

VT 9700 23

BA-TH 24

CIRAD-EMVT
Campus de Baillarguet
Montferrier-sur-lez
B.P. 5035
34 032 MONTPELLIER Cedex 1

Ecole National Vétérinaire
d'Alfort
7, avenue du Général de Gaulle
94 704 MAISONS-ALFORT Cedex

Institut National Agronomique
Paris-Grignon
16, rue Claude Bernard
75 005 PARIS

Muséum National D'Histoire Naturelle
57, rue Cuvier
75 005 PARIS

**DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES
PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES**

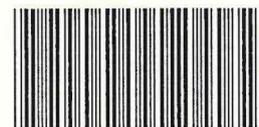
MEMOIRE DE STAGE

**Alimentation du bétail
dans la région de Sikasso
au Mali**

par

Nathalie FAVRE-BONVIN

année universitaire 1995-1996



* TH02435 *

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES
PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES

Alimentation du bétail
dans la région de Sikasso
au Mali

par

Nathalie FAVRE-BONVIN

Lieu de stage: Sikasso au Mali.

Organisme d'accueil: Projet d'Appui à l'Élevage Mali Sud III.

Période du stage: ~~Avril~~ à ~~Juillet~~ 1996

Rapport présenté oralement le: 29 ~~Octobre~~ 1996.

Résumé et mots clés

(Mali)
L'alimentation du bétail dans la région du Kéné Dougou est sujette à de nombreux problèmes. Une population croissante, une transhumance des éleveurs du Nord accrue par des saisons sèches de plus en plus rudes, le surpâturage et la spéculation sur les aliments du bétail sont des caractéristiques de cette région. Les centres de recherche et projets se sont penchés sur ces problèmes, mais leurs solutions, n'intégrant pas assez les réalités du terrain, en restent au stade expérimental.

Ce mémoire présente différentes propositions essayant, au mieux, d'intégrer les réalités du terrain et prenant en compte les différentes réalisations de la C.M.D.T., de l'E.S.P.G.R.N. ou tout autre projet. Essayant également de suivre la politique du gouvernement malien qui est de privilégier les initiatives du secteur privé, nos recommandations s'orientent vers la valorisation des pailles et vers la création d'unités à gestion privée. Cette valorisation passe par le hachage des pailles en utilisant le hache paille manuel fabriqué par la C.M.D.T.. Nous utiliserons pour l'enrichissement des pailles deux techniques. La première, qui a déjà fait ces preuves, est le traitement des pailles à l'urée. La seconde est le traitement des pailles à l'aide d'un concentré fait de mélasse, de sel et d'urée. Nous avons évalué le coût, aussi bien en terme financier qu'en terme d'heure de travail, que représente l'installation d'une telle unité. Les résultats obtenus sont plutôt satisfaisants puisque le prix de revient d'un kg de paille traitée varie entre 10 et 35 FCFA. Suite aux essais de l'E.S.P.G.R.N. sur la fabrication de blocs alimentaires, nous avons évalué le coût de l'installation d'une unité de fabrication de blocs. Le prix de revient d'un bloc alimentaire de 2 kg varie entre 70 et 185 FCFA suivant les intrants utilisés, ce prix intègre une marge bénéficiaire de 20% pour le privé.

L'utilisation des résultats de l'E.S.P.G.R.N., de la technicité de la C.M.D.T. et des richesses en sous-produits agricoles de la région, devrait permettre à la région du Kéné Dougou, à l'image de la réussite de l'installation d'une unité privée de fabrication de blocs alimentaires à Kayes, de proposer des solutions viables aux problèmes de l'alimentation du bétail.

Mots clés: alimentation, analyse économique, bloc alimentaire, bovin, mélasse, paille, privé, sous-produits, urée, valorisation.

Remerciements

A l'issue de mon année de D.E.S.S., j'ai eu le plaisir d'effectuer mon stage de fin d'étude au sein du Projet d'Appui à l'Elevage Mali Sud III à Sikasso.

Je voudrais à cette occasion remercier mon maître de stage, Eric FERMET-QUINET, ainsi que Fatoumata SAMAKE pour leur aide précieuse dans la réalisation de ce stage et la rédaction de ce mémoire. Je tiens également à remercier la famille d'Eric pour son accueil chaleureux.

Je voudrais remercier, enfin, Hubert GUERIN, qui a gentiment accepté d'apporter des corrections à ce mémoire.

A ma famille...

Sommaire

Résumé et mots clés.

Remerciements.

Liste des abréviations.

Introduction.

1. PRESENTATION DE LA REGION DE SIKASSO ET DU PROJET.

1.1. La région du Kéné Dougou.

1.2. Le projet appui à l'élevage Mali-Sud III.

1.3. Le projet Vétérinaire Sans Frontière de Kayes.

2. LES DISPONIBILITES EN SOUS-PRODUITS AGRICOLES ET AGRO-INDUSTRIELS.

2.1. Les sous-produits de récolte.

2.2. Les sous-produits agro-industriels.

2.3. Conclusion.

3. UTILISATION DE CES SOUS-PRODUITS ET CONTRAINTES.

3.1. L'aliment bétail Huicoma.

3.2. L'alimix.

3.3. Les blocs mélur et métocour.

3.4. Le Premix.

3.5. Les pierres à lécher.

3.6. Les pailles enrichies.

3.7. Conclusion.

4. PROPOSITIONS D'ACTION DANS LE DOMAINE DE L'ALIMENTATION POUR LA REGION DU KENEDOUGOU.

4.1. Les besoins alimentaires des animaux.

4.2. Etude de faisabilité sur l'installation d'une unité de valorisation des pailles.

4.3. Installation d'une unité de fabrication de blocs alimentaires.

Conclusion.

Addendum: réflexion sur les possibilités d'amélioration de l'alimentation du bétail dans la région de Kayes.

Liste des tableaux.

Table des annexes.

Bibliographie.

Annexes.

Liste des abréviations

- C.F.D.T.: Compagnie Française pour le Développement des Textiles
- CB: Cellulose brute
- c: concentré
- CI: Capacité d'Ingestion
- C.I.R.A.D.: Centre de coopération International en Recherche Agronomique pour le Développement
- C.M.D.T.: Compagnie Malienne pour le Développement des Textiles
- D.N.E.: Direction Nationale de l'Elevage
- D.R.A.: Direction Régionale de l'Agriculture
- D.R.E.: Direction Régionale de l'Elevage
- D.R.E.K.: Direction Régionale de l'Elevage de Kayes
- dE: digestibilité de l'Energie
- dr: digestibilité réelle dans l'intestin des protéines d'origines alimentaires
- DT: Dégradabilité Théorique de l'azote alimentaire dans le rumen
- E.M.V.T.: Elevage et Médecine Vétérinaire Tropicale
- E.S.P.G.R.N.: Equipe Systèmes de Production et Gestion des Ressources Naturelles
- EM: Energie Métabolique
- F.A.C.: Fonds d'Aide à la Coopération
- f: fourrage
- FCFA: Franc de la Communauté Financière Africaine, 1 Franc Français équivaut à 100 FCFA
- G: vitesse de croissance en kilogramme
- G.R.D.R.: Groupement de Recherche et de Réalisation pour le Développement Rural dans le tiers monde
- I.E.R.: Institut d'Economie Rurale
- I.N.R.A.: Institut Nationale de la Recherche Agronomique
- I.R.A.M.: Institut de Recherches et d'Applications des Méthodes de développement
- K.T.R.M.: Kenya Transport Régulier Malien
- kl: rendement de transformation de l'EM en EN pour le lait
- km: rendement de transformation de l'EM en EN pour l'entretien
- kmf: rendement de transformation de l'EM en EN pour la production de viande, croissance et engraissement.
- MA: Matière Azotée
- MAD: Matière Azotée Digestible

MAND: Matière Azotée Non Digestible
MAT: Matière Azotée Totale
MG: Matière Grasse
MOD: Matière Organique Digestible
MOF: Matière Organique Fermentescible
MS: Matière sèche
MSI: Matière Sèche Ingérée (indice c pour concentré et indice f pour fourrage)
NA: Niveau d'Alimentation
O.M.B.V.I.: Office Malienne du Bétail et de la Viande
O.N.T.: Office Nationale des Transports
PB: Protéine brute
PDI: Protéine Digestible dans l'Intestin
PDIA: Protéine Digestible dans l'Intestin permise par l'Alimentation
PDIE: Protéine Digestible dans l'Intestin permise par l'Energie
PDIME: Protéine Digestible dans l'Intestin d'origine Microbienne permise par l'Energie
PDIMN: Protéine Digestible dans l'Intestin d'origine Microbienne permise par l'Azote
PDIN: Protéine Digestible dans l'Intestin permise par l'Azote
PE: Paille Enrichie
PM: Poids Métabolique (équivalent au PV élevé à la puissance 0,75)
PNT: Phosphate Naturel de Telemsi
PPIV: Petit Périmètre Irrigué Villageois
PV: Poids Vif
R.C.F.M.: Régie du Chemin de Fer du Mali
S: taux de substitution
TDN: Nutriments Digestibles Totaux
UBT: Unité Bovin Tropical
UE: Unité d'Encombrement (indice c pour concentré et indice f pour fourrage)
UFL: Unité Fourragère Lait
U.R.C.A.K.: Union Régionale des Coopératives Agricoles de Kayes
VEF: Valeur d'Encombrement du Fourrage
VEC: Valeur d'Encombrement du Concentré
VEPE: Valeur d'Encombrement de la Paille Enrichie
V.S.F.: Vétérinaires Sans Frontières
ZAER: Zone Agricole Expansion Rurale

Introduction

C'est un cliché assez commun aux régions sahélo-soudanienne que nous présente la région de Sikasso avec un espace propice, par son climat, à l'agriculture, une pression démographique importante, un manque d'espace cruel et des éleveurs du nord forcés de transhumer vers cette région pour trouver la nourriture nécessaire à leur troupeau. La région sud du Kéné Dougou devient alors un lieu où les conflits entre agriculteurs et éleveurs ne sont pas rares et où le surpâturage et la spéculation sur les aliments du bétail existent.

C'est dans ce cadre de travail que ce stage a donc été conduit avec pour objectif de proposer des solutions à l'alimentation du bétail (bovins, ovins) pendant la période de soudure qui dure environ 3 mois. Il est vrai que les centres de recherche travaillent depuis longtemps sur ces problèmes sans réellement parvenir à vulgariser leurs solutions et à les adapter aux réalités du terrain (accessibilité des zones sensibles, pouvoir d'achat limité et technicité restreinte). De plus, les quelques aliments du bétail existants sont produits en quantité insuffisante pour répondre à la demande et sont souvent cantonnés à un espace géographique limité: le tourteau de coton à Koulikoro et l'aliment bétail à Koutiala.

Les solutions qui sont donc proposées ici, se réfèrent à l'utilisation des sous-produits agricoles, la valorisation des pailles, la création d'unités de fabrication de blocs alimentaires. De plus, nous avons voulu nous inscrire dans le cadre de la politique de développement rural du gouvernement malien qui est de développer et privilégier les initiatives du secteur privé.

Dans une première partie nous présenterons la région du Kéné Dougou avec ses différentes particularités et cultures. Nous évoquerons les potentialités du milieu en terme de sous-produits agricoles et agro-industriels en voyant à la fois l'aspect quantitatif et qualitatif. Les différentes réalisations des centres de recherche et organismes étatiques dans le domaine de l'alimentation seront évoqués dans une troisième partie. Des critiques qui se veulent positives seront faites sur ces réalisations et nous permettront de présenter des solutions en privilégiant l'autonomie et la pérennisation des actions dans le secteur privé. Nous terminerons ce rapport par un addendum concernant l'alimentation du bétail dans la région de Kayes située à l'ouest de Bamako, cette réflexion faisant suite à une mission d'une semaine dans cette ville.

1. PRESENTATION DE LA REGION DE SIKASSO ET DU PROJET.

Le travail de cette étude concerne la 3^{ème} région administrative du Mali et principalement les villes de Sikasso, Kadiolo et Koutiala. Une étude sur la région de Kayes a été faite, suite à une mission d'une semaine à Kayes ville, la présentation succincte de cette région et des propositions d'appui au secteur élevage seront faites dans l'addendum étant donné la brièveté de la mission. Enfin une présentation rapide du Mali est disponible en annexe 1.

1.1. La région du Kéné Dougou (1).

1.1.1. Situation géographique.

La région du Kéné Dougou correspond à la troisième région administrative du Mali (cf. cartes en annexes 2 et 3) encore appelée région de Sikasso. Elle se situe dans la partie méridionale du territoire, approximativement entre 12°30'N et 10°30'N et entre 8°30'O et 5°30'O. La capitale de la région est Sikasso qui compte environ 80 000 habitants. Limitée au nord par la région de Ségou, au nord-ouest par la région de Koulikoro, la 3^{ème} région fait frontière avec trois pays voisins du Mali: la République de Guinée à l'ouest, la Côte d'Ivoire au sud et le Burkina Faso à l'est et au nord-est. Cette situation géographique fait de la région de Sikasso un véritable carrefour de commerce et d'échange culturel.

La troisième région économique du Mali couvre une superficie de 71 790 km², soit 5,7% du territoire national. Elle se divise en 7 cercles (Bougouni, Kadiolo, Kolondiéba, Koutiala, Sikasso, Yanfolila, Yorosso), subdivisés en 46 arrondissements et 1821 villages.

1.1.2. L'élevage.

Depuis les 20 dernières années, la région de Sikasso a connu un fort accroissement de son cheptel, ce qui en fait aujourd'hui la première région d'élevage du Mali.

Autrefois la région de Sikasso, et principalement le nord, était une terre d'accueil pendant la saison sèche pour l'élevage transhumant, l'élevage sédentaire n'y étant que peu représenté. Mais suite à la sécheresse des années 72-73 et 83-84 la zone de transhumance s'est étendue vers le sud et une nouvelle forme d'élevage est apparue: l'élevage semi-sédentaire.

(1) LOOSVELT (M.) et collab., 95.

Ce sont des agro-éleveurs, anciennement éleveurs (notamment les Peuls), qui se sont installés et lancés dans l'agriculture et qui se déplacent dans la zone avec des troupeaux relativement importants (la petite transhumance). L'élevage est leur activité principale. Pendant l'hivernage le troupeau reste sur le terroir du village et en saison sèche il se divise en deux groupes:

- les veaux et vaches laitières restent au village pour la satisfaction des besoins alimentaires des familles;
- et le reste du troupeau part en transhumance.

On rencontre aussi des ethnies qui, avec les rentes du coton, ont acheté quelques têtes. Ce sont principalement des boeufs utilisés pour la traction attelée et la production de fumure organique, le reste du troupeau est une forme d'épargne ou est utilisé pour des obligations sociales (mariage, décès, fêtes religieuses, etc.).

Cet élevage sédentaire est une activité secondaire, contrairement à l'élevage semi-sédentaire, et se pratique sur le terroir villageois. Durant la saison culturale, le bétail reste en brousse. Après les récoltes, il est laissé en divagation dans les champs où il mange les résidus de récolte. Durant la nuit les troupeaux sont enfermés dans des enclos pour la production de fumure organique.

L'élevage transhumant existe toujours, les animaux proviennent des régions du nord et restent dans la zone de Sikasso durant toute la saison sèche avant de rejoindre, pour l'hivernage, leur région d'origine.

Dans la région de Sikasso en 1987, 87% des bovins appartenaient aux agro-éleveurs, 11% aux commerçants et fonctionnaires (en guise d'épargne) et 2% aux éleveurs non sédentaires. Alors que l'effectif des bovins pour le Mali n'a guère changé depuis les années 60, il a plus que quadruplé dans la région de Sikasso.

L'effectif des petits ruminants atteint près de la moitié de l'effectif des bovins dans la région de Sikasso. Les petits ruminants servent principalement à satisfaire les besoins sociaux et religieux (fête de la Tabasci) mais aussi à subvenir à des besoins monétaires pour les petites dépenses: soins sanitaires, fournitures d'école, habits, travaux champêtres, etc..

Tableau 1: Effectifs du cheptel pour l'année 1995 (1).

Cercle	Boeufs de labour	Autres bovins	Ovins	Caprins	Asins	Equins	Porcins	Volailles
Bougouni	4 900	166 700	60 900	76 900	9 600	0	0	237 200
Kadiolo	14 700	40 000	20 700	20 000	4000	700	700	110 000
Kolondiéba	23 600	87 800	32 100	40 500	5 100	0	0	124 900
Koutiala	90 400	271 100	153 300	104 100	24 600	2 700	8 200	531 200
Sikasso	42 800	116 600	60 200	58 300	11 700	1 900	1 900	320 600
Yanfolila	26 700	99 200	36 200	45 800	5 700	0	0	141 100
Yorosso	36 200	108 600	61 400	41 700	9 900	1 100	3 300	212 800
Total région	279 300	890 000	424 800	387 300	70 600	6 400	14 100	1 677 800

(1) Source: GIRAUDY (F.), mai 95.

Le problème de ces élevages réside dans le fait que les pâturages naturels sont la source de fourrage principale de ces régions, les sous-produits agro-industriels n'étant pas produits en quantité suffisante pour satisfaire la totalité des besoins du cheptel de la région de Sikasso. L'accroissement du cheptel ainsi que des surfaces cultivées diminuent la surface des pâturages disponible et les parcours restant sont surpâturés. Pour ne pas aggraver cette situation déjà préoccupante, il faut se tourner vers une meilleure gestion des ressources naturelles et notamment développer l'utilisation des sous-produits de récolte (pailles de maïs, mil, sorgho et riz, fanes d'arachide et de niébé, etc.) pour l'alimentation du bétail, ces résidus étant trop souvent brûlés après les récoltes.

1.1.3. L'agriculture.

1.1.3.1. Les cultures de rente.

1.1.3.1.1. Le coton.

Le coton est la culture de rente la plus importante tant par la source de revenu qu'elle constitue que par les développements qu'elle a engendrés. En effet, la culture du coton a permis de développer la culture attelée, certaines techniques culturales (le binage, le sarclage), l'utilisation d'intrants (engrais, pesticides) qui ont bénéficié aux autres cultures (comme le maïs), la formation et l'organisation paysannes.

Depuis son introduction dans les années 50 par la C.F.D.T. (Compagnie Française pour le Développement des Textiles), les superficies en coton ont rapidement augmenté.

Cette culture représente aussi près de 50% des recettes à l'exportation. Au cours de la dernière décennie, la production cotonnière a plus que doublé faisant passer le Mali du 6^{ème} au 2^{ème} rang en Afrique derrière l'Egypte.

Tableau 2: Surfaces cultivées (ha), rendements grains (kg/ha) et productions (t) pour le coton.

	Surface	Rendement	Production	
			totale	commercialisée
pour Sikasso (1)	63 174	1 290	81 494	81 494
pour Koutiala (2)	115 441	1 050	121 213	121 213

(1) Données fournies par la C.M.D.T. de Sikasso pour la campagne 95/96.

(2) Données fournies par la C.M.D.T. (GIRAUDY (F.), 95) pour la campagne 94/95.

Rem: Dans ce tableau et ce qui suivent, nous parlons de la zone C.M.D.T. de Sikasso et de la zone C.M.D.T. de Koutiala qui font partie de la région administrative de Sikasso.

1.1.3.1.2. L'arachide.

La culture de l'arachide a deux finalités. La première est la production de la graine vendue, comme telle ou grillée, sur tous les marchés ou destinée à la production d'huile et de tourteau dans les usines de Koulikoro et Kita (en 1997). La seconde est la production de fanes destinées à l'alimentation des animaux. Ces fanes peuvent être vendues sur les marchés en bottes de 2kg environ ou, plus souvent, sont mangées par les animaux sur le lieu de récolte.

Tableau 3: Surfaces cultivées(ha), rendements grains(kg/ha) et productions(t) de l'arachide(1).

	Surface	Rendement	Production	
			totale	commercialisée
pour Sikasso	8 197	871	7 140	0
pour Koutiala	11 470	662	7 593	0

(1) Données fournies par la C.M.D.T. de Sikasso et Koutiala pour la campagne 95/96.

1.1.3.2. Les cultures vivrières.

1.1.3.2.1. Le maïs.

Le maïs est principalement produit pour l'autoconsommation mais il peut être utilisé comme aliment de soudure. Moins adapté aux conditions agro-écologiques de la région nord-

soudanienne (vers Koutiala), c'est le mil et le sorgho qui seront utilisés comme base alimentaire dans ces régions. Pourtant dans les deux zones (nord et sud-soudanienne) la superficie cultivée en maïs ne cesse de croître. Rappelons que la culture du maïs a largement bénéficié des arrières-effets de la fertilisation du coton.

Tableau 4: Surfaces cultivées(ha), rendements grains(kg/ha) et productions(t) pour le maïs (1).

	Surface	Rendement	Production	
			totale	commercialisée
pour Sikasso	42 776	2 228	95 305	0
pour Koutiala	26 356	1 736	45 754	0

(1) Données fournies par la C.M.D.T. de Sikasso et Koutiala pour la campagne 95/96.

1.1.3.2.2. Le mil et le sorgho.

Céréales qui constituent depuis toujours la base de l'alimentation des peuples africains, elles sont beaucoup moins exigeantes en eau que le maïs ce qui explique des superficies plus importantes au nord qu'au sud.

Tableau5: Surfaces cultivées(ha), rendements grains(kg/ha) et productions(t)du mil/sorgho (1).

	Surface	Rendement	Production	
			totale	commercialisée
pour Sikasso	54 478,25	973	53 007	0
pour Koutiala	169 571	1 094	185 511	0

(1) Données fournies par la C.M.D.T. de Sikasso et Koutiala pour la campagne 95/96.

1.1.3.2.3. Le riz.

Comme de nombreux autres pays africains, le Mali a vu sa consommation de riz augmenter de 26% entre 1960 et 1985 (ceci serait plutôt lié à une augmentation de la population qu'à un changement des habitudes alimentaires).

Les surfaces et productions de riz se concentrent essentiellement dans les régions III et IV du Mali. La région du KénéDougou n'apporte que 15 à 20% de la production nationale. Dans cette région, le riz est une culture de bas-fonds traditionnellement pratiquée par les femmes.

Tableau 6: Surfaces cultivées (ha), rendements grains (kg/ha) et productions (t) pour le riz (1).

	Surface	Rendement	Production	
			totale	commercialisée
pour Sikasso	14 449	1 644	23 754	0
pour Koutiala	2 536	1 320	3 348	0

(1) Données fournies par la C.M.D.T. de Sikasso et Koutiala pour la campagne 95/96.

1.1.3.2.4. Le niébé.

Tout comme l'arachide, la production de niébé a deux finalités. La première est la production de grains pour l'alimentation humaine. La seconde est la production des fanes de niébé destinées à l'alimentation des animaux. On distingue, à ce titre, deux variétés de niébé, le niébé fourrager et le niébé grain. Le niébé grain possède un rendement plus élevé en grain que le niébé fourrager qui, comme son nom l'indique, est choisi pour son bon rendement en fanes. Cependant, ne possédant aucune donnée, le tableau 7 ne fait pas la distinction entre niébé grain et le niébé fourrager. Le rendement grain présenté dans le tableau est donc une moyenne du rendement grain du niébé fourrager et de celui du niébé grain.

Tableau 7: Surfaces cultivées (ha), rendements grains (kg/ha) et productions (t) du niébé (1).

	Surface	Rendement	Production	
			totale	commercialisée
pour Sikasso	16 294,75	321	5 231	0
pour Koutiala	34 137	464	15 840	0

(1) Données fournies par la C.M.D.T. de Sikasso et Koutiala pour la campagne 95/96.

1.1.3.2.5. Le fonio.

Le fonio est destiné presque exclusivement à l'alimentation humaine notamment sous forme de sons. Les fanes sont cependant laissées au sol et mangées par les animaux.

Tableau 8: Surfaces cultivées(ha), rendements grains(kg/ha) et productions(t) pour le fonio(1).

	Surface	Rendement	Production	
			totale	commercialisée
pour Sikasso	508,5	510	259	0
pour Koutiala	686	546	375	0

(1) Données fournies par la C.M.D.T. de Sikasso et Koutiala pour la campagne 95/96.

1.1.3.3. Autres cultures.

1.1.3.3.1. Culture fourragère: la dolique.

La dolique (*Dolichos lablab* L.) appelée encore poids d'Égypte est une légumineuse annuelle à vivace volubile. Elle pousse dans des zones tropicales sub-humides (Mémento de l'Agronome, 1991).

La culture de la dolique est à un stade expérimental et se heurte à de nombreux problèmes:

- la production de semences est difficile. De plus si l'on veut obtenir beaucoup de semences, on aura une production de fourrage médiocre et inversement.

- « la course à la terre » faisant rage, la dolique (culture fourragère) est en concurrence directe avec les cultures vivrières. Encore une fois l'alimentation du bétail est en concurrence avec l'alimentation humaine. Les solutions proposées par l'E.S.P.G.R.N. (association dolique-maïs) ne bénéficient pas d'un grand enthousiasme et les agriculteurs appliquant cette technique sont peu nombreux;

- de plus, comme cela est illustré ci-dessous, les rendements fourragers sont variables et sont équivalents voire inférieurs à ceux des fourrages de céréales;

- enfin, la culture de la dolique ne devrait pas être considérée comme une solution au problème de l'alimentation du bétail. En effet les problèmes de surpâturage et de fertilité des sols ne semblant pas être à l'ordre du jour, il est plus que normal que les cultures céréalières priment les cultures fourragères.

Concernant les rendements, la C.M.D.T. ne dispose pas actuellement de données fiables. Les seuls rendements dont nous disposons sont ceux provenant des essais associations maïs-dolique effectués par l'E.S.P.G.R.N. (E.S.P.G.R.N., 1994).

Ces rendements fourragers sont les suivants pour la zone de Kignan en 1992:

- 1275 kg de MS/ha pour la dolique;
- 2263 kg de MS/ha pour le maïs;
- comparé à un rendement fourrager de 1280 kg de MS/ha pour le sorgho.

A titre de comparaison et pour souligner les variabilités géographiques, voici les rendements fourragers pour la même année 1992 concernant la région de Koutiala:

- 1881 kg de MS/ha pour la dolique;
- 2630 kg de MS/ha pour le maïs;
- comparé à un rendement fourrager de 3012 kg de MS/ha pour le sorgho.

Tableau 9: Surfaces cultivées(ha), rendements grains(kg/ha) et productions(t) de la dolique(1).

	Surface	Rendement	Production	
			totale	commercialisée
pour Sikasso	733,75	(?)	(?)	0
pour Koutiala	56	(?)	(?)	0

(1) Données fournies par la C.M.D.T. de Sikasso et Koutiala pour la campagne 95/96.

1.1.3.3.2. Autres cultures.

+ La pomme de terre.

La culture de pomme de terre est assez récente dans la région du Kéné Dougou, mais connaît un grand essor surtout sur le cercle de Sikasso. Selon les données de la chambre d'agriculture de Sikasso, 899 ha auraient été plantés lors de la campagne 1995-96. Avec un rendement estimé à 31,25 t/ha, on obtient une production totale de 35 598 t pour l'année 1995-96. La culture de la pomme de terre rivalise en surface avec les cultures traditionnelles, à savoir celles de l'igname et du manioc.

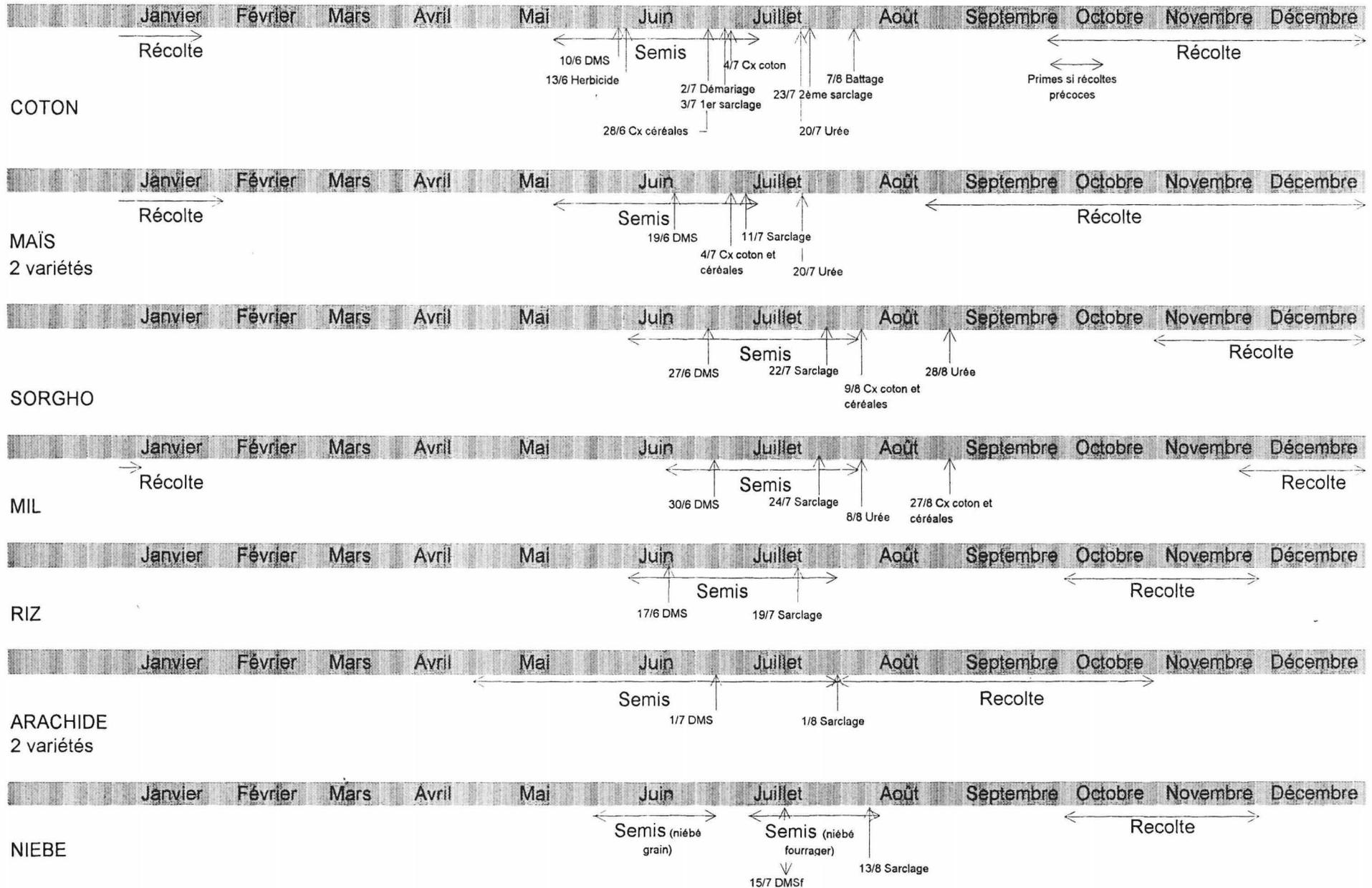
+ Les cultures maraîchères.

Les principales cultures maraîchères que l'on rencontre dans la région du Kéné Dougou sont les suivantes: tomates, concombres, carottes, oignons, aubergines, piments, pastèques, gombos, choux, laitues, betteraves, gingembres.

+ Les productions fruitières.

On rencontre peu de grandes plantations de fruits, la majorité étant importée de Côte d'Ivoire. La région du Kéné Dougou est tout de même une grosse productrice de mangues qu'elle vend comme tel sur place ou à l'étranger, ou qu'elle transforme en jus de fruit, mangues séchées. On trouvera également quelques petites surfaces plantées en bananiers mais la majorité de l'espace cultivable reste la propriété des cultures de rentes ou vivrières.

Calendriers culturels des principales cultures vivrières et de rente (région de Sikasso).



Légende:
 DMS: Date Moyenne de Semis
 f: fourrage
 Cx: Complexe

1.2. Le projet appui à l'élevage Mali-Sud III.

1.2.1. Origine du projet.

Le Projet d'Appui à l'Elevage Mali-sud III est une composante du Projet Mali-sud III, qui fait l'objet de la convention de financement du FAC n° 007/CD/91/DEV/MLI, il s'inscrit dans le cadre du plan d'ajustement structurel.

1.2.2. Identification du PAE (août 1994).

Les propositions tiennent compte d'une expérience de développement avicole menée au Burkina Faso mais aussi des approches nouvelles conduites dans le cadre de Mali-sud III telles que le Projet de Gestion Rurale, le Projet de Gestion de Terroirs et le Fonds d'Investissement Local. Ces dernières se caractérisent notamment par un effort visant à cibler au mieux les demandes et par le recours à des opérateurs relativement restreints et autonomes. L'objectif du nouveau projet se définit de manière suivante: « accroître la rentabilité des élevages en permettant la structuration d'un réseau d'encadrement décentralisé jusqu'au village, autonome financièrement, mobilisable pour des missions de service public, des interventions ou des études dans le domaine de l'élevage ».

La méthodologie favorise une structuration progressive à partir de l'aviculture choisie comme porte d'entrée, à travers des actions techniques simples mais répondant à de vrais problèmes (traitement contre la trichomonose des pintades, vaccination contre la maladie de Newcastle), le tout faisant l'objet d'une réelle concertation entre tous les partenaires concernés (éleveurs, D.R.E., C.M.D.T., privés, Chambre d'Agriculture, projet, etc.). A l'aviculture villageoise s'ajoutent également un volet d'appui à l'aviculture améliorée et un soutien à la privatisation vétérinaire.

La structure du projet à une cellule extrêmement légère privilégiant la prestation de service au salariat et dont la mission est d'appuyer la structuration du réseau par la concertation et la formation.

1.2.3. Objectifs du stage.

Au départ, le PAE devait également avoir un volet « alimentation », pour des raisons pratiques cette partie fut laissée de côté au départ pour consacrer tous les efforts de l'équipe

du projet sur le volet aviculture villageoise, objectif principal du projet. Au fur et à mesure de l'avancement du projet, l'importance prise par le volet avicole conduisit à reporter à une date ultérieure le volet alimentation. C'est pour combler cette lacune que ce stage fut donc organisé.

Les objectifs de cette étude furent fixés suite à certaines constatations:

- les aliments pour bétail provenant du secteur agro-industriel sont nettement insuffisants pour nourrir tout le cheptel. De plus ces productions se cantonnent à certaines grandes villes et leurs abords directs (Koutiala, Koulikoro, San, Quinzanbougou);

- les sous-produits agricoles ne sont que peu utilisés pour l'alimentation du bétail sauf dans les régions du nord Kéné Dougou où près 75% des unités de productions disent ramasser les résidus de récolte pour nourrir leurs animaux (GIRAUDY (F.), 1995). Par contre nous ne possédons aucune donnée sur les surfaces et les quantités concernées par cette récolte. On rencontre encore trop souvent des agriculteurs qui brûlent leurs pailles après leurs récoltes ou qui laissent les pailles au champ sans soins particuliers, laissant leurs animaux ou ceux des transhumants les manger;

- des centres de recherche ont travaillé sur le problème de l'alimentation du bétail en période de soudure et ont proposé des modes de fabrication de compléments qui sont techniquement applicables mais pas toujours réalisables en milieu villageois. Cependant une meilleure organisation du monde villageois autour d'une structure, genre coopérative, permettrait d'appliquer certaines pratiques développées par ces centres de recherche.

Face à ces constatations nous avons décidé d'orienter nos recherches sur:

- l'utilisation des sous-produits agricoles dans l'alimentation du bétail, orientant nos propositions vers des regroupements d'agriculteurs, si nécessaire:

- + pour l'achat de matériels;

- + pour l'organisation des récoltes, du transport, du stockage des sous-produits agricoles;

- + ou pour faire face à tous types de dépenses financières qu'un agriculteur seul ne pourrait engager (appel à un appui technique, frais de maintenance, fonds de roulement, appel à un opérateur du secteur privé pour la récolte, le transport, le stockage, la transformation des sous-produits agricoles, etc.);

- la création de petites unités de transformation de produits agricoles en milieu villageois, orientant toujours nos suggestions vers le regroupement des agriculteurs pour mieux gérer les dépenses imputées à la création de ces unités;

- enfin, à la possibilité d'installation d'unité de fabrication de compléments pour le bétail (pierres à lécher, blocs alimentaires, etc.), s'appuyant sur les expériences faites dans ce domaine par des privés ou des centres de recherche.

1.3. Le projet Vétérinaire Sans Frontière de Kayes (1).

Le projet de V.S.F. a pour intitulé: « Santé et alimentation du bétail dans la région de Kayes (Sabeka): proposition d'appui au secteur élevage ».

Ce projet aurait dû débuter en juin 1996, mais en raisons de problèmes financiers la date de mise en oeuvre est reportée (sans date précise). Suite à la venue d'une délégation de VSF courant 1995 pour une mission d'identification du projet, un rapport a été réalisé. Les objectifs principaux ressortant de ce rapport sont les suivants:

- « amélioration des revenus et de la consommation de protéines d'origine animale des producteurs de la région de Kayes (1^{ère} région du Mali), que l'élevage soit leur activité principale ou non »;
- « amélioration de l'approvisionnement en produits d'origine animale de la ville de Kayes ».

La mise en oeuvre de ces objectifs sur le terrain aurait dû suivre la politique de décentralisation engagée par le gouvernement malien, à savoir: « appuyer les initiatives du secteur privé en favorisant l'identification et la mise en oeuvre d'actions de développement de l'élevage par les acteurs locaux concernés (éleveurs, prestataires de services privés, collectivités locales) ».

Dans ce rapport nous nous efforcerons d'apporter des informations complémentaires concernant le secteur de l'alimentation du bétail. Les informations concernant les surfaces cultivées dans la région de Kayes ne figurent pas dans les parties ci-dessus et ceci est volontaire. Une partie à part sera entièrement consacrée à la région de Kayes et au volet alimentation. Les objectifs du stage ayant été fixés pour la région du Kéné Dougou, ce n'est que suite à une mission d'une semaine effectuée à Kayes ville que nous avons décidé d'intégrer un volet « proposition d'action sur le secteur alimentation dans la région de Kayes » dans ce rapport.

(1) V.S.F., 96.

2. LES DISPONIBILITES EN SOUS-PRODUITS AGRICOLES ET AGRO-INDUSTRIELS.

2.1. Les sous-produits de récolte.

D'une manière générale, nous avons remarqué que plus nous nous dirigeons dans le nord de la région du Kéné Dougou plus la quantité de sous-produits récoltés augmentait. Ceci provient certainement du fait que la nécessité d'une alimentation complémentaire, due notamment à une saison sèche plus longue dans le nord, se fait beaucoup plus ressentir.

Pour estimer les quantités disponibles en sous-produits agricoles, nous nous sommes servis d'une étude faite par LÉLOUP (S.) et TRAORE (M.) en 1989. Ces derniers, à partir des rendements et des quantités de fourrages produites, en ont déduit un rapport (quantité de fourrage produite sur rendement de la culture) pour les différents types de sous-produits.

Ces rapports sont les suivants:

- Feuilles de coton: 0,61;
- Fanes d'arachide: 1,00;
- Fanes de niébé: 0,4;
- Son de céréales: 0,10;
- Pailles de mil et de sorgho: 3,00;
- Pailles de maïs: 3,03;
- Pailles de riz pluvial: 3,63;
- Pailles de riz irrigué: 3,03;
- Pailles de fonio: 3,80.

Nous nous sommes donc appuyés sur ces résultats pour déterminer les quantités de pailles, fanes et autres sous-produits agricoles disponibles sur les cercles de Sikasso et de Koutiala.

2.1.1. Les pailles.

Comme nous l'avons dit précédemment, la majorité des pailles est récoltée dans la région nord du Kéné Dougou (vers le cercle de Koutiala). La récolte des pailles semble avoir deux finalités:

- stocker du fourrage pour répondre aux besoins des animaux en période de saison sèche;
- produire du fumier qui sera répandu sur les terres destinées aux cultures céréalières et de rente.

Par contre dans le cercle de Sikasso, nombreux sont les agriculteurs qui ne récoltent pas les pailles les laissant soit pâturer par ses propres animaux soit brûler volontairement, ce qui constitue une perte de fourrage considérable. Le manque de temps évoqué par les agriculteurs ne semble pas être une raison suffisante, la collecte des pailles coïncidant avec la récolte du coton aussi bien au nord qu'au sud de la région du Kéné Dougou. Cette non collecte des pailles serait plutôt due au fait que les besoins en aliments pour le bétail sont moins importants qu'au nord, les premières pluies étant plus précoces dans la région de Kadiolo ou Sikasso que dans les régions de Koutiala ou San. Il ne faut pas omettre non plus que les paysans laissent leurs résidus de récolte au champ pour la production de fumier.

2.1.1.1. Les pailles de maïs.

Le rapport quantité de fourrage produite sur rendement grain de la culture est de 3,03 pour les pailles de maïs. On peut donc estimer à 288 800 t pour le cercle de Sikasso et 138 700 t pour le cercle de Koutiala les quantités de pailles disponibles.

Tableau 10: Valeur alimentaire (g/kg de MS) des pailles de maïs (1)(2).

	UFL	UFV	MAD	Ca	P	UEB
Paille de maïs	0,60	0,51	14	2	1,2	1,30

(1) Source: MESCHY (F.), 1995.

(2) Source: JARRIGE (R.), 1988.

2.1.1.2. Les pailles de mil et de sorgho.

Le rapport quantité de fourrage produite sur rendement grain de la culture est de 3,00 pour les pailles de mil et de sorgho. On peut donc estimer à 159 000 t pour le cercle de Sikasso et 556 500 t pour le cercle de Koutiala les quantités de pailles disponibles.

Tableau 11: Valeur alimentaire (g/kg de MS) des pailles de mil et de sorgho (1).

	UFL	UFV	MAD	Ca	P	UEB
Paille de mil	0,50	0,36	19	2,5	0,8	-
Paille de sorgho	0,54	0,30	7	3,5	1,0	1,36

(1) Source: MESCHY (F.), 1995.

2.1.1.3. Les pailles de riz (ou balles de riz).

Le rapport quantité de fourrage produite sur rendement grain de la culture est de 3,03 pour les pailles de riz. On peut donc estimer à 72 000 t pour le cercle de Sikasso et 10 100 t pour le cercle de Koutiala les quantités de pailles disponibles.

Tableau 12: Valeur alimentaire (g/kg MS) des pailles de riz (1).

	UFL	UFV	MAD	Ca	P	UEB
Paille de riz	0,50	0,42	0	2	0,8	1,25

(1) Source: MESCHY (F.), 1995.

2.1.2. Les fanes.

Globalement dans la région du Kéné Dougou, toutes les fanes sont récoltées et font l'objet de ventes sur les marchés tout au long de la saison sèche.

2.1.2.1. Les fanes d'arachide.

A Sikasso, on trouve la botte de 250g environ à 50 FCFA (en juin 1996). Le rapport quantité de fourrage produite sur rendement grain de la culture est de 1,00 pour les fanes d'arachide. On peut donc estimer à 7 140 t pour le cercle de Sikasso et 7 593 t pour le cercle de Koutiala les quantités de fanes disponibles.

Tableau 13: Valeur alimentaire des fanes d'arachide (1).

	UFL	UFV	MAD	Ca	P	UEB
Fane d'arachide	0,61	0,52	57	10	1,7	0,92

(1) Source: INRA, 1989.

2.1.2.2. Les fanes de niébé.

Le rapport quantité de fourrage produite sur rendement grain de la culture est de 0,4 pour les fanes de niébé. On peut donc estimer à 2 090 t pour le cercle de Sikasso et 6 340 t pour le cercle de Koutiala les quantités de fanes disponibles.

Tableau 14: Valeur alimentaire (g/kg MS) des fanes de niebé(1).

	UFL	UFV	MAD	Ca	P	UEB
Fane de niebé	0,60	0,51	93	14,6	4,5	0,80

(1) Source: I.N.R.A., 1989.

2.1.2.3. Les fanes de dolique.

Le rapport quantité de fourrage produite sur rendement grain de la culture est de 3,03 pour les fanes de dolique. Si on estime à 1 500 kg/ha le rendement fourrager moyen de la dolique (E.S.P.G.R.N., 94) la production de fanes de dolique serait de 1 100 t pour Sikasso et de 84 t pour Koutiala. Aucune donnée concernant la valeur alimentaire des fanes de dolique n'est disponible.

2.1.3. Les feuilles de coton.

Le rapport quantité de fourrage produite sur rendement grain de la culture est de 0,61 pour les pailles de maïs. On peut donc estimer à 49 700 t pour le cercle de Sikasso et 74 000 t pour le cercle de Koutiala les quantités de feuilles disponibles. Nous ne possédons aucune donnée sur la valeur alimentaire des feuilles de coton.

2.1.4. Les tiges de pomme de terre.

Il est difficile d'estimer les quantités de tige de pomme de terre produites, aucune données fiables n'est disponibles actuellement. Les tiges de pomme de terre sont vendues sur le marché de Sikasso au prix de 50 FCFA (en juin 1996) la botte de 2 à 2,5 kg. Elles sont utilisées pour le repiquage mais également comme aliment pour le bétail. Aucune donnée sur la valeur alimentaire des tiges de pomme de terre n'est disponible.

2.2. Tableau récapitulatif.

Tableau 15: Quantités (en t) de pailles disponibles sur la région de Sikasso et Koutiala.

	Paille de maïs	Paille de mil/sorgho	Paille de riz	TOTAL
Sikasso	288 800	159 000	72 000	519 800
Koutiala	138 700	556 500	10 100	705 300
TOTAL	427 500	715 500	82 100	1 225 100

Tableau 16: Quantités (en t) de fanes disponibles sur la région de Sikasso et Koutiala.

	Fane d'arachide	Fane de niébé	Fane de dolique	TOTAL
Sikasso	7 140	2 090	1 100	10 330
Koutiala	7 593	6 340	84	14 017
TOTAL	14 733	8 430	1 184	24 347

On pourra remarquer que si toutes ces pailles et fanes étaient stockées, on pourrait nourrir environ 800 000 bovins pendant 6 mois (on considère qu'un animal à une capacité d'ingestion d'environ 6 kg de MS et on suppose un abattement de 30% lié aux pertes et aux refus). Rappelons que d'après les statistiques de la C.M.D.T., la région du Kéné Dougou compte 1 169 300 bovins.

2.2. Les sous-produits agro-industriels.

2.2.1. Les farines.

En ce qui concerne les farines on ne peut pas réellement parler de sous-produits de l'industrie, en effet, les farines sont des fabrications artisanales. Dans chaque village ou ville on trouvera un ou plusieurs moulins qui fabriquent de la farine. Destinées principalement à la consommation humaine, elle rentre quelquefois dans la composition de ration destinée aux volailles mais rarement dans celle des ruminants.

2.2.1.1. Farine basse de riz.

Comme pour la majorité des farines, il faut apporter le riz aux minotiers si l'on veut avoir de la farine. Pour le service, les minotiers demandent 20 FCFA par kg moulu (en juin

1996). Les unités de blanchiment après décorticage sont rares mais quelques unes existent notamment dans les minoteries équipées par la C.M.D.T..

Tableau 17: Valeur alimentaire (g/kg de MS) de la farine basse de riz (1).

	UFL	UFV	MAD	Ca	P
Farine basse de riz	1,02	0,97	109	0,4	1,7

(1) Source: JARRIGE (R.), 1988.

2.2.1.2. Farine de maïs.

Egalement fabriqué le plus souvent par des petites minoteries artisanales, il existe cependant, à la différence de la farine de riz, des unités de fabrication plus industrialisées. A Koutiala, la C.M.D.T. a équipé plusieurs minotiers de la région qui sont tous intégrés dans la fédération du groupe CERECOM (cf. le schéma d'organisation de CERECOM en annexe 4). La capacité de production de ces minoteries est estimée à environ 200t par an. Le groupe CERECOM vend les farines de maïs au prix de 150 FCFA le kg (en juin 1996) à son poste de vente de Koutiala. Si on achète directement aux minotiers, le prix du kg descend à 12,5 FCFA (en juin 1996). Malheureusement la qualité de la farine de maïs ne convenant pas à la consommation humaine, le groupe CERECOM ainsi que les minotiers se retrouvent avec des quantités de farine de maïs invendues importantes. De plus la farine ne se conservant guère plus de 3 mois, la minoterie de Namposella a dû distribuer de la farine gratuitement pour éviter d'avoir à la jeter. Cette année la minoterie de Namposella a un stock de 3t de farine de maïs.

Tableau 18: Valeur alimentaire (g/kg de MS) de la farine de maïs (1).

	UFL	UFV	MAD	Ca	P
Farine de maïs	1,28	1,30	74	1,8	4,5

(1) Source: JARRIGE (R.), 1988.

2.2.2. Les sons.

Il est beaucoup plus facile de s'approvisionner en son qu'en farine, le son étant très souvent employé par les aviculteurs pour le rationnement des volailles.

2.2.2.1. Son de riz artisanal.

Fabriqué artisanalement, on peut le trouver au prix de 500 FCFA les 100 kg sur le marché de Sikasso (en juin 1996) et au prix de 750 FCFA les 100 kg sur le marché de Koutiala (en juin 1996). Le groupe CERECOM ne fabrique ni ne vend de son de riz.

Tableau 19: Valeur alimentaire (g/kg de MS) du son de riz (1).

	UFL	UFV	MAD	Ca	P
Son de riz	0,88	0,81	71	0,7	15,0

(1) Source: JARRIGE (R.), 1988.

2.2.2.2. Son achcar.

Le son achcar ou son de blé est produit par les grands moulins de Bamako. On ne trouve pas le son achcar sur les marchés de Sikasso ou Kadiolo, par contre il est vendu au prix de 2 450 FCFA le sac de 25 kg sur les marchés de Kayes ou de Bamako (en juin 1996). Ne connaissant pas le procédé de fabrication du son achcar, nous ne pouvons déterminer si nous sommes en présence d'un son fin, d'un son gros ou d'un son de blé dur. Pour cette raison, nous ne pouvons présenter la valeur alimentaire de ce son.

2.2.2.3. Son de fonio.

Produit par les minoteries du groupe CERECOM sur la ville de Koutiala il est destiné à la consommation humaine exclusivement. Le son de fonio se vend au prix de 30 FCFA le kg (en juin 1996). Nous ne possédons aucune donnée sur la valeur alimentaire du son de fonio.

2.2.2.4. Son de maïs.

Comme le son de fonio, le son de maïs est principalement destiné à la consommation humaine qui prépare le tô. Cependant les aviculteurs incorporent régulièrement du son de maïs dans les rations des volailles. Il est vendu à 10 FCFA le kg sur la marché de Sikasso (en juin 1996) et 30 FCFA le kg sur le marché de Koutiala (en juin 1996).

Tableau 20: Valeur alimentaire (g/kg de MS) du son de maïs (1).

	UFL	UFV	MAD	Ca	P
Son de maïs	0,98	0,94	60	0,3	2,5

(1) Source: JARRIGE (R.), 1988.

2.2.3. Les coques.

2.2.3.1. Les coques de coton.

Après la récolte du coton et l'égrenage, la C.M.D.T. se retrouve avec une quantité importante de coques de coton. Elles sont alors vendues, en vrac, mêlées avec le coton impropre pour la fabrication de tissus. Ce sont principalement des agriculteurs qui viennent récupérer ce mélange et qui l'utilisent pour la fertilisation des champs de maïs, mil, sorgho etc.. Ces coques sont rarement distribuées aux animaux, mais rentrent dans la ration de certains qui errent sur les champs fertilisés. Il ne nous pas été possible de connaître le prix des coques de coton, celui-ci variant suivant le type d'acheteur: un éleveur, un agriculteur, un agriculteur producteur de coton etc..

Tableau 21: Valeur alimentaire (g/kg de MS) des coques de coton (1).

	UFL	UFV	MAD	Ca	P
Coque de coton	0,39	0,27	3	1,7	0,8

(1) Source: I.N.R.A., 1989.

2.2.3.2. Les coques d'arachides.

Les coques d'arachides peuvent également être utilisées dans l'alimentation des animaux. Souvent après les récoltes, les paysans laissent leurs animaux divaguer sur les champs pour manger les fanes d'arachide ainsi que les coques restées au sol dans le cas où l'essentiel du décorticage est fait au champ. Sur certains marchés de villages, des paysans vendent ces coques d'arachide pour à un prix variant de 10 à 15 FCFA le kg (en juin 1996).

Tableau 22: Valeur alimentaire (g/kg de MS) des coques d'arachide (1).

	UFL	UFV	MAD	Ca	P
Coque d'arachide	0,16	0,06	0	1,9	0,6

(1) Source: I.N.R.A., 1989.

2.2.4. Les tourteaux.

2.2.4.1. Le tourteau de coton.

Seules les usines de Koutiala et de Koulikoro fabriquent du tourteau de coton. En ce qui concerne Koutiala l'approvisionnement à l'usine Huicoma est difficile, la majorité du tourteau étant utilisé pour la fabrication de l'aliment bétail. Selon Huicoma, l'usine de Koulikoro devrait l'année prochaine se lancer dans la fabrication de l'aliment bétail. Le seul moyen d'obtenir du tourteau de coton serait de passer une commande ferme à l'usine de Huicoma-Koutiala pour une quantité d'au moins 100t. Sur les marchés de Sikasso et de Koutiala nous n'avons pas trouvé de tourteau de coton, il faut aller à Bamako pour en trouver. Son prix varie en fonction de la disponibilité en tourteau d'arachide, si ce dernier est disponible le tourteau de coton se vend au prix de 50 FCFA le kg sinon il monte à 100 FCFA (en juin 1996).

Tableau 23: Valeur alimentaire (g/kg de MS) du tourteau de coton (1).

	UFL	UFV	MAD	Ca	P
Tourteau de coton	0,88	0,82	379	2,5	12,0

(1) Source: MESCHY (F.), 1995.

2.2.4.3. Le tourteau d'arachide.

Le tourteau d'arachide est fabriqué à Koulikoro et l'année prochaine à Kita. Sur les marchés de Sikasso et de Koutiala l'approvisionnement n'est pas assuré, on peut en trouver sur les marchés de Bamako au prix de 60 FCFA le kg (en juin 1996). L'obtention du tourteau d'arachide étant difficile, il semble n'être utilisé que pour l'élevage péri-urbain autour de Bamako et dans les villes proches des usines de fabrication. La coopérative des aviculteurs de Sikasso s'approvisionne régulièrement à Bamako, le tourteau d'arachide rentrant dans la composition de son aliment pour volaille.

Tableau 24: Valeur alimentaire (g/kg de MS) du tourteau d'arachide (1).

	UFL	UFV	MAD	Ca	P
Tourteau d'arachide	1,06	1,06	490	2,2	7,5

(1) Source: MESCHY (F.), 1995.

2.2.5. Autres.

2.2.5.1. La mélasse.

La mélasse est fabriquée dans les usines de Douagabougou et Siribala. Les quantités produites sont importantes. Le prix sortie usine est de 3 420 FCFA les 200l sans contenant (prix si les quantités achetées sont faibles), il faut compter environ 7 000 FCFA pour un fût de 200l, ce qui revient à 10 420 FCFA les 200l de mélasse, sans compter le transport (prix de juin 1996). La C.M.D.T. de Sikasso estime à 20 000 FCFA le prix de revient du fût de 200l de mélasse. Remarquons que les fûts sont réutilisables.

Cependant après avoir contacté le directeur de l'usine de Sukala, ce dernier serait prêt à nous vendre la mélasse au prix de 10 FCFA/kg si les quantités justifiait cette ristourne (prix de juillet 1996, cf. Annexe 10). En ajoutant les 7 000 FCFA pour le fût cela reviendrait à 9 800 FCFA par fût de 200l ou 280 kg. Selon l'O.N.T., le coût de la tonne kilométrique s'élève à 35 FCFA (juillet 1996), le fût reviendrait à 14 700 FCFA à Sikasso et 15 700 FCFA à Kadiolo.

Le transport est par ailleurs un obstacle important à l'utilisation de la mélasse, en effet, les routes mêmes goudronnées ne sont pas toujours en bon état ce qui entraîne des pertes en fûts non négligeables à l'arrivée.

Tableau 25: Valeur alimentaire (g/kg de MS) de la mélasse (1).

	UFL	UFV	MAD	Ca	P
Mélasse	0,95	1,05	33	7,5	0,8

(1) Source: MESCHY (F.), 1995.

2.2.5.2. La farine de poisson.

La farine de poisson est fabriquée à partir des poissons qui proviennent de la région de Mopti et les villes de Sikasso et Koutiala sont régulièrement approvisionnées. Elles sont utilisées exclusivement par les aviculteurs qui l'achètent au prix de 125 à 150 FCFA/kg sur le marché de Koutiala et 105 FCFA à Sikasso (prix de revient pour la coopérative des aviculteurs). Sa bonne valeur alimentaire (cf. Tableau 26) et son approvisionnement relativement aisé permet d'envisager son utilisation dans la fabrication d'aliment pour le bétail. Cette farine pourrait remplacer le tourteau de coton dont l'approvisionnement est difficile et dont le prix est sujet à de nombreuses spéculations.

Son utilisation ne pourrait s'envisager que si son taux d'incorporation dans la formule de l'aliment est relativement réduit étant donnée les quantités faibles disponibles. De plus il y a une limite zootechnique d'incorporation estimée entre 5 et 10%.

Tableau 26: Valeur alimentaire de la farine de poisson.

	MS (en %)	Cendres (% de MS)	PB (% de MS)	Ca (% de MS)	P (% de MS)	EMvolaille (kcal/kg de MS)
Farine de poisson	91,07	23,55	64,79	6,41	3,61	1,13

(1) Source: C.I.R.A.D.-I.E.M.V.T., 1995 (cf. annexe 5).

Tableau 27: Valeur alimentaire (g/kg de MS) de la farine de poisson (1).

	UFL	UFV	MAD	Ca	P
Farine de poisson	0,95	0,92	645	42	27

(1) Source: I.N.R.A., 1988.

2.2.5.3. Les sous-produits de l'abattoir.

Dans la région Mali sud III, seul l'équipement de l'abattoir de Sikasso permet la fabrication de farine de sang et de farine d'os. Le nombre de bovins abattus diminuant (en moyenne 17 bovins par jour), et l'écoulement des sous-produits de l'abattoir étant difficile, l'abattoir de Sikasso n'est pas rentable. L'utilisation de ces sous-produits sur Sikasso pour l'alimentation du bétail pourrait être un moyen de valorisation des stocks de l'abattoir.

2.2.5.3.1. La farine de sang.

Selon le directeur de l'abattoir, sa capacité de production est estimée à 200 kg de farine de sang par mois.

La farine de sang est principalement utilisée par les aviculteurs qui viennent directement s'approvisionner à l'abattoir. Elle est vendue à 70 FCFA/kg. Mais la demande est insuffisante et actuellement l'abattoir se retrouve avec un peu plus d'une tonne de farine en stock. L'atelier de fabrication de la farine a donc été momentanément arrêté, et ce, jusqu'à ce que les stocks soient vendus.

La connaissance de la valeur nutritive et surtout de la qualité sanitaire de cette farine de sang permettrait, compte tenu de la connaissance des disponibilités et de la proximité de l'abattoir, son utilisation dans la fabrication d'un aliment pour le bétail.

Tableau 28: Valeur alimentaire (g/kg de MS) de la farine de sang (1).

	UFL	UFV	MAD	Ca	P
Farine de sang	1,09	1,04	819	3,3	2,8

(1) Source: I.N.R.A., 1988.

2.2.5.3.1. La farine d'os.

Les mêmes problèmes d'écoulement se font ressentir pour la farine d'os (bien que les quantités fabriquées soient bien inférieures à celles de la farine de sang) et actuellement l'abattoir a un stock de 200 kg de farine d'os.

Il n'est pas exclu, qu'une fois sa valeur alimentaire connue, cette farine puisse être utilisée en remplacement du PNT (Phosphate Naturel de Telemsi) dont le rapport Ca/P n'est pas très équilibré (Ca:30,8%; P:12,2%) et dont le phosphore est peu soluble.

La farine d'os de l'abattoir de Sikasso est actuellement vendue au prix de 50 FCFA/kg.

Tableau 29: Valeur alimentaire (g/kg de MS) de la farine d'os calciné (1).

	UFL	UFV	MAD	Ca	P
Farine d'os calciné	-	-	-	330	150

(1) Source: I.E.M.V.T., Décembre 1990.

2.2.5.4. Le PNT.

Le PNT ou Phosphate Naturel de Telemsi est produit, comme son nom l'indique, dans la région de Telemsi. Utilisé au départ comme fertilisant (notamment pour la culture du coton), il rentre peu à peu dans l'alimentation du bétail. Le PNT contient (en % de MS) 2,6% de Fluor, 30,8% de Calcium et 12,2% de Phosphore. Le taux de Ca étant supérieur au taux de P (la majorité des fourrages est déficiente en P), il faudra lors de l'utilisation du PNT trouver un aliment permettant de ramener le rapport Ca/P à la normale (les tourteaux par exemple).

Le PNT est vendu par la C.M.D.T. au prix de 3 995 FCFA le sac de 50 kg (cf. annexe 6).

2.2.5.5. L'urée.

Source d'azote non protéique, l'urée permet facilement de palier à une déficience azotée d'une ration alimentaire. La C.M.D.T. vend le sac de 50 kg d'urée perlée au prix de 9 030 FCFA. On peut également trouver des sacs d'urée provenant du Nigeria vendus au prix de 175 FCFA le kg (soit 8 750 FCFA le sac de 50 kg).

Malgré un approvisionnement aisé, l'urée n'est pas très utilisée par les éleveurs. Ces derniers, connaissant la toxicité de l'urée si le dosage est mal effectué, préfèrent laisser son utilisation aux professionnels de l'alimentation.

Tableau 30: Valeur alimentaire (g/kg de MS) de l'urée (1).

	UFL	UFV	MAD	Ca	P
Urée	0	0	1850	0	0

(1) Source: RIVIERE (R.), 1991.

2.2.5.6. Le sel.

Le sel est traditionnellement utilisé dans les rations alimentaires (les cures salées) pour sa teneur en sodium et permet de rendre ces dernières plus appétantes. On en trouve sur tous les marchés, il est vendu à Sikasso au prix de 2 715 FCFA le sac de 25 kg et à Koutiala au prix de 2 700 FCFA le sac de 25 kg pour le sel iodé et 2 150 FCFA le sac de 25 kg pour le sel de 2^{ème} qualité.

La composition chimique du sel brut est extrêmement variable selon les gisements. Certains fournissent, outre le sodium, du soufre et du magnésium. En revanche, tous ont en commun de n'apporter ni phosphore, ni calcium, ni cuivre, ni zinc, éléments faisant parfois défaut dans les rations des ruminants (pour plus de renseignements, se rapporter à la fiche technique n°12 du mois de Décembre 1990 éditée par le C.I.R.A.D.-E.M.V.T.).

2.3. Conclusion.

En résumé l'alimentation des animaux devra passer par l'utilisation et la valorisation des sous-produits agricoles.

En effet, malgré la bonne valeur alimentaire que peuvent présenter les sous-produits de l'agro-industrie, il est difficile de s'en procurer.

Les tourteaux de coton et d'arachide ne se trouvent que sur les marchés de Bamako et sont destinés principalement à la fabrication des aliments bétail Huicoma. Seule la mélasse reste un produit accessible et intéressant pour la complémentation des animaux. Les farines et sons pourront être utilisés mais si leur taux d'incorporation est faible (excepté dans la zone de Koutiala où des stocks importants (2t invendue en Juin 1996) en farine de maïs sont disponibles). Il est vrai que l'on peut difficilement baser une stratégie d'alimentation du bétail sur des stocks de farine de sang ou d'os de 200kg, mais ces petites quantités invendues par l'abattoir de Sikasso pourrait rentrer dans la fabrication de blocs alimentaires.

Les propositions qui seront faites s'orienteront donc vers la valorisation des pailles et l'utilisation de certains sous-produits agricoles dans la fabrication de blocs alimentaires.

3. UTILISATION DE CES SOUS-PRODUITS ET CONTRAINTES.

3.1. L'aliment bétail Huicoma.

Huicoma (Huilerie Cotonnière du Mali) fabriquent de l'huile à partir des graines de coton. Le résidu de cette fabrication, à savoir le tourteau de coton, est vendu comme tel ou utilisé pour la fabrication de l'aliment bétail Huicoma. Il y a deux usines Huicoma opérationnelles au Mali, l'une se situe à Koutiala (150 km au nord de Sikasso) et l'autre à Koulikoro (à proximité de Bamako). Celle de Kita devrait commencer sa production en 1997.

La collecte du coton est effectuée par la C.M.D.T. qui s'occupe de l'égrenage. Elle achemine ensuite les graines de coton à Koutiala ou Koulikoro pour le décorticage.

Comme nous l'avons dit dans le paragraphe précédent, il est très difficile de s'approvisionner en tourteau de coton. En effet l'usine Huicoma de Koutiala utilise la totalité du tourteau fabriqué dans la composition de son aliment bétail. Selon Huicoma-Koutiala, l'année prochaine, l'usine de Koulikoro devrait également consacrer toute sa production de tourteau de coton à la fabrication de l'aliment bétail.

L'aliment bétail se compose pour 1/3 de tourteau de coton et pour 2/3 de coques de coton. L'usine Huicoma de Koulikoro produit, en plus de l'aliment bétail ordinaire, un aliment vache laitière (dont la composition ne nous a pas été donnée). Les valeurs alimentaires de ces trois aliments sont présentées dans le tableau ci-dessous (les résultats complets des analyses bromatologiques sont disponibles en annexe 7, 8 et 9).

Tableau 31: Valeurs alimentaires des aliments Huicoma (1).

	MS (en %)	CB (% MS)	PB (% MS)	Ca (% MS)	P (% MS)	UFL	UFV	MAD (g/kg MS)
Aliment bétail (Koutiala)	92,91	30,86	27,25	0,14	0,61*	0,67	0,56	203
Aliment bétail (Koulikoro)	93,57	32,64	26,06	0,16	0,65	0,70	0,59	191
Aliment formule vache laitière (Koulikoro)	93,21	18,32	27,92	0,54	0,95	0,89	0,82	209

(1) Source: C.I.R.A.D.-I.E.M.V.T., 1990 (cf. annexe 7,8 et 9).

* Source: E.S.P.G.R.N., 1995.

Cette année Huicoma-Koutiala a produit 70 000t d'aliment bétail. Cet aliment est destiné principalement aux agriculteurs producteurs de coton, ils l'utilisent pour l'alimentation de leurs boeufs de trait. La distribution de cet aliment se fait:

- pour 50%, par la C.M.D.T., qui est censée la destiner aux producteurs de coton uniquement. En réalité la demande est telle que les spéculations sur cet aliment sont importantes, et le quota théoriquement attribué aux agriculteurs ne leur parvient pas toujours. A Koutiala, la CMDT vend le sac de 50 kg au prix de 1625 FCFA (en mai 96);

- pour 40%, par la chambre d'agriculture;

- pour 4%, par la Direction Nationale de l'Elevage (D.N.E.);

- et pour 6%, par l'usine Huicoma auprès de ces clients qui ne sont pas forcément des producteurs de coton ou des éleveurs.

Le prix élevé du kg d'aliment bétail sur le marché de Koutiala (4 250 FCFA le sac de 50 kg en mai 96) provient du fait que les 6% distribués par Huicoma sont souvent achetés par des commerçants. L'aliment bétail étant produit en quantité insuffisante pour satisfaire la demande, la spéculation fait rage.

Nous avons ici l'exemple des effets pervers que présente une gestion non privée d'une pénurie. Les quotas sont illusoires, tous les producteurs de coton ne reçoivent pas cet aliment et une partie non négligeable passe aux mains des commerçants qui spéculent. De plus on assiste à une utilisation irraisonnée de l'aliment qui, comme son nom ne l'indique pas, ne devrait pas être utilisé comme aliment mais comme complément.

Si l'on voulait réellement résoudre ces problèmes de spéculation à outrance et de grogne des producteurs de coton, le marché devrait être libéralisé. Si libéralisation il y a, il faudrait envisager de payer la graine de coton aux producteurs.

3.2. L'alimix.

L'alimix est un aliment fabriqué par la C.M.D.T.. Cette année, l'atelier de fabrication de l'alimix à Sikasso n'a pas fonctionné, seule l'usine C.M.D.T. de San (environ 150 km au nord-est de Koutiala) en a fabriqué. Les raisons invoquées par la C.M.D.T. de Sikasso sont les suivantes:

- coûts élevés du transport des matières premières sur Sikasso;

- l'approvisionnement en aliment bétail Huicoma est incertain;

- l'atelier de fabrication n'est pas rentable, ce qui a conduit la C.M.D.T. de Sikasso à arrêter sa fabrication d'alimix en 1995.

L'objectif de production de 20t pour l'année 1996 fût atteint puisque la C.M.D.T. de San a produit 33t520 d'alimix.

La fabrication de l'alimix se fait en deux phases:

- la première, qui a débuté le 9 février pour terminer le 16 mars, est la phase de bottelage de la paille de riz. La C.M.D.T. met à disposition de ses agents, une botteleuse pour effectuer ce travail. Cette année 3 655 bottes de 15 kg ont été produites;

- la seconde, du 19 mars au 9 mai, est la phase de production de l'alimix. La composition ainsi que la valeur alimentaire de l'alimix sont présentées dans les tableaux ci-dessous.

Tableau 32: Composition de l'alimix (1).

	Provenance	Proportion
Paille de riz	Plaines rizicoles à proximité de San*	50%
Mélasses	Sucrerie de Douagabougou et Siribala	28%
Aliment bétail Huicoma	Koutiala	15%
Sel		2%
Phosphate naturel de Telemsi	Telemsi	5%

(1) Source: DURANTHON (M.), 95.

* Lorsque l'alimix était en fabrication à Sikasso, les pailles de riz provenaient des plaines aménagées de Kléla et des bas-fonds du fleuve Lotio.

Tableau 33: Valeur alimentaire de l'alimix (1).

	MS (en %)	CB (% de MS)	PB (% de MS)	Ca (% de MS)	P (% de MS)	UF
Alimix	92	28	4,9		0,36	0,48

(1) Source: E.S.P.G.R.N., 95.

L'alimix n'étant produit que sur la ville de San, seuls les agriculteurs et éleveurs de la région bénéficient de cet aliment. Quelques rares sacs d'alimix parviennent dans le cercle de Koutiala mais les quantités sont insignifiantes par rapport aux besoins exprimés.

Le prix de revient pour la C.M.D.T. du kg d'alimix est de 39 FCFA (en juin 1996). Pour promouvoir cet aliment, la C.M.D.T. prend en charge 20 FCFA (en juin 1996), les acheteurs ne payent donc que 19 FCFA le kg d'alimix.

Selon le responsable de production de la C.M.D.T. de San, en 1997, la C.M.D.T. ne devrait plus subventionner le produit, estimant qu'il a fait ses preuves auprès des éleveurs. De plus la C.M.D.T. ne peut continuer à produire de l'alimix si son atelier n'est pas rentable. Cette gestion non privée de la production d'alimix conduira la C.M.D.T. de San à arrêter sa production d'alimix, tout comme l'a fait Sikasso, si les subventions sur l'aliment ne sont pas levées.

3.3. Les blocs mélur et métocour.

Les blocs mélur et métocour sont des blocs alimentaires développés par l'E.S.P.G.R.N. de Sikasso (voir la composition et leur valeur alimentaire dans les tableaux plus bas).

Suite aux expérimentations faites sur les villages de Souara et de Kio dans le cercle de Tominian, l'E.S.P.G.R.N., en collaboration avec la C.M.D.T., est passé au stade de la vulgarisation en milieu villageois. L'E.S.P.G.R.N. et la C.M.D.T. ne fabriquent ni ne vendent ces blocs alimentaires mais offrent un appui technique aux villageois. Ce n'est que lors de la première foire agricole de la région du Kéné Dougou (du 26 Février au 4 Mars 1996) que l'E.S.P.G.R.N. a vendu ces blocs au prix de 100 FCFA/kg (pour mélur ou métocour indifféremment).

Les résultats à ce jour ne sont pas très encourageants. D'après l'E.S.P.G.R.N. et la C.M.D.T. cela tiendrait au fait que soit les agro-éleveurs n'ont toujours pas compris l'intérêt d'une supplémentation de fin saison sèche soit qu'ils n'ont pas le temps de fabriquer ces blocs alimentaires. La seconde raison paraît plus vraisemblable, cependant deux autres problèmes pourraient mieux expliquer l'échec de cette vulgarisation, à savoir:

- celui du coût de la fabrication pour un paysan;
- et celui de l'approvisionnement en matières premières.

En effet lors des expériences conduites par l'E.S.P.G.R.N., le matériel ainsi que les matières premières étaient fournies aux villageois, le projet partant, ils se retrouvent face à une dépense que certains ne peuvent assumer. D'autre part, les villages éloignés des grands marchés et des axes routiers principaux ne peuvent s'approvisionner en matières premières (surtout que certaines, comme le tourteau de coton, sont de plus en plus chères et de plus en plus rares sur les marchés).

Tableau 34: Composition (en %) des blocs mélur et métocour (1).

Ingrédients	Bloc métocour	Bloc mélur
Tourteau de coton	39%	0%
Urée	8,4%	10%
Son de riz	22%	30%
Sel de cuisine	3%	5%
Phosphate Naturel de Telemsi	1%	5%
Ciment	5,6%	10%
Mélasse	21%	40%

(1) Source: E.S.P.G.R.N., 1995.

Tableau 35: Valeurs alimentaires des blocs mélur et métocour (1).

	MS (%)	CB (% de MS)	PB (% de MS)	Ca (% de MS)	P (% de MS)	UF
Bloc métocour	85	13	42	0,44	0,64	0,56
Bloc mélur	91	2	35,4	0,77	0,6	0,6

(1) Source: E.S.P.G.R.N., 1995, 1996.

3.4. Le Premix.

Le premix est le résultat d'une technique développée par l'E.S.P.G.R.N. pour enrichir les pailles des résidus de récolte. La composition de ce premix est la suivante (E.S.P.G.R.N., 1995):

- 30% de tourteau de coton;
- 12,5% d'urée;
- 4% de son de riz;
- 2,7% de sel;
- 0,8% de Phosphate Naturel de Telemsi (PNT);
- et 50% de mélasse.

Tableau 36: Valeur alimentaire du premix (1).

	MS (%)	CB (% de MS)	PB (% de MS)	Ca (% de MS)	P (% de MS)	UF
Premix	75	3	35,4	0,77	0,21	0,56

(1) Source: E.S.P.G.R.N., 1995.

De même que pour les blocs mélur et métocour, le premix n'est pas vendu par l'E.S.P.G.R.N. (excepté lors de la foire agricole du Kéné Dougou (du 26 février au 4 mars) où il était vendu 80 FCFA/kg). La C.M.D.T., en association avec l'E.S.P.G.R.N., tente de vulgariser cette pratique en milieu villageois mais se heurte aux mêmes problèmes que pour la vulgarisation des blocs mélur et métocour. Les contraintes auxquelles font faces les villageois sont également identiques à celles que l'on a vu précédemment, à savoir:

- problème de coût;
- et problème d'approvisionnement en matières premières.

On assiste comme précédemment à l'échec d'une gestion non privée de la production. Il paraît en effet difficile de vulgariser des techniques qui nécessitent:

- la proximité d'une route goudronnée pour un approvisionnement régulier en intrants;
- la proximité d'agents techniques pour répondre aux besoins des agriculteurs;
- un regroupement d'agriculteurs pour faire face aux dépenses.

Il est surprenant que l'on n'est toujours pas tenté d'installer un opérateur privé à Sikasso ou Koutiala pour la fabrication de blocs alimentaires. On aurait pu prendre exemple de la réussite de ce privé installé à Kayes et qui fabrique des blocs alimentaires et aliments pour volailles.

3.5. Les pierres à lécher.

Dans les pharmacies vétérinaires de Sikasso on peut trouver des pierres à lécher (composées de sodium, magnésium, calcium, soufre, cuivre, zinc, manganèse, fer, iode, cobalt etc.) provenant de Bamako et qui sont vendues 415 à 1 100 FCFA (en juillet 1996) la pierre de 2 kg, 1 000 FCFA (en juillet 1996) la pierre de 5 kg. Des pierres à lécher de 10 kg existent et sont importées d'Allemagne, elles sont vendues dans les pharmacies de Sikasso au prix de 5 000 FCFA (en juillet 1996).

3.6. Les pailles enrichies.

L'E.S.P.G.R.N. et la C.M.D.T. se sont lancés dans des essais de pailles enrichies en urée, mais aucun rapport n'a été publié. En ce qui concerne l'E.S.P.G.R.N., les essais ont rapidement été arrêtés en raison du développement de moisissures et par conséquent du caractère toxique que pouvaient présenter ces pailles. La C.M.D.T., quant à elle, utilise toujours cette technique dans les bassins rizicoles de la région de San avec succès.

Ce sont des techniciens de la C.M.D.T. qui sont chargés d'effectuer l'enrichissement des pailles, on ne peut donc pas réellement parler de vulgarisation. Il est vrai que de nombreux agriculteurs refusent d'utiliser l'urée à cause du caractère toxique qu'elle présente si elle est mal dosée.

La technique utilisée est simple, on creuse une fosse dans le sol et on dispose par couches successives la paille et l'urée. On recouvre la fosse à l'aide d'une bâche en plastique recouverte de terre. Les techniciens de la C.M.D.T. estiment qu'il faut 10 à 15 jours pour que la paille soit prête à l'emploi.

3.7. Conclusion.

Actuellement trois types de complémentation sont proposés par les industries ou les centres de recherche pour améliorer l'alimentation du bétail en saison sèche.

En premier lieu nous avons vu les cultures fourragères avec notamment la dolique. L'échec de la vulgarisation de la dolique provient du fait qu'elle est considérée comme une solution aux problèmes de l'alimentation du bétail. Elle n'aura de réel intérêt que si les agriculteurs n'ont plus le choix et sont obligés de la cultiver pour résoudre des problèmes de fertilité des sols. A ce moment là les travaux de l'E.S.P.G.R.N. sur l'utilisation de la dolique pour l'alimentation du bétail prendront toute leur importance.

En ce qui concerne les aliments industriels comme l'alimix, les aliments bétail Huicoma ou les blocs alimentaires et le premix, tant que la gestion de leur production ne sera pas privée (recherche de bénéfice) et leur vente libéralisée (échec des quotas), les problèmes de spéculation et autres resteront. De plus la recherche ne semble pas être toujours au service du monde industriel et agricole. En effet sachant que le tourteau de coton est rare voir indisponible, il est regrettable que ce dernier soit utilisé pour la fabrication des blocs alimentaires et premix. De plus l'utilisation de la formule des blocs alimentaires par un industriel ou privé serait soumise au paiement d'un brevet à l'inventeur, c'est-à-dire l'E.S.P.G.R.N..

Enfin, concernant la valorisation des sous-produits agricoles, on notera que, malgré les innovations (hache-paille, développement de la technique de l'enrichissement des pailles à l'urée dans la zone de San) réalisées par la C.M.D.T., peu d'applications sont faites dans ce domaine.

Il vrai que ces techniques nécessitent du temps, de la main d'oeuvre, une certaine technicité mais présentent l'avantage d'être facilement réalisable (l'urée peut-être trouvée sur tous les marchés).

En conclusion de ces premiers chapitres les propositions que nous ferons s'orienteront vers:

- une gestion privée du mode de production;
- une libéralisation de la vente;
- l'utilisation des sous-produits agricoles;
- l'utilisation de la technique de l'enrichissement des pailles à l'urée;
- l'installation d'unité de fabrication de blocs alimentaires dans des zones accessibles, pourvues d'un approvisionnement régulier en intrants et utilisant des aliments non soumis à des spéculations ou à des pénuries.

4. PROPOSITIONS D'ACTION DANS LE DOMAINE DE L'ALIMENTATION POUR LA REGION DU KENEDOUGOU.

Avant d'entamer le paragraphe sur les possibilités d'amélioration de l'alimentation, nous allons faire quelques rappels sur les besoins des bovins.

4.1. Les besoins alimentaires des animaux.

Les données bibliographiques concernant les besoins alimentaires des animaux ne prenant pas toujours en compte les spécificités tropicales (notamment concernant les conséquences du stress thermique et des déplacements importants sur l'accroissement des besoins des animaux), il nous est apparu important de rappeler quelques notions dans ce chapitre. Nous nous appuyerons pour cela sur des données du Mémento de l'Agronome. La partie alimentation du bétail du Mémento est un amalgame des données les plus récentes de la recherche regroupant ainsi les données de l'I.N.R.A., du C.I.R.A.D.-E.M.V.T..

4.1.2. Besoins énergétiques.

Les besoins énergétiques sont exprimés ici en UFL que l'animal soit à l'entretien ou en production. En effet, le système des UFL n'est pas réservé aux femelles productrices de lait et est étendu:

- aux femelles d'élevage en croissance, gestantes ou tarées;
- aux animaux en croissance modérée: gain quotidien moyen (GMQ) inférieur à 750 g/j pour les bovins et 100g/j pour les petits ruminants (ce qui est notre cas);
- aux mâles reproducteurs ou aux animaux de trait.

* Deux équations simples sont à retenir pour la détermination des besoins énergétiques d'entretien des bovins en zone tropicale par jour:

Zone tropicale, déplacements limités: $BE = 0,043 \text{ UFL/kg PM}$.

Zone tropicale, déplacements importants: BE auxquels on ajoute 0,026 UF/km/100 kg de PV.

Pour la production de lait il faudra ajouter aux besoins énergétiques d'entretien 0,44 UFL par kg de lait produit.

Concernant la production de viande, le besoin énergétique est déterminé par l'équation qui suit: $BE = 0,0493 * PM + 0,0175 * PM * G^{1,4}$ avec G le GMQ attendu exprimé en kg.

* En ce qui concerne les moutons, les besoins énergétiques d'entretien sont déterminés par l'équation suivante: $BE = 0,033 \text{ UFL/kg de PM}$.

4.1.3. Besoins azotés.

Manquant de données sur les valeurs PDIE et PDIN des sous-produits agricoles et agro-industriels, nous utiliserons par conséquent le système des MAD (Matières Azotées Digestibles). Les besoins azotés d'entretien pour un bovin sont estimés à 3,0g de MAD/ kg PM/j. Il faut ajouter 60g de MAD par kg de lait produit et 35g MAD par 100g de gain de poids.

Pour les ovins les besoins azotés d'entretien sont estimés à 2,14 g de MAD/kg PM/j.

4.1.4. Besoins en minéraux.

Les substances minérales indispensables sont nombreuses et nous ne pouvons toutes les citer. Nous nous intéresserons donc à deux d'entre elles (Calcium et Phosphore) qui sont les constituants minéraux les plus importants du squelette.

Les besoins d'entretien en calcium et phosphore chez les bovins sont fonction du poids vif (PV) de l'animal, ils sont estimés à:

- Ca (en g/j) = 5g/100 kg de PV ;

- P (en g/j) = 3g/100kg de PV.

Pour la production de lait, il faut ajouter aux besoins d'entretien 3,5g/kg de lait pour le Ca et 1,7g/kg de lait pour le P.

Pour l'engraissement les besoins en calcium sont estimés à 15g/j/kg de gain et 9g/j/kg de gain pour le phosphore en plus des besoins d'entretien.

Pour les ovins, les besoins d'entretien en calcium sont de 7g/100 kg de PV par jour et de 5g/100 kg de PV par jour pour le phosphore.

4.1.5. La consommation d'aliments.

Chez les ruminants, la quantité de fourrage ingérée dépend de la capacité d'ingestion (CI) de l'animal et de l'ingestibilité du fourrage. La capacité d'ingestion est exprimée en UE ou Unité d'Encombrement. Connaissant la CI et la Valeur d'Encombrement du Fourrage pour les moutons (VEF est donné par les tables alimentaires), nous pouvons prévoir la quantité de MS de fourrage qui sera consommée par l'animal. Pour estimer la MSVI pour les bovins, l'I.E.M.V.T-I.S.R.A. propose une relation entre les quantités ingérées de sous-produits par les

ovins et les bovins. Cette relation est la suivante: $MSVI_{bovin} = 0,927MSVI_{ovin} + 23,6$. La MSVI s'exprime en g/kg de PM.

L'I.N.R.A. propose une équation pour calculer la capacité d'ingestion des ovins (exprimée en Unité d'Encombrement Mouton): $CI \text{ (en UEM)} = 0,071 * PM$.

La quantité de matières sèches volontairement ingérée (MSVI) est donnée par:

$$- MSVI \text{ (kg de MS)} = CI / VEF \text{ avec VEF exprimée en UEM par kg de MS.}$$

Théoriquement la MSVI calculée n'est valable que pour une ration fourrage, en effet dans le cas d'une ration mixte (concentré-fourrage), le concentré se substitue partiellement au fourrage. Avec des fourrages pauvres et de faibles performances, l'effet de substitution est faible voir négatif comme nous le verrons dans les parties qui suivent.

4.1.6. Besoins des bovins et ovins.

Les besoins présentés ci-dessous ont été calculés à partir des données figurant dans les paragraphes précédents. Le tableau présente les besoins pour les animaux suivants:

- une UBT (Unité Bovin Tropicale c'est-à-dire un animal qui pèse 250 kg de poids vif) à l'entretien. Les besoins énergétiques sont exprimés en UFL (UBTentr dans le tableau) ;
- une UBT à l'engraissement (100g de gain par jour). Les besoins énergétiques sont exprimés en UFL (UBTengr dans le tableau);
- une UBT produisant 1,5kg de lait par jour. Les besoins énergétiques sont exprimés en UFL (UBTlait dans le tableau);
- enfin, pour un mouton de 20kg de poids vif à l'entretien. Les besoins sont exprimés en UFL (MOUentr dans le tableau).

Tableau 37: Besoins (en g/j) des bovins et ovins.

	CI	UFL	MAD	Ca	P
UBTentr	-	2,7	188	12,5	7,5
UBTengr	-	3,1	223	14	8,4
UBTlait	-	3,4	278	17,75	10,05
MOUentr	0,67	0,3	20	1,4	1

4.2. Etude de faisabilité sur l'installation d'une unité de valorisation des pailles.

4.2.1. Objectifs.

Dans cette partie nous essaierons d'évaluer le coût de l'installation d'une unité de valorisation des sous-produits agricoles, aussi bien en terme financier qu'en terme d'heure de travail. D'autre part nous essaierons de quantifier approximativement ce qu'apporte la ration choisie en terme d'énergie, de matières azotées et de minéraux.

4.2.2. Choix et disponibilités en intrants.

Les sous-produits agricoles concernés sont les pailles. Comme nous l'avons vu dans les paragraphes précédents, les pailles sont rarement utilisées dans l'alimentation du bétail bien que la région possède un grand disponible (172 066t de pailles potentiellement utilisables sur la région de Sikasso et 324 613t sur Koutiala). Les valeurs alimentaires des pailles sont présentées dans le tableau qui suit.

Tableau 38: Valeurs alimentaires (g/kg MS) des pailles de sorgho, mil, maïs, riz et de brousse.

	UFL	UFV	MAD	Ca	P	UEM
Paille de sorgho	0,54	0,30	7	3,5	1,0	1,67
Paille de mil	0,50	0,36	19	2,5	0,8	1,97
Paille de maïs	0,60	0,51	14	2,0	1,2	1,76*
Paille de riz	0,50	0,42	0	2,0	0,8	1,25
Paille de brousse	0,51	0,40	0	2,6	0,3	1,40*

(1) Source: MESCHY (F.), 1995.

(2) Source: JARRIGE (R.), 1988.

(3) Source: I.N.R.A., 1989.

* L'UEM de la paille de maïs a été estimée en utilisant l'estimation de la quantité ingérée de paille de maïs donnée par le Mémento de l'Agronome (Tableau 11, pp. 1075). Nous avons fait la même chose pour estimer l'UEM de la paille de brousse.

Les valeurs alimentaires des pailles peuvent varier largement en fonction des conditions de ramassage, de stockage et de distribution. D'autre part, les pailles sont des structures fibreuses, lignifiées, difficilement attaquables par les micro-organismes du rumen et donc peu ingestibles.

Mais compte tenu de l'importance des gisements et de leurs potentialités énergétiques, valoriser les pailles semble important. Pour cela il existe des traitements chimiques et physiques (broyage, hachage, etc.). L'objectif est de rompre les liaisons entre celluloses, hemicelluloses et lignine.

Ces traitements permettent d'augmenter l'ingestibilité et la digestibilité des pailles, se traduisant par une amélioration de la valeur énergétique (+ 0,1 à 0,2 UF/kg de MS).

Le choix des intrants pour l'enrichissement des pailles dépend bien évidemment de leur prix mais surtout de leur disponibilité et de leur facilité d'approvisionnement.

Deux techniques d'enrichissement seront choisies, la première utilisera l'urée que l'on se procure facilement sur tous les marchés. La seconde utilisera un mélange de mélasse, d'urée et de sel. En effet bien que le tourteau de coton soit un très bon complément tant au niveau de sa valeur énergétique qu'au niveau de sa valeur azotée, nous l'avons exclu à cause des difficultés d'approvisionnement (cf. §2.2.4.1.). L'urée nous apportera l'azote nécessaire pour pallier au déficit des pailles. Pour l'énergie, nous emploierons la mélasse qui provient de Dougabougou. Le Directeur général de l'usine Sukala de Dougabougou peut nous assurer un approvisionnement de 500t de mélasse par an au prix de 10 FCFA/kg (cf. annexe 10). L'emballage et le transport de la mélasse restant à nos soins, il faudra prévoir un coût supplémentaire d'environ 35 à 40 FCFA/t/km (cf. annexe 11). Enfin, nous ajouterons du sel pour rendre ce complément plus appétent, l'urée n'étant pas toujours très appréciée par les animaux. Le sel, tout comme l'urée, ne présente aucun problème d'approvisionnement.

4.2.3. Techniques utilisées.

4.2.3.1. Le hachage des pailles.

Pour le hachage des pailles nous avons la possibilité de travailler avec un hache paille manuel ou un hache paille motorisé, tous deux fabriqués par la C.M.D.T..

Il est difficile d'estimer la quantité de pailles de brousse que les animaux mangent en une journée, par contre nous pouvons estimer la quantité de pailles hachées disponibles. En effet, nous sommes limités par le temps imposé par le hachage des pailles. Il faut 1h pour hacher 60 kg de pailles à 3 personnes avec un hache paille manuel. Les premières pailles peuvent être disponibles en Octobre ce qui nous laisse 7 mois de travail. La quantité de pailles pouvant être hachée est donc de 100 800 kg (8h de travail par jour effectué soit par les

exploitants soit par des salariés). Par contre si nous utilisons un hache paille motorisé nous pouvons, selon les informations données par la C.M.D.T. de Koutiala, hacher 10 fois plus de pailles soit un total de 1 008 000 kg de pailles.

4.2.3.2. L'enrichissement des pailles.

L'enrichissement des pailles à l'aide de mélasse, d'urée et de sel ne présente pas de difficultés majeures. Ce mélange pouvant être facilement conservé plus de trois mois. Il faut bien évidemment qu'il soit conservé à l'abri de l'air et des intempéries par exemple dans un fût. Le dosage des ingrédients pourra alors être effectué par un technicien évitant ainsi toutes erreurs dans le dosage, et l'agriculteur pourra repartir avec la quantité de concentré nécessaire à l'enrichissement de ses pailles.

Pour ce qui concerne l'enrichissement des pailles à l'urée, la technique est maintenant bien maîtrisée. Des essais concluants ont été réalisés dans ce domaine (C.I.R.A.D.-E.M.V.T., 1994) en utilisant un silo d'un demi mètre cube (1*1*0,5m). La solution d'urée choisie est de 5%. Dans le silo on disposera 40 kg de paille par couche de 10 kg en arrosant, chaque couche, de 500g d'urée diluée dans 10l d'eau. Il faudra donc, pour remplir un silo et pour obtenir environ 40 kg de paille enrichie, 2 kg d'urée. Après avoir rempli et bien tassé la paille dans le silo, on pourra recouvrir le silo à l'aide de la bâche et si possible la lester pour éviter l'infiltration de l'air (on a une fermentation anaérobie). Il faut environ 2 semaines pour que la paille soit prête à l'emploi (couleur brune avec une forte odeur d'ammoniac et sans moisissures) et ne pas dépasser 4 jours pour vider le silo. Le mieux serait qu'au moins deux ou trois exploitations se regroupent et construisent 2 ou 3 silos qu'ils rempliraient à intervalles réguliers pour éviter la dégradation des pailles et ne pas tomber en rupture de stock. Le seul coût financier supplémentaire par rapport à la technique précédente est l'achat d'une bâche pour recouvrir le silo. Sachant qu'il faut une bâche d'environ 4 m² et qu'une bâche en plastique épais vaut 500 FCFA/m (en juillet 1996) cela revient à un coût de 2 000 FCFA par silo. Il existe également un coût de travail imputé à la construction des silos, on peut penser qu'en une journée de travail l'exploitant peut creuser son silo.

4.2.3.3. Composition et valeur alimentaire.

Concernant l'enrichissement des pailles avec de la mélasse, de l'urée et du sel, la composition du mélange a été déterminée en fonction des besoins des animaux.

Tableau 39: Composition et valeurs alimentaires (g/kg de MS) du complément choisi.

	%	UFV	UFL	MAD	Ca	P
Mélasses	90	0,95	0,86	29,7	6,75	0,72
Urée	7	0	0	129,5	0	0
Sel	3	0	0	0	0	0
Total (par kg)	100	0,95	0,86	159,2	6,75	0,72

En vue des disponibilités en mélasse dont nous disposons et des besoins alimentaires des animaux, la composition de la paille enrichie (PE) que nous avons adoptée est la suivante: 1 kg de complément pour 4 kg de paille et la paille enrichie sera distribuée à raison de 4 kg par UBT et par jour pendant les 90 jours que dure la saison sèche. En revanche pour les ovins nous ne distribuerons que 400g de paille enrichie par jour.

Tableau 40: Valeurs alimentaires (g/kg de MS) de la PE de sorgho.

	UFL	UFV	MAD	Ca	P
1 kg de PE	0,65	0,43	27,5	4,15	0,95

Tableau 41: Valeurs alimentaires (g/kg de MS) de la PE de mil.

	UFL	UFV	MAD	Ca	P
1 kg de PE	0,57	0,48	47	3,35	0,78

Tableau 42: Valeurs alimentaires (g/kg de MS) de la PE de riz.

	UFL	UFV	MAD	Ca	P
1 kg de PE	0,57	0,53	31,8	2,95	0,8

Tableau 43: Valeurs alimentaires (g/kg de MS) de la PE de maïs.

	UFL	UFV	MAD	Ca	P
1 kg de PE	0,65	0,60	43	2,95	1,1

Pour estimer la quantité de pailles de brousse que va ingérer l'animal il nous faut tout d'abord estimer la valeur d'encombrement du concentré puis celle de la paille enrichie. Pour cela nous nous servirons des formules de l'I.N.R.A.. Ces formules sont les suivantes:

- S (taux de substitution) = $2,07 - 1,26 * VEF$;
- et $VEC = VEF * S$.

D'où $VEC = 1,76 \cdot (2,07 - 1,26 \cdot 1,76) = -0,26$ pour le mélange avec la paille de maïs, nul pour le mélange avec la paille de sorgho, $-0,8$ pour le mélange avec la paille de mil et $0,62$ pour le mélange avec la paille de riz.

On peut donc calculer la valeur d'encombrement de la paille enrichie sachant que dans un kg de paille enrichie il y a $4/5$ de paille et $1/5$ de concentré.

- $VEPE = 4/5 \cdot 1,67 + 1/5 \cdot 0 = 1,34$ pour la paille enrichie de sorgho;
- $VEPE = 4/5 \cdot 1,97 + 1/5 \cdot (-0,8) = 1,42$ pour la paille enrichie de mil;
- $VEPE = 4/5 \cdot 1,76 + 1/5 \cdot (-0,26) = 1,36$ pour la paille enrichie de maïs et;
- $VEPE = 4/5 \cdot 1,25 + 1/5 \cdot 0,62 = 1,12$ pour la paille enrichie de riz.

La quantité, $MSVI_{pb}$, de paille de brousse peut maintenant être déterminée sachant que:

$$- CI = 0,67 = MSVI_{pb} \cdot VE_{pb} + MSVI_{pe} \cdot VEPE \quad (CI \text{ d'un mouton de } 20 \text{ kg de PV}).$$

D'où $MSVI_{pb} = 0,1$ kg de MS si on distribue de la paille enrichie de sorgho, $MSVI_{pb} = 0,07$ kg de MS si on distribue de la paille enrichie de mil, $MSVI_{pb} = 0,09$ kg de MS si on distribue de la paille enrichie de maïs et $MSVI_{pb} = 0,16$ kg de MS si on distribue de la paille enrichie de riz. Pour calculer la $MSVI_{pb}$ pour les bovins, on utilise la relation suivante:

$$- MSVI_{bovin} = 0,927 MSVI_{ovin} + 23,6 \quad (MSVI \text{ exprimée en g/kg de PM}).$$

Connaissant les valeurs alimentaires des pailles de brousse et des pailles enrichies, nous pouvons maintenant évaluer l'apport journalier de la ration. Nous gardons dans le tableau les mêmes légendes que lors de la présentation des besoins des animaux.

Tableau 44: Apports (en g/j) de la ration paille de brousse + paille enrichie de sorgho.

	UFL	MAD	Ca	P
UBT(pour les 3)	3,67	110	22	4,43
MOUentr	0,31	11	1,92	0,41

Tableau 45: Apports (en g/j) de la ration paille de brousse + paille enrichie de mil.

	UFL	MAD	Ca	P
UBT(pour les 3)	3,25	188	18,34	3,69
MOUentr	0,26	18,8	1,52	0,33

Tableau 46: Apports (g/j) de la ration paille de brousse + paille enrichie de maïs.

	UFL	MAD	Ca	P
UBT(pour les 3)	3,62	172	17	5
MOUentr	0,31	17,2	1,41	0,47

Tableau 47: Apports (en g/j) de la ration paille de brousse + paille enrichie de riz.

	UFL	MAD	Ca	P
UBT(pour les 3)	3,5	127,2	18,04	3,92
MOUentr	0,31	12,7	1,6	0,37

En ce qui concerne la paille enrichie en urée, le dosage classique que l'on utilisera est une solution d'urée à 5% (1 litre de solution à 5% par kg de paille).

Tableau 48: Valeur alimentaire (en g/kg de MS) des pailles de riz enrichies à l'urée (1).

	UFL	UFV	MAD	Ca	P	UEM
PE en urée	0,57	0,50	28,0	2,60	1,00	1,07

(1) Source: I.N.R.A., 1989.

Le tableau 49 présente la valeur alimentaire de la ration. Les mêmes calculs ont été repris pour le calcul de la MSVI de paille de brousse pour chaque catégorie d'animal, rappelons que la quantité de paille enrichie distribuée est toujours de 4 kg pour les bovins et 400g pour les ovins.

Tableau 49: Apports (en g/j) de la ration paille de brousse + paille de riz traitée à l'urée.

	UFL	MAD	Ca	P
UBT(pour les 3)	3,56	112	16,9	4,75
MOUentr	0,31	11,2	1,48	0,45

4.2.4. Contraintes et raisons des échecs.

La C.M.D.T. et l'E.S.P.G.R.N. ont tenté de vulgariser les techniques d'enrichissement des pailles (ex: le premix). De nombreux obstacles sont apparus.

1). Le premier, et non des moindres, est certainement le manque de temps évoqués par les agriculteurs pour effectuer le ramassage des pailles et par la même occasion le hachage. Cette contrainte peut-être aisément levée si on propose aux agriculteurs d'effectuer les travaux champêtres et le hachage pour eux. L'analyse économique présentera donc une solution où une entreprise privée est sollicitée pour effectuer les travaux champêtres et le hachage des pailles.

2). Les centres de recherche se sont également heurtés à la réticence des agriculteurs face à l'utilisation de l'urée. L'urée présentant un caractère toxique si elle male dosée, les paysans préfèrent ne pas l'utiliser. Pour cela, il est primordial qu'un technicien effectue le dosage pour eux. Pour l'enrichissement des pailles avec la mélasse, l'urée et le sel cela ne présente pas de problème puisque le mélange se conserve plusieurs mois. En revanche, pour l'enrichissement des pailles à l'urée, cela nécessitera le passage dans chaque exploitation du technicien pour effectuer le premier silo de paille enrichie à l'urée.

3). Concernant le hachage des pailles, nous avons le choix entre l'utilisation d'un hache paille manuel et motorisé. Le hache paille manuel nous permettrait de hacher 100 800 kg de pailles ce qui permettrait de nourrir 350 bovins pendant 90 jours à raison de 4 kg de pailles enrichies (rappelons que la paille enrichie est composée de 20% de concentré et de 80% de paille) par jour et par bovin. Sachant qu'une exploitation possède en moyenne 2,2 boeufs de labour (GIRAUDY (F.), 1995), le hache paille manuel pourrait couvrir 160 exploitations.

Le hache paille motorisé permet de hacher 1 008 000 kg de pailles permettant de nourrir 3 500 bovins et donc de couvrir 1 600 exploitations soit plus de deux ZAER (un ZAER ayant en moyenne 780 exploitations dans la zone de Kadiolo). Le hache paille motorisé ne semble pas valorisable en raison des contraintes d'approche. Nous opterons donc définitivement en faveur de l'utilisation d'un hache paille manuel.

4). L'E.S.P.G.R.N. a souvent omis les problèmes d'approvisionnement que pourraient rencontrer les agriculteurs. C'est pour cette raison que nous avons décidé de travailler avec la mélasse, l'urée et le sel. D'autre part, les villages n'étant pas toujours facilement accessibles, les dosages pourront être effectués par un technicien positionné dans un village approvisionné régulièrement en intrants. Les agriculteurs n'auront alors plus qu'à acheter la quantité de concentré nécessaire à l'alimentation de leurs animaux.

4.2.5. Apports de la ration et besoins des animaux.

Tableau 50: Comparaison entre besoins et apports de la ration paille de riz traitée à l'urée.

	UBTentr			UBTengr			UBTlait			MOUentr		
	Be	Ap	≠									
UFL	2,7	3,56	+ 0,86	3,1	3,56	+ 0,46	3,4	3,56	+ 0,16	0,3	0,31	+ 0,01
MAD	188	112	- 76	223	112	- 111	278	112	- 160	20	11,2	- 8,8
Ca	12,5	16,9	+ 4,4	14	16,9	+ 2,9	17,8	16,9	- 0,9	1,4	1,48	+ 0,08
P	7,5	4,75	- 2,95	8,4	4,75	- 3,65	10	4,75	- 5,25	1	0,45	- 0,55

Légende: Be: Besoins des animaux; Ap: Apports de la ration; ≠: Différences (Ap-Be).

Tableau 51: Comparaison entre besoins et apports de la ration paille de sorgho enrichie avec la mélasse, l'urée et le sel.

	UBTentr			UBTengr			UBTlait			MOUentr		
	Be	Ap	≠									
UFL	2,7	3,67	+ 0,97	3,1	3,67	+ 0,57	3,4	3,67	+ 0,27	0,3	0,31	+ 0,01
MAD	188	110	- 78	223	110	- 113	278	110	- 168	20	11	- 9
Ca	12,5	22	+ 11,5	14	22	+ 8	17,8	22	+ 4,2	1,4	1,92	+ 0,52
P	7,5	4,43	- 3,07	8,4	4,43	- 3,97	10	4,43	- 5,57	1	0,41	- 0,59

Légende: Be: Besoins des animaux; Ap: Apports de la ration; ≠: Différences (Ap-Be).

Tableau 52: Comparaison entre besoins et apports de la ration paille de mil enrichie avec la mélasse, l'urée et le sel.

	UBTentr			UBTengr			UBTlait			MOUentr		
	Be	Ap	≠	Be	Ap	≠	Be	Ap	≠	Be	Ap	≠
UFL	2,7	3,25	+ 0,55	3,1	3,25	+ 0,15	3,4	3,25	+ 0,15	0,3	0,26	- 0,04
MAD	188	188	0	223	188	- 35	278	188	- 90	20	18,8	- 1,2
Ca	12,5	18,24	+ 5,74	14	18,24	+ 4,24	17,8	18,24	+ 0,44	1,4	1,52	+ 0,12
P	7,5	3,69	- 3,81	8,4	3,69	- 4,71	10	3,69	- 6,31	1	0,33	- 0,67

Légende: Be: Besoins des animaux; Ap: Apports de la ration; ≠: Différences.

Tableau 53 Comparaison entre besoins et apports de la ration paille de maïs enrichie avec la mélasse, l'urée et le sel.

	UBTentr			UBTengr			UBTlait			MOUentr		
	Be	Ap	≠									
UFL	2,7	3,62	+ 0,92	3,1	3,62	+ 0,52	3,4	3,62	+ 0,22	0,3	0,31	+ 0,01
MAD	188	172	- 16	223	172	- 51	278	172	- 106	20	17,2	- 2,8
Ca	12,5	17	+ 4,5	14	17	+ 3	17,8	17	- 0,8	1,4	1,41	+ 0,1
P	7,5	5	- 2,5	8,4	5	- 3,4	10	5	- 5	1	0,47	- 0,53

Légende: Be; Besoins des animaux; Ap: Apports de la ration; ≠: Différences.

Tableau 54 Comparaison entre besoins et apports de la ration paille de riz enrichie avec la mélasse, l'urée et le sel.

	UBTentr			UBTengr			UBTlait			MOUentr		
	Be	Ap	≠	Be	Ap	≠	Be	Ap	≠	Be	Ap	≠
UFL	2,7	3,5	+ 0,8	3,1	3,5	+ 0,4	3,4	3,5	+ 0,1	0,3	0,31	+ 0,01
MAD	188	127,2	- 60,8	223	127,2	- 95,8	278	127,2	- 150,8	20	12,7	- 7,3
Ca	12,5	18,04	+ 5,54	14	18,04	+ 4,04	17,8	18,04	+ 0,24	1,4	1,6	+ 0,2
P	7,5	3,92	- 3,58	8,4	3,92	- 4,48	10	3,92	- 6,08	1	0,37	- 0,63

Légende: Be: Besoins des animaux; Ap: Apports de la ration; ≠: Différences.

Concernant les déficits azotés que présentent pratiquement toutes les rations, sachant que les animaux se nourrissent de feuilles et de gousses de légumineuses et que ces éléments sont très riches en composés azotés, on peut raisonnablement penser que les déficits légers pourront être comblés. En revanche, les déficits importants, notamment pour l'engraissement des bovins et la production laitière, ne seront comblés que si on apporte un complément azoté. Pour les boeufs on pourrait augmenter l'apport en urée puisque le concentré n'en apporte que 56g et que la limite est de 75g (30g d'urée pour 100kg de poids vif). Cependant cela ne suffirait pas. Pour combler les déficits azotés, les tourteaux auraient pu faire l'affaire mais ces derniers sont souvent indisponibles. On pourrait avoir recours aux blocs alimentaires (200g/j à 500g/j) ou encore à la farine de poisson (100g/j), il est évident que cela augmentera le coût de la ration. Ce coût est non négligeable puisqu'il peut atteindre 50 FCFA par jour (dans le cas de la distribution de bloc alimentaire) soit 4 500 FCFA par UBT pour les 3 mois de saison sèche.

Un problème subsiste cependant, c'est le ratio Ca/P qui est un peu trop élevé. L'ajout de PNT ne résoudra rien puisque ce dernier est beaucoup plus riche en Ca qu'en P. Pour atténuer cet écart, on pourra distribuer de temps à autre des sons ou farines qui sont riches en phosphore et relativement pauvre en calcium.

4.2.5. Analyse économique.

4.2.5.1. Coût de la récolte des pailles.

Le §2.1.1. nous permet d'estimer le nombre d'hectare qu'il faut récolter pour obtenir les 100 800 kg de paille nécessaire au fonctionnement d'un hache paille. En effet, nous savons qu'un hectare de maïs produit 6 750 kg de paille, un hectare de mil ou de sorgho produit 3 000 kg de paille et qu'un hectare de riz en produit 4 980 kg. Il faut par conséquent récolter 15ha de maïs, 35ha de mil ou de sorgho ou 21ha de riz. Nous avons vu plus haut que ces 100 800 kg permettent à 160 exploitations de nourrir leurs boeufs de labour. Ceci revient à dire que chaque exploitation doit récolter environ 0,1ha de maïs, 0,2ha de mil ou de sorgho ou 0,15ha de riz.

Lors d'une discussion avec l'association des agro-éleveurs de Kadiolo, nous avons recueilli les données suivantes:

- il faut compter 10 jours pour couper un ha de riz par personne et 25 jours pour battre cet hectare (toujours par personne) et obtenir ainsi les pailles. Ceci revient à dire qu'il faut au minimum 5 jours pour récolter les 0,15 ha de riz;

- il faut compter 2 jours pour ôter les épis de maïs sur un hectare (pour une personne) et environ 3 jours pour faucher les pailles de cet hectare toujours par personne. Il faut par conséquent à une personne, une demi-journée pour récolter l'hectare de pailles de maïs nécessaire pour nourrir les boeufs de labour d'une exploitation pendant 90 jours. Ce schéma peut-être repris pour les pailles de mil et de sorgho. En effet, bien que le nombre d'hectare à récolter pour le mil et le sorgho soit supérieur à celui du maïs, le temps de récolte est inférieur.

Si les agriculteurs ne récoltent pas eux-mêmes les pailles, il faut ajouter des frais de personnel d'un montant approximatif de 4 500 FCFA pour le ramassage des pailles de riz ou 450 FCFA pour celui des pailles de maïs par exploitation (prix correspondant à l'emploi d'une personne pour la récolte des 0,15ha de riz, des 0,2ha de mil ou de sorgho ou des 0,1ha de maïs au taux horaire de 112,5 FCFA et en estimant que la personne travaille 8 heures par

jour). Le coût de ramassage du kg de paille de riz est donc de 7 FCFA et celui du kg de paille de maïs, de mil ou de sorgho est de 0,7 FCFA.

4.2.5.2. Coût du transport et stockage des pailles.

Bien que les champs soient à proximité des exploitations, les agriculteurs doivent rentrer quelques 650 kg de pailles. Une charrette peut transporter 60 kg de pailles, si elle bien tassée, (E.S.P.G.R.N., 94), il faut donc rentrer 11 charrettes pour nourrir les boeufs de l'exploitation. Au temps de récolte s'ajoute donc au moins deux jours de transport.

Pour le stockage, la plupart des villages sont équipés de hangars et peuvent supporter des charges importantes de pailles s'ils sont bien construits. Si ce n'était pas le cas, les pailles peuvent facilement rester à l'extérieur moyennant quelques précautions:

- si possible les mettre en balles pour une manutention aisée;
- les mettre verticalement pour permettre le ruissellement des pluies et éviter ainsi le pourrissement des pailles;
- enfin, la pose de bâches au sol et sur les pailles permettrait une meilleure conservation de ces dernières.

Il peut arriver que des agriculteurs stockent leurs pailles dans les greniers à grains ou même dans leur propre maison, mais le stockage à l'extérieur prévaut tout de même.

Par conséquent il faut 4 jours pour rentrer les pailles des champs soit 3 600 FCFA si les agriculteurs emploient des ouvriers agricoles pour effectuer ce travail. Le coût du stockage et du transport du kg de paille est donc de 5,5 FCFA.

4.2.5.3. Coût du hachage.

Le hache paille manuel coûte 169 000 FCFA (en juillet 1996) correspondant à une annuité d'amortissement de 57 000 FCFA. Le coût horaire d'entretien est de 18 FCFA (E.S.P.G.R.N., 94) soit 30 240 FCFA pour les 7 mois de fonctionnement du hache paille.

Les agriculteurs peuvent également louer les services d'un privé pour le hachage des pailles. Le kg de paille hachée reviendrait à environ 9 FCFA (cf. Annexe 13).

4.2.5.4. Coût de l'enrichissement.

L'enrichissement des 100 800 kg de pailles à l'aide du concentré nécessite:

- 18 144 kg de mélasse au prix de 1 016 064 FCFA (15 680 FCFA le fût de 280 kg, cf. §2.2.5.1.);

- 1 411 kg d'urée au prix de 254 827 FCFA (9 030 FCFA le sac de 50 kg, cf. les prix de la C.M.D.T. en annexe);

- et environ 605 kg de sel au prix de 65 340 FCFA (2 700 FCFA le sac de 25 kg sur le marché de Kadiolo en juin 96).

Le concentré nécessaire à l'enrichissement des pailles revient à environ 1 337 000 FCFA soit environ 13,3 FCFA par kg de paille enrichie.

L'enrichissement des pailles à l'urée nécessite 5 040kg d'urée au prix de 910 224 FCFA, soit environ 9 FCFA par kg de paille enrichie.

4.2.5.5. Résumé.

Les tableaux qui suivent reprennent différents cas de figures que nous avons été amenés à différencier dans les paragraphes précédents, à savoir:

- Solution 1: les exploitations se regroupent pour l'achat du hache paille et effectuent les travaux champêtres eux-mêmes;

- Solution 2: les exploitants apportent la paille à un privé qui hachera la paille pour eux mais s'occupent des récoltes;

- Solution 3: les exploitants effectuent le hachage des pailles mais font appel à des ouvriers pour les travaux champêtres;

- Solution 4: les exploitants font tout faire par un privé qui s'engage à récolter, transporter, stocker et hacher la paille.

Rappelons que le hache paille manuel fonctionne pour 160 exploitations.

Tableau 55: Evaluation du prix de revient du kg de paille enrichie (en FCFA) dans le cas de la solution 1.

Solution 1	Temps par exploitation (en heures)			Coût financier par exploitation (en FCFA)			Prix de revient du kg de paille (en FCFA)		
	PREm	PMEem	PREu	PREm	PMEem	PREu	PREm	PMEem	PREu
Ramassage	40	4	40	0	0	0	0	0	0
Transport	16			0			0		
Stockage	16			0			0		
Hachage	11			550			0,87		
Valorisation	-		-	8 360		5 690	13,3		9
Total:									
- en temps	83	47	83						
- en FCFA				8 910	8 910	6 240	14,17	14,17	9,87

Légende: PREm: Paille de Riz Enrichie avec le mélange; PMEem: Paille de Maïs, mil et sorgho Enrichie avec le mélange; PREu: Paille de Riz Enrichie avec l'urée.

Tableau 56: Evaluation du prix de revient du kg de paille enrichie (en FCFA) dans le cas de la solution 2.

Solution 2	Temps par exploitation (en heures)			Coût financier par exploitation (en FCFA)			Prix de revient du kg de paille (en FCFA)		
	PREm	PMEem	PREu	PREm	PMEem	PREu	PREm	PMEem	PREu
Ramassage	40	4	40	0	0	0	0	0	0
Transport	16			0			0		
Stockage	16			0			0		
Hachage	-			5 670			9		
Valorisation	-		-	8 360		5 690	13,3		9
Total:									
- en temps	72	36	72						
- en FCFA				14 030	14 030	11 360	22,3	22,3	18

Légende: PREm: Paille de Riz Enrichie avec le mélange; PMEem: Paille de Maïs, mil et sorgho Enrichie avec le mélange; PREu: Paille de Riz Enrichie avec l'urée.

Tableau 57: Evaluation du prix de revient du kg de paille enrichie (en FCFA) dans le cas de la solution 3.

Solution 3	Temps par exploitation (en heures)			Coût financier par exploitation (en FCFA)			Prix de revient du kg de paille (en FCFA)		
	PREm	PMEem	PREu	PREm	PMEem	PREu	PREm	PMEem	PREu
Ramassage	-	-	-	4 500	450	4 500	7	0,7	7
Transport	-			1 800			2,25		
Stockage	-			1 800			2,25		
Hachage	11			550			0,87		
Valorisation	-		-	8 360		5 690	13,3		9
Total:									
- en temps	11	11	11						
- en FCFA				17 010	12 960	14 340	26,7	20,4	22,4

Légende: PREm: Paille de Riz Enrichie avec le mélange; PMEem: Paille de Maïs, mil et sorgho Enrichie avec le mélange; PREu: Paille de Riz Enrichie avec l'urée.

Tableau 58: Evaluation du prix de revient du kg de paille enrichie(en FCFA) dans le cas de la solution 4.

Solution 4	Temps par exploitation (en heures)			Coût financier par exploitation (en FCFA)			Prix de revient du kg de paille (en FCFA)		
	PREm	PMEem	PREu	PREm	PMEem	PREu	PREm	PMEem	PREu
Ramassage	-	-	-	4 500	450	4 500	7	0,7	7
Transport	-			1 800			2,25		
Stockage	-			1 800			2,25		
Hachage	-			5 670			9		
Valorisation	-		-	8 360		5 690	13,3		9
Total:									
- en temps	-	-	-						
- en FCFA				22 130	18 080	19 460	34,8	28,5	30,5

Légende: PREm: Paille de Riz Enrichie avec le mélange; PMEem: Paille de Maïs, mil et sorgho Enrichie avec le mélange; PREu: Paille de Riz Enrichie avec l'urée.

Tableau 59: Tableau récapitulatif des coûts (arrondi) par kg de paille enrichie.

	PREm	PMEm	PREu
Solution 1	15 FCFA	15 FCFA	10 FCFA
Solution 2	23 FCFA	23 FCFA	18 FCFA
Solution 3	27 FCFA	21 FCFA	23 FCFA
Solution 4	35 FCFA	29 FCFA	31 FCFA

Légende: PREm: Paille de Riz Enrichie avec le mélange; PMEEm: Paille de Maïs, mil et sorgho Enrichie avec le mélange; PREu: Paille de Riz Enrichie avec l'urée.

4.3. Installation d'une unité de fabrication de blocs alimentaires.

4.3.1. Objectifs.

Cette partie s'inspire des essais effectués par l'E.S.P.G.R.N. en 1994. Mais à la différence du centre de recherche nous ne chercherons pas à implanter l'unité dans les petits villages mais plutôt à cantonner ces unités dans des villes bien approvisionnées en intrants comme Sikasso ou Koutiala. Pour des raisons d'approvisionnement et de brevet, nous avons dû modifier la composition des blocs mélor et métocour développés par l'E.S.P.G.R.N..

4.3.2. Disponibilités en intrants.

En raison des problèmes d'approvisionnement en tourteau de coton ou d'arachide, les matières premières que nous utiliserons sont les suivantes:

- Son de riz artisanal disponible sur les marchés de Sikasso et de Koutiala au prix de 5 et 7,5 FCFA le kg respectivement (prix au mois de Juin 1996);
- Farine de maïs disponible sur le marché de Koutiala au prix de 17,5 FCFA le kg (prix au mois de Juin 1996);
- Son de maïs disponible sur les marchés de Sikasso et de Koutiala au prix de 10 et 30 FCFA le kg respectivement (prix au mois de Juin 1996);
- Farine de sang disponible uniquement sur le marché de Sikasso au prix de 70 FCFA le kg (prix au mois de Juin 1996);
- Mélasse disponible au prix de 52,5 FCFA le kg (prix au mois de Juillet 1996);
- Farine de poisson disponible sur les marchés de Sikasso et de Koutiala au prix de 105 et 125 FCFA le kg respectivement (prix au mois de Juin 1996);
- Urée disponible sur tous les marchés au prix de 180,6 FCFA le kg (prix au mois de Juin 1996);

- Farine d'os disponible uniquement sur le marché de Sikasso au prix de 50 FCFA le kg (prix au mois de Juin 1996);
 - Sel disponible sur tous les marchés et vendu au prix de 108 FCFA le kg sur le marché de Koutiala et 108,6 FCFA le kg sur le marché de Sikasso (prix au mois de Juin 1996);
 - PNT vendu par la C.M.D.T. au prix de 79,9 FCFA le kg (prix au mois de Juin 1996);
 - Ciment vendu par la C.M.D.T. au prix de 68 FCFA le kg (prix au mois de Juin 1996).
- L'utilisation de la farine d'os et de la farine de sang pour la fabrication de blocs alimentaires sur Sikasso ne peut s'envisager que si leurs valeurs nutritives et surtout sanitaires sont connues.

4.3.3. Techniques utilisées.

La fabrication de blocs alimentaires est une pratique devenue courante. De nombreux essais effectués sont relatés dans les fiches techniques du C.I.R.A.D.-E.M.V.T. (ex: Fiche technique n°12 de Décembre 1990) ou encore dans la fiche technique de l'E.S.P.G.R.N. de Juin 1995.

4.3.3.1. Matériels.

Pour la fabrication de ces blocs alimentaires, le matériel suivant est nécessaire:

- de l'eau notamment pour la préparation de la solution d'urée;
- une aire cimentée ou un sol bien damé utilisé pour le moulage;
- des moules, l'E.S.P.G.R.N. utilise des blocs de dimension 15*15*12cm correspondant à un poids de 2 kg. Le coût de fabrication d'un tel moule en bois par un artisan est de 500 FCFA l'unité (prix au mois de Juillet 1996). Les moules utilisés pour la fabrication des briques en banco sont souvent employés;
- une demi-barrique ou un demi-fût pour le mélange. Le prix d'un fût varie entre 5 000 et 7 000 FCFA l'unité. Notons que ce fût est réutilisable;
- des seaux pour effectuer les dosages;
- un foyer ou le soleil pour sécher les blocs et pour chauffer l'eau nécessaire à la préparation de la solution d'urée;
- enfin, un lieu de séchage et d'entreposage des blocs pouvant être une étagère ou un hangar ou simplement un emplacement à l'abri des intempéries.

4.3.3.2. Préparation des blocs alimentaires.

La préparation des blocs peut-être divisée en quatre étapes.

- 1). Dans une bassine ou un seau on dissout l'urée avec de l'eau bouillante puis, une fois le mélange homogène formé, on ajoute le sel, le ciment et le PNT (s'il y a lieu);
- 2). Dans le demi-fût, on mélange la mélasse avec la solution précédemment préparée. On y ajoute ensuite au fur et à mesure le reste des ingrédients que sont les farines et les sons. Si le mélange devient trop difficile à mélanger on pourra y ajouter de l'eau;
- 3). Le moule préalablement humidifié est rempli avec le mélange. Lorsque des grumeaux se forment, la pâte est aspergée d'eau pendant la mise en moule. Après avoir bien pressé, le bloc est enlevé. Toutefois, si le mélange paraît trop liquide, on pourra laisser le moule plus longtemps pour que le ciment prenne;
- 4). Les blocs sont séchés pendant quelques jours (On compte environ 3 à 5 jours suivant la composition du mélange).

4.3.3.3. Composition et valeur alimentaire.

Comme nous vous l'avions dit auparavant, les formules utilisées pour la fabrication des blocs mélur et métocour ont été modifiées. En effet, l'E.S.P.G.R.N. utilise le tourteau de coton. Ce dernier n'étant pas toujours disponible sur les marchés, nous avons préféré l'ôter de notre composition. De plus, l'E.S.P.G.R.N. pense mettre un brevet sur la composition de ces blocs alimentaires nous obligeant ainsi à devoir payer ce brevet si nous voulions utiliser les mêmes formules qu'eux.

En revanche, nous avons voulu garder à peu près la même valeur alimentaire que les blocs mélur et métocour, nous permettant ainsi de nous appuyer sur le rationnement que propose l'E.S.P.G.R.N., ces derniers estimant qu'un bovin adulte consomme environ 200g/j de bloc alimentaire.

Le tableau présenté ci-dessous vous rappelle la valeur alimentaire des blocs mélur et métocour.

Tableau 60: Valeurs alimentaires des blocs mélur et métocour (1):

	MS (%)	C (% de MS)	PB (% de MS)	MAD * (% de MS)	Ca (% de MS)	P (% de MS)	UF
Bloc métocour	85	13	42	29,4	0,44	0,64	0,56
Bloc mélur	91	2	35,4	32,1	0,77	0,6	0,6

(1) Source: E.S.P.G.R.N., 1995, 1996.

* La valeur MAD a été calculée à l'aide du tableau présenté dans l'ouvrage du C.I.R.A.D.-E.M.V.T. (RIVIERE (R.). Alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical. Tableau p.427) nous donnant le coefficient de digestibilité (CD) de la matière azotée et de la matière organique en fonction du taux de cellulose par rapport à la matière sèche. Les MAD sont ensuite calculées de la manière suivante: $MAD = CD * PB / 100$.

La valeur alimentaire que nous avons retenue pour le bloc alimentaire est la suivante:

- UF > 0,6;
- MAD (en g/kg de MS) > 280;
- Ca (en g/kg de MS) > 0,45;
- P (en g/kg de MS) > 0,65;

Si nous choisissons de suivre le rationnement proposé par l'E.S.P.G.R.N. (200g/j de bloc alimentaire par bovin), il faut que ces blocs contiennent moins de 300g d'urée (l'urée est toxique au-delà d'un taux de 30g/j pour 100 kg de poids vif chez les bovins, soit au-delà de 75g/j pour une UBT). Plusieurs formules peuvent répondre aux valeurs nutritives présentées ci-dessus. Les formules retenues sont présentées en annexe 15 à 18. Nous avons volontairement séparé Sikasso et Koutiala puisque les intrants disponibles et leur prix diffèrent d'une ville à l'autre. Pour optimiser le prix d'un bloc nous nous sommes servis de la fonction solveur du logiciel Excel. Les prix obtenus varient entre 35 et 75 FCFA le kg de bloc alimentaire.

4.3.4. Contraintes et raisons des échecs.

Comme nous l'avons dit précédemment, l'E.S.P.G.R.N. a tenté de vulgariser cette technique au sein du milieu villageois. Très peu d'agriculteurs ont continué la fabrication des blocs alimentaires après le départ des techniciens du centre de recherche et ce pour diverses raisons: problèmes d'approvisionnements en intrants, difficultés économiques, éloignement des points de vente, manque de technicité, etc..

Pour toutes ces raisons, nous avons choisi d'installer les unités de fabrication de blocs alimentaires dans des grandes villes où l'approvisionnement en intrants est régulier (ex: Sikasso et Koutiala). La formation du privé s'occupant de l'atelier et de ses ouvriers résoudra le problème de manque de technicité. Enfin, l'étude économique incluant une marge bénéficiaire de 20%, devrait éviter les problèmes économiques que peut rencontrer un agriculteur seul.

4.3.5. Analyse économique.

Nous allons donc essayer d'évaluer le prix de vente du bloc alimentaire de 2kg afin que le privé ait une marge d'au moins 20%. On peut considérer que le privé peut travailler 9 mois dans l'année (les blocs ne pouvant sécher en période de saison des pluies) et qu'une production journalière de 50 blocs de 2 kg est possible. Nous resterons pour l'instant sur une production artisanale sachant que si l'expérience était concluante une mécanisation s'imposerait.

4.3.5.1. Coût du matériel.

Nous plaçant pour l'instant dans une production artisanale, c'est-à-dire sans matériel lourd (broyeur ou malaxeur), la production maximale envisageable est de 100kg soit 50 blocs de 2kg (cf. Fiche technique n°12 de Décembre 1990 du C.I.R.A.D.-E.M.V.T.). Pour fabriquer 50 blocs de 2 kg par jour et sachant qu'il faut compter 5 jours maximum pour le séchage, l'entreprise doit se munir au minimum de 250 moules. Le prix unitaire étant de 500 FCFA cela revient à 125 000 FCFA (pour une production de 25 blocs par jour cela reviendrait à 62 500 FCFA).

L'acquisition d'un fût pour le mélange est estimée à 7 000 FCFA au maximum. Enfin un coût supplémentaire de 5 000 FCFA peut-être ajouté pour l'achat de matériel comme des seaux, pelles ou autres.

4.5.4.2. Coût des intrants.

Le détail des compositions et des coûts des blocs alimentaires est présenté dans les annexes 15 à 19. Ce n'est pas une liste exhaustive que nous avons présentée et d'autres formules répondant aux mêmes conditions de valeurs alimentaires peuvent être trouvées.

Cependant, cette liste nous permet d'avoir une idée du coût en intrant de la fabrication d'un kg de bloc alimentaire. Ce coût varie entre 35 et 75 FCFA le kg suivant les intrants choisis.

4.5.4.3. Frais de personnel.

La fabrication de 25 à 100 kg de blocs alimentaires par jour nécessite au minimum deux personnes. Les frais de personnel s'élèvent donc à 486 000 FCFA correspondant à l'emploi de deux personnes pendant les 9 mois au taux horaire de 112,5 FCFA.

4.5.4.4. Résumé.

Les deux tableaux ci-dessous présentent le prix de vente d'un kg de bloc alimentaire en intégrant une marge bénéficiaire de 20%. Dans le premier tableau le prix du kg d'intrant est de 35 FCFA et 75 FCFA dans le second tableau. Quatre cas de figures y sont représentés, à savoir une production de 25, 50, 75 ou 100 kg de blocs alimentaires.

Tableau 61: Evaluation du prix d'un kg de bloc alimentaire en prenant 35 FCFA comme prix pour le kg d'intrant.

	Production de 25 kg de bloc par jour	Production de 50 kg de bloc par jour	Production de 75 kg de bloc par jour	Production de 100 kg de bloc par jour
Coût du matériel	43 250	74 500	105 750	137 000
Coût des intrants	236 250	472 500	708 750	945 000
Frais de personnel	486 000	486 000	486 000	486 000
SOUS TOTAL	765 500	1 033 000	1 300 500	1 568 000
Bénéfice (marge de 20%)	153 100	206 600	260 100	313 600
TOTAL	918 600	1 239 600	1 560 600	1 881 600
Prix minimum de vente d'un kg de bloc	136 FCFA	93 FCFA	78 FCFA	70 FCFA

Tableau 62: Evaluation du prix d'un kg de bloc alimentaire en prenant 75 FCFA comme prix pour le kg d'intrant.

	Production de 25 kg de bloc par jour	Production de 50 kg de bloc par jour	Production de 75 kg de bloc par jour	Production de 100 kg de bloc par jour
Coût du matériel	43 250	74 500	105 750	137 000
Coût des intrants	506 250	1 012 500	1 518 750	2 025 000
Frais de personnel	486 000	486 000	486 000	486 000
SOUS TOTAL	1 035 500	1 573 000	2 110 500	2 648 000
Bénéfice (marge de 20%)	207 100	314 600	422 100	529 600
TOTAL	1 242 600	1 887 600	2 532 600	3 177 600
Prix minimum de vente d'un kg de bloc	185 FCFA	140 FCFA	126 FCFA	118 FCFA

4.4. Etude de cas.

4.4.1. Analyse macro-économique.

Dans cette partie nous allons évoquer les différentes étapes de la réalisation d'un projet.

Le cercle choisi est celui de Kadiolo. En effet, Kadiolo de part son association d'éleveurs dynamiques et son service vétérinaire compétent, nous a donné forte impression lors d'une réunion en petit comité. De plus, les sous-produits disponibles sont nombreux, notamment les pailles de riz qui s'y trouvent en grande quantité et qui sont pour l'instant non valorisées. Enfin, la ville de Kadiolo est accessible, la route goudronnée reliant le Mali à la Côte d'Ivoire passe à quelques kilomètres de Kadiolo, et permettant à cette ville d'être régulièrement approvisionnée en intrants.

La C.M.D.T. est également un acteur actif dans cette région et sa technicité en terme d'utilisation du hache paille est un atout pour l'installation d'unité de valorisation des pailles. De plus, le centre de recherche E.S.P.G.R.N. possède une antenne à Kadiolo nous permettant de bénéficier de son appui technique pour l'installation d'une unité de fabrication de pierres à lécher. Enfin, la D.R.E. de Kadiolo pourrait nous servir de guide auprès des éleveurs ayant une bonne connaissance du terrain et participant activement au PAE.

Les premiers animaux visés dans cette région, seraient certainement les boeufs de labour puisque, comme toute la région du sud Kéné Dougou, le cercle de Kadiolo a pour activité principale l'agriculture et que les boeufs de labour sont très utilisés pour les travaux champêtres. Cependant, si l'expérience devenait concluante, on peut penser à développer d'autres types d'élevage comme l'engraissement des boeufs ou des moutons pour la Tabasci ou encore la production laitière.

4.4.2. Analyse micro-économique.

La mise en place d'un projet passe par plusieurs étapes.

1). L'information villageoise sur le projet lui-même. Pour cela des réunions avec la C.M.D.T., l'E.S.P.G.R.N. et la D.R.E. d'une part et les associations d'éleveurs et les acteurs de la santé animale d'autre part seraient nécessaires. Il ne faudra pas exclure de faire des réunions au sein des villages, les objectifs des représentants de l'association des éleveurs peuvent différer de ceux des éleveurs non élus.

2). Une analyse précise du marché devra être faite pour savoir si l'offre répond à la demande et inversement. Il faudra également penser à faire des regroupements d'éleveurs en fonction de leurs intérêts communs ou de leur parenté ou encore suivant la proximité de leur exploitation.

3). Après acceptation de l'idée du projet, les premiers choix techniques et économiques devront être faits. Comme nous l'avons vu précédemment, nous avons fait un premier choix technique qui est d'utiliser un hache paille manuel et non motorisé. Ce premier choix, fait sans consultation avec les éleveurs, devra être tout de même faire l'objet d'une justification. Le deuxième choix technique et économique correspond à nos 4 solutions que nous avons présentées dans le § 4.2., à savoir:

- les éleveurs s'occupent du hachage et des travaux champêtres;
- les éleveurs s'occupent des travaux champêtres et c'est un privé qui s'occupe du hachage;
- les éleveurs s'occupent du hachage et emploient des ouvriers pour effectuer les travaux champêtres;
- les éleveurs s'en remettent à une entreprise privée pour tous les travaux.

4). Après avoir effectué les choix techniques et économiques, une étape de formation doit être envisagée. Cette formation dépendra des choix techniques, en effet, si les éleveurs optent pour le hachage à façon, la formation concernera le privé (formation de gestion d'entreprise, formation également technique). En revanche si ce sont les éleveurs qui effectuent le hachage, nous aurons à tous les former ou tout au moins les responsables du hache paille élus par les éleveurs. Dans ce dernier cas, une réunion concernant l'organisation des exploitations autour du hache paille est indispensable. La formation concernera également le ou les techniciens qui seront chargé d'effectuer l'enrichissement des pailles.

En ce qui concerne l'atelier de fabrication de blocs alimentaires, la formation technique concernera tous les travailleurs de cette unité auquel on ajoutera une formation de gestion d'entreprise pour le responsable de l'unité. Le réseau de techniciens de la C.M.D.T., de la D.R.E. et de l'E.S.P.G.R.N. nous servira beaucoup pour, non seulement faire passer l'idée de ce projet, mais également pour les formations.

5). Enfin, la dernière phase, et certainement la plus délicate, est la gestion de la réalisation sur le terrain. Cette dernière étape consiste à résoudre les problèmes liés à une gestion communautaire du hache paille par exemple. Il faudra également mettre en place le réseau d'approvisionnement et de distribution des intrants. La publicité est également une part importante de ce projet, publicité auprès des bailleurs de fonds, des banques, des paysans, etc.. Cette dernière phase correspond en fait à la gestion des ressources humaines.

En conclusion, la réussite d'un tel projet réside peut-être essentiellement, après l'approbation du financement par les bailleurs de fond, par son acceptation pas les acteurs locaux que sont la C.M.D.T., l'E.S.P.G.R.N., et la D.R.E.. Les éleveurs font confiance à leurs centres de recherche et toutes innovations qui seraient boudées par ces derniers, n'auraient que peu de chance de convaincre les éleveurs.

Conclusion

Le problème de l'alimentation du bétail n'est pas propre à la région de Sikasso. C'est un dénominateur commun des régions africaines où agriculteurs et éleveurs se côtoient et où des éleveurs transhument dans ces régions pour y trouver la nourriture nécessaire à l'alimentation de leurs animaux.

Les centres de recherche et organismes étatiques ayant étudié ce problème sont nombreux mais les solutions proposées n'intègrent pas assez les réalités du terrain. La conséquence est trop souvent l'abandon des essais après le départ des agents techniques et des projets.

L'une des directives de ce projet était donc de prendre en compte les réalités paysannes et de proposer des solutions adaptées à l'écosystème local. C'est dans cette optique que ce mémoire a donc été réalisé. Les trois propositions faites privilégient l'installation d'unités privées en accord avec la politique du gouvernement malien.

La première réflexion concerne la valorisation des pailles comportant le hachage des ces dernières et leur enrichissement à l'aide d'un concentré ou d'urée. Concernant le hachage des pailles nous avons opté pour l'utilisation d'un hache paille manuel. L'utilisation du hache paille motorisé est en effet difficilement envisageable d'un point de vue logistique. L'optimisation de l'utilisation du hache paille motorisé veut que 1 600 exploitations soient regroupées, ce qui risque d'engendrer des difficultés d'organisation importantes et difficilement solubles. En d'autre terme nous préférierions installer plusieurs haches pailles manuels qu'un seul hache paille motorisé.

Nous avons également pris deux cas de figures à savoir l'enrichissement des pailles avec un concentré mixte (urée, sel et mélasse) et l'enrichissement des pailles à l'urée. Les éleveurs n'aimant pas l'urée à cause du caractère toxique que présente le surdosage, nous préférierions utiliser le complément mixte. Cependant, nous sommes confrontés à une limite de production, l'usine de Sukala ne peut pas nous fournir plus de 500t de mélasse par an. Les solutions seraient soit de faire appel aux pays voisins (Burkina Faso, Côte d'Ivoire) pour l'achat de mélasse sachant que cette proposition peut engendrer un surcoût non négligeable soit proposer aux éleveurs un appui technique permanent pour le dosage de l'urée. Mais dans tous les cas de figures, remarquons que le prix de 10 à 35 FCFA le kg d'aliment pour bétail paraît être un coût plus que raisonnable si on le compare aux aliments existants et vendus par les industries agro-alimentaires (ex: l'aliment bétail Huicoma coûte 85 FCFA le kg) .

La dernière proposition fait suite aux essais de l'E.S.P.G.R.N. sur les blocs alimentaires et pierres à lécher. De nombreux éleveurs émettent le souhait de revoir le centre de recherche en fabriquer. Ces blocs ayant prouvé leur efficacité auprès des éleveurs suite aux essais sur le terrain, nous avons pensé à évaluer le coût d'installation d'un privé dans le domaine de la fabrication de ces blocs. Le prix minimum de vente d'un kg de bloc alimentaire trouvé varie entre 70 et 185 FCFA suivant la composition du bloc et la quantité fabriquée par l'unité. Comme pour le hache paille manuel, le coût de cette installation ainsi que le prix de revient du bloc alimentaire nous donne pleine satisfaction et nous pensons que ce genre d'unité pourrait être installé dans des villes comme Sikasso, Koutiala ou Kadiolo. Ces villes sont facilement accessibles, bien approvisionnées en intrants, et parfois, possèdent des produits qui ne sont pas écoulés car non adaptés à l'alimentation humaine et pas encore rentrés dans les rations alimentaires des animaux (c'est l'exemple de la farine de maïs à Koutiala).

Nous pensons, à l'image de la petite entreprise de M. SANIOGO à Kayes, que ces solutions sont viables, adaptées à l'écosystème local et répondent à la demande des éleveurs. Il ne faut pas cacher que son entreprise est fragile mais un suivi technique et financier approprié peut améliorer cette situation. La tâche des exploitants agricoles et petits artisans n'est pas aisée, ils sont nombreux à vouloir se moderniser mais sont peu à accéder à des emprunts bancaires ne possédant souvent pas de fond de garanti. Un projet pourrait tout à fait combler ce manque.

Addendum: Réflexion sur les possibilités d'amélioration de l'alimentation du bétail dans la région de Kayes.

Cette partie a pour objet de vous présenter rapidement la région de Kayes. Comme nous vous l'avions dit au début de ce mémoire, cette réflexion concernant les possibilités d'amélioration de l'alimentation des animaux domestiques fait suite à une mission d'une semaine à Kayes ville.

1. DONNEES GENERALES SUR LA REGION DE KAYES.

1.1. Situation géographique (1).

La région de Kayes se situe entre le 12^{ème} et le 17^{ème} degré de latitude nord, elle couvre une superficie de 120 760 km² soit 9,7% du territoire national. Peuplée d'environ 1 215 000 habitants, cette région se limite au nord par la Mauritanie, au sud par la Guinée, à l'ouest par le Sénégal et à l'est par la région de Koulikoro (Mali).

Concernant le climat de cette région, trois zones écologiques se distinguent:

- la zone sahélienne au nord, qui se caractérise par la steppe constituée par des épineux, des acacias, des balanites et des ziziphus;

- la zone soudanienne au centre, caractérisée par une savane boisée constituée d'un tapis herbacé important et de combrétacées;

- enfin la zone préguinéenne qui se caractérise par une forêt claire constituée essentiellement d'Andropogon (encore appelée l'herbe à éléphant).

La région de Kayes est la plus chaude du Mali avec des températures oscillants entre 29 et 42°C au mois de mai et entre 17 et 33°C pour les mois de décembre et janvier. La pluviométrie est très variables et est fonction des zones écologiques. La zone préguinéenne (Kéniéba) reçoit environ 600 mm de pluie par an, la zone sahélienne 250 mm (Nioro) et 350 mm pour la zone de Kayes.

1.2. L'agriculture.

Les données qui suivent ne concernent pas le cercle de Kita bien que faisant partie de la région, en effet c'est la C.M.D.T. qui s'occupent d'éditer les informations concernant les surfaces, rendements et productions des cultures vivrières et de rente.

(1) V.S.F., 95.

Avant de présenter les données sur les surfaces, rendements et productions quelques précisions doivent être apportées. Les cultures de mil, de maïs et de sorgho se pratiquent dans les zones exondées recevant environ 300 à 350 mm de pluie. Le riz de bas fond se pratique dans les plaines inondables des fleuves dont le plus important est le fleuve Sénégal. Des PPIV (Petit Périmètre Irrigué Villageois) ont été dressés pour permettre la culture du riz ainsi que le maraîchage. Ces zones de culture se situent sur les berges de fleuves permettant ainsi l'utilisation de motopompes pour l'irrigation.

Tableau 63: Surfaces cultivées (en ha), rendements grains (en kg/ha) et productions (en t) pendant la saison des pluies (1).

	Kayes	Yelimane	Bafoulabe	Kenieba	Diema	Nioro
Mil						
surface	2 218	-	789	133	6 608	7 078
rendement	450	-	710	945	650	500
production	998	-	560	126	4 295	3538,7
Sorgho						
surface	22 770	5 680	19 608	728	47 900	41 250
rendement	700	780	825	926	800	700
production	15 939	4 430	16 177	7 934	38 320	28 874,3
Maïs						
surface	16 408	1 050	7 354	4 640	990	857
rendement	850	800	875	1 059	750	800
production	13 947	840	6 435	4 916	742,5	685,6
Arachide						
surface	10 395	995	8 387	4 465	8 040	6 683
rendement	300	350	775	863	760	700
production	3 119	348	6 500	3 852	6 110	4 678
Riz bas-fond						
surface	1 207	-	520	1 550	129	-
rendement	800	-	1 050	1 128	800	-
production	966	-	528	1 748	103	-
Riz PPIV*						
surface	43	-	-	-	-	115
rendement	2 750	-	-	-	-	500
production	118,3	-	-	-	-	57,5
Niébé						
surface	46	-	18	-	16	-
rendement	150	-	400	-	370	-
production	7	-	5,2	-	6	-
Fonio						
surface	-	-	-	-	-	-
rendement	-	-	-	-	-	-
production	-	-	-	-	-	-
Voandzou						
surface	-	-	-	3 180	-	-
rendement	-	-	-	600	-	-
production	-	-	-	1 908	-	-

*PPVI: Petit Périmètre Irrigué Villageois.

(1) Source: D.R.A. de Kayes, campagne 95/96.

En plus des semis en saison des pluies, deux cercles, celui de Kayes et de Yelimane pratiquent les cultures de décrues. Ces cultures consistent en un semis à la fin du mois de septembre et en une récolte durant les mois de février et mars.

Le tableau ci-dessous vous présente les types de cultures concernées.

Tableau 64: Surfaces cultivées (en ha), rendement (en kg/ha) et production (en t) pour les cultures de décrues (1).

	Kayes			Yelimane		
	surface	rendement	production	surface	rendement	production
Sorgho	23	400	9	1700	800	1360
Maïs	365	900	329	1500	900	1350
Niébé	75	450	34	1320	350	462
Calebasse	210	575	1208	-	-	-
Pastèque *	415	2500	1038	-	-	-

* Le rendement est exprimé en nombre de fruits récoltés à l'hectare.

(1) Source: Données de la D.R.A., campagne 95/96.

Cette culture de décrue permet aux agriculteurs d'augmenter leurs stocks de pailles pour nourrir leur animaux pendant la période de soudure. Le tableau ci-dessous vous présente les quantités globales de pailles disponibles sur cette région.

Tableau 65: Estimation des quantités de pailles et fanes produites (en t) pour la région de Kayes.

	Paille de sorgho	Paille de mil	Paille de maïs	Fane d'arachide	Fane de niébé	Paille de riz (PPIV)	Paille de riz bas fond
Saison de pluies	47 817	2 994	42 259	3 119	2,8	358	3 506
Culture de décrue	27		997		14,6		
TOTAL	47 844	2 994	43 256	3 119	17,4	358	3 506

Source: estimation calculée selon les données de LELOUP (S.) et TRAORE (M.), 89.

Selon la D.R.A., l'I.E.R. de Samé, la D.R.E. et les associations d'éleveurs, la totalité des pailles et fanes sont récoltées et stockées. Cette situation n'est pas très difficile à comprendre quand on sait que la ville de Kayes est une des villes les plus chaudes d'Afrique. De plus, malgré sa position de carrefour entre le Mali, le Sénégal, la Guinée et la Mauritanie, la région de Kayes est une zone enclavée sur le plan routier, ce qui rend son approvisionnement en denrées de tout genre très difficile. Le seul moyen est la voie de chemin de fer, il faut environ 12 heures pour relier Bamako à Kayes. Certains cercles sont très difficiles d'accès en saison des pluies. Ceci accroît la compétition entre alimentation humaine et animale (la région de Kayes importe près de 50% de son alimentation).

1.3. L'élevage.

Les principaux systèmes d'élevage présents dans la région de Kayes sont les suivants:

- l'élevage transhumant pratiqué essentiellement par les Peuls qui descendent du nord (région de Nioro, Yelimané, Diéma) avec leurs troupeaux de bovins ou ovins et qui atteignent les régions de Kéniéba, Bafoulabé ou Kita en fin de saison sèche;

- l'élevage semi-sédentaire pratiqué par des villageois sédentaires (Sarakolés, Kassonkhés, Soninkés) de la région de Kayes et qui confient une partie de leur cheptel (les veaux et vaches laitières restant souvent au village pour l'approvisionnement en lait des familles) à des bergers Peuls pour la saison sèche;

- l'élevage sédentaire pratiqué dans la zone préguinéenne avec une très bonne intégration entre agriculture et élevage;

- enfin, l'élevage péri-urbain touche surtout les abords de la ville de Kayes et concerne les productions de lait (la ville de Kayes était dotée d'une mini laiterie qui a fait faillite mais la structure et les activités de collecte et vente de lait sur les marchés de la coopérative laitière continuent), la viande rouge qui est organisée autour d'une coopérative l'U.R.C.A.K. (Union Régionale Des Coopératives Agricoles de Kayes qui pratique notamment l'embouche bovine de contre saison, les boeufs sont achetés en brousse entre avril et juin et les ventes débutent en juin) et la viande de volaille et les oeufs (cette dernière activité est restreinte et l'on voit souvent des oeufs ou volailles provenir de la région de Dakar).

Tableau 66: Effectifs et ratios animal/habitant (1).

	Effectifs	Animal/habitant dans la région	Animal/habitant dans la pays (2)
Bovins	971 000	0,8	0,54
Ovins	474 700	0,39	0,63
Caprins	571 800	0,47	0,63
Camelins	600	0,0005	0,026
Equins et Asins	60 000	0,05	0,065
Volailles			2,14

(1) Source: DREK, 1993.

(2) Source: Banque mondiale 1987.

Lors de la mission de Vétérinaire Sans Frontière dans la région de Kayes, ces derniers ont estimé le ratio volaille/habitant à 1 soit environ 1,2 million de volailles.

1.4. Les aliments pour bétail.

Certains sous-produits de l'agro-industrie sont disponibles à Kayes mais en quantité minime et à des prix exorbitants. En effet, en plus du coût de l'aliment à la sortie usine, il faut ajouter 300 000 à 375 000 FCFA/wagon (d'environ 40 t) pour le transport jusqu'à Kayes ville (donnée de la R.C.F.M. (Régie du Chemin de Fer Malien)). Le transport routier coûte moins cher mais les convois sur Kayes ville sont rares et il faut entre 3 et 5 jours à un camion pour rallier Bamako à Kayes. Néanmoins le tarif pratiqué est de 1 500 FCFA la tonne kilométrique. Voici les prix des sous-produits de l'agro-industrie que l'on peut trouver à Kayes:

- l'aliment bétail Huicoma est ainsi vendu au prix de 4 500 FCFA le sac de 50 kg contre 1 625 FCFA à la sortie usine ou 4 250 FCFA sur le marché de Koutiala;
- le son achcar (son de blé) est à 2 450 FCFA le sac de 25 kg;
- le fût de 200 l de mélasse est à 15 000 FCFA.

Une lueur d'espoir s'inscrit tout de même avec l'ouverture l'année prochaine d'une usine d'égrenage à Kita. Cette installation devrait permettre à la région de Kayes de bénéficier d'un approvisionnement plus régulier en tourteau d'arachide. Selon la D.R.A., le sac de 50 kg serait tout de même vendu au prix de 6 500 FCFA.

Pour faire face à ces problèmes d'alimentation animale, des réseaux de distribution et de vente d'aliments se sont mises en place.

Par exemple un marché de pailles vendues en bottes de 2,5 à 3 kg s'est installé à Kayes ville:

- la paille de brousse se vend à 250 FCFA la botte (en juin 96);
- les fanes d'arachide se vendent à 50 FCFA la botte (en juin 96);

- les fanes de niébé se vendent à 50 FCFA la botte (en juin 96).

Les autres types de pailles ne se vendent que très rarement sur les marchés car elles servent aussi de matériaux de construction, de fumure organique et quelquefois de combustibles.

A Kayes ville il n'y a, en juin 1996, que deux ateliers de fabrication d'aliments pour le bétail à savoir l'abattoir et un particulier (M. Sega DANIOGO).

L'abattoir, qui est sous la tutelle de l'OMBVI (Office Malienne du Bétail et de la Viande), produit:

- de la farine de sang vendue au prix de 150 FCFA le kg (en juin 96). L'abattoir a une capacité de production de 50 kg par jour. Cette production se destine principalement aux aviculteurs de la région pas assez nombreux selon le directeur pour rentabiliser l'atelier;

- de la farine d'os vendue au prix de 40 FCFA le kg (en juin 96). La capacité de production de l'abattoir est de 200 à 300 kg par jour. Cette farine d'os rentre dans la composition des pierres à lécher fabriquées par l'abattoir;

- des pierres à lécher composées de farine d'os, de ciment, de sel iodé et d'urée si les pierres sont destinées à des polygastriques. Le prix de ces pierres est de 350 FCFA pour une pierre de 2 kg, de 750 FCFA pour 4 kg, de 1 250 FCFA pour 6 kg et de 2 500 FCFA pour une pierre de 10 kg.

L'abattoir de Kayes prévoit également de produire de la farine de viande provenant des animaux non conformes pour la vente. Elle serait vendue au prix de 150 FCFA le kg.

Suite à l'installation d'un privé dans le même domaine d'activité que l'abattoir, ce dernier devrait théoriquement cesser sa production en accord avec la politique du gouvernement malien qui veut privilégier les initiatives privées.

Concernant ce privé, M. Sega DANIOGO, cela fait trois ans qu'il s'est lancés dans la fabrication d'aliments pour volailles. Ces aliments se composent de sorgho, de mil, de maïs, de farine de poisson et de son de mil. Cet aliment est vendu au prix de 150 FCFA le kg. Depuis novembre 1995, il fabrique des pierres à lécher composées de sel (40%), de farine d'os (27%), de farine de maïs (10%), de ciment (13%) et de farine de sorgho (10%). Ces pierres sont vendues au prix de 500 FCFA la pierre de 2 kg et de 1 250 FCFA celle de 6 kg. Ces acheteurs sont les pharmacies vétérinaires, les coopératives et les particuliers. Cependant différents obstacles rendent son expansion difficile et compromise. En effet, ne possédant pas de moulin pour la fabrication des sons et farines, il se rend en ville pour moudre. Ceci l'empêche d'avoir une production journalière (il perd en effet une journée pour moudre les céréales) tout en augmentant ses coûts de fabrication.

De plus ayant gardé de bonnes relations avec le directeur de l'abattoir, M. Sega DANIOGO (ancien responsable de l'atelier de fabrication des pierres à lécher de l'abattoir) n'achète pas la farine d'os. Cependant si l'abattoir doit arrêter sa production de pierres à lécher il n'est pas certain qu'il continu à donner sa farine d'os. Enfin, un manque cruel de publicité et de moyens de transport, empêche ce privé d'élargir sa clientèle.

1.5. Propositions d'action dans le domaine de l'alimentation animale à Kayes.

Il est bien évident que nous ne prétendons pas résoudre ici les problèmes de l'alimentation dans la région de Kayes mais essayons d'apporter quelques éléments de réflexion en complément du rapport rédigé par V.S.F.. De plus ce n'est pas en une semaine que l'on peut prétendre avoir tout vu et tout compris et l'amélioration de l'alimentation à Kayes nécessitera bien évidemment des études plus approfondies sur la structure des différentes filiales et sur les réelles potentialités de cette ville.

Contrairement à la proposition d'action de V.S.F. qui est de mettre en place un atelier de fabrication d'aliments du bétail, il nous paraît plus judicieux d'apporter un appui technique et financier à M. Sega DANIOGO. En effet la création d'un nouveau poste de fabrication d'aliments mettrait en péril la petite entreprise fragile de ce privé.

Nos propositions sont donc les suivantes:

- apporter un appui financier à M. Sega DANIOGO notamment pour l'achat d'un moulin. Ceci lui permettrait de moulin son grain lui-même et de s'assurer ainsi une production plus régulière;

- l'aider à promouvoir son activité au près des villages, collectivités et coopératives voisines. Pour cela nous pourrions faire appel aux transporteurs privés circulant sur les grands axes routiers pour approvisionner les villages les plus proches. Le chemin de fer s'arrêtant très souvent, on pourrait également envisager un approvisionnement régulier des coopératives, pharmacies vétérinaires, et privés de brousse. Cette dernière solution paraît d'ailleurs la plus facilement réalisable étant donné l'état des routes dans la région de Kayes (il n'existe aucune route goudronnée et les pistes sont en très mauvais état);

- apporter un appui technique c'est-à-dire essayer de trouver avec lui, et en accord avec les besoins de la région (concertation avec les associations et coopératives agricoles de la région), un moyen de diversifier ses activités. Nous pourrions nous servir du marché de pailles de brousses pour installer une unité de valorisation des pailles à l'urée (l'urée est présente toute l'année sur le marché de Kayes et est vendue au prix de 14 500 FCFA le sac de 50 kg). Si cette unité semble avoir de l'avenir il faudra penser à l'achat d'un hache paille.

D'autres idées pourraient être également exploitées mais nécessiteraient une étude plus approfondie des potentialités de la région de Kayes, ces propositions concerneraient:

- le développement du secteur avicole basé sur l'exemple du PAE Mali-Sud III de Sikasso, notons qu'un poulet de taille normal se vend entre 1 800 et 2 000 FCFA la pièce contre un prix à Sikasso de 1 400 à 1 600 FCFA la pièce;

- l'amélioration du stockage des pailles qui se fait essentiellement sur le toit des hangars subissant ainsi les aléas du climat ce qui dégrade la valeur alimentaire des pailles;

- réorganisation du secteur laitier en collaboration avec les acteurs concernés à savoir la D.R.E., l'U.R.C.A.K., la coopérative laitière de Samé et les éleveurs. L'objectif serait d'augmenter la production laitière en améliorant tout d'abord l'alimentation des troupeaux pour augmenter les ventes de lait sur le marché de Kayes. Actuellement la coopérative laitière ne vend que 10 l de lait par jour au prix de 150 FCFA le litre pendant l'hivernage et au prix de 300 à 350 FCFA le litre pendant la saison sèche. Notons que selon le G.R.D.R. (Groupement de Recherche et de Réalisation pour le Développement Rural dans le tiers monde) de Kayes, le Mali dépenserait près de 8 millions de FCFA par an pour l'approvisionnement en produits laitiers (11 millions selon la Chambre d'Agriculture de Kayes).

Liste des tableaux et figures.

Tableau 1: Effectifs du cheptel pour l'année 1995.

Tableau 2: Surfaces cultivées (ha), rendements grains (kg/ha) et productions (t) pour le coton.

Tableau 3: Surfaces cultivées (ha), rendements grains (kg/ha) et productions (t) de l'arachide.

Tableau 4: Surfaces cultivées (ha), rendements grains (kg/ha) et productions (t) pour le maïs.

Tableau 5: Surfaces cultivées (ha), rendements grains (kg/ha) et productions (t) du mil/sorgho.

Tableau 6: Surfaces cultivées (ha), rendements grains (kg/ha) et productions (t) pour le riz.

Tableau 7: Surfaces cultivées (ha), rendements grains (kg/ha) et productions (t) du niébé.

Tableau 8: Surfaces cultivées (ha), rendements grains (kg/ha) et productions (t) pour le fonio.

Tableau 9: Surfaces cultivées (ha), rendements grains (kg/ha) et productions (t) de la dolique.

Tableau 10: Valeur alimentaire (g/kg de MS) des pailles de maïs.

Tableau 11: Valeur alimentaire (g/kg de MS) des pailles de mil et de sorgho.

Tableau 12: Valeur alimentaire (g/kg de MS) des pailles de riz.

Tableau 13: Valeur alimentaire (g/kg de MS) des fanes d'arachides.

Tableau 14: Valeur alimentaire (g/kg de MS) des fanes de niébé.

Tableau 15: Quantités (en t) de pailles disponibles sur la région de Sikasso et Koutiala.

Tableau 16: Quantités (en t) de fanes disponibles sur la région de Sikasso et Koutiala.

Tableau 17: Valeur alimentaire (g/kg de MS) de la farine de riz.

Tableau 18: Valeur alimentaire (g/kg de MS) de la farine de maïs.

Tableau 19: Valeur alimentaire (g/kg de MS) du son de riz.

Tableau 20: Valeur alimentaire (g/kg de MS) du son de maïs.

Tableau 21: Valeur alimentaire (g/kg de MS) des coques de coton.

Tableau 22: Valeur alimentaire (g/kg de MS) des coques d'arachide.

Tableau 23: Valeur alimentaire (g/kg de MS) du tourteau de coton.

Tableau 24: Valeur alimentaire (g/kg de MS) du tourteau d'arachide.

Tableau 25: Valeur alimentaire (g/kg de MS) de la mélasse.

Tableau 26: Valeur alimentaire de la farine de poisson.

Tableau 27: Valeur alimentaire (g/kg de MS) de la farine de poisson.

Tableau 28: Valeur alimentaire (g/kg de MS) de la farine de sang.

Tableau 29: Valeur alimentaire (g/kg de MS) de la farine d'os calciné.

Tableau 30: Valeur alimentaire (g/kg de MS) de l'urée.

Tableau 31: Valeur alimentaire des aliments Huicoma.

Tableau 32: Composition de l'alimix.

Tableau 33: Valeur alimentaire de l'alimix.

Tableau 34: Composition (en %) des blocs mélur et métocour.

Tableau 35: Valeurs alimentaires des blocs mélur et métocour.

Tableau 36: Valeur alimentaire du premix.

Tableau 37: Besoins (en g/j) des bovins et ovins.

Tableau 38: Valeurs alimentaires (g/kg MS) des pailles de sorgho, mil, maïs, riz et de brousse.

Tableau 39: Composition et valeurs alimentaires (g/kg de MS) du complément choisi.

Tableau 40: Valeurs alimentaires de la PE de sorgho.

Tableau 41: Valeurs alimentaires de la PE de mil.

Tableau 42: Valeurs alimentaires de la PE de riz.

Tableau 43: Valeurs alimentaires de la PE de maïs.

Tableau 44: Apports (eng/j) de la ration paille de brousse + paille enrichie de sorgho.

Tableau 45: Apports (eng/j) de la ration paille de brousse + paille enrichie de mil.

Tableau 46: Apports (eng/j) de la ration paille de brousse + paille enrichie de maïs.

Tableau 47: Apports (en g/j) de la ration paille de brousse + paille enrichie de riz.

Tableau 48: Valeur alimentaire (en g/kg de MS) des pailles de riz enrichies à l'urée.

Tableau 49: Apports (en g/j) de la ration paille de brousse + paille de riz enrichie à l'urée.

Tableau 50: Comparaison entre besoins et apports de la ration paille de riz traitée à l'urée.

Tableau 51: Comparaison entre besoins et apports de la ration paille de sorgho enrichie avec la mélasse, l'urée et le sel.

Tableau 52: Comparaison entre besoins et apports de la ration paille de mil enrichie avec la mélasse, l'urée et le sel.

Tableau 53: Comparaison entre besoins et apports de la ration paille de maïs enrichie avec la mélasse, l'urée et le sel.

Tableau 54: Comparaison entre besoins et apports de la ration paille de riz enrichie avec la mélasse, l'urée et le sel.

Tableau 55: Evaluation du prix de revient du kg de paille enrichie (en FCFA) dans le cas de la solution 1.

Tableau 56: Evaluation du prix de revient du kg de paille enrichie (en FCFA) dans le cas de la solution 2.

Tableau 57: Evaluation du prix de revient du kg de paille enrichie (en FCFA) dans le cas de la solution 3.

Tableau 58: Evaluation du prix de revient du kg de paille enrichie (en FCFA) dans le cas de la solution 4.

Tableau 59: Tableau récapitulatif des coûts (arrondi) par kg de paille enrichie.

Tableau 60: Valeurs alimentaires des blocs mélur et métocour.

Tableau 61: Evaluation du prix du kg de bloc alimentaire en prenant 35 FCFA comme prix pour le kg d'intrant.

Tableau 62: Evaluation du prix du kg de bloc alimentaire en prenant 75 FCFA comme prix pour le kg d'intrant.

Tableau 63: Surfaces cultivées (en ha), rendements grains (en kg/ha) et production (en t) pendant la saison des pluies.

Tableau 64: Surfaces cultivées (en ha), rendements grains (en kg/ha) et production (en t) des cultures de décrues.

Tableau 65: Estimation des quantités de pailles et fanes produites (en t) pour la région de Kayes.

Tableau 66: Effectifs et ratios animal/habitant.

Table des annexes.

Annexe 1: Le Mali.

Annexe 2: Carte de la région du Kéné Dougou.

Annexe 3: Carte du Mali.

Annexe 4: Schéma d'organisation du groupe CERECOM.

Annexe 5: Analyse bromatologique des carpillons.

Annexe 6: Liste des prix des intrants et matériels agricoles vendus par la C.M.D.T..

Annexe 7: Analyse bromatologique de l'aliment bétail formule ordinaire (Koutiala).

Annexe 8: Analyse bromatologique de l'aliment bétail formule ordinaire (Koulikoro).

Annexe 9: Analyse bromatologique de l'aliment bétail formule vaches laitières (Koulikoro).

Annexe 10: Correspondance de Sukala.

Annexe 11: Tarifs en vigueur des transports par camion sur la région de Sikasso.

Annexe 12: Liste des prix des intrants et matériels relevés sur la région de Sikasso.

Annexe 13: Compte d'exploitation de l'entreprise privée louant un service de hachage de paille.

Annexe 14: Liste des prix des intrants et matériels relevés sur la ville de Kayes.

Annexe 15: Compositions possibles pour la fabrication de blocs alimentaires sur la région de Koutiala.

Annexe 16: Compositions possibles pour la fabrication de blocs alimentaires sur la région de Koutiala.

Annexe 17: Compositions possibles pour la fabrication de blocs alimentaires sur la région de Koutiala.

Annexe 18: Compositions possibles pour la fabrication de blocs alimentaires sur la région de Sikasso.

Annexe 19: Compositions possibles pour la fabrication de blocs alimentaires sur la région de Sikasso.

Bibliographie

1. BENGALY (K.), BOSMA (R.H.), BAGAYOKO (S.). La complémentation des bovins en saison sèche. Sikasso, Mali, Fiche Technique de Recherche Equipe Systèmes de Production et Gestion des Ressources Naturelles (E.S.P.G.R.N.), Juin 1995. 41 p.
2. BENGALY (K.), BOSMA (R.H.), BAGAYOKO (S.). Utilisation des sous-produits agricoles et agro-industriels pour l'alimentation des bovins. Sikasso, Mali, Document N°94/34, Equipe Systèmes de Production et Gestion des Ressources Naturelles (E.S.P.G.R.N.), Décembre 1994. 42 p.
3. BOSMA (R.), KANTE (I.), DIABABATE (D.). La stabulation du bétail en saison sèche. Sikasso, Mali, Fiche Technique de Recherche, Equipe Systèmes de Production et Gestion des Ressources Naturelles (E.S.P.G.R.N.), Février 1995. 25 p.
4. C.I.R.A.D.-E.M.V.T., MINISTERE DE LA COOPERATION. La complémentation minérale - Les produits. Fiches Techniques d'élevage Tropical, Ressources alimentaires, Décembre 1990 (12). 12 p.
5. C.I.R.A.D.-E.M.V.T., MINISTERE DE LA COOPERATION. Les réserves fourragères. II. Les pailles et leur valorisation. Fiches Techniques d'élevage Tropical, Ressources alimentaires, 1994 (2). 8 p.
6. C.M.D.T.. Rapport annuel 1988-1989: campagne agricole en zone cotonnière. Bamako, Mali, Compagnie Malienne pour le Développement des Textiles (C.M.D.T.), 1989. 153 p.
7. DURANTHON (M.). Utilisation des sous-produits de récolte et les perspectives de l'élevage en zone C.M.D.T. de Kléla. Sikasso, Mali, Compagnie Malienne pour le Développement des Textiles (C.M.D.T.), mai 1995. 22 p.
8. EQUIPE SYSTEMES DE PRODUCTION ET GESTION DES RESSOURCES NATURELLES. La culture fourragère de l'association maïs/dolique. Sikasso, Mali, Fiche Technique de Recherche, E.S.P.G.R.N., Septembre 1994. 19 p.
9. FERMET-QUINET (E.). Projet d'Appui Elevage Mali-Sud III: Rapport annuel d'activité 1995. Sikasso, Mali, PAE Mali-Sud III, 1995. 81 p.

10. GHARBI (S.) et collab. L'Afrique et le Moyen-Orient: Guide économique et politique pays par pays. Supplément au J. Jeune Afrique , du 1er au 14 Mai 1996, n°1843-1844: 80-137.
11. GIRAUDY (F.) et collab. Annuaire statistique 94/95: Résultats de l'Enquête Agricole Permanente. Bamako, Mali, Compagnie Malienne pour le Développement des Textiles (C.M.D.T.), Mai 1995. 49 p.
12. JARRIGE (R.) ed. Alimentation des bovins, ovins et caprins. Paris, I.N.R.A., 1988. 476 p.
13. JARRIGÉ (R.) ed. Ruminant nutrition, Recommended allowances and Feed tables. Paris, I.N.R.A., 1989. 389 p.
14. LELOUP (S.), TRAORE (M.). La situation fourragère dans le sud-est du Mali (Région C.M.D.T. de Sikasso et de Koutiala). Amsterdam, Pays-Bas, Institut Royale des Tropiques (K.I.T.), Novembre 1989. 93p.
15. LOOSVELT (M.), COULIBALY (N.), COULIBALY (D.). Panorama du KénéDougou. Bamako, Mali, Jamana, 1995. 76 p.
16. MARTY (A.). Mission auprès du Projet d'Appui à l'Élevage (Sikasso). Paris, Institut de Recherches et d'Applications des Méthodes de Développement (I.R.A.M.), Décembre 1995. 24 p.
17. MESCHY (F.). Spécialisation Productions Animales, année 1995: Disponible alimentaire et rationnement. Cergy-Pontoise, Cours I.ST.O.M.-I.N.A.P.G., 1995. 80 p.
18. MINISTERE DE LA COOPERATION ET DU DEVELOPPEMENT. Mémento de l'Agronome. St Just-La-Pendue, Chirat, Juin 1991. 1635 p. (Collections Techniques Rurales en Afrique).
19. RIVIERE (R.) ed. Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical. Paris, Jouve, Juin 1991. 529 p. (Collection manuels et précis d'élevage).
20. VETERINAIRE SANS FRONTIERE. Santé et alimentation du bétail dans la région de Kayes (Sabeka)- Mali-: Proposition d'appui au secteur élevage. Lyon, V.S.F., Février 1996. 30 p.

Annexes

Le Mali

Nom officiel:

République du Mali.

Capitale: Bamako.

Superficie: 1 20 192 km².

Population: 10,8 millions d'habitants (1995).

Langues courantes: français (officielle).

Date d'indépendance: 20 Juin 1960.

Nature du régime:

présidentiel, multipartisme.

Produit national brut:

2,4 milliards de dollars (1994).

PNB par habitants:

250 dollars en 1994.

Croissance du PNB par habitant (1985-1994): 0,9 % /an.

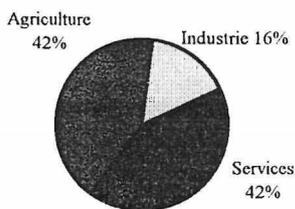
Exportations de biens et services: 477 millions de dollars (1994).

Importations de biens et services: 817 millions de dollars (1994).

Monnaie: Franc CFA.

Taux de change: (avril 1996)
1 dollar = 510 F CFA.

PIB par secteurs



La terre et les hommes.

Relief: plaines et bas plateaux avec reliefs isolés culminant à 1 155 m. Vaste cuvette alluviale du Niger.

Cours d'eau: Niger, Bani, Baoulé et Sénégal.

Climat et végétation: désertique au nord; sahélien au centre; soudanien au sud (savane arbustive et forêt claire).

Bamako, 17-34°C en janvier, 22-32°C en juillet, 1 120 mm de pluie par an.

Démographie: taux moyen d'accroissement (1995-2000)

3 %. 24,6 millions d'habitants en 2025. Densité moyenne: 8,7 habitants au km² (1995).

Villes principales: Bamako 646 000 habitants en 1994, Mopti 65 000 habitants.

Répartitions de la population: urbaine 27 %; rurale 63 % en 95.

Religions: musulmane 90 %; croyances traditionnelles 9 %; chrétiens 1 %.

Le cadre politique.

Pouvoir exécutif: président de la République, élu pour 5 ans.

Chef de l'État en exercice:

Alpha Oumar Konaré, né en 1946, élu le 16 Avril 1992.

Pouvoir législatif: Assemblée nationale (129 sièges, mandat de 5 ans).

Constitution en vigueur: 12 janvier 1992.

Niveau de vie.

Espérance de vie à la naissance: 46 ans (1992).

Taux de mortalité infantile: 159 ‰ naissances (1992).

Population ayant accès à l'eau potable: 41 % (1993).

Population ayant accès à l'assainissement: 24 % (1993).

Taux d'alphabétisation des adultes: 27,2 % (1992).

Données économiques.

Taux de croissance: 2,5 % (1994).

Taux d'inflation: 25 % à la consommation (1994).

Produit intérieur brut: 2,744 milliards de dollars en 1993.

Production agricole: millet/sorgho 1,627 millions de tonnes; riz paddy 437 900 t; maïs 245 000 t; coton graine 304 000 t; arachides (coques) 16 000 t (prév. 1994-95).

Élevage: 5,5 millions de bovins; 5,4 millions d'ovins et 3,6 millions de caprins (1993).

Pêche (eau douce):

64 400 t de poissons en 1993.

Forêt: 5,95 millions de m³ de coupes en 1992.

Mines: or, sel, diamant.

Industries: textile, agro-alimentaire.

Hydroélectricité: 74 % de la production électrique en 1994.

Données financières:

Budget (estimation 1994 en milliards de F CFA): recettes (297,8); dépenses (354); solde budgétaire (- 56,2).

Aide extérieur totale: 443 millions de dollars (versements nets, 1994).

Dettes extérieures totales: 2,781 milliards de dollars (1994).

117 % du PNB.

Service de la dette: 198 millions de dollars dont 130 millions effectivement payés, soit 27,2 % des exportations des biens et services.

Commerce extérieur:

Exportations de marchandises: 345 millions de dollars en 1994.

Importations de marchandises: 476 millions de dollars en 1994.

Principaux produits importés: combustibles (28%), biens d'équipements (25 %), produits alimentaires (18 %).

Principaux produits exportés: coton, bétail, or.

Principaux fournisseurs: France, Côte d'Ivoire, Sénégal.

Principaux clients: Thaïlande, Sénégal, France, Côte d'Ivoire.

Transport et communication.

Réseau routier: 18 000 km de routes en 1990 dont 6 000 km sont carrossables toute l'année.

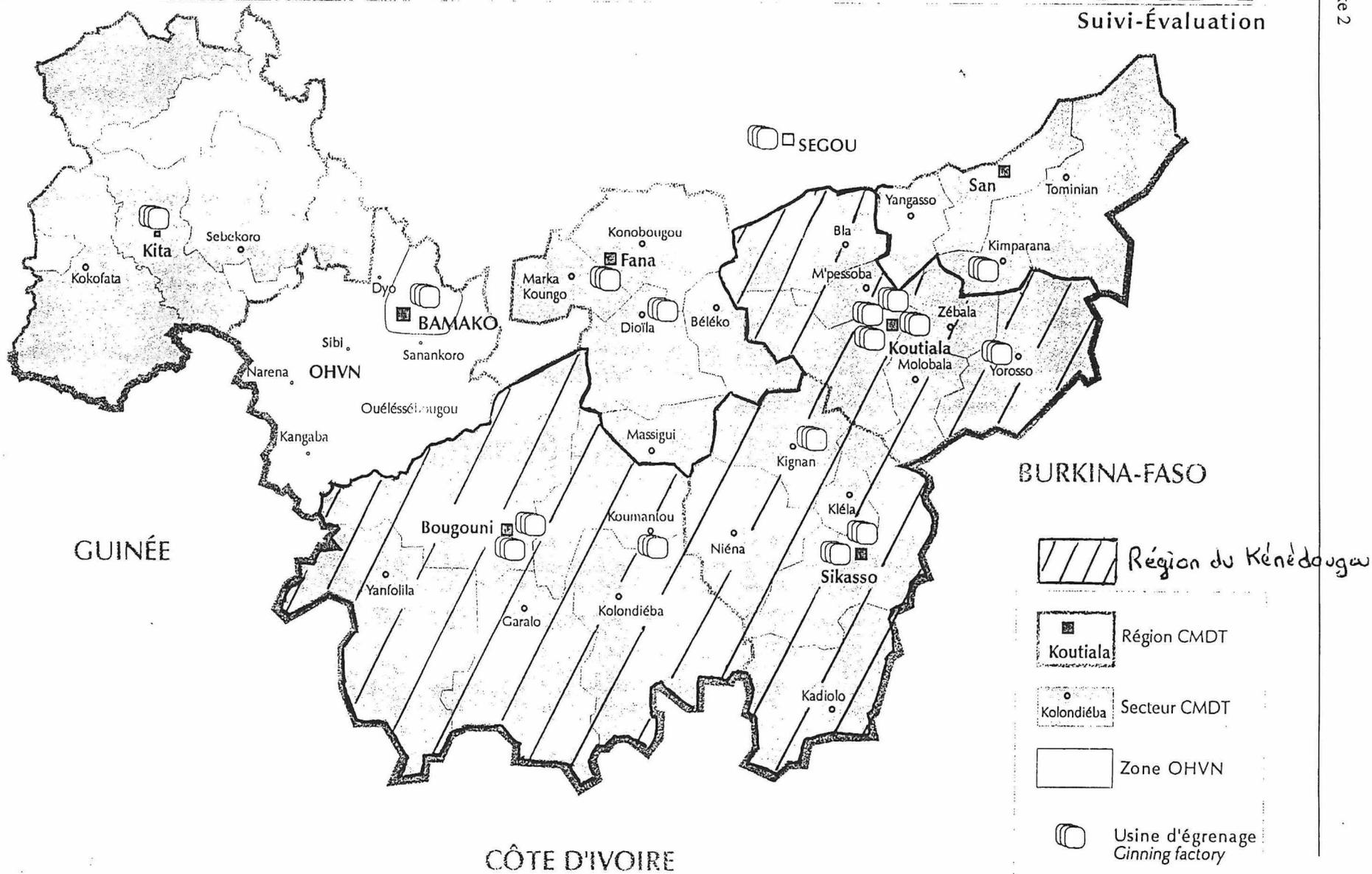
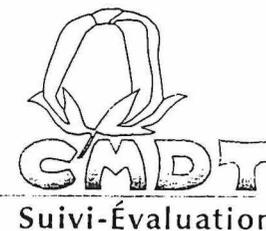
Réseau ferroviaire: 642 km en 1991 (liaison entre Koulikoro et la frontière sénégalaise via Bamako).

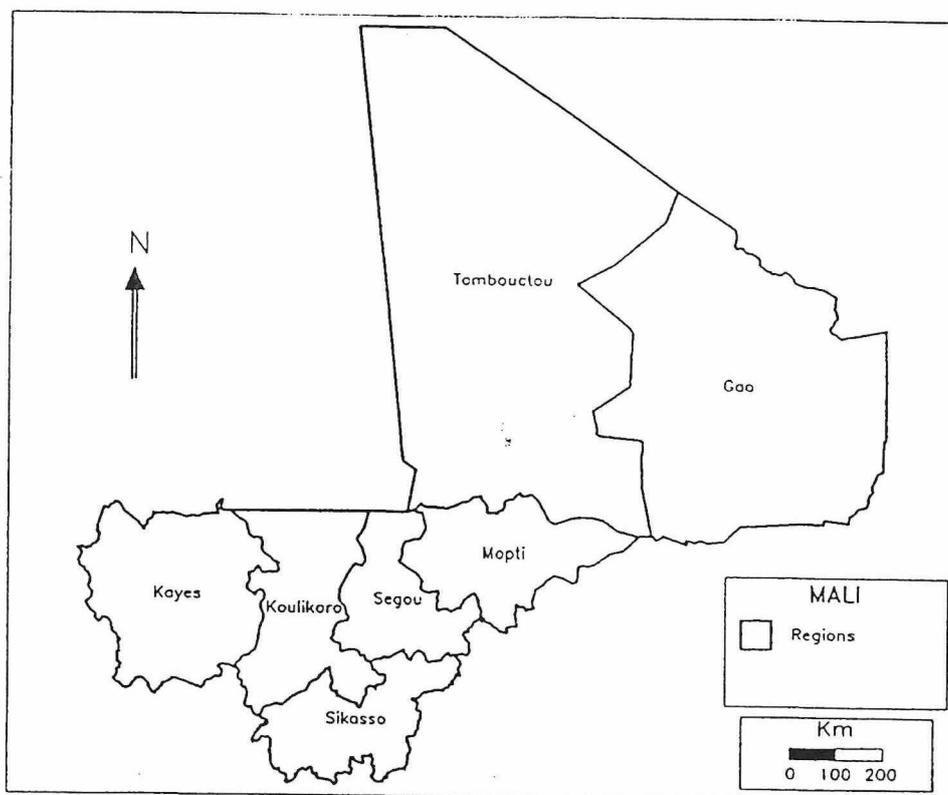
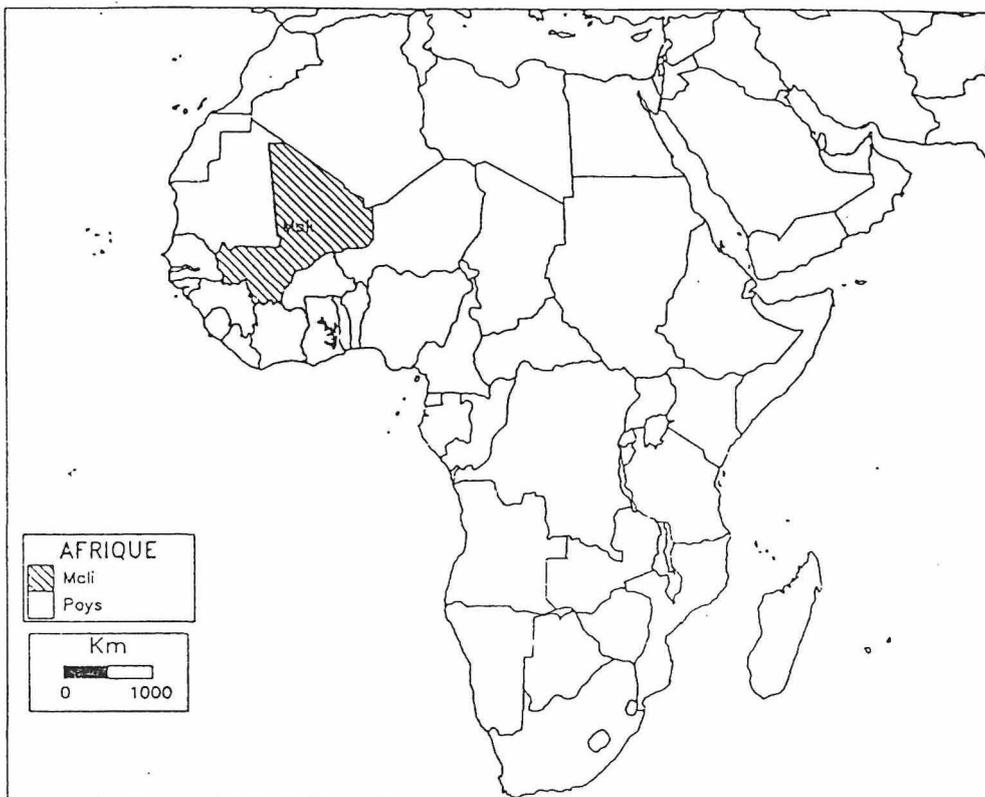
Principaux ports: Bamako et Koulikoro, ports fluviaux.

Téléphone: 12 800 postes en 1992 (13 ‰ habitants).

Zones d'intervention de la CMDT et de l'OHVN

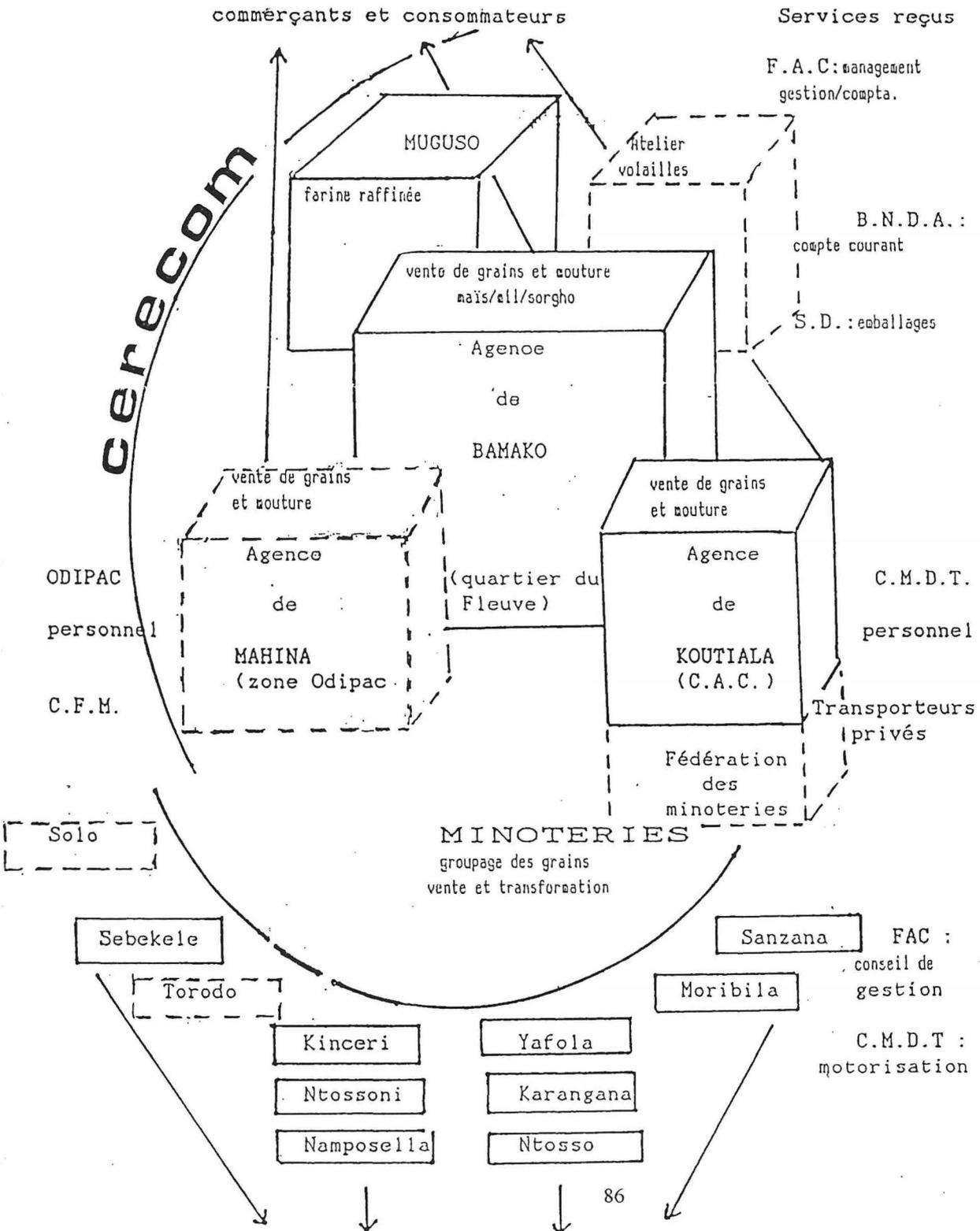
Intervention zones of the CMDT and the OHVN







SCHEMA d'ORGANISATION du GROUPE CERECOM



RESULTATS D'ANALYSE BROMATOLOGIQUE

Expéditeur : DR. SAMAKE FATOU
 PROJET D'APPUI A L'ELEVAGE-MALI SUD III
 B.P. 246
 SIKASSO
 MALI

Nature de l'échantillon : CARPILLONS

N° d'analyse IEMVT : 036157 Date de réception : 12/06/1995 Humidité brute : 9,97	Résultats exprimés en :	
	p.100 du produit brut ou préséché	p.100 de la matière sèche
Humidité	8,93	0,00
Matière sèche (MS)	91,07	100,00
Cendres (= Matières minérales totales)	21,45	23,55
Matière organique	69,62	76,45
Matières azotées totales; MAT = 6,25 N	59,00	64,79
Matières grasses (MG = extrait étheré)	9,98	10,96
Insoluble chlorhydrique (~ silice)	1,14	1,25
Minéraux majeurs :		
Calcium	5,84	6,41
Phosphore	3,29	3,61

Commentaires :

Estimation de l'énergie métabolisable volaille : 2933 kcal/kg de Brut, 3258 kcal/kg de MS.

Maisons-Alfort, le 29/06/1995
 Le Chef du service Alimentation :

*Cette farine de poisson est sur le plan chimique
 de bonne qualité*

H. Guerin

N° 010/96/MM/ys

DECISION DE DIRECTION

A tous Directeurs Régionaux
 Chefs Section Matériel Agricole
 Chefs Secteur

Pour la campagne agricole 96/97 les prix de cession au comptant et à crédit des intrants et matériels agricoles sont fixés comme suit :

DESIGNATION	Prix cession vente au comptant (FCFA)	Prix cession vente à crédit court terme (FCFA)
Complexe Coton (sac de 50kg)	10 060	11 065
Complexe coton (22.13.12.5.0,7)	10 000	11000
Complexe Céréale (sac de 50kg)	9 780	10 760
Urée perlée (sac de 50 kg)	9 030	9 935
P.N. T. (sac de 50kg)	3 995	4 395
P. super simple (sac de 50 kg)	5 735	6 315
DAP (sac de 50 kg)	12 185	13 400
Insecticide coton ULV (l)	1 335	1 470
insecticide coton EC (l)	3 405	3 745
Herbicide coton (l)	4 145	4 560
Herbicide maïs (l)	3 075	3 380
Herbicide riz (l)	6 360	6 995
Fongicide coton (sachet de 120g)	800	880
Multiculteur	32 400	35 640
Multiculteur 3 versions	27 485	30 235
Semoir	51 225	56 345
Semoir Pilter	40 000	44 000
Charrue Pilter	20 000	22 000
Charrue T.M.	21 000	23 100
Herse	22 500	24 750
Houe asine	28 175	30 990
Houe étoile SMECMA	62 500	
App. de trait. micro ulva (ULV)	9 970	10 965
Appareil Berthoud C5/7-C5/5	27 000	29 700
Appareil Berthoud (ULV)	12 000	13 200
Appareil micro ulva +.	24 250	26 675
Appareil Matabi TBV	25 030	27 535
Appareil Handy	14 620	16 080
Appareil Birky	39 500	43 450
Appareil Comos 16	25 000	27 500
Appareil T15	10 000	11 000
TRP 1000 kg	90 000	99 000

Vous voudrez bien procéder à une large diffusion de la présente décision dans vos zones respectives.

Bamako, le 30 Janvier 1996
 LE PRESIDENT DIRECTEUR GENERAL, L

 DRISSA KEITA
 CHEVALIER DE L'ORDRE NATIONAL.-

IEMVT - CIRAD
Service d'alimentation

Annexe 7

RESULTATS D'ANALYSE BROMATOLOGIQUE

DC
Fna
P12
C1
L6

Expéditeur : C.F.D.T.
13 RUE DE MONCEAU
75008 PARIS
FRANCE

Code expéditeur : 1

Signature de l'échantillon : ALIMENT DU BETAIL; PRELEVE LE 13/01/90 A 7H45

Origine géographique : HUICOMA KOUTIALA, REPUBLIQUE DU MALI

N° d'analyse IEMVT : 030948	Résultats exprimés en :	
	p.100 du produit brut ou préséché	p.100 de la matière sèche
Date de réception : 13/02/1990		
Humidité brute : 8,52		
Humidité	7,09	0,00
Matière sèche (MS)	92,91	100,00
Cendres (= Matières minérales totales)	4,37	4,70
Matière organique	88,54	95,30
Matières azotées totales; MAT = 6,25 N	25,32	27,25
Matières grasses (MG = extrait étheré)	3,73	4,01
Cellulose brute (CB de Weende)	28,67	30,86
Extractif non azoté (ENA)	30,82	33,17
. Parois selon méthode de Van Soest :		
Neutral Detergent Fiber (NDF)	52,22	56,20
Acid Detergent Fiber (ADF)	40,24	43,31
Acid Detergent Lignin (ADL)	9,99	10,75
Hémicellulose (NDF - ADF)	11,98	12,89
Cellulose (ADF - ADL)	30,25	32,56
Insoluble chlorhydrique (~ silice)	0,06	0,06
. Minéraux majeurs :		
Calcium	0,13	0,14
Magnésium	0,33	0,36
Potassium	1,12	1,21
. Solubilité pepsine-cellulase :		
(méthode Aufrère HCl 0,1N)	p.100 MO	p.100 MS
de la matière sèche		58,40
de la matière organique	54,87	

Commentaires :

Estimations ; valeur énergétique par kg de MS : 0,67 UFL, 0,56 UFV, ED Porc 387 kcal, EM Volaille 1365 kcal; valeur azotée ruminants en g/kg de MS (avec DT = 0,59 INRA 88) : MAD 203, PDIA 91, PDIN 176, PDIE 125

Maisons-Alfort, le 02/03/1990
Le Chef du service Alimentation :

RESULTATS D'ANALYSE BROMATOLOGIQUE

Expéditeur : C.F.D.T.
13 RUE DE MONCEAU
75008 PARIS
FRANCE

Code expéditeur : 2

Nature de l'échantillon : ALIMENT DU BETAIL ORDINAIRE, KOULIKORO

Origine géographique : HUICOMA KOULIKORO REPUBLIQUE DU MALI

N° d'analyse IEMVT : 030949	Résultats exprimés en :	
	p.100 du produit brut ou préséché	p.100 de la matière sèche
Date de réception : 13/02/1990		
Humidité brute : 6,40		
Humidité	6,43	0,00
Matière sèche (MS)	93,57	100,00
Cendres (= Matières minérales totales)	4,79	5,12
Matière organique	88,78	94,88
Matières azotées totales; MAT = 6,25 N	24,38	26,06
Matières grasses (MG = extrait étheré)	5,66	6,05
Cellulose brute (CB de Weende)	30,54	32,64
Extractif non azoté (ENA)	28,20	30,14
. Parois selon méthode de Van Soest :		
Neutral Detergent Fiber (NDF)	49,41	52,81
Acid Detergent Fiber (ADF)	36,80	39,33
Acid Detergent Lignin (ADL)	10,12	10,82
Hémicellulose (NDF - ADF)	12,61	13,48
Cellulose (ADF - ADL)	26,68	28,51
Insoluble chlorhydrique (~ silice)	0,05	0,05
. Minéraux majeurs :		
Calcium	0,15	0,16
Phosphore	0,61	0,65
Magnésium	0,33	0,35
Potassium	1,19	1,27
. Solubilité pepsine-cellulase :		
(méthode Aufrère HCl 0,1N)	p.100 MO	p.100 MS
de la matière sèche		56,32
de la matière organique	52,81	
. Caractérisation de la matière azotée		
		p.100 MAT
Azote digestible par la pronase 1 heure		34,34

Commentaires :

Estimations ; valeur énergétique par kg de MS : 0,70 UFL, 0,59 UFV, ED Porc 665 kcal, EM Volaille 1406 kcal; valeur azotée ruminants en g/kg de MS avec DT = 0,59 INRA 88) : MAD 191, PDIA 85, PDIN 166, PDIE 118

Maisons-Alfort, le 02/03/1990
Le Chef du service Alimentation :

IEMVI - CIRAD
Service d'alimentation

Annexe 9

RESULTATS D'ANALYSE BROMATOLOGIQUE

Expéditeur : C.F.D.T.
13 RUE DE MONCEAU
75008 PARIS
FRANCE

Code expéditeur : 3

Nature de l'échantillon : ALIMENT DU BETAIL FORMULE LAITIERE, KOULIKORO

Origine géographique : HUICOMA KOULIKORO REPUBLIQUE DU MALI

N° d'analyse IEMVT : 030950	Résultats exprimés en :	
	p.100 du produit brut ou préséché	p.100 de la matière sèche
Date de réception : 13/02/1990		
Humidité brute : 6,45		
Humidité	6,79	0,00
Matière sèche (MS)	93,21	100,00
Cendres (= Matières minérales totales)	8,31	8,92
Matière organique	84,90	91,08
Matières azotées totales; MAT = 6,25 N	26,02	27,92
Matières grasses (MG = extrait éthéré)	5,97	6,40
Cellulose brute (CB de Weende)	17,08	18,32
Extractif non azoté (ENA)	35,83	38,44
. Parois selon méthode de Van Soest :		
Neutral Detergent Fiber (NDF)	31,67	33,98
Acid Detergent Fiber (ADF)	24,28	26,05
Acid Detergent Lignin (ADL)	6,58	7,06
Hémicellulose (NDF - ADF)	7,39	7,93
Cellulose (ADF - ADL)	17,70	18,99
Insoluble chlorhydrique (~ silice)	1,87	2,01
. Minéraux majeurs :		
Calcium	0,50	0,54
Phosphore	0,59	0,63
Magnésium	0,31	0,33
Potassium	0,89	0,95
. Solubilité pepsine-cellulase :		
(méthode Aufrère HCl 0,1N)	p.100 MO	p.100 MS
de la matière sèche		70,28
de la matière organique	68,84	
. Caractérisation de la matière azotée		
		p.100 MAT
Azote soluble : méthode DURAND-INRA 78		15,18
Azote digestible par la pronase 1 heure		29,26

Commentaires :
Estimations : valeur énergétique par kg de MS : 0,89 UFL, 0,82 UVF, ED Porc 608 kcal, EM Volaille 1865 kcal; valeur azotée ruminants en g/kg de MS avec DT = 0,59 INRA 88) : MAD 209, PDIA 87, PDIN 174, PDIE 129

Maisons-Alfort, le 02/03/1990
Le Chef du service d'Alimentation :

COMPLEXE SUCRIER DU KALA SUPERIEUR-SA

Annexe 10 DIRECTION GENERALE

~~DOUGABOUGOU~~

Lettre N° _____ /DG - SIKS/DOU

00152

DOUGABOUGOU, le 22 JUL. 1996

MONSIEUR LE DIRECTEUR GENERAL SUKALA - S.A

OBJET : Concerne votre
fax en date du
7/07/96.

~~DOUGABOUGOU~~

^A
L'UNITEVAGE - MAIL SUD III BP 246/SIKASSO FAX
620 - 437 - SIKASSO -

Madame,

Les conditions actuelles de production de mélasse, ne nous permettent pas de satisfaire votre demande d'achat de 2 000 Tonnes de mélasse.

Pour le moment nous vous proposons la vente de 500 T/m en achat au comptant avant enlèvement au prix T.T.C Carreau usines de 10 F.CFA/Kg de mélasse non logé. L'emballage et le transport reste à vos charges et par vos soins.

En cas de paiement par tranche, une caution de bonne exécution de 2,5% du montant du marché sera payée à la signature du contrat.

Veuillez recevoir, Madame, nos salutations distinguées.

LE DIRECTEUR GENERAL SUKALA-S.A:



[Signature]
Signé
HB ZHENG ZHENG

Prix des transports par camion sur la région de Sikasso (données de l'O.N.T.):

Transport sur route bitumée: 32, 5 FCFA la tonne kilométrique auxquels on ajoute 3,55 FCFA si les produits sont liquides ou dangereux.

Transport sur route latéritique: 48,75 FCFA la tonne kilométrique auxquels on ajoute 5,333 FCFA si les produits sont liquides ou dangereux.

Transport sur piste: 65 FCFA la tonne kilométrique auxquels on ajoute 7,111 FCFA si les produits sont liquides ou dangereux.

Ces prix ne sont que des fourchettes et peuvent être sujets à des hausses (produits dangereux, transport pendant la saison des pluies, etc.) ou à des baisses (quantité importante, transport régulier, contrat, etc.).

Liste des prix des intrants et matériels relevés sur la région de Sikasso:

Hache paille fabriqué par la C.M.D.T.....	169 880 FCFA
Mangeoire, type demi fût.....	5 000 FCFA
Prix d'une charrette.....	60 000 FCFA
Coût d'exploitation d'une charrette.....	600 FCFA/j
Prix d'une grange pour 8UBT pendant 4 mois.....	200 000 FCFA
(1UBT consommant 600kg de MS en 120jours)	
Coût d'un parc amélioré avec grillage pour 12 UBT.....	60 000 FCFA
soit.....	5 000 FCFA/UBT
Frais kilométrique d'une mobylette.....	110 à 120 FCFA/km
(tarif forfaitaire incluant l'amortissement)	
Frais kilométrique d'une mobylette (sans amortissement).....	20 à 25 FCFA/km
Prix d'un fût de 200 l.....	6 000 à 8 000 FCFA
Prix d'un kg de chaume haché.....	6 FCFA
(main d'oeuvre non comprise, transport compris)	
Prix du kg de fumier.....	4 FCFA
Prix du kg de Premix.....	80 FCFA
Prix du kg de l'aliment bétail fabriqué par Huicoma (Koutiala).....	85 FCFA
Prix du kg de bloc mélur.....	100 FCFA
Prix du kg de bloc Métocour.....	100 FCFA
Prix du kg d'alimix.....	20 FCFA
Prix du kg de farine de poisson.....	103 FCFA
Prix d'une pierre à lécher de 2 kg vendue en pharmacie vétérinaire.....	1 000 FCFA
Prix moyen d'une pintade.....	1 200 FCFA
Prix moyen de l'oeuf de pintade.....	25 FCFA
Prix du kg de gain de poids vif.....	2 000 FCFA

Compte d'exploitation d'un privé louant un service de hachage des pailles
(hache paille manuel).

	Hache paille manuel
Annuités	57 000
Frais de personnel	567 000
Frais d'entretien	30 240
Frais de fonctionnement	0
TOTAL	654 240
Frais de gestion (10%)	65 424
TOTAL	719 664
Bénéfice (marge de 20%)	143 932? 8
TOTAL	863 596?8
Coût du kg de paille hachée	8,6 FCFA/kg

Liste des prix des intrants et matériels relevés sur la ville de Kayes:

Urée (sac de 50 kg).....	14 500 FCFA
Sel (sac de 25 kg).....	1 000 FCFA
Sel industriel (sac de 25 kg).....	1 150 à 1 200 FCFA
PNT (sac de 50 kg).....	4 500 FCFA
Maïs grain (1e kg).....	60 à 160 FCFA
Mil/sorgho grain (1e kg).....	60 à 160 FCFA
Riz (le sac de 50 kg).....	12 750 FCFA
Fane d'arachide (la botte de 2,5 à 3 kg).....	50 FCFA
Fane de niébé (la botte de 2,5 à 3 kg).....	50 FCFA
Paille de brousse (la botte de 2,5 à 3 kg).....	250 FCFA
Ciment (le sac de 50 kg).....	4 250 à 4 500 FCFA
Poisson entier (1e kg).....	150 FCFA
Farine de sang (1e kg).....	150 FCFA
Farine d'os (1e kg).....	40 FCFA
Farine de viande (1e kg).....	150 FCFA
Aliment bétail Huicoma (le sac de 50 kg).....	4 500 FCFA
Son achcar (le sac de 25 kg).....	2 450 FCFA
Pierres à lécher de l'abattoir:	
2 kg.....	350 FCFA
4 kg.....	750 FCFA
6 kg.....	1 250 FCFA
10 kg.....	2 500 FCFA
Pierres à lécher de M. Daniogo:	
2 kg.....	500 FCFA
6 kg.....	1 250 FCFA
Pierres à lécher des pharmacies vétérinaires:	
2 kg.....	700 FCFA
6 kg.....	1 750 FCFA
Aliment volaille du privé (1e kg).....	150 FCFA
Fût de 200 l de mélasse.....	15 000 FCFA

Tourteau d'arachide (le sac de 50 kg).....6 500 FCFA

Coût du broyage des grains (le kg):

 mil-sorgho.....20 FCFA

 maïs.....30 FCFA

Coût des transports:

 par camion de 30 t (la tonne kilométrique).....1 500 FCFA

 par train (le wagon de 40 t).....300 à 375 000 FCFA

Moule pour pierre à lécher de 2 kg (la pièce).....1 500 FCFA

Moule pour pierre à lécher de 6 kg (la pièce).....3 000 FCFA

Moulin à disque avec moteur bental sur le marché.....750 à 900 000 FCFA

Main d'oeuvre ouvrier-artisan (à l'heure).....15 FCFA

Compositions possibles pour la fabrication de blocs alimentaires dans la région de Koutiala.

	UFV	MAD	Ca	P	F	Prix en FCFA	%	UF	MAD	Ca	P	Prix	Apport F
Son de riz artisanal	0,81	71	0,7	15	0	7,5	0,00%	0	0	0	0	0	0
Farine de maïs	1,3	74	1,8	4,5	0	17,5	74,86%	0,9732	55,39591	1,34747	3,36867	13,1	0
Son de maïs	0,94	60	0,3	2,5	0	30	0,00%	0	0	0	0	0	0
Farine de sang	1,04	819	3,3	2,8	0	70	0,00%	0	0	0	0	0	0
Mélasses	1,05	33	7,5	0,8	0	52,5	0,00%	0	0	0	0	0	0
Farine de poisson	0,92	645	42	27	0	125	0,00%	0	0	0	0	0	0
Urée	0	1850	0	0	0	180,6	12,14%	0	224,6042	0	0	21,926	0
Ciment	0	0	0	0	0	68	10,00%	0	0	0	0	6,8	0
Farine d'os	0	0	330	150	0	50	0,00%	0	0	0	0	0	0
Sel	0	0	0,00	0	0	108	3,00%	0	0	0	0	3,24	0
PNT	0	0	308,00	122	26	79,9	0,00%	0	0	0	0	0	0
							100,00%	0,97	280,00	1,35	3,37	45,07	0,00

Annexe 15

	UFV	MAD	Ca	P	F	Prix en FCFA	%	UF	MAD	Ca	P	Prix	Apport F
Son de riz artisanal	0,81	71	0,7	15	0	7,5	74,73%	0,6053	53,0605	0,52313	11,21	5,605	0
Farine de maïs	1,3	74	1,8	4,5	0	17,5	0,00%	0	0	0	0	0	0
Son de maïs	0,94	60	0,3	2,5	0	30	0,00%	0	0	0	0	0	0
Farine de sang	1,04	819	3,3	2,8	0	70	0,00%	0	0	0	0	0	0
Mélasses	1,05	33	7,5	0,8	0	52,5	0,00%	0	0	0	0	0	0
Farine de poisson	0,92	645	42	27	0	125	0,00%	0	0	0	0	0	0
Urée	0	1850	0	0	0	180,6	12,27%	0	226,9395	0	0	22,154	0
Ciment	0	0	0	0	0	68	10,00%	0	0	0	0	6,8	0
Farine d'os	0	0	330	150	0	50	0,00%	0	0	0	0	0	0
Sel	0	0	0,00	0	0	108	3,00%	0	0	0	0	3,24	0
PNT	0	0	308,00	122	26	79,9	0,00%	0	0	0	0	0	0
							100,00%	0,61	280,00	0,52	11,21	37,80	0,00

Compositions possibles pour la fabrication de blocs alimentaires dans la région de Koutiala.

Annexe 16

	UFV	MAD	Ca	P	F	Prix en FCFA	%	UF	MAD	Ca	P	Prix	Apport F
Son de riz artisanal	0,81	71	0,7	15	0	7,5	0,00%	0	0	0	0	0	0
Farine de maïs	1,3	74	1,8	4,5	0	17,5	0,00%	0	0	0	0	0	0
Son de maïs	0,94	60	0,3	2,5	0	30	74,20%	0,6975	44,51847	0,22259	1,85494	22,259	0
Farine de sang	1,04	819	3,3	2,8	0	70	0,00%	0	0	0	0	0	0
Mélasses	1,05	33	7,5	0,8	0	52,5	0,00%	0	0	0	0	0	0
Farine de poisson	0,92	645	42	27	0	125	0,00%	0	0	0	0	0	0
Urée	0	1850	0	0	0	180,6	12,73%	0	235,4815	0	0	22,988	0
Ciment	0	0	0	0	0	68	10,00%	0	0	0	0	6,8	0
Farine d'os	0	0	330	150	0	50	0,00%	0	0	0	0	0	0
Sel	0	0	0,00	0	0	108	3,00%	0	0	0	0	3,24	0
PNT	0	0	308,00	122	26	79,9	0,07%	0	0	0,22741	0,09008	0,059	0,0192
							100,00%	0,70	280,00	0,45	1,95	55,35	0,02

69

	UFV	MAD	Ca	P	F	Prix en FCFA	%	UF	MAD	Ca	P	Prix	Apport F
Son de riz artisanal	0,81	71	0,7	15	0	7,5	27,49%	0,2226	19,51602	0,19241	4,1231	2,0616	0
Farine de maïs	1,3	74	1,8	4,5	0	17,5	10,00%	0,13	7,4	0,18	0,45	1,75	0
Son de maïs	0,94	60	0,3	2,5	0	30	10,00%	0,094	6	0,03	0,25	3	0
Farine de sang	1,04	819	3,3	2,8	0	70	0,00%	0	0	0	0	0	0
Mélasses	1,05	33	7,5	0,8	0	52,5	20,00%	0,21	6,6	1,5	0,16	10,5	0
Farine de poisson	0,92	645	42	27	0	125	10,00%	0,092	64,5	4,2	2,7	12,5	0
Urée	0	1850	0	0	0	180,6	9,51%	0	175,984	0	0	17,18	0
Ciment	0	0	0	0	0	68	10,00%	0	0	0	0	6,8	0
Farine d'os	0	0	330	150	0	50	0,00%	0	0	0	0	0	0
Sel	0	0	0,00	0	0	108	3,00%	0	0	0	0	3,24	0
PNT	0	0	308,00	122	26	79,9	0,00%	0	0	0	0	0	0
							100,00%	0,75	280,00	6,10	7,68	57,03	0,00

Compositions possibles pour la fabrication de blocs alimentaires dans la région de Koutiala.

	UFV	MAD	Ca	P	F	Prix en FCFA	%	UF	MAD	Ca	P	Prix	Apport F
Son de riz artisanal	0,81	71	0,7	15	0	7,5	0,00%	0	0	0	0	0	0
Farine de maïs	1,3	74	1,8	4,5	0	17,5	0,00%	0	0	0	0	0	0
Son de maïs	0,94	60	0,3	2,5	0	30	0,00%	0	0	0	0	0	0
Farine de sang	1,04	819	3,3	2,8	0	70	0,00%	0	0	0	0	0	0
Mélasses	1,05	33	7,5	0,8	0	52,5	73,12%	0,7677	24,1282	5,48368	0,58493	38,386	0
Farine de poisson	0,92	645	42	27	0	125	0,00%	0	0	0	0	0	0
Urée	0	1850	0	0	0	180,6	13,83%	0	255,8718	0	0	24,979	0
Ciment	0	0	0	0	0	68	10,00%	0	0	0	0	6,8	0
Farine d'os	0	0	330	150	0	50	0,00%	0	0	0	0	0	0
Sel	0	0	0,00	0	0	108	3,00%	0	0	0	0	3,24	0
PNT	0	0	308,00	122	26	79,9	0,05%	0	0	0,16429	0,06507	0,0426	0,01387
							100,00%	0,77	280,00	5,65	0,65	73,45	0,01

	UFV	MAD	Ca	P	F	Prix en FCFA	%	UF	MAD	Ca	P	Prix	Apport F
Son de riz artisanal	0,81	71	0,7	15	0	7,5	0,00%	0	0	0	0	0	0
Farine de maïs	1,3	74	1,8	4,5	0	17,5	47,61%	0,619	35,23333	0,85703	2,14257	8,3322	0
Son de maïs	0,94	60	0,3	2,5	0	30	0,00%	0	0	0	0	0	0
Farine de sang	1,04	819	3,3	2,8	0	70	0,00%	0	0	0	0	0	0
Mélasses	1,05	33	7,5	0,8	0	52,5	20,00%	0,21	6,6	1,5	0,16	10,5	0
Farine de poisson	0,92	645	42	27	0	125	10,00%	0,092	64,5	4,2	2,7	12,5	0
Urée	0	1850	0	0	0	180,6	9,39%	0	173,6667	0	0	16,954	0
Ciment	0	0	0	0	0	68	10,00%	0	0	0	0	6,8	0
Farine d'os	0	0	330	150	0	50	0,00%	0	0	0	0	0	0
Sel	0	0	0,00	0	0	108	3,00%	0	0	0	0	3,24	0
PNT	0	0	308,00	122	26	79,9	0,00%	0	0	0	0	0	0
							100,00%	0,92	280,00	6,56	5,00	58,33	0,00

Compositions possibles pour la fabrication de blocs alimentaires dans la région de Sikasso.

	UFV	MAD	Ca	P	F	Prix en FCFA	%	UF	MAD	Ca	P	Prix	Apport F
Son de riz artisanal	0,81	71	0,7	15	0	5	31,33%	0,2538	22,2473	0,21934	4,70013	1,5667	0
Farine de maïs	1,3	74	1,8	4,5	0	17,5	0,00%	0	0	0	0	0	0
Son de maïs	0,94	60	0,3	2,5	0	10	0,00%	0	0	0	0	0	0
Farine de sang	1,04	819	3,3	2,8	0	70	30,67%	0,3189	251,1527	1,01197	0,85864	21,466	0
Mélasses	1,05	33	7,5	0,8	0	52,5	20,00%	0,21	6,6	1,5	0,16	10,5	0
Farine de poisson	0,92	645	42	27	0	105	0,00%	0	0	0	0	0	0
Urée	0	1850	0	0	0	180,6	0,00%	0	0	0	0	0	0
Ciment	0	0	0	0	0	68	10,00%	0	0	0	0	6,8	0
Farine d'os	0	0	330	150	0	50	5,00%	0	0	16,5	7,5	2,5	0
Sel	0	0	0,00	0	0	108,6	3,00%	0	0	0	0	3,258	0
PNT	0	0	308,00	122	26	79,9	0,00%	0	0	0	0	0	0
							100,00%	0,78	280,00	19,23	13,22	46,09	0,00

	UFV	MAD	Ca	P	F	Prix en FCFA	%	UF	MAD	Ca	P	Prix	Apport F
Son de riz artisanal	0,81	71	0,7	15	0	5	52,35%	0,424	37,1687	0,36645	7,85254	2,6175	0
Farine de maïs	1,3	74	1,8	4,5	0	17,5	0,00%	0	0	0	0	0	0
Son de maïs	0,94	60	0,3	2,5	0	10	0,00%	0	0	0	0	0	0
Farine de sang	1,04	819	3,3	2,8	0	70	29,65%	0,3084	242,8313	0,97844	0,83019	20,755	0
Mélasses	1,05	33	7,5	0,8	0	52,5	0,00%	0	0	0	0	0	0
Farine de poisson	0,92	645	42	27	0	105	0,00%	0	0	0	0	0	0
Urée	0	1850	0	0	0	180,6	0,00%	0	0	0	0	0	0
Ciment	0	0	0	0	0	68	10,00%	0	0	0	0	6,8	0
Farine d'os	0	0	330	150	0	50	5,00%	0	0	16,5	7,5	2,5	0
Sel	0	0	0,00	0	0	108,6	3,00%	0	0	0	0	3,258	0
PNT	0	0	308,00	122	26	79,9	0,00%	0	0	0	0	0	0
							100,00%	0,73	280,00	17,84	16,18	35,93	0,00

Compositions possibles pour la fabrication de blocs alimentaires dans la région de Sikasso.

	UFV	MAD	Ca	P	F	Prix en FCFA	%	UF	MAD	Ca	P	Prix	Apport F
Son de riz artisanal	0,81	71	0,7	15	0	5	20,00%	0,162	14,2	0,14	3	1	0
Farine de maïs	1,3	74	1,8	4,5	0	17,5	0,00%	0	0	0	0	0	0
Son de maïs	0,94	60	0,3	2,5	0	10	20,00%	0,188	12	0,06	0,5	2	0
Farine de sang	1,04	819	3,3	2,8	0	70	15,00%	0,156	122,85	0,495	0,42	10,5	0
Mélasses	1,05	33	7,5	0,8	0	52,5	0,00%	0	0	0	0	0	0
Farine de poisson	0,92	645	42	27	0	105	10,00%	0,092	64,5	4,2	2,7	10,5	0
Urée	0	1850	0	0	0	180,6	3,59%	0	66,45	0	0	6,487	0
Ciment	0	0	0	0	0	68	10,00%	0	0	0	0	6,8	0
Farine d'os	0	0	330	150	0	50	18,41%	0	0	60,7464	27,612	9,204	0
Sel	0	0	0,00	0	0	108,6	3,00%	0	0	0	0	3,258	0
PNT	0	0	308,00	122	26	79,9	0,00%	0	0	0	0	0	0
							100,00%	0,60	280,00	65,64	34,23	49,75	0,00

	UFV	MAD	Ca	P	F	Prix en FCFA	%	UF	MAD	Ca	P	Prix	Apport F
Son de riz artisanal	0,81	71	0,7	15	0	5	69,53%	0,5632	49,36875	0,48673	10,43	3,4767	0
Farine de maïs	1,3	74	1,8	4,5	0	17,5	0,00%	0	0	0	0	0	0
Son de maïs	0,94	60	0,3	2,5	0	10	0,00%	0	0	0	0	0	0
Farine de sang	1,04	819	3,3	2,8	0	70	0,00%	0	0	0	0	0	0
Mélasses	1,05	33	7,5	0,8	0	52,5	0,00%	0	0	0	0	0	0
Farine de poisson	0,92	645	42	27	0	105	0,00%	0	0	0	0	0	0
Urée	0	1850	0	0	0	180,6	12,47%	0	230,6313	0	0	22,515	0
Ciment	0	0	0	0	0	68	10,00%	0	0	0	0	6,8	0
Farine d'os	0	0	330	150	0	50	5,00%	0	0	16,5	7,5	2,5	0
Sel	0	0	0,00	0	0	108,6	3,00%	0	0	0	0	3,258	0
PNT	0	0	308,00	122	26	79,9	0,00%	0	0	0	0	0	0
							100,00%	0,56	280,00	16,99	17,93	38,55	0,00