

09766

RÉPUBLIQUE DU MALI

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT RURAL



Organisation pour la Recherche et le Développement  
Centre Régional de Documentation  
H. a. r. 1. C. o. m. m. 1. 5. 5. r. a. r. 1.  
1. S. A. M. S. I.  
B. a. h. a. r. 1. C. o. m. m. 1. 5. 5. r. a. r. 1.

**OFFICE MALIEN DU BÉTAIL ET DE LA VIANDE**

PROJET FAO/PNUD MALI 71/523

**AMÉLIORATION  
DE LA PRODUCTION ET DE LA COMMERCIALISATION  
DU BÉTAIL ET DE LA VIANDE**



ORGANISATION DES NATIONS-UNIES  
POUR L'ALIMENTATION & L'AGRICULTURE



PROGRAMME DES NATIONS-UNIES  
POUR LE DÉVELOPPEMENT

09766

Organisation pour la Mise en Valeur  
de l'Annam (OMVA)  
B.P. 155 - Saigon  
Région d'Administration  
Sud-Est

ASPECTS TECHNIQUES ET ECONOMIQUES  
DE L'ELABORATION DES SOUS-PRODUITS D'ABATTOIR

Etude préparée par

Mr. Ferretti  
Consultant sous produits

Mr. P. de Rijk et J. STREBELLE  
Economistes en commercialisation

## INDICES DES MATIERES

	<u>Pages</u>
1. Introduction	
2. Conditions générales	1
3. Procédés d'élaboration	3
3.1. Transformation des os	3
3.2. Transformation des contenus de panse	4
3.2.1. Utilisation comme engrais	4
3.2.2. Utilisation comme aliment de bétail	5
3.3. Transformation du sang	5
3.4. Transformation des cornes et sabots	7
4. Installations et sous produits traités	8
4.1. Les installations	8
4.2. Les traitements	8
4.2.1. Les viandes saisies	8
4.2.2. Autres produits	8
4.3. Suggestions pour augmenter l'efficacité des traitements	8
4.3.1. Recherche d'un meilleur emploi de l'équipement	8
4.3.2. Modifications de l'équipement	10
4.3.2.1. Construction de raccords de vapeur directe	10
4.3.2.2. Centrifugeuse	10
4.3.2.3. Broyeur	12
4.4. Nouveaux traitements	12
4.4.1. Sang	12
4.4.2. Cornes et sabots	14
4.4.3. Poils et déchets de tanneries	14
4.5. Coûts des modifications	14
5. Production et prévisions de production de sous-produits	15
5.1. Production prévue en 1965	15
5.2. Evolution de la production depuis 1965	15
5.3. Raisons de la faible production	17
5.4. Production potentielle	17

5.1.1. Viandes saisies	18
5.1.2. Sang	18
5.1.3. Farine d'os	18
5.1.4. Farine de cornes et onglons	18
5.1.5. Déchets de cuirs et peaux	19
5.1.6. Contenu de panse	19
5.1.7. Dans les autres centres	19
5.1.8. Pour l'année 1980	20
6. Rentabilité	21
6.1. Les revenus	21
6.1.1. Le prix des aliments du bétail	21
6.1.2. Le prix des engrais	22
6.1.3. Comparaison des prix	23
6.1.4. Les quantités	24
6.2. Les coûts	
6.2.1. Les coûts fixes	24
6.2.2. Les frais variables	25
6.3. Bilan	27
7. Conclusions	28

Annexe n° 1 : Caractéristiques des sous-produits d'abattoir employés comme engrais organiques.

Annexe n° 2 : Principales caractéristiques de l'équipement disponible pour le traitement des sous-produits à l'abattoir de Bamako

## 1. - INTRODUCTION

Cette étude doit être considérée comme un rapport technique complémentaire au rapport n° 47, réalisé par le Projet MLI 71/523; qui donnait des informations sur les possibilités de transformer en engrais organiques des sous-produits d'abattoir et faisait une évaluation du marché offert à ces produits au Mali.

Le présent travail décrit les technologies à appliquer pour l'élaboration de ces sous-produits : cornes, os, sang, contenu de panse, présente les résultats pratiques d'essais d'élaboration réalisés à l'abattoir de Bamako par Mr. FERRETTI, consultant FAO en sous-produits d'abattoir, du 22/4/1975 au 14/5/1975, à partir desquels il a été évalué les coûts de production et la rentabilité des opérations.

## 2. - CONDITIONS GENERALES

Le travail réalisé en collaboration étroite avec le personnel de l'Abattoir de Bamako a consisté dans la recherche de solutions techniques les plus pratiques et la démonstration concrète des méthodes les plus économiques de transformation des sous-produits d'abattoir en engrais organiques

---

Pour des considérations économiques, il a toutefois été envisagé parallèlement la transformation en aliments du bétail de ces mêmes sous-produits en prévision du jour où ces possibilités deviendraient plus intéressantes.

La transformation en engrais n'ayant pas à tenir compte d'impératifs sanitaires (stérilisation soignée, préparation séparée en vue d'éviter la réinfection durant les phases de séchage, broyage et mise en magasin) est donc plus simple que la transformation en aliments du bétail.

L'installation actuelle existant à l'abattoir de Bamako composée entre autres d'un cuiseur (2.000 à 2.400kg de charge) a une capacité supérieure à la quantité de matières premières journalièrement disponibles. Il faudra donc accélérer l'élimination de l'abattage clandestin et envisager la collecte, même limitée, des os disponibles chez les ménagères, les bouchers et dans les hôtels et mettre en place un système de ramassage ramifié en vue d'augmenter les tonnages à transformer et de ce fait augmenter les possibilités de travail et de gain pour l'équipement spécialisé de l'abattoir actuellement sous-employé.

L'équipement de l'atelier de transformation des sous-produits de l'abattoir de Bamako est capable de transformer jusqu'au stade final (stérilisation, broyage, mise en sac) tous les sous-produits de cet abattoir et même ceux provenant des petits centres d'abattage environnant pour lesquels les quantités disponibles ne justifient pas l'installation de machines coûteuses.

Dans ces petits centres il est recommandé seulement de prétraiter les sous-produits (viande, sang, os) avant de les expédier pour finition à Bamako:

- i) cuisson sous feu vif,
- ii) pressage par presse manuelle,
- iii) séchage au soleil

Ces opérations sont toujours possibles sans électricité.

Pour la fabrication d'engrais, il y aura simplement lieu de broyer et tamiser ces produits prétraités avec les installations existantes, tandis que pour la fabrication d'aliments du bétail, une stérilisation préalable au cuiseur s'avère indispensable.

Comme on pourra le voir dans l'analyse des coûts de production, les frais les plus importants sont représentés par le combustible. C'est pourquoi il faudrait toujours avoir présent à l'esprit le séchage au soleil. Chaque fois qu'il est nécessaire d'utiliser la chaudière, il convient d'en faire un usage le plus continu et le plus prolongé possible (cuisson-séchage) car celle-ci nécessite, même dans les meilleures conditions, une importante consommation de combustible pour atteindre la pression nécessaire au travail.

Il est à signaler, le très grand avantage qu'il y a à purger plus fréquemment qu'actuellement la tuyauterie de la chaudière. De plus il est vivement recommandé d'assurer un contrôle rigoureux de la dureté de l'eau d'alimentation de la chaudière parce qu'une eau dure forme aussitôt à l'intérieur une incrustation qui diminue automatiquement son rendement jusqu'au moment où une nouvelle désincrustation chimique est effectuée. Un dépôt de 1/10 de mm produit une réduction de 20 % de la transmission thermique.

.../...

### 3. Procédés d'élaboration

#### 3.1. Transformation des os

Les quantités d'os disponibles à l'abattoir sont très limitées, c'est pourquoi il sera certainement plus économique de travailler conjointement la viande des saisies avec les os frais et les intérieurs des cornes. Le pourcentage de protéines du produit obtenu sera inférieur à celui que l'on obtiendrait avec la viande seule et cela d'une manière proportionnelle à la quantité d'os ajoutée, mais le produit obtenu sera quand même très intéressant pour la préparation des aliments pour le bétail.

Pour cette même raison d'efficacité recherchant la transformation d'une quantité suffisante de matières premières, il pourrait être nécessaire de mélanger également à la viande et aux os, du sang coagulé et pressé et cela tout spécialement durant la saison des pluies pendant laquelle le séchage au soleil risque d'être un peu plus difficile. Ce dernier mélange aboutirait à un produit plus riche en  $P_2O_5$ , puisque le sang sec contient 82 à 85 % de matières protéiques brutes.

En prévision de l'utilisation comme engrais, le mélange ci-dessus est naturellement à préférer puisqu'il permettra d'apporter aux sols le phosphore et le calcium en plus de l'azote et plusieurs chercheurs ont pu montrer que la nitrification est supérieure en présence de calcium.

En ce qui concerne les os "de désert", une calcination sur place peut être très avantageuse. Pour cela il suffit de placer les os sur une épaisseur de 30 à 40cm au-dessus d'une grille quelconque sous laquelle on entretiendra un feu pendant une (1) heure maximum. Les os sont alors stérilisés, calcinés et deviennent légers et friables.

Leur réduction en petits morceaux est alors très aisée, rendant plus facile le transport. La richesse de ces os, comme source de matières minérales assimilables n'est pas altérée : teneur en phosphore 15 % soit 35 % de  $P_2O_5$  teneur en calcium 30% soit 42 % de  $CaO$ .

Puisque les quantités d'os disponibles à l'abattoir sont limitées, il n'est pas raisonnable de prévoir un tri et un travail séparé des os des pieds et de l'intérieur des cornes, matériel très recherché par les fabricants de gélatine.

La présence de graisse sur les os est nuisible pour la fabrication d'engrais puisqu'elle rend plus difficile son absorption par le sol. Cette graisse est encore plus nuisible quand il s'agit d'aliments du bétail car elle entraîne le rancissement de la masse. C'est pourquoi si le stockage des produits finis doit se prolonger, il est préférable d'ajouter un anti-oxydant aux matières entrant dans le cuiseur 0,5 kg de B.H.A. (butylate hydro-anisol) pour 1000 kg de graisse contenue dans la masse suffit à assurer un bon stockage jusqu'à une durée de 6 mois.

### Schéma des opérations nécessaires au traitement du sang

1. Collecte du sang (pompage et recueil dans un chariot citerne)
2. Coagulation du sang (feu direct-passage de vapeur dans le chariot citerne avec agitateur - injection directe de vapeur)
3. Elimination de l'eau (centrifugeuse, presse manuelle)
4. Séchage (séchage au soleil ou au cuiseur si la chaudière est en état de marche et si la quantité de matières à traiter justifie sa mise en chauffe)
5. Broyage au broyeur à marteaux et tamisage
6. Cyclone et mise en sac

L'utilisation de la poudre de sang comme aliment de bétail exige la stérilisation; pour l'utilisation comme engrais un simple séchage au soleil suffit.

### 3.4. Transformation des cornes et sabots

Actuellement, une grande partie des cornes disponibles sont vendues à l'exportation à des prix qui parfois ne justifient pas leur transformation en engrais.

Pourtant cornes et sabots représentent la matière première la plus indiquée pour être transformée en engrais puisqu'en contrôlant le temps de cuisson (hydrolyse) on peut, dans une certaine mesure, pré-déterminer le temps de transformation des nitrates dans le sol et donc la durée d'utilisation du produit par les plantes au cours de leur cycle végétatif.

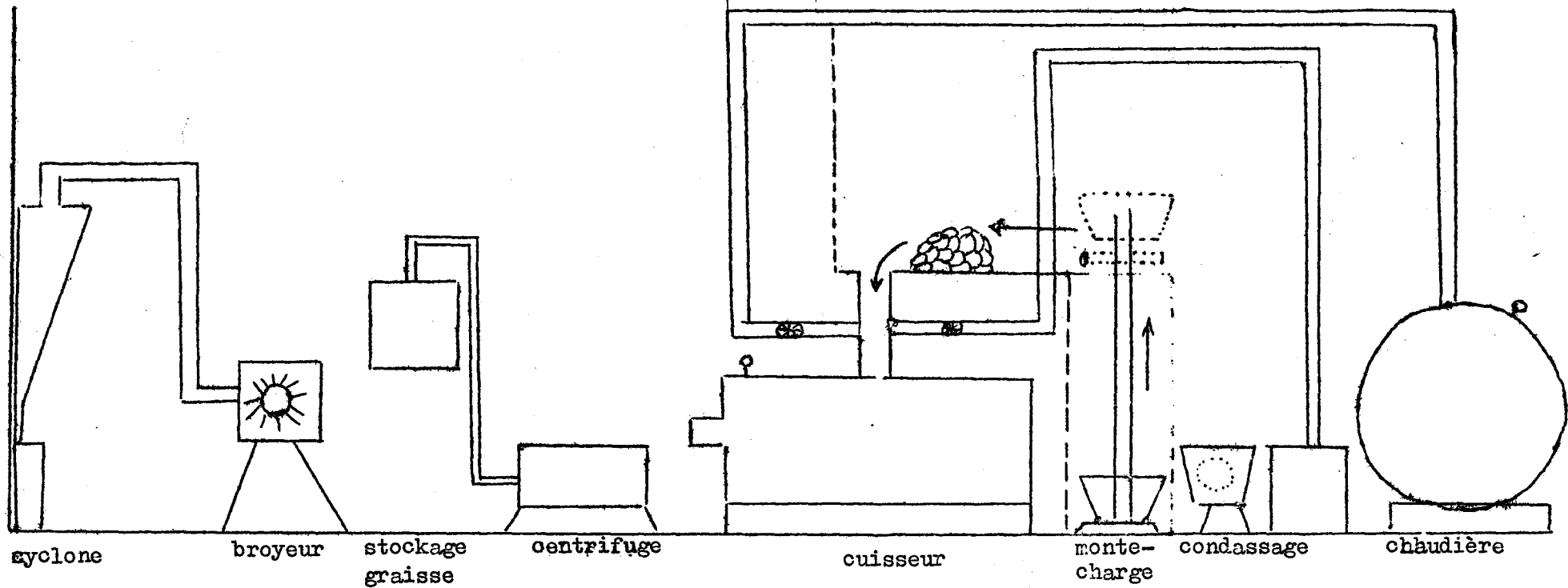
Le broyage des cornes telles quelles présente quelques difficultés et il est préférable de prévoir des passages successifs au concasseur puis au broyeur à marteaux, au tamis et à nouveau au broyeur à marteaux. Avec une cuisson sous pression de 3 à 8 h. au maximum, la kératine est hydrolysée ce qui rend le broyage plus facile et le produit obtenu plus fin, l'absorption dans le sol devient aussi plus rapide.

Le même processus d'hydrolyse s'applique aux poils et aux déchets des tanneries (comme d'ailleurs aux plumes). Dans ce cas, la cuisson est limitée à 1 ou 2 heures.

### Hydrolyse

Pour réaliser l'hydrolyse, on peut utiliser le cuiseur actuel avec injection directe de vapeur sans usage de l'agitateur. Une fois l'hydrolyse terminée, on ferme l'introduction de vapeur directe et on procède au séchage utilisant l'agitateur et la pompe à vide. Si dans l'avenir la quantité de matières premières à traiter augmentait il serait alors conseillé d'acquies un autoclave vertical fixe avec injection directe de vapeur. Le passage à l'autoclave serait suivi d'un séchage rapide au soleil avant le broyage. Ce type d'installation par rapport à l'installation actuelle (cuiseur rotatif) est moins coûteux en combustible.





ESQUISSE DES INSTALLATIONS POUR LE TRAITEMENT DES SOUS-PRODUITS A L'ABATTOIR DE BAMAKO.

5. Production et Prévision de production de sous-produits

5.1. Production prévue en 1965

En 1965, lors du calcul des installations de traitement des sous-produits de l'abattoir le tonnage des sous-produits accessible (442 T), calculé en 1965 sur la base d'une production de 8000 tonnes de carcasses abattues a été surestimé :

Tableau n° 1: Rendement en produits finis de l'atelier de sous-produits.

Unité : tonne

Produits	Tonnage brut traité ((tonnes)	Pourcentage produit fini produit brut	Poids de produit fini obtenu
Poudre de viande	150	20	30
Poudre de sang	600	18	108
Farine d'os et de cornes	231	55	127
Graisses industrielles:			
- A partir des viandes, abats et déchets	150	15	22
- A partir des os et des cornes	231	10	23
- A partir de suif industriels	240	55	132
			177

Source : Exploitation du cheptel bovin au Mali P.184-1965

Il a été considéré pour ces prévisions :

- i) le poids des saisies égale à 1,5 % du tonnage abattu soit 120 T.
- ii) les déchets de parage atteignent 30T. soit au total 150 T.
- iii) une récupération de 10 kg de sang par bovin abattu et de 1 kg par mouton soit, pour 185 bovins et 200 moutons par jour, un total de 600 T/an
- iv) une récupération des os auprès des bouchers détaillants estimant que 3 % du tonnage des carcasses consommées en ville pourraient être traités dans le cuiseur de l'abattoir soit 120 T.
- v) une récupération des ongles et cornes (2kg/bœuf) soit par an 2 x 185 x 200 = 111 tonnes.

5.2. Evolution de la production réelle depuis 1965

L'abattoir a effectivement commencé à fonctionner en 1965, mais ce n'est qu'à partir de 1966 qu'est connue la production de sous-produits.

Tableau n° 2 : Evolution de la production des sous-produits

Unité : Kgs

Produit	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974
Farine de viande	15.000	12.379	18.335	3.750	8.240	1.750	15.820	40.419	30.410
Farine de sang	5.000	6.182	2.100	1.591	2.440	2.350	2.650	720	-
Farine d'os	13.000	21.233	25.340	12.589	23.090	11.600	14.850	26.142	25.350
TOTAL	33.000	39.794	45.775	17.927	33.770	15.700	33.320	67.281	55.760

Source : Rapports mensuels de l'abattoir

De la production de suifs il n'existe pas de statistiques, mais le tonnage est très faible.

Le rapport entre les poids de sous-produits obtenus et les tonnages de carcasses ne s'est pas amélioré au cours des années et il est nettement inférieur aux 5,52 % prévu.

Tableau n° 3 : Rapport entre la production en sous-produits et le tonnage abattu

Année	Production de sous-produits ( t )	Tonnages de carcasses ( t )	Sous-produits/tonnage carcasses (%)
1966	33,0	3.425	0,96
1967	39,8	4.045	0,98
1968	45,8	2.981	1,54
1969	17,9	3.655	0,49
1970	33,8	3.437	0,98
1971	15,7	3.114	0,50
1972	33,3	3.328	1,00
1973	67,3	6.771	0,99
1974	55,8	7.304	0,76
Moyenne	38,0	4.229	0,90

Par 1000 t de poids abattu la production de sous-produits a été en moyenne assez basse comme tous le montre le tableau 4

.../...

Tableau n° 4 : Récupération moyenne de sous-produits pour  
1000 T de carcasses durant la période 1966 - 1974

Type de farine	Produit final (t)	Taux de conversion	Produit brut (t)
Farine de viande	3,9	35 à 45	9,7
Farine de sang	0,6	20 à 25	2,7
Farine d'os	4,5	75 à 85	5,6
TOTAL	9,0		18,0

### 5.3. Raisons de la faible production

La comparaison des tableaux n° 1 et 2 montrent que dans l'ensemble la production réelle a été nettement inférieure à la production prévue et qu'une bonne partie des sous-produits ne sont pas récupérés à l'abattoir de Bamako.

La production réelle de farine de viande a été sensiblement égale à la production prévue, mais il faut remarquer que cette farine contenait aussi une certaine quantité d'os à la demande du principal client : " le Centre Agricole de Sotuba".

La production de farine ne sang n'a été qu'une faible fraction de la production prévue : 0,6 t au lieu de 13,5 t par 1000 t de poids abattu. La raison principale a résidé dans la difficulté d'employer le cuiseur pour cette production :

- i) la quantité de sang récupéré par jour n'était pas suffisante pour le remplir
- ii) le stockage du sang était difficile
- iii) le sang n'était pas coagulé préalablement

Durant la saison sèche il a été fabriqué artisanalement du sang séché, en le cuisant dans des fûts et le séchant au soleil.

La production de poudre d'os n'a jamais atteint les 120 tonnes prévues

La production des graisses industrielles n'a également atteint qu'une fraction de la production estimée. On n'a jamais effectué une production à partir des os et cornes ou des suifs industriels. De plus il semble que les estimations de quantité de graisses récupérables étaient basées sur les animaux de type européen et ainsi fortement surestimées.

### 5.4. Production potentielle

Le tonnage de carcasses à l'abattoir de Bamako sera en 1975 de l'ordre de 7000 t, soit un abattage d'environ 55.000 bovins et de 55.000 ovins-caprins. Sur cette base nous allons évaluer la production potentielle en sous-produits :

#### 5.4.1. Viandes saisies

Si les saisies sont du même ordre de grandeur qu'en 1973 soit 2,3% (voir annexe), la quantité de viandes saisies sera de 160 t soit  $160 \text{ t} \times 37,5\%$  (rendement mesuré) = 60 t de farine de viande.

#### 5.4.2. Sang

Le bovin abattu au Mali contient environ 20 litres de sang, les petits ruminants 2 litres. En général on estime que 40 % de cette quantité sont récupérables soit 8 L de sang par boeuf et 0,8 L de sang par petits ruminants.

Avec les moyens actuels de récupération à l'abattoir il est estimé, qu'on peut collecter 6 L par boeuf et 0,6 L par petit ruminant. Cela correspond pour un abattage de 55.000 bovins et 55.000 ovins-caprins à une production de 363.000 litres de sang, soit environ 80 t de farine de sang (rendement 22,5%).

Une meilleure récupération du sang serait assurée à l'abattoir de Bamako, si l'on organisait l'abattage à l'étage. La collecte du sang se ferait dès lors par gravité directement dans une citerne, comme cela se pratique dans beaucoup d'autres abattoirs modernes.

#### 5.4.3. La farine d'os

Le boeuf malien compte environ 30 kg d'os vert et les petits ruminants 8 kg, dont respectivement 22 kg et 4 kg font partie de la carcasse vendue et le reste des pieds et de la tête. Si 10 % de cette quantité pouvait se récupérer au niveau actuel d'abattage on obtiendrait une production de 200 t d'os vert par an ce qui correspondrait à environ 100 t de poudre d'os.

Actuellement seulement 25 t/an de poudre d'os sont obtenues. Il faudrait donc organiser un système d'achat des os auprès des bouchers et des ménagères (30 FM/kg) pour augmenter sensiblement la production. Selon les expériences étrangères (Somalie), il est possible de récupérer 30 et même 50 % des os soit respectivement une production potentielle de 300 et 500 t de poudre d'os pour le niveau actuel des abattages à Bamako.

#### 5.4.4. Farine de cornes et onglons

Le poids moyen des cornes basé sur des pesées par race est d'environ 0,9 kg. Le tonnage de cornes obtenu à l'abattoir se basant sur les abattages de 1973 et la répartition par race de 1972 est approximativement de 51 t comme exprimé dans le tableau n° 5

Nous prendrons pour base de comparaison le tourteau d'arachide qui bien que moins efficient peut néanmoins figurer dans la composition des aliments pour porcs ou volailles.

Comme d'importantes variations sont constatées entre diverses tables tant en valeur énergétiques qu'en valeur protidiques, nous adapterons des valeurs moyennes pour effectuer nos comparaisons.

Tableau n° 9 : Comparaison des valeurs des aliments d'origine animale au tourteau d'arachide

Nature du produit	UF/kg	MPD gr/kg	MPD + 10%	Indices UF et MPD	Prix rendu CNRZ	Supplément apport mi- nimal FM/kg	Valeur indica- tive
Tx arachide (base)	0,93	390	-	100	43	-	43
Farine de sang	0,98	670	737	198	85	-	85
Farine de viande avec os	1,10	525	578	175	75	24	99
Farine d'os verts	0,44	240	264	32	14	60	74
Contenus de pan- ses séchés	0,50	210	231	32	14		14

6.1.2. Calcul de l'équivalent valeur des engrais organiques  
issus de sous-produits d'abattoir

Bien que l'utilisation des engrais organiques par les plantes ne soit par identique à celle des engrais minéraux, et sans aucun doute à égalité d'unités fertilisantes minérales d'efficacité supérieure à terme, nous pensons avoir une idée approximative de leur valeur minimum par la simple économie des unités fertilisantes minérales auxquelles il est possible de les substituer.

Les engrais minéraux importés ont subi une augmentation très importante. En faisant la part des apports de chaux et/ou de soufre provenant d'engrais tels que Superphosphate, Sulfate d'ammoniaque etc... nous arrivons à l'estimation approximative suivante pour le coût des unités fertilisantes principales en 1975 au Mali :

N<sub>2</sub> de l'ordre de 600 FM/u  
P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> de l'ordre de 400 FM/u

Sur cette base de comparaison, l'équivalent-valeur des engrais organiques issu des sous-produits d'abattoirs peut-être calculée comme suit :

Tableau n° 10: Equivalent-valeurs N<sub>2</sub> et P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> des engrais organiques issus des sous-produits d'abattoir

Nature du produit	% N <sub>2</sub>	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Equivalent-valeur en FM/kg
Poudre d'os verts	4	22,5	114
Poudre d'os déglacés	2,5	25	115
Cendre d'os		35	140
Poudre de cornes et sabots	14	1	88
Farine de sang	13	2	86
Farine de viande	8 à 10	2,5	64

6.1.4. Estimation des recettes accessibles

En reprenant les productions potentielle du tableau 8, et en s'y limitant à la récupération de 10% pour les os verts que nous affecterons d'un prix moyen entre aliment et engrais, nous aboutissons aux recettes suivantes :

Nature du produit	Tonnes	Prix FM/kg	Recette en 1000 FM
Farine de viande	60	99	5.940
Farine de sang	80	85	6.800
Farine d'os verts	100	94	9.400
Farine de cornes et sabots	100	88	8.800
Contenus de panses séchés	200	14	2.800
<b>TOTAL</b>			<b>33.740</b>

6.2. Les coûts

6.2.1. Les frais fixes

Tableau n° 6.5 : Répartition des investissements pour les sous-produits et leurs amortissements annuels

Postes	Investissement	Taux d'amortissement (%)	Amortissement/an
1. Génie Civil: Maçonnerie	28.300.000	2	566.000
Charpente	3.000.000	2	60.000
Menuiseries	3.700.000	5	185.000
2. Equipement : Appareils chariots, reseau	400.000	20	80.000
Matériel spécial	6.000.000	10	600.000
Eclairage	7.400.000	5	370.000
Chaufferie	19.800.000	5	990.000
Plomberie	4.200.000	5	210.000
3. Nouveaux investissements : (voir page 14)	2.000.000	10	200.000
<b>TOTAL</b>	<b>74.800.000</b>		<b>3.261.000</b>

## 7. CONCLUSION

L'atelier de sous-produits de l'abattoir de Bamako dont les investissements sont estimés à près de 75 millions de FM est bien équipé ; mais est nettement sous employé ; une grande quantité des sous-produits ne sont pas récupérés.

Il existe au Mali une demande relativement limitée pour les aliments du bétail d'origine animale (poudre de viande et de sang) mais une demande potentielle importante pour les engrais organiques.

La récupération et le traitement des sous-produits n'a pas en 10 ans de fonctionnement à l'abattoir de Bamako reçu l'attention qu'ils méritent, alors que bien mené le traitement des sous-produits est une entreprise hautement rentable.

Il est nécessaire de donner une nouvelle impulsion à cette industrie, mais il semble difficile que l'abattoir de Bamako, à lui seul puisse créer le dynamisme commercial nécessaire pour relancer cet atelier.

Il est conseillé pour dynamiser le secteur d'associer à la gestion de l'atelier de sous-produits le secteur privé. Ce dernier seul paraît capable de réaliser de nouveaux investissements, de créer le réseau de collecte d'os nécessaire ; de mettre au point les formules d'engrais ou d'aliments du bétail adéquates et de trouver de nouveaux débouchés. Plusieurs types d'associations paraissent possibles :

- Association privée "nationaux et étrangers" sans participation du secteur public.
- Association du secteur public (Abattoir) et privés nationaux.
- Association du secteur public (Abattoir) et privés étrangers.



Dans la pratique on le mélange souvent à la farine d'os ou au super phosphate. Il est fréquemment employé en horticulture : tomates, choux, fleurs, pépinières.

#### 2.5. Farine de déchets des cuirs et peaux

Ces engrais azotiques contiennent 7 à 8 % N<sub>2</sub> qui minéralisent lentement. Il s'emploient en horticulture.

#### 2.6. Farine de déchets de poils et laine

La teneur en N<sub>2</sub> est assez élevée 12 à 15 % mais elle se minéralise lentement.

**Tableau n°1 : Composition moyenne de quelques aliments  
du bétail**

Aliment	Matière sèche (%)	Matière Prot. brute	Cellulose	Matière grasse (%)	Extr. non azoté (%)	Ca (%)	P (%)	Ruminateurs			Energie en U.F		
								Ruminants	Porcs	Volailles	Ruminants	Unité fouragère	Energie Métabolisé
Farine de viande	93,8	59,6	-	14,7	6,2	3,20	1,94	48,9	53,1	53,7	1,07	1,16	3.570
Farine de sang	91,3	83,3	-	0,6	2,5	0,66	0,19	59,2	65,0	75,0	0,68	0,73	3.030
Farine de viande et os	93,0	42,6	2,25	11,4	1,7	13,10	5,95	34,9	37,9	38,3	0,66	0,75	2.520
Farine d'os verts	92,7	28,5	-	6,6	1,6	19,80	8,60	19,7	26,2	25,9	-	0,40	1.630
Poudre d'os cal.	96,7	-	-	-	-	32,9	4,9	-	-	-	-	-	-
Farine de cornes et sabots													
Farine de déchets de cuirs et peaux (3)													
Farine de contenu de panse	90	14	28	-	39,5	-	-	-	-	-	-	-	-
Farine de poisson (2)	92,3	61,2		6,9	1,5	7,41	3,08	53,8	58,1	55,7	0,84	0,96	2.750
Graines de coton	94,7	15,2	21,7	27,9	25,9	0,10	0,44	9,8	-	-	-	1,1	-
Tourteau de coton décortiqué (2)	92,8	41,5	10,7	7,7	26,5	0,21	1,10	34,0	35,3	34,4	0,99	0,90	2.830
Tourteau d'arachide	93,7	34,9	10,2	8,24	-	0,13	0,35	28,0	-	-	-	0,92	-

Source : 1 - Memento de l'Agronome P.709

2 - Etude de préfaisabilité pour l'établissement d'une usine d'aliments de bétail au Mali par Alfres P. Debfa avril 1975

3 - Analyse réalisée par Mr.Ferretti

Tableau n° 2 : Composition de quelques matières fertilisantes organiques (en %)

Matière fertilisantes	Azote (N)	Acide phosphorique (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Potasse (K)	Chaux (CaO)	Magné. (MgO)	Sulfate (SO <sub>3</sub> )
<u>Sous-produits d'origine animale</u>						
* Farine de viande	8 à 10	2,5	0,5	-	-	-
Noir animal épuisé	0,5	35,0	-	46,0	1,5	-
Sang desséché	13,0	2,0	1,0	0,5	-	-
Poudre d'os verts	4,0	22,5	-	31,5	1,0	0,5
" " déglutinés	2,5	25,0	-	33,0	0,5	0,5
Cendre d'os	-	35,0	-	46,0	1,0	0,5
Poudre de cornes et sabots		1,0	(6)	2,5	-	2,0
* Déchets de cuirs et p.	7 à 8	-	-	-	-	-
* Déchets de laine et poils	12 à 15	-	-	-	-	-
Contenu de panse						
<u>Résidus végétaux</u>						
Farine de tourteau de coton	7,0	3,0	2,0	0,5	0,5	0,5
Farine de tourteau d'arachide	7,0	1,5	1,5	0,5	0,5	1,5
Préparation d'ordures ménagères	2,5	3,0	1,0	4,5	0,5	1,0
<u>Excretats</u>						
Fumier de bovins sec	6,0	3,0	0,5	2,5	1,5	1,0
Fumier de moutons sec	2,0	2,0	-	2,5	0,5	0,5
Fumier de chèvres sec	2,0	1,5	3,0	5,0	2,0	1,5

Source : H. Braun : matières organiques fertilisantes.

Note préparée pour le séminaire régional FAO/DANDA sur la planification et l'organisation du développement de l'emploi des engrais. Septembre 1974.

Source \* : littérature diverse

PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DE L'EQUIPEMENT

DISPONIBLE POUR LE TRAITEMENT DES  
SOUS-PRODUITS A L'ABATTOIR DE BAMAKO

~~Les installations de récupération des sous-produits sont disposées dans un bâtiment annexé de 21,5 m x 13, complètement séparé, situé au Sud de l'abattoir frigorifique.~~

L'installation de traitement des sous-produits comprend :

- Chaudière monobloc de type horizontal à foyer en pression, fonctionnant au fuel léger, produisant 1500 kg/heure de vapeur à 8 Hpz et une citerne de stockage, de marque : Steambloc fabriquée par Wanson.
- Un broyeur permettant d'émietter viande, os, cornes, avant leur introduction au cuiseur d'une capacité de 1t/heure (marque Promill).
- Une plate-forme, monte-charge gerbeur, pour permettre le chargement du cuiseur par sa goulotte située au 1er étage.
- Un cuiseur à sec de 2500 à 3000 kg de charge, le cuiseur, l'agitateur intérieur et les fonds sont chauffés à la vapeur.
- Un percolateur de réception
- Uneessoreuse-centrifugeuse pour séparer la graisse des cotons (marque Rousselet).
- Un bac à graisse et deux tanks de clarification et de stockage.
- Un broyeur à marteau et un broyeur typhon envoyant le produit pulvérisé dans des silos de stockage.
- Tout l'équipement annexe : palans, rails de transport, goulottes, balance, chariots.

