le cycle végétatif (Maiga, 2006). Les fourrages se distinguent en fourrages naturels et en fourrages cultivés.

Les fourrages naturels sont constitués de foin et de pailles de brousse. Le foin est le produit obtenu par fanage de l'herbe verte. Le fanage consiste à couper l'herbe verte et à la faire sécher jusqu'à un taux de 80% de MS (Meyer et Denis, 1999). Il diffère de la paille par sa qualité (valeur alimentaire) qui est proche de celle de l'herbe verte. Cette qualité varie en fonction du stade végétatif de l'herbe au moment de la fauche, les conditions climatiques au moment de la fenaison et de la technicité avec laquelle elle a été séchée.

Les fourrages cultivés sont constitués de résidus de récoltes de céréales. Ils sont constitués de tiges et des feuilles des graminées (maïs, mil, sorgho, etc.) pauvres en éléments nutritifs car ces derniers ont migré dans la graine. Lorsque les plantes de céréales sont ensilées, elles constituent une source alimentaire très riche en énergie pour les animaux, notamment la vache laitière.

##### **2.1.1.2 Les grains de céréales et les sous-produits agro-industriels (SPAI)**

**- Les céréales et les sous-produits de meunerie :** Ils sont constitués de graines de céréales, de sons de céréales et de farine basse de riz. Ce sont des compléments indiqués pour la complémentation d'une ration de base pauvre en énergie principalement (Rivière, 1991). Ils présentent l'avantage d'être autoproduits à

petites échelles dans des petites unités d'exploitations mais leur disponibilité est généralement liée à l'existence d'une industrie locale, des habitudes alimentaires des populations locales et à la pression de la demande (Amoussou, 2008).

- **La mélasse :** La mélasse est un sous-produit de sucrerie, riche en énergie immédiatement fermentescible que l'on utilise mélangée avec de la paille pour être consommée dans une auge ou comme support pour administrer de l'urée en alimentation du bétail. Elle est disponible au Mali mais la proportion disponible pour l'alimentation animale est faible car elle est utilisée principalement par les industries d'aliment complet récemment installées qui l'incorporent comme intrants de production. La mélasse n'est pas accessible à tous les éleveurs maliens car elle est en grande partie utilisée pour la production d'éthanol au niveau de la société sucrière Sukala S.a. de Niono (Amoussou, 2008).

### **2.1.2 Les aliments sources d'azote (protéines)**

Ils se distinguent également en aliments grossiers et en concentrés d'azote.

#### **2.1.2.1 Les aliments grossiers source d'azote**

- **Les fanes de légumineuses :** Les fanes de légumineuses les plus disponibles au Mali sont les fanes de niébé et d'arachide. Ce sont des résidus obtenus après la récolte de légumineuses (niébé ou arachide), riches en azote.

- **Les cultures fourragères :** La culture des fourrages a longtemps été la priorité de l'IER, qui, à travers l'Equipe Production Fourragère a expérimenté un certain nombre de cultures fourragères annuelles et pérennes pour l'amélioration de la situation fourragère en zone soudano-sahélienne. A cet effet, Djiteye (1998) rapporte les résultats obtenus avec les légumineuses telles que le niébé (*Vigna unguiculata*), *Stylosanthes hamata* ; ESPGRN (1994) celui obtenu avec la dolique (*Dolichos purpureum*) alors que Cissé (1998) présente les résultats obtenus avec les graminées pérennes (*Andropogon gayanus*) et les espèces ligneuses. Il en ressort que les cultures fourragères constituent de manière directe une ressource en aliments de bonne qualité pendant la saison sèche ou pluvieuse et indirectement un facteur d'amélioration de la fertilité des sols.

- **Les fourrages ligneux :** La présence d'arbres et d'arbustes, fourragers ou non, est fonction des types de végétation : par exemple, au Sahel le couvert ligneux est compris entre 2 % de la surface des parcours sur steppes herbeuses (moins de 50 tiges à l'hectare) et 15 à 20 % sur steppe boisée (400 à 600 tiges à l'hectare) (CIRAD, 2008). Les ligneux sont importants du point de vue nutritionnel, pour leur richesse en azote et minéraux, malgré les facteurs antinutritionnels qu'ils peuvent contenir (Miranda, 1989). Bosma et *al.* (1996) précisent que l'ingestion d'une

petite quantité de leurs feuilles vertes stimule la digestibilité des rations composées principalement de pailles (fourrages pauvres).

### **2.1.2.2 les aliments concentrés source d'azote**

- **Les tourteaux de graines d'oléagineux** : Les tourteaux de graine d'oléagineux sont des sous-produits de l'huilerie (tourteaux de coton, d'arachide, de soja, de tournesol, de palmiste, etc.) pauvres en fibres mais avec des proportions d'énergie et d'azote digestibles nettement plus importantes que les fourrages. Ils sont utilisés en complément d'une ration de base constituée de fourrages. Pour un objectif de production donné, ils sont distribués de façon à équilibrer l'alimentation au regard des besoins en énergie et azote de l'animal producteur de lait ou de viande. Toutefois, ils ne sont pas aussi accessibles que les fourrages. Leur disponibilité est fonction de l'existence d'une industrie locale, des cours du marché et de la pression de la demande (Amoussou, 2008).

- **L'urée** : L'urée est un produit de synthèse issu des industries chimiques. Elle constitue une source d'azote non protéique pouvant être utilisée par les ruminants. Lorsqu'elle est ingérée dans la ration, elle est dégradée en ammoniac qui est utilisé par les bactéries ruminales pour la synthèse des protéines microbiennes. Ces protéines microbiennes sont ensuite digérées et deviennent disponibles au niveau du petit intestin comme source de protéines. Chenost et Kayouli (1997) rapportent que l'urée a longtemps fait partie de l'alimentation du bétail dans bien de pays africains (Mali, Mauritanie, Madagascar, Niger, Burkina Faso, Bénin etc.) et asiatiques (Thaïlande, Cambodge, Laos, etc.) où les aliments sources de protéines sont peu disponibles ou très coûteux. En effet, l'urée améliore la valeur nutritive de la paille en provoquant une augmentation de la teneur en matière azotée digestible de la paille à travers une augmentation de la teneur en matière azotée totale ainsi que la digestibilité apparente de la paille (Chenost et Kayouli, 1997 ; Maiga, 2006).

- **La drêche** : La drêche est un sous-produit de brasserie issu du processus de fabrication de la bière. Sa composition nutritionnelle dépend du procédé de brassage. Sa teneur en protéines est en général plus importante que sa teneur en énergie. Cela explique son utilisation dans la ration des ruminants et des monogastriques en complément de rations pauvres en protéines. Des études menées par Meffeja et *al.* (2003) au Cameroun, montrent que la drêche de brasserie améliore la digestibilité de la matière sèche ainsi que les performances d'engraissement du porc.

### **2.1.3 Les sources de minéraux**

Les sources d'éléments minéraux sont représentées par la poudre d'os, le coquillage, les foin de légumineuses fourragères, le lait, les sons de céréales, etc. Elles permettent de satisfaire certains besoins des animaux mais ne leur apportent

pas pour autant un dosage équilibré en éléments minéraux essentiels. Ces sources contiennent d'ordinaire du sodium, du fer, de calcium et de phosphore et sont souvent pauvres en d'autres éléments. Une complémentation s'avère alors indispensable surtout chez les femelles à forte production laitière. Les pierres à lécher, les terrains salifères et l'eau de pluie sont d'autres sources d'éléments minéraux (Chesworth, 1992).

#### **2.1.4 Les sources de vitamines**

Les vitamines se retrouvent en général dans le fourrage vert, le foin, les pailles, les céréales, les huiles et les tourteaux. Cependant, les vitamines du groupe B et la vitamine D peuvent être synthétisées par les bovins. Les quantités sont généralement faibles dans le fourrage, ce qui peut souvent nécessiter une complémentation à l'aide de Complexe Minéral Vitaminé (CMV) sous forme de pierres à lécher.

### **2.2 Typologie des systèmes d'élevage en zone sahélo-soudanienne**

En fonction du mode d'alimentation des animaux, Bonnier *et al.* (2004) décrivent trois systèmes d'élevage des bovins. Il s'agit du système de pâturage, du système de pâturage avec alimentation complémentaire et du système de stabulation permanente.

#### **2.2.1 Le système de pâturage**

Le système pâturage consiste à faire paître les animaux sur des pâturages naturels ou améliorés. Il peut s'agir de terres à pâturage communales ou privées. Sont inclus dans ce système les animaux qui broutent le long des routes. Ce système est caractéristique du système pastoral (nomade et transhumant) évoqué par Bonfoh (2005). Selon cet auteur, ce système occuperait 77 % du territoire malien.

#### **2.2.2 Le système de pâturage avec alimentation complémentaire**

Il s'agit ici du même type de pâturage que ci-dessus, mais l'alimentation du bétail est complétée avec des cultures fourragères ou des aliments concentrés. La complémentation a lieu quand les vaches sont ramenées à la ferme. Selon Bonfoh (2005), ce système concernerait 23 % du territoire malien et mobiliserait 55 % des animaux. Cet auteur souligne que ce système est rencontré dans la zone centrale et au sud du Mali avec près de 43 % du cheptel laitier national.

#### **2.2.3 Le système de stabulation permanente (système intensif)**

Dans ce système, les animaux restent à l'étable et la nourriture leur est apportée sur place. Cela implique non seulement l'achat ou la culture des compléments, mais aussi leur transport sur place ainsi que celui du fourrage (herbe, foin, etc.) et de l'eau. L'herbe doit être soit cultivée ou fauchée dans les pâturages naturels.

## **Chapitre 3 : Les contraintes à la production laitière et complémentation des aliments pour bétail**

### **3.1 Les contraintes liées à la production laitière**

#### **3.1.1 Les contraintes climatiques et de la disponibilité fourragère**

Le climat agit directement sur l'animal et indirectement sur la disponibilité et la qualité du fourrage. L'action directe du climat se traduit par une baisse de l'ingestion alimentaire et par de fortes dépenses d'énergie pour la lutte contre la chaleur. Mais l'effet du climat est surtout indirect. En effet, dans la zone sahélo-soudanienne, la pluviosité moyenne annuelle augmente du nord au sud. Cet accroissement de la pluviosité s'accompagne d'une augmentation du potentiel de production végétale. D'après Breman et De Ridder (1991) ; Gongnet (1997) et Traoré et Traoré (2002), dans le nord du sahel, la disponibilité fourragère est faible mais de bonne qualité par rapport au sud du sahel où le fourrage est abondant mais de qualité médiocre. Cela est dû au fait que dans une zone climatique donnée, le taux d'azote contenu dans un fourrage dépend de la disponibilité en eau et du taux d'azote présent dans le sol (Diarra et Breman, 1998). Lorsque le disponible hydrique est faible par rapport à la disponibilité en azote, le taux d'azote du fourrage produit sera élevé et inversement. Néanmoins, selon Breman et De Ridder (1991) environ le tiers de l'azote disponible dans le fourrage en fin de saison de croissance est perdu au cours de la saison sèche, ce qui explique la pauvreté du fourrage à cette période de l'année.

#### **3.1.2 Les contraintes d'ordre génétique**

D'après Diop (1997), les races africaines, qu'elles soient bovines, ovines ou caprines, se caractérisent par des productions faibles en lait (1 à 4 litres/jour soit 200 à 250 kg/vache/lactation), en viande et des paramètres de la reproduction peu performants. Par exemple chez les bovins en milieu traditionnel, l'âge au premier vêlage se situe vers 48 et 68 mois. L'intervalle entre deux vêlages successifs est de 18 à 22 mois alors que de plus en plus, la tendance est à la recherche d'un veau par an (Diop, 1997).

#### **3.1.3 Les contraintes liées à l'insuffisance de l'alimentation des animaux**

En termes de volume, Pradere et *al.* (2007), rapportent qu'au Mali, les productions cumulées des pâturages (77 millions de tonnes de matière sèche par an), des résidus de récoltes (4 à 5 millions de tonnes) et les sous-produits agroindustriels naturellement disponibles (de 0,8 à 0,9 millions de tonnes), permettraient de couvrir largement les besoins du cheptel national (estimé à 20 millions de tonnes par an). Toutefois, pour diverses raisons, toutes les productions des pâturages ne sont pas utilisables pour l'alimentation du bétail. Faute de points d'eau permanents,

de grandes surfaces ne peuvent pas être utilisées pour la production du fourrage. La persistance et la sévérité de la sécheresse favorisent des feux de brousse qui détruisent de vastes surfaces de pâturages.

### **3.1.4 Les contraintes sanitaires**

Malgré de nombreux efforts déployés depuis des décennies et l'existence de méthodes de lutte contre certaines maladies, le cheptel paie encore un lourd tribut lié aux grandes épizooties et infections parasitaires tropicales et classiques comme la péripneumonie contagieuse bovine (PPCB), les charbons, la dermatose nodulaire, etc. (Bonfoh, 2005). Ce sont des pathologies qui ont un impact économique considérable comme l'a démontré Tambi et *al.* (2006) avec la PPCB dans quelques pays africains.

De toutes ces contraintes, le climat est plus déterminant car le disponible fourrager, base de l'alimentation du bétail en zone tropicale, en dépend. Une complémentation de cette ration de base est nécessaire pour maintenir équilibrée la ration des animaux.

## **3.2 La complémentation des aliments pour bétail**

L'alimentation sur parcours agropastoraux en conduite traditionnelle se caractérise par de grandes variations de la valeur alimentaire des rations ingérées sur l'année et des quantités importantes de matières sèches disponibles. Ces grandes variations entraînent une croissance « en escalier » des jeunes animaux et des variations saisonnières des poids et des productions des animaux adultes, d'où l'utilité de compléments alimentaires pour les animaux.

### **3.2.1 Les principes de la complémentation**

D'après Diarra et Breman (1998), le complément n'est qu'une fraction notable de la ration qui ne saurait dépasser 25%. Selon ces mêmes auteurs, le rapport Azote (protéine)/énergie du fourrage grossier et le niveau de production visé déterminent le complément à recommander. Un rapport inférieur à 0,017 g/g de fourrage grossier indique un déficit relatif en azote. Il faut alors un supplément riche en azote. Un rapport supérieur à 0,017 g/g indique un déficit énergétique. Il faut dans ce cas un complément riche en énergie.

### **3.2.2 Effets de la complémentation sur la croissance et la production laitière**

Plusieurs essais de complémentation de la ration de base ont été effectués par plusieurs équipes de recherches en utilisant différents compléments. Au Mali, L'Equipe de Production Fourragère (EPF) du projet Production Soudano-Sahélienne (PSS) a orienté ses travaux sur l'utilisation optimale de l'azote pour la complémentation directe ou indirecte des fourrages grossiers de faible qualité. Divers essais de la complémentation des principaux types de fourrages grossiers

(paille de riz, de mil, etc.) avec différents types de compléments (tourteau de coton, fanes de niébé, etc.) sur les performances des animaux ont été faits. Les résultats de ces essais montrent une nette amélioration de la production laitière (Diarra et Breman, 1998), une amélioration des performances de croissance des taurillons et la rentabilité de l'utilisation des fanes de niébé dans les systèmes agricultures-élevages en saison sèche (Kaasschieter et *al.*, 1996). Les résultats similaires ont été obtenus par Waelti (2004) et Traoré (2005) avec l'utilisation des fanes de niébé et/ou du tourteau de coton sur les performances laitières des chèvres. D'autres études menées dans la région de Ségou par le programme bovin du centre de recherche de Niono, montrent une amélioration de la production des vaches laitières par l'introduction des fourrages du sorgho sucré associé au tourteau de coton en complément de la ration de base constituée de paille de céréales (IER, 2002). En outre, des travaux conduits par l'IER (2008) ont montré qu'une rentabilité économique plus importante est obtenue lors de l'utilisation du *Macroptilium lathyroides* (légumineuse fourragère) par rapport à l'utilisation du tourteau de coton dans l'amélioration des performances de productions des vaches laitières et la croissance du veau en saison sèche. Récemment, les résultats préliminaires de recherches effectuées avec le soja torréfié par les ICD (2008) du Mali montrent une nette amélioration de la production laitière et de l'amélioration du poids de la vache et du veau dans certains élevages périurbains de la ville de Bamako.

Il ressort de toutes ces études que l'utilisation des cultures fourragères (Niébé, *Macroptilium lathyroides*, sorgho sucré, etc.) ou du soja permettent d'obtenir des performances zootechniques intéressantes. Cependant, le tourteau de coton est un complément plus disponible que celui du soja et permet d'assurer une réelle production. Mais la chute du prix d'achat au producteur, liée à l'évolution des cours mondiaux du coton et les perspectives de privatisation de la structure d'encadrement de la filière, la Compagnie Malienne pour le Développement des Textiles (CMDT) sont autant de difficultés qui ont plongé la filière coton dans une profonde crise. Cette crise s'est traduite par une augmentation exponentielle du prix d'achat du tourteau de coton qui est passé de 4392 Fcfa/ sac de 50 kg en 2006 à près de 7600 Fcfa/ sac de 50 kg en 2008 sur le marché (DNCC, 2008). Les réactions des éleveurs face à cette situation font intervenir plusieurs facteurs dont le système d'élevage pratiqué. Cela nous a emmené à enquêter sur les stratégies de conduite et d'alimentation du bétail dans la commune de Cinzana afin d'en dégager les perspectives d'amélioration.

## **Chapitre 1 : Matériel et méthodes**

### **1.1 Cadre d'étude**

Le présent travail s'inscrit dans le cadre des objectifs du Projet d'Appui à la Filière Laitière à Cinzana (PAFLACIN), dans la région de Ségou. L'organisme initiateur du projet est Vétérinaire Sans Frontière-Suisse (VSF-Suisse). Le projet est exécuté par une ONG locale (CAB Déméso) qui bénéficie de la collaboration scientifique de l'Institut Tropical Suisse (ITS). Le PAFLACIN bénéficie aussi de l'appui d'autres projets présents dans la commune de Cinzana, comme le Projet de Renforcement des Capacités pour une Agriculture Durable (PRECAD), piloté par la Fondation Syngenta pour une Agriculture Durable (FSAD). Le PAFLACIN s'intègre bien dans les axes stratégiques définis pour le secteur primaire dans le cadre de la Lutte contre la Pauvreté au Mali. Il a pour objectif d'améliorer la productivité des élevages bovins et de l'accès au marché pour leurs produits laitiers, pour réduire la pauvreté à Cinzana.

### **1.2 Zone d'étude**

#### **1.2.1 La situation géographique**

La commune rurale de Cinzana est située dans la région de Ségou, localisée au centre du Mali, entre le 10<sup>ème</sup> et le 20<sup>ème</sup> degrés de latitude nord. Elle est à 37 km au sud-est de la ville de Ségou sur la route nationale N°6. La commune est située dans le Cercle de Ségou et couvre une superficie de 1100 km<sup>2</sup> (Figure 1).

#### **1.2.2 Les caractéristiques physiques de la zone d'étude**

Du point de vue climatique, la Commune de Cinzana est située dans la zone semi-aride de type sahélien. La température moyenne oscille entre 28° et 33°C avec des pointes de 39 à 40°C et des seuils minima de 8° à 12°C. La caractéristique climatique essentielle est l'alternance d'une saison sèche longue de novembre à mai et d'une saison humide de juin à octobre. La moyenne annuelle des précipitations des 10 dernières années se situe autour de 750 mm (VSF-S, 2007). La situation hydrographique est dominée par la présence du fleuve Bani.

#### **1.2.3 Les caractéristiques socio-économiques et culturelles**

Au plan ethnique, la population est composée en majorité de Bambara. D'autres ethnies comme les Sarakolés, les Peulhs, les Bobos, les Somonos et les Mossis sont rencontrées. L'activité économique principale dans la commune est l'agriculture. L'élevage des bovins et des petits ruminants occupe une place importante dans l'économie familiale et constitue une source importante de revenus (VSF-S, 2007).

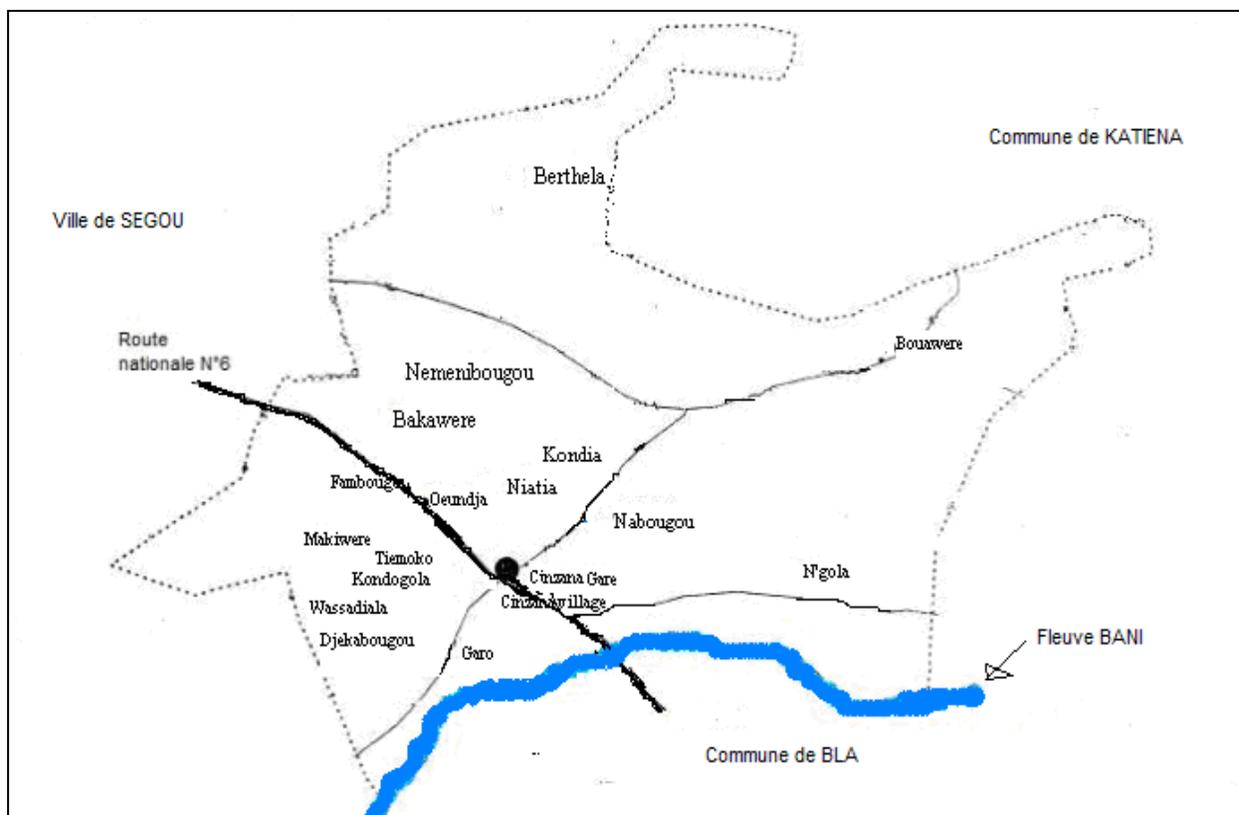


Figure 1 : Carte de la commune de Cinzana (Adapté de la carte démographique de la commune)

La Commune rurale de Cinzana abrite par ailleurs la Station de Recherche Agronomique (SRAC) de l'Institut d'Economie Rurale (IER). D'autres projets y sont présents et interviennent ou sont intervenus dans le cadre de la mise en œuvre du plan de développement de la commune. Il s'agit du PRECAD, de la JICA, la FODESA, du FIDA, etc.

### 1.3 Matériel de recherche

Pour atteindre nos objectifs, nous avons utilisé : les fiches d'enquêtes (résumé en annexe 1), des blocs notes, un magnétophone et un ordinateur muni de logiciels de traitements et d'analyse de données.

### 1.4 Méthodes de collecte des données

#### 1.4.1 Recherche bibliographique

Il s'est agi au cours de cette étape de collecter le maximum d'informations possibles à travers les travaux antérieurs ayant un intérêt pour notre étude, à la bibliothèque de l'IER, de l'EISMV, des organisations non gouvernementales (ICD, PRECAD) ou via d'autres bases de données, notamment l'Internet... Durant cette période, les outils d'investigations, tels que les questionnaires, ont été conçus et

structurés sur la base du concept global des systèmes de production de la commune de Cinzana.

#### **1.4.2 Méthode d'échantillonnage**

L'enquête a concerné principalement les éleveurs résidant dans les villages appartenant à l'une des six coopératives des producteurs de lait de la commune de Cinzana. Tous les villages des différentes coopératives ont été visités. Le choix des éleveurs par village a été fait de façon aléatoire en tenant compte de leur adhésion à la coopérative et leur disponibilité. En outre, tous les éleveurs sédentaires et les transhumants ayant stabulé au moins deux vaches laitières au cours des deux dernières années de saison sèche ont été les plus concernés car les travaux de Bosma et *al.* (1996) ont montré qu'en zone semi-aride, seules les exploitations qui possèdent au moins deux vaches laitières effectuent la traite. Deux restrictions ont cependant été faites. Premièrement, trois (3) éleveurs pratiquant la transhumance avec la totalité des animaux ont été enquêtés. Deuxièmement, six éleveurs n'appartenant pas à l'une des six coopératives, mais qui sont présents dans l'un des trois villages où intervient le PRECAD ont été interrogés pour avoir une idée de leur stratégie d'alimentation de leur bétail.

Soixante neuf éleveurs ont été interrogés, dont soixante trois résident dans les villages couverts par l'une des six coopératives des producteurs de lait de la commune de Cinzana et les six autres éleveurs n'appartiennent à aucune des coopératives (annexe 2).

#### **1.4.3 Enquêtes**

L'enquête s'est faite en deux phases : une phase exploratoire et une phase d'enquête proprement dite.

##### **1.4.3.1 Enquête exploratoire**

L'enquête exploratoire a permis de tester le questionnaire élaboré lors de la recherche bibliographique sur un certain nombre d'éleveurs afin de l'améliorer. Elle s'est faite du 7 au 13 septembre 2008 et a concerné douze éleveurs pris au hasard dans les six coopératives de producteurs de lait.

##### **1.4.3.2 Enquête proprement dite**

L'enquête proprement dite s'est faite du 6 au 30 octobre 2008 sous forme d'entretien en langue locale (Bambara) avec des personnes ayant une responsabilité directe ou indirecte dans la gestion de l'exploitation. Des observations directes dans les élevages ont parfois été nécessaires pour confirmer les déclarations des éleveurs. La traduction a été assurée par un socio-anthropologue, membre de l'équipe de recherche. Nous avons eu recours très souvent à un vétérinaire-

zootechnicien local pour la traduction de certains termes techniques en langue française.

### **1.5 Méthode de traitement des données**

La saisie et le traitement des données d'enquête ont été faits en utilisant les logiciels SPSS et Excel. La saisie, la codification et l'analyse ont été réalisées à l'aide du logiciel SPSS alors que les graphes ont été obtenus en utilisant les deux logiciels.

### **1.6 Méthode de calcul de la Production laitière permise (PLP)**

Le calcul de la PLP a été fait en utilisant la méthode développée par Chakeredza et *al.* (2008). Cette méthode décrit les différentes étapes de la formulation d'une ration pour les petits producteurs de lait à moindre coût. Elle consiste d'abord à recenser et à faire une évaluation qualitative des différentes matières premières disponibles dans la zone. Ensuite de procéder à la sélection des matières premières de telle sorte qu'elles puissent couvrir les besoins des animaux à moindre coût et enfin l'utilisation des différentes fonctions du logiciel Excel afin d'équilibrer la ration. Cette méthode implique l'utilisation des formules de calcul des besoins des animaux et des apports alimentaires disponibles dans la littérature. Les données sur les quantités de matières fraîches distribuées dans la stratégie paysanne ont été obtenues de la littérature et de l'enquête. La différence entre les apports en éléments nutritifs (UFL, MAD, etc.) et les besoins en ces mêmes éléments a permis d'estimer le restant pour la production laitière. La PLP a été calculée en faisant le rapport du restant d'éléments nutritifs pour la production par les valeurs d'UFL et MAD nécessaires pour produire le litre du lait.

### **1.7 Difficultés rencontrées**

Les difficultés auxquelles nous avons eu à faire face sont les mêmes que celles évoquées par Maiga (2006) à savoir celles de disposer d'une table alimentaire propre au Mali et de logiciels fiables de calcul des besoins des animaux sous les tropiques. A défaut de disposer d'une table alimentaire propre aux matières premières disponibles au Mali, nous avons utilisé celle proposée par France (1984) pour les valeurs alimentaires. Nous avons dû rechercher des informations complémentaires concernant la valeur nutritive de la paille à l'urée au laboratoire de nutrition animale de l'IER. Cet exercice a été fait juste pour avoir des valeurs approximatives nécessaires pour l'appréciation de la qualité de la ration de la stratégie locale et celle incorporant l'urée.

## Chapitre 2 : Résultats et discussion

### 2.1 Identification de l'exploitant

La commune de Cinzana est une zone agropastorale où l'agriculture est fortement intégrée à l'élevage avec une forte tendance à l'élevage (58% des personnes enquêtées). Les personnes enquêtées sont majoritairement des Peuls (46,4%), ensuite suivent les Bambara (34,8%) et les Djawambé (17,4%) et enfin les Sarakolé (1,4%). Les Bambara enquêtés sont principalement des agriculteurs et secondairement éleveurs. A l'opposé, les peuls et les Djawambé ont pour activité principale l'élevage et l'agriculture est reléguée au rang d'activité secondaire. Une exception a été rencontrée avec un peul pratiquant l'agriculture comme activité principale.

### 2.2 Effectif des animaux et typologie de l'élevage

Les exploitants enquêtés possèdent des effectifs variables d'une espèce à l'autre (Tableau 2). Ces effectifs sont cependant sous-estimés car les éleveurs sont réticents à donner le cheptel réel de leur exploitation.

Tableau 2 : Pourcentage des effectifs des animaux détenus par les personnes enquêtées

Effectif des animaux (nombre de têtes)	Proportion par espèces (%)		
	Bovins	Ovins	Caprins
Inférieur à 30	49,3	84	71
De 31-60	36,2	14,5	27,5
De 61-90	10,1	1,4	1,4
Supérieur à 90	4,3	0	0

Tous les éleveurs enquêtés affirment exploiter des zébus de race peuls (100%). D'autres races exploitées sont des mérés (croisement zébu et taurins) (par 13% des enquêtés), des métis (croisement race locale et race exotique) (par 6% des enquêtés) et des zébus maures (par 1,4% des enquêtés).

L'élevage traditionnel sédentaire est pratiqué par 59,4% des enquêtés alors que l'élevage transhumant est pratiqué par 40,6% des enquêtés. Les transhumances sont organisées en saison sèche, dès le mois de Janvier et concernent en moyenne plus de 75 % des animaux du cheptel. La date de retour varie en fonction des exploitants et des lieux de transhumances, mais elle se situe généralement au mois d'Août (47% des transhumants) ou de Mai (28% des transhumants). Les lieux de transhumance les plus cités sont Bougouni, Sikasso, Bla, la frontière ivoirienne, etc.

Les éleveurs transhumants enquêtés constituent généralement un noyau laitier qui est stabulé en saison sèche alors que tous les animaux des éleveurs sédentaires sont présents dans le village et environs durant toute l'année. Le cheptel stabulé en saison sèche est le plus souvent constitué de vaches laitières, de leurs veaux et des

animaux de trait. L'effectif des vaches laitières stabulées est compris entre 2 et 10 têtes.

## 2.3 Stratégies locales d'alimentation des animaux

### 2.3.1 Les matières premières de la ration

L'enquête montre qu'environ 96% des éleveurs complètent l'alimentation des vaches. En général, la complémentation a lieu en saison sèche (entre janvier et mai le plus souvent mais parfois de mars à mai pour certains éleveurs). Les éleveurs utilisent à cet effet la paille de brousse (PB), la paille des céréales (PC) (de mil, sorgho et maïs), le son des céréales (SC) (de mil, sorgho, maïs et riz), la farine basse de riz (FBR), le tourteau de coton (TC), le sel de cuisine et quelquefois les fanes de niébé et/ou d'arachide, le foin de qualité médiocre et l'urée. Les principales matières premières les plus utilisées dans la ration du bétail à Cinzana sont présentées sur la figure 2.

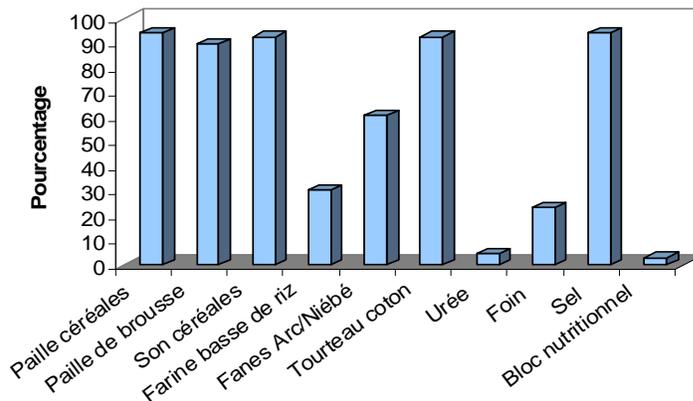


Figure 2 : Matières premières les plus utilisées dans la ration du bétail

La paille, le son, le tourteau de coton et le sel sont les aliments fréquemment utilisés par les éleveurs de la zone enquêtée. Ces résultats sont comparables à ceux obtenus par Bonfoh et *al.* (2004) et Aboulmali (2005) dans les élevages extensifs périurbains de Bamako et de N'djamena, respectivement. Ils seraient dus au fait que ce sont les aliments les plus disponibles et facilement accessibles dans les systèmes d'élevage extensifs. Le cas du tourteau de coton est une exception car son utilisation est guidée par un souci d'amélioration de production.

### 2.3.2 Stratégie d'utilisation des aliments

L'enquête montre une diversité des rations alimentaires rencontrées en milieu paysan. A la base, les pailles de brousse et les résidus de récoltes entrent dans la presque totalité des rations des vaches laitières. Ces éléments grossiers sont donnés aux animaux dès le mois de janvier. Certains éleveurs préfèrent commencer par distribuer les résidus de récolte pour ensuite distribuer la paille de brousse lorsque

ces derniers ne sont plus disponibles. D'autres par contre distribuent d'abord la paille et les résidus de récolte ensuite. En plus des éléments grossiers, les animaux reçoivent en fonction du revenu de l'éleveur du son seul, du tourteau seul ou bien du mélange son-tourteau. Ces concentrés sont distribués juste après la distribution des fourrages durant toute la saison sèche mais certains éleveurs préfèrent les distribuer à partir du mois de mars ou avril, période à partir de laquelle les pâturages deviennent de plus en plus pauvres. La farine basse de riz est utilisée lorsque le son autoproduit est insuffisant. L'urée et les fanes de niébé et/ou d'arachide sont le plus souvent utilisées pour l'embouche bovine car les éleveurs estiment que ce sont des aliments appropriés pour cette production. Seuls 20% des éleveurs utilisent le foin dans l'alimentation de la vache laitière.

La fréquence et le moment d'utilisation des matières premières chez les vaches laitières diffèrent d'un élevage à l'autre. Globalement, la distribution des éléments grossiers par les éleveurs qui complètent leurs animaux se fait une fois par jour (76% des cas) ou deux fois par jour (24% des cas). La distribution de ces aliments grossiers a lieu le matin (9%), le soir (67%), le matin et le soir (24%). La distribution du concentré se fait le plus souvent une fois par jour (75% des cas), le soir (65% des cas). Ces proportions sont contraires à celles observées par Aboulmali (2005) au Tchad où la complémentation est faite deux fois par jour dans près de 67 % des cas. Nos résultats seraient dus à la rareté des aliments grossiers et à la cherté des aliments bétails au Mali lors de la campagne agricole 2007-2008. Pour l'ensemble des agro-éleveurs, les résidus de récolte ne sont pas mesurés au moment de la distribution. Ils ramassent une quantité indéterminée de résidus pour alimenter les animaux. A l'inverse, la distribution de la paille de brousse ou du foin est faite de manière mesurée et contrôlée. En général, que ce soit la paille de brousse ou le foin, la distribution atteint rarement une botte par tête (soit moins de 1 kg). Les quantités de son et de tourteau distribuées aux vaches laitières font le plus souvent l'objet d'une pesée à l'aide des boîtes de tomate de 2 kg. Les quantités de concentrés distribués dépendent beaucoup plus des objectifs de production et du revenu de chaque éleveur que des besoins des animaux. En moyenne, les éleveurs distribuent 1-2 boîtes de son (soit environ 1-2 kg) et presque autant de boîtes de tourteau. Cette observation est légèrement différente de celle faite par Aboulmali (2005) dans les élevages périurbains de N'djamena où les quantités de son et de tourteau distribuées par jour et par tête sont en moyenne de 2 à 4 kg. Cette stratégie d'utilisation des matières premières conduit très souvent à des mesures imprécises, sources de sous-alimentation ou de gaspillage.

Pour couvrir les besoins des animaux, les éleveurs réalisent un stock conséquent d'aliments grossier ou de son autoproduit et achètent périodiquement le concentré sur le marché en cas de besoin. Tous les agro-éleveurs enquêtés construisent des

hangars de dimension variable sur lesquels ils stockent les pailles. Les éleveurs disposant de grandes superficies agricoles et d'une main d'œuvre abondante construisent 2 hangars : l'un pour les résidus de récolte et l'autre pour la paille de brousse et/ou du foin. Les agro-éleveurs les moins nantis ne construisent qu'un seul hangar en disposant soit les résidus de récolte sur la paille de brousse ou vice-versa en fonction de la période de distribution.

### 2.3.3 Les Différentes combinaisons faites avec les matières premières

Plusieurs combinaisons de matières premières sont actuellement réalisées par les éleveurs de Cinzana. La figure 3 présente l'ensemble des combinaisons décrites par les paysans.

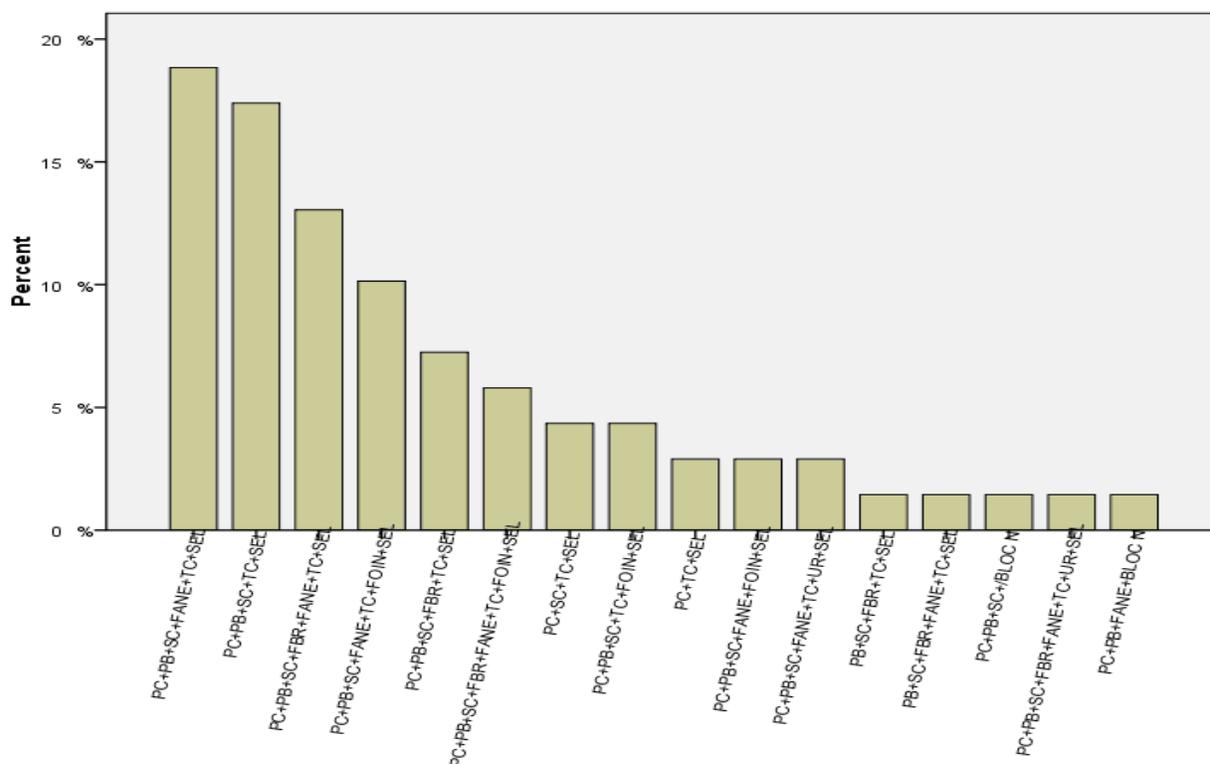


Figure 3 : Différentes combinaisons des matières premières

L'analyse de ces différentes stratégies montre que le tourteau de coton est utilisé dans près de 81 % des cas comme source de matières protéiques de la ration. Cela serait dû au fait que les éleveurs considèrent qu'il ne peut y avoir production laitière sans tourteau de coton. Cette observation avait été déjà faite par Bonfoh et al. (2004) dans les élevages extensifs périurbains de Bamako.

### 2.4. Production et commercialisation du lait

La production journalière de lait par vache est approximativement de 1 à 2 litres (pour 35 éleveurs sur 58 en saison sèche et 41 éleveurs sur 68 en saison des pluies soit 60 % des personnes effectuant la traite). Des variations existent en fonction des

individus, des races et des saisons. Des productions d'environ 4 litres/jour/ vache de race peul et jusqu'à 5 litres/jour/vache de race méré avec des traites à fond ont été enregistrées. Ces valeurs sont proches de celles rapportées par Aboulmali (2005) au Tchad avec le zébu de race Arabe mais sont faibles comparées à des productions de 16 à 20 litres rapportées par Njong (2006) au Sénégal avec les races européennes (Holstein). Elles seraient non seulement dues à ce facteur race, mais aussi au fait que les apports alimentaires ne couvrent généralement pas les besoins des animaux dans les systèmes d'élevage extensifs. Le problème d'abreuvement des animaux est aussi à considérer comme entrave à la production durant la saison sèche.

La pratique de la vente du lait n'était pas courante dans la commune jusqu'à l'installation de la laiterie. Seulement 57 % d'éleveurs vendaient leur lait aux ménages ou aux revendeurs sous forme fraîche ou caillée, contre 83 % actuellement. Les ventes étaient assurées par les femmes. Avec l'installation de la laiterie, la proportion du lait destinée à la vente a considérablement augmenté. En revanche, la quantité de lait réservée à l'autoconsommation est en baisse. Le lait est vendu essentiellement à la laiterie (par 96,5 % des éleveurs qui vendent leur lait). La vente est assurée par le chef d'exploitation (63 % des éleveurs qui vendent leur lait) mais parfois par un membre de la famille ou même le berger. Le prix du lait au producteur varie en fonction des coopératives. Il est en moyenne de 250 Fcfa le litre en saison sèche et varie entre 175 à 200 Fcfa le litre en saison des pluies.

## **2.5. Analyse de l'acceptabilité des intrants proposés par la recherche**

### **2.5.1 La paille enrichie à l'urée**

La paille à l'urée n'est pas encore très encrée dans le système d'alimentation du bétail des éleveurs de Cinzana. En effet, 81 % des éleveurs affirment connaître cette matière première et seulement 21 % de ces derniers l'utilisent effectivement dans la ration. L'utilisation faite de cette matière première est presque exclusivement consacrée à l'embouche. Parmi les 12 éleveurs qui ont affirmé utiliser la paille à l'urée, 8 affirment qu'elle est très appréciée des animaux. Trois (3) éleveurs ont affirmé qu'elle est peu acceptée des animaux. Par ailleurs, 79 % des éleveurs qui affirment connaître la paille à l'urée ne l'adoptent pas dans leur ration. Les raisons évoquées sont entre autres : les problèmes techniques (savoir faire), les problèmes de formation/vulgarisation (manière de former, méconnaissance des vertus, information sur les espèces chez qui utiliser), l'indisponibilité de la paille, le manque de main d'œuvre, et autres (pas intéressé, manque de temps, habitude, peur de problèmes pathologiques, etc.). La figure 4 montre l'importance de chaque raison évoquée par les éleveurs.

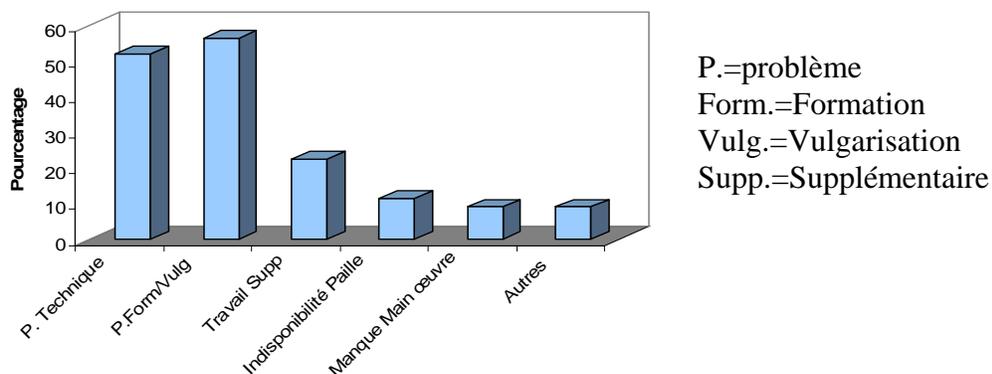


Figure 4 : Raisons de la non adoption de la paille à l'urée

Les différentes raisons avancées restent superficielles. L'urée est perçue par les éleveurs comme un produit toxique et son utilisation pourrait être dangereuse pour le cheptel. C'est ce qui explique leur méfiance à l'égard de la paille enrichie à l'urée. Par ailleurs, les paysans restent confus face aux intérêts divergents des différents acteurs du développement. D'un côté, on leur explique que l'utilisation des pesticides et d'autres produits chimiques dans l'agriculture et le maraîchage, présente des risques pour la santé des hommes. Parallèlement, d'autres leur demandent d'alimenter le bétail avec les mêmes produits. Cette incohérence trouble l'entendement du paysan. Un autre obstacle à l'utilisation de la paille à l'urée est que l'éleveur reste trop attaché au tourteau de coton. Il est convaincu que seul le tourteau accroît la productivité des vaches.

### 2.5.2 Les cultures fourragères

Parmi les cultures fourragères ayant fait l'objet d'une recherche par les centres de recherche de Niono et la station de Cinzana dans la zone Office Niger et la commune de Cinzana seule *Vigna unguiculata* (Niébé) et *Dolichos purpureum* (la dolique) sont effectivement cultivés. Parmi les éleveurs qui connaissent ces cultures (64% des éleveurs enquêtés), seule 25% les utilisent effectivement. La culture du niébé fourrager reste la plus répandue et tous les éleveurs qui l'utilisent, affirment qu'elle est très acceptée des animaux. Les éleveurs qui ne cultivent pas le niébé fourrager à des fins d'alimentation des animaux (75% des éleveurs qui connaissent la culture des légumineuses fourragères) évoquent les problèmes dont les fréquences sont représentées sur la figure 5. Les raisons tiennent essentiellement d'une part aux problèmes de surface cultivables, à l'insuffisance de l'appui technique, aux problèmes de semences et d'autre part au calendrier cultural. Les autres raisons évoquées par les éleveurs sont l'habitude, le manque d'informations sur les caractéristiques culturales (la dolique principalement), les problèmes climatiques (arrêt précoce des pluies) et le fait que la production agricole soit essentiellement destinée à la consommation humaine. Ces contraintes qui

s'opposent à la diffusion de ces cultures en milieux paysans ont déjà été décrites au Sénégal par Morou et Rippstein (2004).

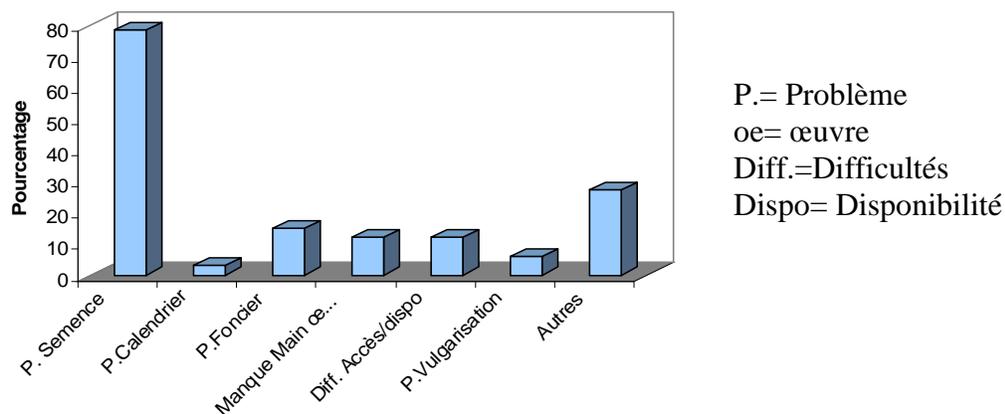


Figure 5 : Raisons du faible niveau d'adoption des cultures fourragères.

### 2.5.3 Le Foin

Le foin n'apparaît pas en tant que tel comme une culture vulgarisée par la recherche car il fait naturellement partie de la ration des herbivores. Cela explique le fait que presque tous les éleveurs enquêtés connaissent le foin (98,5%). Cependant, seulement 43% de ces éleveurs qui le connaissent, l'utilisent effectivement. Tous les éleveurs qui l'utilisent disent qu'il est très accepté des animaux. Les éleveurs qui connaissent le foin ne l'utilisent pas pour les raisons présentées sur la figure 6. Les autres raisons évoquées sont : pas intéressé, pâturages surexploités, inondation des pâturages, etc.

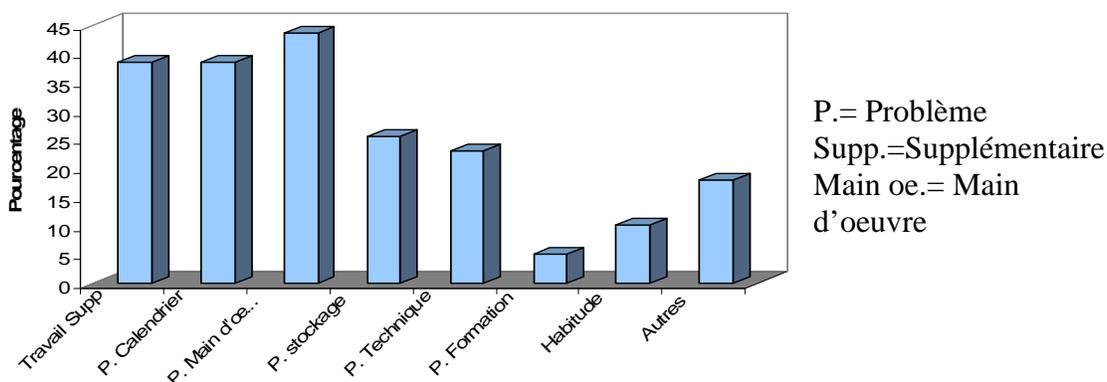


Figure 6 : Raisons de la non adoption du foin

En effet, pour faire du foin, l'herbe verte doit être fauchée à une période où il pleut encore. Les éleveurs sont, d'une part, confrontés aux problèmes de stockage et, d'autre part, à celui de la disponibilité de la main d'œuvre. En plus de ces facteurs, la zone de Cinzana fait face à une surexploitation de son pâturage pendant la saison

pluvieuse par des animaux venant de Ségou et d'autres communes voisines. L'herbe est ainsi pâturée avant maturité rendant impossible la production de foin.

### 2.5.4 Le Soja

Le soja a longtemps fait partie de l'alimentation de la volaille au Mali. Récemment, avec la crise qu'a connue la culture du coton, principal complément azoté de l'alimentation du bétail, une équipe de recherche des ICD du Mali a expérimenté l'utilisation du soja torréfié dans l'alimentation du bétail dans quelques élevages périurbains de Bamako. Les résultats provisoires sont prometteurs, comme évoqués dans la partie bibliographique. Seuls 2 éleveurs de la commune de Cinzana connaissent cette matière première mais ne sont pas encore bien informés de l'intérêt de sa possible incorporation dans l'alimentation du bétail.

### 2.5.5 Le Sorgho sucré

Le sorgho sucré a fait l'objet d'une étude par le centre de recherche de Niono et la station de recherche de Cinzana. Sa vulgarisation est récente car au moment de l'enquête, sa culture était encore en cours dans les localités visitées. Parmi les éleveurs enquêtés, la majorité (91%) connaît le sorgho sucré. Seulement 16% de ces personnes affirment l'avoir déjà utilisé pour l'alimentation du bétail. Tous les éleveurs l'ayant utilisé affirment qu'il est très accepté par les animaux et ceux qui le connaissent mais ne l'utilisent pas évoquent les raisons mentionnées sur la figure 7. Les autres raisons évoquées sont : l'habitude, l'inondation des champs, céréale peu appréciée (goût) par les hommes.

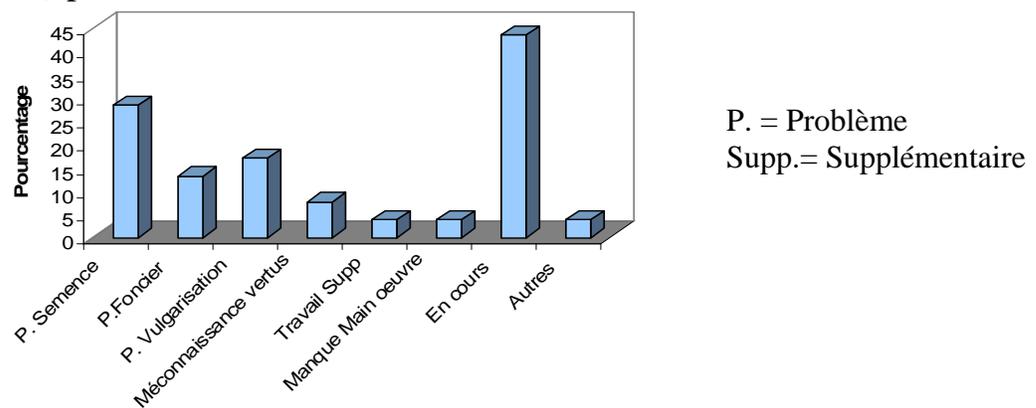


Figure 7 : Raisons de la non adoption du sorgho sucré

### 2.5.6 Les céréales

Les céréales semblent exclues de l'alimentation des vaches laitières dans la commune car seulement 4 éleveurs enquêtés ont affirmé les avoir déjà utilisés dans la ration des vaches laitières. Les éleveurs qui ne les utilisent pas évoquent les raisons présentées sur la figure 8. Les autres raisons citées sont l'utilisation d'autres

matières premières disponibles pour l'alimentation des bovins laitiers ou la vente de la céréale pour acheter le tourteau.

En effet, le refus de l'utilisation des céréales dans l'alimentation est lié à d'autres explications notamment : la disponibilité d'autres suppléments (aliment bétail), le niveau de production agricole et son utilisation pour l'alimentation humaine.

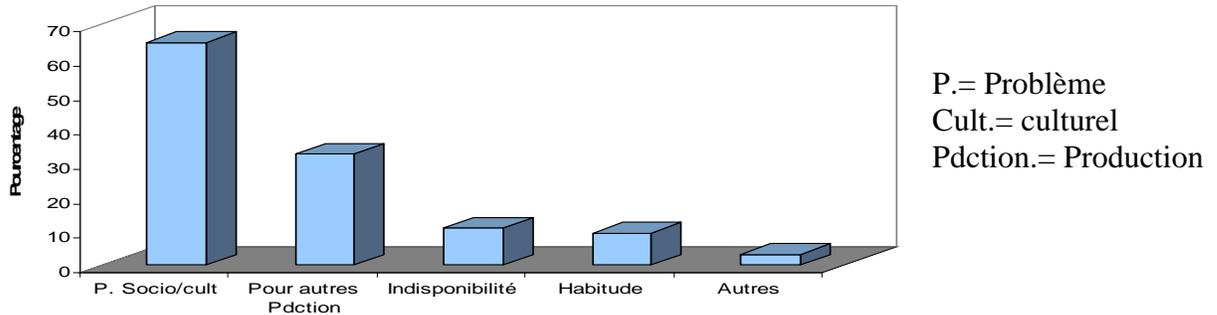


Figure 8 : Raisons de la non adoption des céréales

### 2.5.7 La mélasse et le bloc mélasse-urée (BMU)

Le BMU n'est pas très connu à Cinzana car seulement 14% des éleveurs enquêtés le connaissent. Par contre, la mélasse seule est bien connue des éleveurs car près de 64% des éleveurs enquêtés affirment la connaître mais seulement 39% des éleveurs qui la connaissent l'utilisent. Presque tous les éleveurs qui utilisent la mélasse affirment qu'elle est très appréciée des animaux (16 éleveurs sur 17 qui connaissent). Les éleveurs qui n'utilisent pas la mélasse ou le BMU évoquent les raisons présentées sur la figure 9. Les autres raisons évoquées sont essentiellement le coût supplémentaire d'aliment que constitue la mélasse, l'habitude, le revenu faible et le « caractère accessoire » de la mélasse (avec un revenu faible les éleveurs se passent des accessoires).

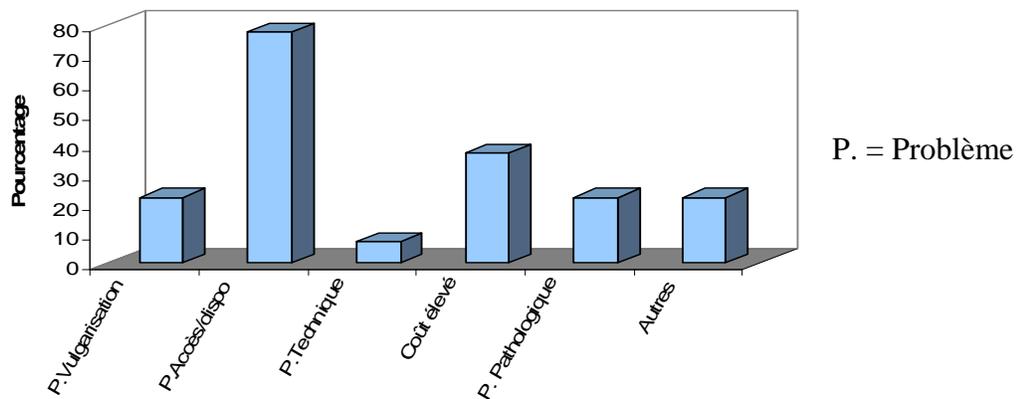


Figure 9 : Raisons de la non adoption de la mélasse ou du BMU

## 2.6 Evaluation de la production laitière permise par la stratégie paysanne

L'évaluation de la production laitière permise par la stratégie paysanne est faite en se basant sur une ration composée de paille de brousse et de céréales, de son de céréale, du tourteau de coton et du sel. Les fanes de niébé ou d'arachide ne sont qu'occasionnellement distribués aux vaches laitières. L'évaluation est faite en considérant que les vaches laitières équivalent 1 UBT (tableau 3).

Tableau 3 : Production laitière permise par la stratégie paysanne

Matières premières	Quantité consommée en Fraîche(kg)	Quantité consommée en MS (kg)	UFL	MAD (g)	Ca (g)	P (g)	Na (g)
Paille de brousse non traitée à l'urée	2,5*	2,275	1,16025	6,825			
Paille de Mil	1**	0,85	0,306	16,15	0,4675	0,119	
Son de mil	1***	0,923	0,79378	83,07	0,07384	0,44304	
Tourteau de coton	1***	0,913	0,85822	302,203	0,16434	1,20516	
Sel de cuisine	0,005**	0,00495	0	0	0	0	1,98
	Consommation en MS	4,96595					
	Capacité d'ingestion	6,25					
		Apport alimentaire	3,11825	408,248	0,70568	1,7672	1,98
		Besoins entretien	3,04801863	150	15	11,25	2
		Restant pour la production	0,07023137	258,248	-14,29432	-9,4828	-0,02
		Production laitière permise	0,16	4,3			

\* on suppose que la vache consomme 1,5kg au pâturage et reçoit 1kg en complément au retour des pâturages.

\*\* valeur estimée \*\*\* données enquêtes 1UBT = 250 Kg

Le tableau 3 montre que la PLP par l'énergie (UFL) de la stratégie paysanne est de 0,16 litre alors qu'elle est de 4,3 litres pour la protéine exprimée en MAD. En se basant sur la loi du minimum, la stratégie paysanne permet donc de produire 0,16 litres de lait. Cette production est très inférieure à la production moyenne journalière d'un litre évoquée par les éleveurs au moment de l'enquête. La différence pourrait être due au fait qu'en saison sèche, les animaux puisent sur leurs réserves énergétiques pour couvrir le déficit d'énergie nécessaire à la production. Le déficit énergétique pour la production peut être la conséquence d'une consommation en matière sèche (MS) inférieure à la capacité d'ingestion de l'animal, donc une sous-alimentation. Ce déficit pourrait également provenir d'une sous-estimation des valeurs. D'où la nécessité de compléter cette ration pour tendre à l'équilibre de PLP tout en répondant aux principes de la complémentarité.

## 2.7 Essai d'enrichissement de la paille de brousse de la stratégie paysanne par l'urée

Dans l'optique d'équilibrer la ration de la stratégie paysanne d'alimentation et d'améliorer la production laitière des vaches tout en considérant la conjoncture actuelle du tourteau de coton, la paille enrichie à l'urée a été introduite dans la

ration (Tableau 4). Cette nouvelle stratégie suppose que la vache laitière est stabulée en permanence et n'effectue pas de longs déplacements.

Tableau 4 : Production permise par la stratégie incorporant la paille à l'urée

Matières premières	Quantité consommée en Fraîche (kg)	Quantité consommée en MS (Kg)	UFL	MAD (g)	Ca (g)	P (g)	Na (g)
Paille de brousse traitée à l'urée	2,5	2,36325	1,370685	160,701			
Paille de Mil	1,85	1,5725	0,5661	29,8775	0,864875	0,22015	
Son de mil	2	1,846	1,58756	166,14	0,14768	0,88608	
Tourteau de coton	0,5	0,4565	0,42911	151,1015	0,08217	0,60258	
Sel de cuisine	0,005	0,00495	0	0	0	0	1,98
	Consommation en MS	6,2432					
	Capacité d'ingestion	6,25					
	Apport alimentaire		3,953455	507,82	1,094725	1,70881	1,98
	Besoins entretien		2,54001553	150	15	11,25	2
	Restant pour la production		1,41343947	357,82	-13,905275	-9,54119	-0,02
	PLP		3,28	5,96			

La PLP par cette stratégie en termes d'UFL est de 3,28 litres alors qu'elle est de 5,96 litres pour la MAD. En respectant la loi du minimum, cela nous emmène à dire que la PLP par cette stratégie est de 3,28 litres (y compris celle qui sera tétée par le veau). Par ailleurs, cette ration aurait pu être améliorée si d'autres sources d'énergies avaient été disponibles comme la mélasse. L'introduction de l'urée permet de valoriser la paille. Cette observation a d'ailleurs été faite par Chenost et Kayouli (1997) qui ont montré que la substitution de la paille non traitée à l'urée par la paille traitée à l'urée se traduisait par une augmentation de la production du lait trait et une amélioration de l'état corporel de la vache et de la croissance de son veau.

Pour adopter cette stratégie, l'éleveur doit réaliser un stock de fourrage nécessaire pour couvrir les besoins des animaux durant la période sèche. Le nombre de vaches laitières à stabuler ne devant pas dépasser 10 (5 vaches est l'idéale) car selon Morou et Rippstein (2004) il devient difficile de nourrir les animaux en milieu paysan lorsque la taille du cheptel est supérieure à 10 têtes.

## **Chapitre 3 : Recommandations**

Les stratégies d'action à prendre en compte en vue de l'amélioration de la production laitière dans la commune de Cinzana sont loin de se limiter à l'alimentation. Les pôles stratégiques sur lesquels il faut se focaliser, en plus de l'alimentation sont la reproduction, la santé, la gestion du terroir, etc. la réussite de ces stratégies est conditionnée avant tout par une meilleure gestion du troupeau.

### **3.1 Stratégies d'amélioration par une meilleure gestion du troupeau**

Les systèmes d'élevage basés sur la conduite de grands effectifs d'animaux doivent disparaître au profit des élevages productifs. Chaque éleveur doit pouvoir définir clairement ses objectifs d'élevage (production laitière, embouche, etc.) et garder un effectif conséquent d'animaux. Par ailleurs, la conduite des animaux sur des pâturages dénudés en saison sèche devrait être abandonnée au profit de la stabulation saisonnière des animaux en production. Cette stabulation est d'autant plus importante qu'elle permettra à l'agro-éleveur non seulement de disposer du fumier pour la fertilisation de son champ mais aussi de jouir du produit de son élevage. Il sera alors nécessaire de construire des parcs, faits de matériels durables et accessibles (parc en terre battue par exemple), les couvrir pour qu'ils servent d'abris aux animaux aux périodes de fortes chaleurs. La traite doit se faire de préférence une seule fois en saison sèche, le matin et les animaux recevront une partie des compléments alimentaires juste après la traite.

### **3.2 Stratégies d'amélioration de l'alimentation des animaux**

Les pâturages naturels et les résidus de récolte des céréales qui constituent la principale ressource fourragère en saison sèche et au début de saison de pluies fournissent des aliments de qualité médiocre à moyenne pour la production de lait. Pourtant, l'urée est disponible dans la commune mais n'est pas très souvent utilisée pour la production laitière. L'introduction de la technique d'enrichissement de la paille serait intéressante à très court terme. En outre, l'achat des CMV sous forme de pierre à lécher, serait souhaitable pour couvrir les besoins en minéraux et en vitamines des animaux que la ration du tableau 4 n'apporte pas. Par ailleurs, Il est préférable de fractionner les rations pour permettre une meilleure utilisation par l'animal. L'appui en matériels agricoles (hache-paille et peson) est nécessaire pour le fractionnement et la pesée des matières premières. D'autres mesures à prendre en compte sont :

- **Les cultures fourragères :** La situation actuelle de l'alimentation du bétail à Cinzana pose un problème de ressources en matières azotées. A court ou à moyen terme, le choix pourrait porter sur les cultures de niébé fourrager et de dolique compte tenu de leurs caractéristiques culturales et leur rôle fertilisant du sol, en insistant sur l'autoproduction des semences. Ces cultures ont l'avantage de pouvoir

être associées aux cultures de céréales, offrant une ration de qualité pour l'entretien et le conditionnement des animaux. L'introduction de ligneux, riches en matières azotées comme la *Leucaena leucocephala* est aussi à conseiller.

### **- La culture du soja**

A long terme, il pourra être envisagé l'introduction de la culture du soja pour l'incorporation de ses graines torréfiées ou de son tourteau dans l'alimentation du bétail. Le soja est une légumineuse annuelle très riche en protéines, en éléments minéraux et en vitamines. Il a l'avantage de constituer une source d'azote pour l'enrichissement du sol par un phénomène symbiotique de fixation de l'azote atmosphérique.

### **- Le problème de l'eau**

Le disponible hydrique est un problème crucial pour l'élevage dans la commune de Cinzana en saison sèche. Cela est dû au fait que le puits (généralement un seul par village) tarit en saison sèche et les animaux doivent parcourir des kilomètres pour s'abreuver au fleuve Bani. D'autres projets peuvent être initiés par les coordonnateurs du PAFLACIN et d'autres partenaires techniques en vue de l'approvisionnement en eau des villages nécessiteux.

### **3.3 Stratégies d'amélioration par une meilleure gestion de la reproduction**

L'introduction d'autres races rustiques aux meilleures productions par rapport au zébu peul (Zébu Maures, ou Azaouak) est la plus indiquée car l'introduction des races européennes accentuera le problème d'alimentation. L'option d'importer des races étrangères pourra être envisagée à long terme. Outre l'introduction des races rustiques, il convient de maîtriser la reproduction pour réduire les pertes et les coûts de l'alimentation. Cette stratégie est conditionnée par un meilleur mode de conduite des animaux, comme la castration des mâles et le contrôle de la période de reproduction.

### **3.4 Maîtrise de la santé animale**

La maîtrise de la santé des animaux est primordiale pour une meilleure expression de leur production potentielle. A cet effet, elle nécessite l'intervention des personnes qualifiées. La mise en place et l'exécution d'un planning de suivi sanitaire des animaux sont indispensables.

### **3.5 Meilleure gestion du terroir**

Les éleveurs doivent s'impliquer dans la gestion du terroir pour assurer la durabilité du système d'élevage. La stratégie de fixation d'une taxe d'utilisation du pâturage pour les éleveurs étrangers et à refouler les faucheurs-vendeurs de fourrage doit être adoptée.

## Conclusion

La production laitière présente un intérêt certain pour l'éleveur. Elle peut contribuer directement ou indirectement à l'amélioration du revenu et du niveau de vie de ce dernier permettant de lutter contre la pauvreté. Malheureusement, la crise alimentaire de ces dernières années, conséquence d'un appauvrissement des pâturages tant en qualité qu'en quantité s'est traduite par des besoins individuels des animaux non couverts dont l'impact est la diminution des productions notamment la production laitière. Face à cette situation, les éleveurs ont longtemps développé des alternatives, avec ou sans l'appui des agents techniques, notamment en complétant la ration des animaux avec les résidus agricoles et/ou des sous-produits agro-industriels, avec le tourteau de coton comme chef de file. La crise qu'a connue la filière cotonnière ces deux dernières années au Mali a fait grimper le prix du tourteau de coton de façon exponentielle, ce qui a plongé la filière aliment bétail dans le désarroi et indirectement les producteurs de lait dans le désespoir.

Notre étude a été menée dans l'optique de proposer de nouvelles alternatives face à cette flambée de prix du tourteau de coton afin d'améliorer les performances de production laitière des vaches dans la commune de Cinzana. Une enquête a été faite auprès des éleveurs de cette commune pour évaluer la disponibilité des intrants alimentaires mais aussi de recenser les stratégies de conduite et d'alimentation du bétail. Les données brutes de l'enquête ont fait l'objet d'un traitement et d'une analyse statistique à l'aide des logiciels SPSS et Excel.

Il en ressort que dans la commune, les personnes enquêtées sont des agro-éleveurs sédentaires ou transhumants. Pendant la saison sèche, la plupart des transhumants stabulent quelques laitières et les petits ruminants afin de satisfaire les besoins quotidiens de la famille. Durant cette période, les compléments alimentaires sont distribués prioritairement aux animaux en production (vaches laitières, bœufs de labour, animaux à l'engrais, etc.). Les combinaisons fréquemment utilisées chez les vaches laitières incluent la paille de brousse, les résidus de récolte, les issues de riz, les sons de céréales, le tourteau de coton et le sel. D'autres intrants sont disponibles dans la commune mais diverses raisons sont évoquées par les éleveurs pour expliquer les raisons de leur non adoption dans la ration des bovins laitiers.

Une stratégie d'amélioration de la production laitière, basée sur l'utilisation de l'urée pour le traitement des pailles pourrait être bénéfique pour ces éleveurs qui sont confrontés à une pauvreté d'intrants alimentaires dans la commune. Des mesures complémentaires peuvent être associées comme l'introduction de légumineuses fourragères, l'introduction de nouvelles races rustiques, une amélioration de la conduite du troupeau (gestion de la reproduction et la santé surtout).

## Références bibliographiques

1. **ABOULMALI A. A., 2005.** Typologie des élevages bovins périurbains de N'djamena. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 26
2. **AGOUZE K.O.A., 2000.** Elaboration d'un model informatisé de gestion des pâturages tropicaux. Mémoire : D.E.S en gestion des animaux en milieux tropicaux : Liège, 38p.
3. **AMOUSSOU K. B., 2008.** Stratégies des acteurs de la filière des aliments du bétail au Mali. Rapport de stage. -Bamako : CIRAD.- 53p.
4. **BONFOH B. ; SALL A. ; DIABATE M. ; DIARRA A. ; NETOYO L. ; YADE M. ; SIMBE C. F. ; ALFAROUKH I.O. ; FARAH Z. et ZINSSTAG J., 2004**  
Viabilité technico-économique du système extensif de production et de collecte de lait à Bamako. *Etudes et Recherches Sahéliennes* (8-9) :173-184
5. **BONFOH B. ; CORNIAUX C. ; COULIBALY D. ; DIABATE M. ; DIALLO A. ; FANE A. ; KONE Y. ; NAPO A. ; POCCARD-CHAPUIS R. et TRAORE A., 2005**  
Synthèse bibliographique sur les filières laitières au Mali. Réseau de Recherche et d'Echange sur les Politiques Laitières (R.E.P.O.L.). Document de travail N°2.  
Dakar : ISRA-BAME.- 76p.
6. **BONNIER P.; MAAS A. et RIJKS J., 2004.** Agrodok : l'élevage des vaches laitières.-Wageningen : Imprimerie Digigrafi.- 87p.
7. **BOSMA R.; BENGALY K.; TRAORE M. et ROELEVELD A., 1996.** L'élevage en voie d'intensification : Synthèse de la recherche sur les ruminants dans les exploitations agricoles mixtes du Mali-Sud.- Amsterdam : Ed. KIT-SSN-Nijmegen.- 202p.
8. **BREMAN H. et De RIDDER N., 1991.** Manuel sur les pâturages des pays sahéliens.- Paris : Ed. Karthala-ACCT-CTA.-485p.
9. **CHAKEREDZA S. ; AKINNIFESI F. K. ; AJAYI O. C. ; SILESHI G. ; MNGOMBA S. et GONDWE F. M. T., 2008.** A simple method of formulating least-cost diets for smallholder dairy production in sub-Saharan Africa. *African Journal of Biotechnology*, 7 (16): 2925-2933
10. **CHENOST M. et KAYOULI C., 1997.** Utilisation des fourrages grossiers en régions chaudes.- Rome: FAO.- NP.- (Etude FAO. Production et santé animales ; 135).
11. **CHESWORTH J., 1992.** Ruminant nutrition.- Londres : MACMILLAN ; Wageningen : CTA. - 170p.
12. **CIRAD, 2008.** L'alimentation des ruminants. [En ligne]. Accès Internet <http://greforec.cirad.fr/content/pdf/6067> (page consultée le 03 octobre 2008).
13. **CISSE A. M., 1998.** Guide PSS N° 2 : Valorisation des potentialités des graminées pérennes et des espèces ligneuses.- Bamako : Ed. Jamana.- 130p.
14. **DIARRA L. et BREMAN H., 1998.** Guide PSS N°3 : La supplémentation du bétail en zone soudano-sahélienne : Une nécessité en saison sèche.- Bamako : Ed. Jamana.- 83p.

- 15. DIOP P. E. H., 1997.** Comment réussir une filière laitière en Afrique. (131-140) : actes du séminaire sur l'étude des contraintes au développement des productions animales en Afrique sub-saharienne. Cahier N°3 de l'EISMV.- Abidjan (Côte d'Ivoire) du 18 au 21 février 1997.- 382p.
- 16. DJITEYE M. A., 1998.** Guide PSS N° 1 : Les légumineuses.- Bamako : Ed. Jamana.- 71p.
- 17. DNCC, 2008.** Ministère de l'Economie, de l'Industrie, et du Commerce du Mali. Registre des prix
- 18. ESPGRN, 1994.** La culture fourragère de l'association maïs/dolique. Fiche technique de recherche.- Sikasso : IER ; ESPGRN.- 3p.
- 19. GONGNET G. P., 1997.** Les systèmes d'alimentations des ruminants, contrainte majeure au développement des productions animales en Afrique sub-saharienne. (143-172) : actes du séminaire sur l'étude des contraintes au développement des productions animales en Afrique sub-saharienne. Cahier N°3 de l'EISMV.- Abidjan (Côte d'Ivoire) du 18 au 21 février 1997.- 382p.
- 20. ICD, 2008.** Etude de l'incidence du soja torréfié sur le niveau de production des vaches laitières (résultats préliminaires). Communication journée mondiale du lait.- Bamako, 1 juin 2008, 31p.
- 21. IER, 2002.** Mise au point de techniques d'amélioration des productions de lait à partir races bovines locales. Centre Régional de Recherche Agronomique de Niono/Programme bovin. 8<sup>ème</sup> session du comité de programme du 12 au 22 juin 2002. Rapport de recherche. 39p.
- 22. IER, 2008.** Test d'introduction de légumineuse fourragère (*Macroptilium lathyoides*) dans les systèmes de culture en zone office du Niger pour l'amélioration de la production laitière. Centre Régional de Recherche Agronomique de Niono/Programme bovin. 14eme Session du comité de programme. Juin 2008. Rapport de recherche. 22p.
- 23. KAASSCHIETER G. A. ; ATTEMA J. et COULIBALY Y., 1996.** Rapport PSS N°25 : Utilisation de la fane de niébé (*Vigna unguiculata*) et du tourteau de coton comme suppléments de la paille de riz (*Oryza sativa*) par des taurillons.- Wageningen : Ed. DAN.UAW.- 31p.
- 24. MAIGA H. A., 2006.** Les obstacles à l'évaluation de rations alimentaires efficaces pour les bovins au Mali.- Publication pour Mali Symposium on Applied Sciences (MSAS) 2006 du 30 juillet au 3 Août, Bamako, Mali
- 25. MATTHEWMANN R. W., 1996.** La production laitière.- Paris: Ed. Maisonneuve et Larose.- 224p.
- 26. MEFFEJA F. ; DONGMO T. ; FOTSO J-M. ; FOTSA J-C. ; TCHAKOUNTE J. et NKENG N., 2003.** Effets du taux d'incorporation de la drêche ensilée des brasseries dans les rations alimentaires sur les performances des porcs en engraissement. *Cahiers d'études et de recherches francophones / Agricultures*, **12** (2) : 87-91.

- 27. MEYER C. et DENIS J-P., 1999.** Elevage de la vache laitière en zone tropicale.- Paris : Ed. Quae.- 316p.
- 28. FRANCE : Ministère français des relations extérieures, 1984**  
Mémento de l'agronome. Paris : Imprimerie du champ-de-Mars.- 3è Ed. 1603p.
- 29. MIRANDA R., 1989.** Rôles des ligneux fourragers dans la nutrition des ruminants en Afrique subsaharienne, étude bibliographique.- Addis Ababa : CIPEA.-Monographie ; 7
- 30. MOROU I. et RIPPSTEIN G., 2004.** Développement des cultures fourragères dans le Bassin de l'Arachide au Sénégal : typologie des paysans, production de fourrages. Banjul : ITC.-53p.- (Animal production research working paper ; 1).
- 31. NJONG, 2006.** Adaptation des vaches à haut potentiel de production laitière en milieu tropical: cas de bovins Holstein introduits en 2002 dans la ferme de Wayembam au Sénégal. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 34
- 32. POMERANZ S., 2006.** Les filières laitières au Mali.-[En ligne]- Accès Internet. <http://www.cfsi.asso.fr> (Page consultée le 05 Août 2008).
- 33. PRADERE J-P. ; Cisse B. ; BA B.S. ; SANGARE B. et COULIBALY A., 2007**  
Performances et contraintes de l'élevage au mali (version provisoire). Rapport du Projet d'Appui à l'Agriculture Africaine.- Bamako.- 73p.
- 34. RIVIERE R., 1991.** Alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical.- Paris : imprimerie Jouve.- 529p.
- 35. TAMBI N. E., MAINA W. O. et NDI C., 2006.** An estimation of the economic impact of contagious bovine pleuropneumonia in africa. *Rev. sci. et tech. de l'OIE*, **25** (3) : 999-1012
- 36. TRAORE B. ET TRAORE M.D, 2002.** Les systèmes agriculture-élevage du Mali. In improving crop-livestock systems in the dry savannas of West and Central Africa. Reports from the Workshop on Crop-Livestock Systems in the Dry Savannas of West and Central Africa, 22-27 November 1998, IITA, Ibadan, Nigeria.
- 37. TRAORE D.; NANTOUME H. et DIARRA C. H. T., 2005.** Evaluation de la production laitière de la chèvre Guéra. *Etudes et recherches sahéliennes* (12) : 26-32.
- 38. UWIZEYE A., 2008.** Impact du changement climatique sur les productions animales. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 46
- 39. VSF-S, 2007.** Projet d'appui à la filière laitière de Cinzana (PAFLACIN), Région de Ségou. 45p.
- 40. WAELTI P. ; KONE I. ; BARRY M. et NIANGADO O., 2004.** Production laitière des petits ruminants, lutte contre la malnutrition et diversification des revenus dans la commune de Cinzana (Mali). *Etudes et Recherches Sahélienne* (8-9) : 117-125.

# ANNEXES

## Annexe 1 : Fiche d'enquête (Résumé)

### 1. identification de l'exploitant

Nom et prénom, Activité principale, Activité secondaire, Ethnie

### 2. Structure du Cheptel

Effectif et race des bovins, effectif des Petits Ruminants

Type d'élevage pratiqué :

#### Si élevage transhumant,

Modalités de la transhumance, période transhumance, lieux de transhumance ? Proportion du cheptel transhumant/ cheptel total

#### Si élevage sédentaire,

Modalités, effectif stabulé, catégories stabulées

### 3- Stratégies d'alimentation locale des animaux

Complémentez vous vos animaux ?

Si oui, période complémentation (début et fin) ? Mois de début et de fin

Quelles sont les matières premières utilisées dans la ration de vos animaux ? (Quantités distribuées, fréquences et moment de distribution par jour), combinaison faite ? Technique de mesure des quantités distribuées ?

### 4-Economie de la production laitière

Objectifs exploitation ? Lieux de vente, qui assure la vente, qui sont les clients, prix du litre de lait (saison sèche et pluvieuse), Production moyenne/vache/jour en saison des pluies et sèche

### 5-Evaluation des raisons d'acceptabilité ou de refus des intrants vulgarisés par la recherche?

	Paille à l'urée	Cult fg/ Macrop.Pan. Niébé, stylo.	Foin/	Soja	Sorgho Sucré/ fourrager	Céréales (Maïs, sorgho, niébé)	Bloc mél-urée
<b>Connaissance</b> Formation ?quand? par qui ?							
<b>Niveau acceptabilité de l'intrant</b> 0 : pas, 1 : peu 2 : accepté 3 : très accepté.							
<b>Raison refus de l'intrant</b>							

### Annexe 2 : Répartition des éleveurs enquêtés par village et par coopérative

Coopératives	Villages	Nombre d'éleveurs enquêtés/village	Nombre d'éleveurs enquêtés/coopérative
Nabougou	Nabougou	6	14
	Bakorobawere	4	
	Kondiabougou	2	
	Kondiasokala	2	
Néménibougou	Néménibougou	3	9
	Barkawere	6	
Fambougou	Fambougou1	5	8
	Fambougou2	1	
	Fambougou3	1	
	Oundja	1	
Walanougou	Tiémokowere	7	11
	Makywere	4	
Wassadiala	Wassadiala	6	7
	Djékabougou	1	
Cinzana gare	Cinzana gare	2	14
	Cinzana village	3	
	Niatia	5	
	Kondogola	3	
	N'garo	1	
Ne sont dans aucune des six coopératives	Berthéla	2	2
	N'gola	2	2
	Bouawere	2	2

## **Résumé**

La crise de la filière cotonnière au Mali a fait grimper le prix du tourteau de coton de façon exponentielle et a plongé indirectement les producteurs de lait dans le désespoir. Pourtant, ils continuent toujours de penser que le tourteau de coton est indispensable pour l'alimentation de leurs animaux. C'est ce qui a justifié cette étude, menée dans l'optique de proposer de nouvelles alternatives afin d'améliorer les performances de production laitière des vaches dans la commune de Cinzana, Région de Ségou.

Une enquête a été faite auprès des éleveurs de cette commune pour évaluer la disponibilité des intrants alimentaires mais aussi de recenser les stratégies d'alimentation de leur bovins laitiers. Les données brutes de l'enquête ont fait l'objet d'un traitement et d'une analyse statistique à l'aide des logiciels SPSS et Excel.

Les combinaisons fréquemment utilisées chez les vaches laitières incluent la paille de brousse, les résidus de récolte, les issues de riz, les sons de céréales autoproduits, le tourteau de coton et le sel. D'autres intrants sont disponibles dans la commune mais diverses raisons sont évoquées par les éleveurs pour expliquer les raisons de leur non adoption dans la ration des bovins laitiers.

Une stratégie d'amélioration de la production laitière, basée sur l'utilisation de l'urée pour le traitement des pailles pourrait être bénéfique pour ces éleveurs qui sont confrontés à une pauvreté d'intrants alimentaires dans la commune. Des mesures complémentaires doivent y être associées pour permettre l'optimisation des productions tout en assurant la durabilité du système.

**Mots clés :** Stratégies d'alimentation – Alternatives alimentaires – Tourteau de coton – Bovin laitier - Mali

## **Abstract**

The crisis of the cotton sector in Mali has raised the price of the cotton cake in an exponential way and plunged indirectly the producers of milk into the despair. Yet they still continue to believe that the cotton cake is indispensable to feed their animals. This has justified this study aiming at proposing new alternatives to improve the milk yield of cows in the Commune of Cinzana, Region of Segou.

A survey was carried out with the breeders of this Commune to assess the availability of food inputs but also to list the feeding strategies of their dairy cows. Processing of raw data was made by using SPSS and Excel software.

Frequently used combinations in dairy cows feeding include bush straw, post harvest residues, rice by-products, bran of cereals, cotton cake and salt. Other inputs are available in the Commune but many reasons of the reluctance to adopt them in the diet of dairy cows are given by the breeders.

An improvement strategy for dairy production based on the use of the urea for the treatment of the straw could be beneficial for these breeders who are facing a relative lack of food inputs in their Commune. Additional measures must be associated to optimize the production while ensuring the sustainability of the system.

**Keywords:** Feeding strategies – Food alternative – Cotton cake – Dairy cow – Mali