

1975

ELEV

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT
RURAL ET DE L'EAU

REPUBLIQUE DU MALI
Un Peuple - Un But - Une Foi

=====
INSTITUT D'ECONOMIE RURALE

=====
CENTRE REGIONAL DE RECHERCHE
AGRONOMIQUE DE NIONO

=====
ESPGRN/PROGRAMME BOVIN

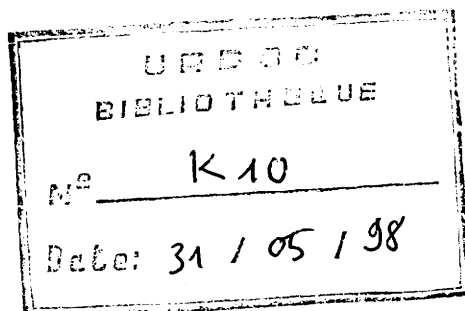
K 10

**ADAPTATION DU PREMIX EN ZONE OFFICE
DU NIGER - NIONO -**

Dounanké COULIBALY
Yacouba A. COULIBALY
Amadou A. DOUMBIA
Claude DEMBELE

ESPGRN/Niono
Prog. Bovin/Niono
Stagiaire IPR/IFRA
Stagiaire IPR/IFRA

K00
0493



Mai 1998

AVANT PROPOS

Le présent projet de recherche, fruit de la collaboration entre l'URDOC et le CRRA de Niono (Programme Bovin et ESPGRN), s'inscrit dans la stratégie retenue par celle-ci (URDOC) pour un meilleur affouragement des boeufs de labour de la zone Office du Niger vu leur importance clef dans l'intensification de la riziculture. Il fait suite à un premier test mené conjointement par les deux institutions relatif à l'alimentation des animaux de trait (cf. rapport sur test d'utilisation du Premix en zone Office du Niger: Coulibaly et al, 1996).

De ce premier test il est apparu que les paysans choisis (relativement aisés : classe I) sont favorables à l'utilisation du Premix comme supplément compte tenu de sa facilité de fabrication, de son coût relativement modeste et du gain de poids qu'il engendre. Cependant la non disponibilité de certains de ses composants dans la zone et leur coût élevé pour les paysans démunis ou à revenus faibles (classe II et III) et qui représentent 80 % des UPA limitent sa diffusion.

Pour toutes ces raisons, il a été retenu lors du 3ème comité de suivi technique de l'URDOC (Janvier 1997) de tester de nouvelles formulations de Premix tenant compte de la disponibilité des ingrédients rentrant dans leur composition mais aussi de l'environnement socio-économique de production (catégories de paysans). La présente étude qui est une compilation de deux tests (l'un mené en station et l'autre en milieu réel) s'inscrit dans ce cadre.

Les résultats présentés dans ce document se rapportent essentiellement à la valeur alimentaire (ingestibilité et valeur nutritive) des suppléments et des différents régimes et à leurs effets sur certains paramètres de production animale (gain de poids et performance au travail).

Les résultats plus détaillées ont été présentés par Dembélé C. et Doumbia A., 1997 dans le cadre de leur mémoire d'Ingénieur de l'IPR/IFRA.

REMERCIEMENTS

Nous tenons au terme de la présente étude à remercier tous ceux qui de près ou de loin, ont contribué à sa réalisation notamment:

- la Caisse Française de Développement pour le financement à travers l'URDOC de l'étude ;
- les Responsables de l'URDOC et du CRRA de Niono pour leur esprit de collaboration;
- les chercheurs de l'ESPGRN, du Programme Bovin et de tous les techniciens pour leur implication pratique;
- les stagiaires de l'IPR/IFRA (Doumbia A. et Dembélé C) qui ont eu à suivre la réalisation pratique des 2 tests au niveau des villages.

Enfin, notre gratitude aux paysans des villages tests pour leur grande disponibilité malgré leurs multiples occupations.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION

2. OBJECTIFS

3. MATERIELS ET METHODES

3.1. Test en Station

3.2. Test en Milieu Réel

4. RESULTATS ET DISCUSSIONS

4.1. Résultats

4.1.1. Valeur nutritive des Premix et des rations

4.1.2. Evolution de l'ingestion et niveaux d'ingestion

4.1.3. Evolution Pondérale et gain de poids

4.1.4. Performances au travail

4.2. Discussions

4.2.1. Valeur alimentaire des Premix et des rations/suppléments

4.2.2. Evolution pondérale

4.2.3. Performances au travail

5. CONCLUSIONS ET SUGGESTIONS

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXE

LISTE DES ABREVIATIONS

ABH	= Aliment Bétail Huicoma
CRRA	= Centre Régional de Recherche Agronomique
ESPGRN	= Equipe Système de Production et Gestion des Ressources Naturelles
IPR	= Institut Polytechnique Rural de Katibougou
IFRA	= Institut de Formation et de Recherche Appliquée
INRA	= Institut National de Recherche Agronomique (France)
MAD	= Matière Azotée Digestible
M.S	= Matière Sèche
GMQ	= Gain Moyen Quotidien
UPA	= Unité Production Agricole
URDOC	= Unité de Recherche Développement, Observatoire du changement
ON	= Office du Niger
PNT	= Phosphate Naturel de Tilemsi
P0,75	= Poids Métabolique
G	= Gramme
Kg	= Kilogramme
m ²	= Mètre Carré
ha	= Hectare
h	= heure
mn	= Minute.

1. INTRODUCTION

Si dans les systèmes agro-pastoraux liés aux cultures sèches de la zone sahélienne, l'intensification agricole est considérée comme un mythe, elle constitue de nos jours une réalité en zone Office du Niger liée à la riziculture irriguée.

Dans ce processus d'intensification déclenché depuis une décennie à l'Office du Niger et qui fait appel à une meilleure maîtrise de l'eau dans les parcelles et à l'application de paquets techniques intégrés (techniques culturales, nouvelles variétés de riz, doses élevées de fertilisant etc...), la maîtrise du calendrier agricole apparaît comme une composante essentielle. Celle-ci passe par une bonne préparation du sol au moment approprié pour permettre le repiquage des plants à un âge optimal situé autour de 30 jours. Des enquêtes réalisées, il ressort que beaucoup de paysans ne maîtrisent pas parfaitement leur calendrier agricole. Les difficultés proviendraient entre autre de leur faible niveau d'équipement mais probablement aussi du mauvais conditionnement physique des boeufs de labour entraînant un retard dans la préparation des sols (labour, mise en boue, hersage, nivellement). Il ressort de plusieurs études (Meda, 1972, Sow, 1983 et Coulibaly et al, 1986) que la satisfaction des besoins d'entretien des bovins et singulièrement des bœufs de labour est quasi impossible sur les parcours de fin de saison sèche de la zone Office du Niger. Des pertes de poids de l'ordre de 15 à 20 % pendant les 3 mois précédant la campagne agricole furent notées. Les labours étaient effectués au détriment de la masse corporelle des animaux entraînant ainsi un certain retard dans l'exécution du calendrier agricole. Face à cette situation, la supplémentation alimentaire des bœufs de labour en fin de saison sèche et en début de travaux (début saison des pluies) est devenue une pratique courante au niveau des exploitations (Coulibaly et al, 1996). Ces suppléments d'utilisation courante sont la paille et/ou le son de riz. Malheureusement, la valeur alimentaire de ceux-ci est relativement faible, d'où une certaine inadéquation probable entre l'énergie ingérée et dépensée par les animaux au moment de leur sollicitation pour les différents travaux.

Cette situation a été vite perçue par l'URDOC qui dans ses programmes d'activités a accordé une place de choix à un meilleur conditionnement des bœufs de labour dans la zone. En plus des tests d'introduction de légumineuses fourragères (Dolique) aussi bien comme culture de saison que de contre saison, des tests de supplémentation alimentaire à partir de sous-produits agro-industriels ont été conduits au niveau de certaines exploitations.

Le premier test du genre exécuté en 1996 était relatif à l'utilisation du premix (mélange de son de riz, de tourteau de coton, d'urée, de mélasse, de sel et de PNT) comme supplément des bœufs de labour. Malgré des résultats intéressants (gain de poids, et efficacité probable au labour) il est apparu que la diffusion d'un tel paquet technique sera restreinte eu égard à la non disponibilité de certains de ses ingrédients dans la zone ou à leur coût élevé pour les exploitations démunies ou à faibles revenus et qui représentent 80 % des UPA.

Pour toutes ces raisons, il a été retenu lors du 3ème Comité de suivi technique de l'URDOC (Janvier 1997), de tester de nouvelles formulations du Premix tenant en compte la disponibilité des ingrédients (sous produits) et l'environnement socio-économique de production (catégories de paysans).

La présente étude composée de deux tests conduits simultanément en Station et en milieu réel (villages) et dont les objectifs sont décrits au point 2 s'inscrit dans ce cadre.

2. OBJECTIFS

Les objectifs assignés au présent projet de recherche sont:

A court terme:

- la mise au point de 2 formules de suppléments dénommés Premix;
- leur ingestibilité, leur effet sur le gain de poids des animaux et sur leur performance au travail;
- les possibilités de leur fabrication au niveau des exploitations (identification des récipients de mesure pour le dosage des ingrédients).

A long terme:

- l'adoption de la technologie;
- l'augmentation à moindre coût de la productivité et de la vie active des bœufs de labour;
- la contribution à la pérennisation des infrastructures d'irrigation de l'Office du Niger (canaux secondaires et tertiaires) par la diminution de l'impact des animaux .

3. MATERIELS ET METHODES

3.1. Test en station

a) Formulation du Prémix:

La composition du Prémix à reformuler est la suivante:

Tourteau de coton	= 30 %
Urée	= 12,5 %
Son de riz	= 4 %
Sel	= 2,7 %
PNT	= 0,8 %
Mélasse	= 50 %

La première formulation consiste à remplacer le tourteau de coton par l'Aliment Bétail Huicoma (ABH) qui est disponible dans la zone. Le PNT a été exclu pour la faible solubilité de son phosphore et l'influence néfaste du fluore sur les animaux. Un tel Prémix pourra être destiné aux paysans relativement aisés. Ce Premix dénommé Prémix 1 se compose comme suit:

ABH	= 40 %
Urée	= 5 %
Sel	= 1 %
Mélasse	= 54 %

Dans la seconde formulation (Prémix 2), le son est substitué à l'ABH. En effet cet ingrédient est disponible même au niveau des exploitations démunies. Sa formule est la suivante:

Son	= 40 %
Urée	= 5 %
Sel	= 1 %
Mélasses	= 54 %.

b) Schéma expérimental:

Ces 2 formules de Prémix ont été testées sur des taurillons âgés de 4-5 ans. Trois lots randomisés de 5 têtes chacun ont été constitués suivant le schéma expérimental ci-dessous.

Tableau 3.1: Schéma expérimental

Lot	1 (kg/t/jour)	2 (kg/t/jour)	3 (kg/t/jour)
Ration			
Paille	adl	adl	Adl
Son	2	2	2
Prémix	1,5	1,5	0
Nombre de tête	5	5	5

adl = ad libitum ; t = tête

La paille de riz ration de base a été distribuée à volonté (20 % de refus) à tous les lots en plus de 2 kg de son/tête/jour. Cette ration dite témoin (Ration 3) est proche de celle communément pratiquée par les paysans de la zone.

Chaque animal du lot 1 et 2 a reçu quotidiennement en plus de la ration traditionnelle (ration 3) 1,5 kg de Prémix 1 et 1,5 kg de Prémix 2 respectivement. Les animaux du test ont été maintenus en stabulation.

c) Mode de distribution:

Le mode de distribution des rations a été individuel. Le son a été distribué le matin à 8H. La distribution en deux fractions de la paille + Prémix (Lots 1 et 2) ou de la paille seule (Lot 3 a suivi celle du son. La première fraction est distribuée immédiatement après l'ingestion du son, la seconde fraction le soir (16h).

La quantité de Prémix à distribuer par tête par jour (1,5 kg) est mélangée à une même quantité d'eau (1,5 l) et aspergée sur la quantité de paille prévue.

d) Estimation de l'ingestion et de l'évolution pondérale:

L'ingestion par animal a été estimée quotidiennement par pesée des quantités d'aliment distribuées pendant une journée quelconque et des refus obtenus le lendemain matin.

L'évolution pondérale des animaux a été déterminée directement tous les 10 jours par double pesée et indirectement par les mesures de périmètre thoracique.

e) Identification des instruments de mesure:

Les récipients de mesure de capacité ont été identifiés pour la préparation de 60 kg de chacun des 2 Prémix. Cette quantité correspond aux besoins d'une paire de bœufs de labour pendant 15 jours (2 kg/tête/jour). Ces instruments de mesure volumétrique ont été des seaux, des pots, des bols à café de différentes capacités.

f) Durée de l'essai:

L'essai a duré 3 mois (10 Mai - 10 Août).

3.2. Test en milieu réel

Ce test conduit en milieu réel (niveau villages) comprenait 2 volets : le premier était relatif à la supplémentation et l'effet de celle-ci sur l'évolution pondérale des animaux et sur leur performance au labour; le second à l'évaluation de la technologie. Ce dernier volet n'a pas été exécuté.

a) Choix des échantillons

- Villages: Les villages dans lesquels le premier test a été exécuté (1996) ont été retenus: N9; N10; Km20 et Km36.
- Exploitations: Dans chacun des villages choisis, le test s'est déroulé dans 2 catégories d'exploitation. Dans la première (exploitations de type I) bien équipée, 2 paires de bœufs de labour ont été retenues. Dans la seconde (exploitations type II/III) ne disposant généralement que d'une seule paire de bœufs de labour, celle-ci a été retenue. Les raisons d'un tel choix sont évoquées au point 1 et au paragraphe (b) ci-dessous.

b) Conduite de la supplémentation

Dans les exploitations relativement aisées (type I), a été utilisé le Prémix 1 dans lequel l'ABH remplace le Tourteau de coton. Dans ces exploitations, l'une des paires de bœufs de labour a reçu ce supplément à raisons de 2 kg/tête/jour et l'autre le supplément paysan (gestion paysanne). La quantité journalièrement distribuée de celui-ci a été laissée à l'initiative du paysan.

Dans les petites ou moyennes exploitations (type II/III) a été utilisé le Prémix 2 dans lequel le son remplace l'ABH. Ce supplément a été également distribué à raison de 2 kg /tête/jour.

Comme en Station les 2 kg de Premix 1 ou 2 à distribuer par animal par jour ont été mélangés chacun à 2 litres d'eau et aspergés sur la quantité de paille de riz prévue par animal (5 kg). Chacun des animaux des 2 lots avec Paille + Premix a reçu également en plus 2 kg de son quotidiennement.

Tableau 3-2: Formulation des régimes par classe de paysans.

Classes	I		II/III
Régimes ou Lots	1 (kg/t/jour)	3 (kg/t/jour)	2 (kg/t/jour)
Paille de riz	5	*	5
Premix 1	2	-	-
Premix 2	-	-	2
Son de riz	2	*	2
Nombre de bœufs	8	8	8

* Quantités laissées à l'initiative du paysan.

t = tête

Remarque: Les différents régimes ont servi plutôt de suppléments aux parcours naturels car les animaux étaient conduits avant ou après les travaux sur les pâturages.

c) Estimation de l'ingestion et de l'évolution pondérale

Pendant la période de précampagne et les jours de repos où les animaux sont maintenus en stabulation permanente de jour comme de nuit; le son a été distribué en une seule fraction et la Paille + Premix en deux fractions.

Au moment des travaux, les régimes ont été distribués en une seule fois dès le retour des animaux. L'ingestion a été estimée quotidiennement comme la différence entre les quantités d'aliment distribuées et le refus obtenu le lendemain matin.

L'évolution pondérale des animaux a été estimée par décade à partir des mesures de périmètre thoracique.

d) Estimation de la performance des animaux au travail

La performance au labour et au hersage des 12 paires de bœufs retenus pour le test (3 paires/village) a fait l'objet d'un suivi. Les mesures ont porté sur:

- le temps de travail (heure/jour) de chaque paire (les arrêts importants sont notés) ;
- les superficies labourées ou hersées par paire (m² /jour).

Ces mesures ont tenu compte de la nature de la parcelle (parcelle de saison et de contre saison) et du type de labour (premier ou second labour). De même les données techniques concernant chaque attelage ont été notées (type de charrue).

Au niveau de chaque village les 2 exploitations qui ont participé au test ont été suivies par un observateur pour exécuter les différentes mesures et les observations prévues.

e) Evaluation du Test

La réaction des paysans devrait être cernée à l'aide d'une enquête structurée ou lors d'un atelier quant à la conduite du test et aux possibilités d'adoption des 2 paquets techniques. Cette activité qui est une composante importante du test n'a pas été exécutée.

f) Durée du test

Prévu pour 3 mois (Mai - Juillet), le test a duré 75 jours (dernière décade de Mai – 1ère décade d'Août) à cause du retard accusé pour sa mise en place.

4. RESULTATS ET DISCUSSIONS

4.1. Résultats

4.1.1. Valeur Nutritive des Premix et des rations

Les Premix de même que les autres composantes des rations proposées n'ont pas fait l'objet d'analyse bromatologique. Leur valeur nutritive a été déduite de celles de leurs composantes consignées dans les tables de valeur alimentaire des fourrages et concentrés (INRA, 1998).

4.1.1.1. Valeur nutritive des Premix

La teneur en protéine (MAD) du Premix 1 renfermant l'ABH est plus élevée que celle du Premix 2 dans lequel l'ABH est remplacé par le son de riz. Par contre la différence entre leur teneur en énergie (UF) est très restreinte (cf. tableau 4-1).

Tableau 4-1 : Valeur nutritive d'un kg des suppléments (Premix).

SUPPLEMENT	% MS	UF/KgMS	MAD (g)	NA (g)	C1 (g)	Ca (g)	P (g)
PREMIX 1	0.75	0.74	175	4	6	0.26	0.82
PREMIX 2	0.73	0.80	135	4	6	0.32	0.84

4.1.1.2. Valeur nutritive des rations

a) En Station

La différence de qualité entre les deux Premix est également notée au niveau des rations 1 et 2 qui les contiennent. La ration témoin (ration 3) composée exclusivement de son et de paille de riz est moins riche en protéine et en énergie par rapport aux deux premières renfermant le Premix (cf. tableau 4-2).

Tableau N 4-2: Valeur nutritive d'un kg des rations proposées.

RATIONS	% MS	UF/KgMS	MAD (g)	NA (g)	C1 (g)	Ca (g)	P (g)
1	0.80	0.49	52.87	-	-	0.14	0.30
2	0.78	0.51	43.5	-	-	0.2	0.30
3	0.89	0.43	17.4	-	-	1.65	0.18

b) En milieu réel

Les rations proposées au niveau de la station ont servi plutôt de suppléments au niveau des villages. En effet, les bœufs de labour étaient conduits généralement sur les parcours au moment des travaux et recevaient les rations proposées en station à leur retour le soir dans les concessions. La quantité de même que la qualité du menu ingéré sur les parcours n'ont pas été estimées. Il est cependant beaucoup probable que la différence de qualité entre les 3 suppléments influence de façon significative la valeur nutritive moyenne du menu ingéré (parcours + suppléments) quotidiennement par les animaux des 3 lots.

4.1.2. Evolution de l'ingestion et niveaux d'ingestion

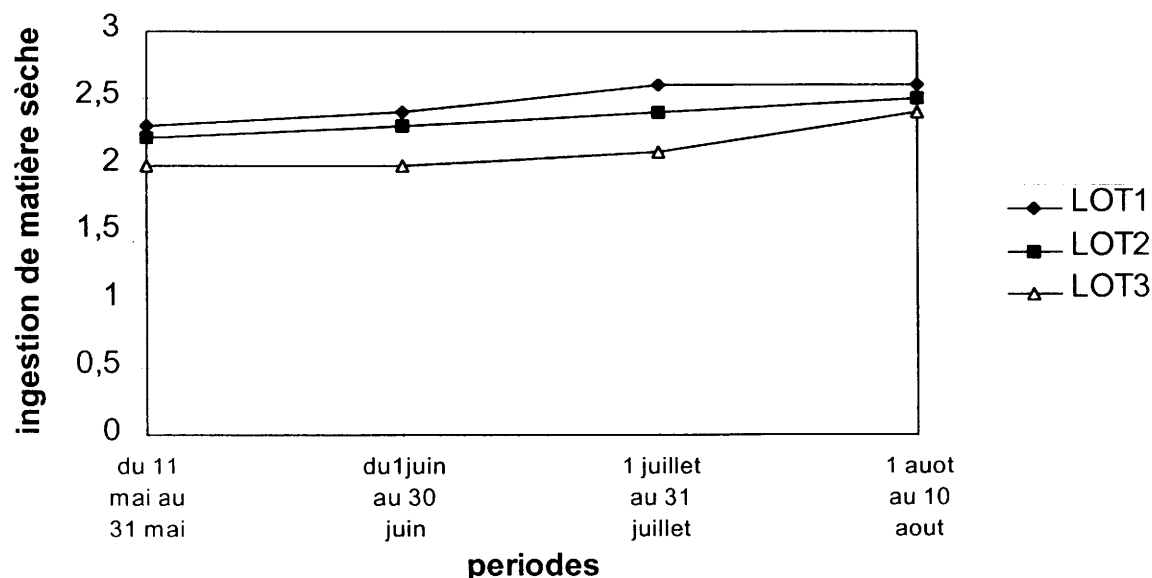
4.1.2.1. Evolution de l'ingestion

a) En Station

Les quantités distribuées de son (2 kg/tête/jour) ont été totalement ingérées au niveau de chacun des 3 lots. L'ingestion de la paille mélangée aux Premix 1 et 2, ou de la paille seule, faible pendant la période d'adaptation (2 premières décades du test), a connu une certaine augmentation durant le reste du test.

Cette augmentation de l'ingestion des rations beaucoup plus prononcée chez les animaux recevant les Premix n'a pas varié au cours des deux dernières décades contrairement à l'ingestion enregistrée au niveau des témoins qui a connu une certaine augmentation pendant celle-ci (cf. Fig 4.1).

Figure 4.1.: évolution de l'ingestion quotidienne de la matière sèche en g/100 kg de poids vif en station

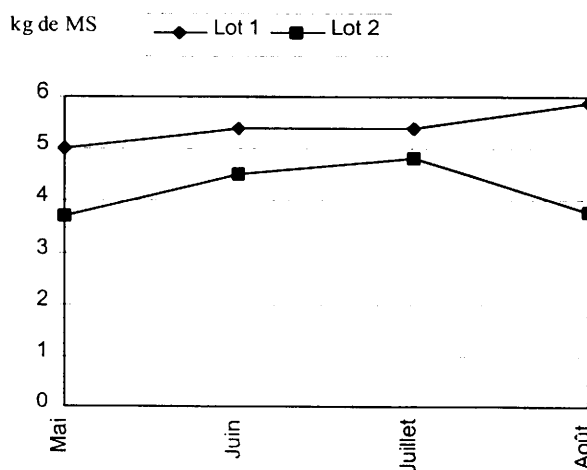


b) En milieu réel

Dans les villages, les mesures d'ingestion n'ont concerné que les suppléments contenant les Premix et distribués aux animaux des lots 1 et 2. Les suppléments distribués à ceux du lot 3 (pratique paysanne) n'ont pas fait l'objet de mesure d'ingestion à cause de leur grande variabilité (quantité et nature).

Comme en station, la tendance est l'augmentation de l'ingestion de suppléments aussi bien avant qu'après l'installation des pluies (2ème décade de Juin). Ce n'est que dans la 1ère décade du mois d'Août (fin essai) que le niveau d'ingestion du supplément distribué aux animaux des petites et moyennes exploitations (lot 2) a chuté à cause des problèmes de stockage de la paille de riz qui fut battue par les pluies (cf. fig 4-2). Cette augmentation de l'ingestion de supplément traduit la faiblesse de la disponibilité fourragère des parcours de la zone (dignes, diguettes, pâturages naturels) pendant les mois de Juin – Juillet, période où les animaux sont beaucoup sollicités pour l'exécution des travaux.

Figure 4-2.: Evolution de l'ingestion par lot et par période (kg MS/animal/jour).



4.1.2.2. Niveaux d'ingestion

a) En Station

Le niveau relativement élevé d'ingestion de matière sèche a été obtenu avec les animaux du lot 1 qui en plus de la paille et du son recevaient le Premix 1 renfermant l'ABH. Leurs homologues du lot 2 soumis au Premix 2 contenant le son ont enregistré un niveau d'ingestion intermédiaire. Le plus faible niveau d'ingestion a été obtenu par les animaux du lot témoin (lot 3) nourris exclusivement de son et de paille de riz (cf. tableau 4.3). Les niveaux d'ingestion exprimés en g de matière sèche par kg de poids métabolique des animaux ont été de 100, 95 et 82 respectivement pour les lots 1, 2 et 3.

Les Premix 1 et 2 ont alors permis une amélioration significative ($P < 0,05$) du niveau d'ingestion des rations qui les contiennent de l'ordre de 21 et 15 % respectivement par rapport à la ration témoin.

Tableau 4-3: Ingestion quotidienne de matière sèche en kg/animal, en kg/100 kg de pv

Régime/Lot	Kg/animal	Kg ms/100 kg pv
1	6.7 (12 %)	2.4
2	6.1 (15 %)	2.3
3	5.1 (14 %)	2.1

() Coefficients de variation.

b) En milieu réel

Les niveaux d'ingestion des régimes enregistrés par les animaux des lots 1 et 2 en milieu réel ont été relativement faibles par rapport à ceux obtenus par leurs homologues en station (cf. tableaux 4-3 et 4-4) à cause de l'utilisation des rations en station comme suppléments des parcours en milieu villageois. Contrairement aux animaux de la Station, ceux des villages avaient accès aux parcours naturels sur lesquels ils ingéraient une certaine fraction de leur menu quotidien.

Comme en station, le supplément renfermant le Premix 1 avec l'ABH (lot 1) fut mieux ingéré que celui contenant le Premix 2 avec le son de riz (Lot 2). Cette différence significative ($P < 0,05$) de niveaux d'ingestion entre les deux types de supplément fut aussi notée au niveau de chacun des villages du test (cf. tableau 4-4).

Tableau 4-4: Ingestion moyenne de supplément (en kg de MS par animal) par village et par Lot.

Villages	N9	N10	Km36	Km20	Moyenne
Lots					
1	4.5 (16%)	5.7. (30%)	5.3 (30%)	5.3 (17%)	5.4 (3%)
2	3.4 (32%)	4.7 (28%)	4.7 (31%)	4.8 (21%)	4.6 (18%)

() Coefficient de variation

4.1.3. Evolution pondérale et gain de poids

4.1.3.1. Evolution pondérale

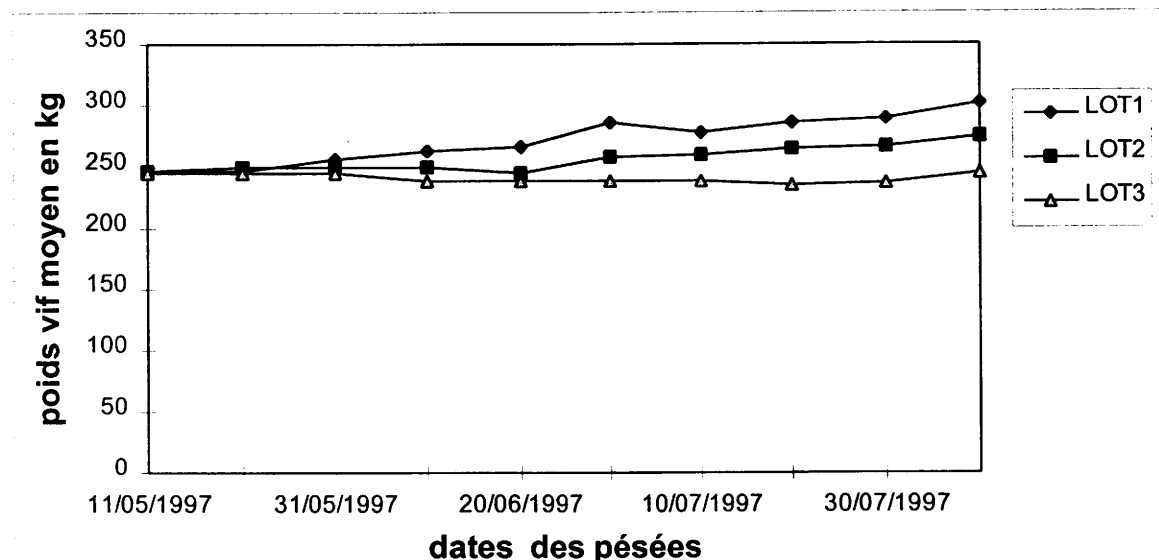
a) En Station

L'évolution du poids moyen des animaux a été établie à partir des pesées décadaires.

Les poids moyens des animaux des 3 lots étaient homogènes au début du test. Cette homogénéité de poids s'est maintenue durant les deux premières décades (cf. fig 4-3). A partir de la 3ème décade et jusqu'à la fin du test, les animaux des lots 1 et 2 soumis aux Premix ont enregistré une augmentation significative de poids ($P < 0,05$) par rapport à ceux du lot 3 (témoin). L'augmentation de poids a été plus importante au niveau des animaux du lot 1 qui en plus de la paille et du son recevaient le Premix 1 qu'au niveau de ceux du lot 2 soumis au Premix 2.

Le poids moyen des animaux du lot 3 qui vivaient de paille et de son de riz s'est maintenu durant le test (cf. fig. 4-3).

Figure 4-3: évolution du poids moyen des animaux en kg.



b) En milieu réel

Au niveau des villages l'évolution pondérale des animaux a été estimée à partir des mesures décadaires de leur périmètre thoracique.

Contrairement aux 3 lots de la station qui étaient très homogènes au début du test, ceux du milieu réel étaient hétérogènes; les animaux des lots 1 et 2 étaient plus lourds que leurs homologues du lot 3 (cf. figure 4-4). Cette hétérogénéité des lots et la différence enregistrée quant à leur mode d'utilisation (cf. tableau 4.5) ont biaisé l'effet des différents suppléments sur leur évolution pondérale.

Pendant la période d'adaptation des animaux à leur régime (1ère décade), les poids moyens des animaux des lots 1 et 2 soumis au Premix ont chuté significativement pour ensuite augmenter de façon importante au cours de la décade suivante (période précédant les labours). Comme en Station, cette augmentation de poids a été plus importante au niveau des animaux du lot 1 que chez ceux du lot 2 (cf. fig 4-4). Les animaux du lot 3 qui étaient déjà habitués à leur régime ont augmenté de poids pendant cette période

Durant la période des travaux intenses (10/06 au 10/07), les animaux des lots 1 et 2 soumis aux Premix n'ont pas varié de poids contrairement à ceux du lot 3 soumis au supplément paysan qui ont augmenté de poids (cf. fig. 4-4).

Cette différence d'évolution pondérale entre les animaux des 3 lots pourrait s'expliquer par leur mode d'utilisation au labour; les animaux du lot 3 ayant été moins sollicités pour cette activité que leurs homologues des lots 1 et 2 (cf. tableau 4-5).

Pendant la période de hersage (les 2 dernières décades du test) l'évolution du poids moyen des animaux des 3 lots fut la même que celle enregistrée en Station (cf. fig.

4-3 et 4-4). Le hersage demande peu d'effort et le temps (nombre de jours) consacré à cette activité par les animaux des lots 1 et 2 a été sensiblement la même que pour ceux du lot 3 (cf. tableau 4-5).

Figure 4-4. Evolution en cm du périmètre thoracique des animaux en milieu réel

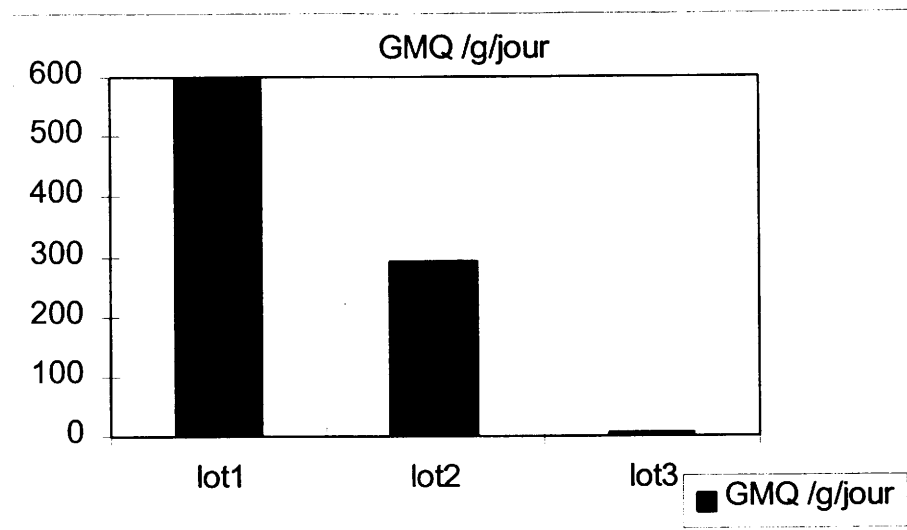


4.1.3.2. Gain moyen quotidien

Les mesures d'estimation de gain de poids moyen quotidien des animaux des 3 lots ont été effectuées au niveau de la Station.

Les animaux des lots 1 et 2 soumis aux Premix ont réalisé quotidiennement des gains de poids relativement importants par rapport à ceux du lot 3 qui sont demeurés au stade de l'entretien (cf. fig. 4-5). Les meilleurs gains ont été obtenus avec les animaux du lot 1 (600 g/tête/j) suivis de ceux du lot 2 (298g/tête/j). Le gain moyen quotidien n'a été que de 6 g/tête pour les animaux du lot 3. Cette différence de gain de poids entre les 3 lots s'est avérée significative ($P < 0,05$).

Figure 4-5: Gain moyen quotidien (GMQ) exprimé en gramme/animal (en Station).



4.1.4. Performances au travail

4.1.4.1. Niveaux d'utilisation des animaux

La performance des paires au travail concerne celles du milieu réel; les animaux en Station ayant été utilisés uniquement pour une meilleure estimation de l'ingestion d'aliment et l'impact de celle-ci sur les gains de poids.

Le labour et le hersage ont été les deux activités exécutées par les animaux. La première s'est déroulée principalement du 10 Juin au 10 Juillet et le hersage du 10 Juillet au 30 Juillet. Les bœufs ont consacré 3 fois plus de jour au labour qu'au hersage (cf. tableau 4-5) et les superficies totales labourées par paire pendant le test ont été plus importantes que celles hersées au niveau de chacun des lots. Contrairement au labour, le hersage n'est pas obligatoire si les parcelles ont bénéficié d'un labour précoce et si les lames d'eau maintenues sur elles ont pu empêcher l'émergence des adventices jusqu'au moment du repiquage.

Les bœufs des lots 1 et 2 soumis aux Premix ont été plus sollicités pour les labours que ceux du lot 3 recevant les suppléments paysans et ont labouré plus de superficie que ces derniers (cf. tableau 4-5). Les paires des lots 1 et 3 appartenaient à la même exploitation dans chacun des villages du test. Ces exploitations dans leur stratégie de conduite des travaux ont beaucoup utilisé au labour les paires du lot 1 recevant le Premix (25 jours/paire). Par contre, celles du lot 3 qui recevaient leur propre supplément furent relativement peu utilisées (20 jours/paire). Il est beaucoup probable que cette différence de durée d'utilisation entre les animaux des deux lots soit liée à leur condition physique; ceux du lot 1 étant les plus lourds (cf. fig. 4-4). Les exploitations ne disposant que d'une seule paire (lot 2) n'avaient guère cette flexibilité. La durée d'utilisation de leurs animaux (29 jours/paire) a été surtout liée à la superficie dont elles disposent.

Le temps moyen (nombre d'heure/j) consacré par paire de bœufs à chacune des deux activités a été le même pour chacun des 3 lots soient 3h et 2h20 mn/j respectivement pour le labour et le hersage.

Tableau 4-5: Durée d'utilisation des animaux en jour, mn/jour et superficies labourées et hersées en ha.

Lot	Activités	Durée totale de travail par paire (jour)	Temps* (mn/j)	Superficie totale par paire (ha)
1	Labour	25	180	4,3
2		29	186	4,4
3		20	184	2,8
1	Hersage	6	170	2,9
2		10	156	3,3
3		9	155	2,6

* Temps moyen effectif quotidien consacré aux activités labour et/ou hersage par paire.

Il est à noter que le temps moyen consacré quotidiennement au labour par chacun des 3 lots a été plus élevé dans les villages de km36 et km 20 que dans ceux de N9 et N10 (cf. tableau 1 en annexe) contrairement au temps consacré au hersage où aucune différence ($P > 0,05$) n'a été notée entre les 4 villages.

4.1.4.2. Rendements au labour

Les rendements moyens horaires au labour (tous lots confondus) ont varié significativement ($P < 0,05$) entre les 4 villages.

Les meilleurs rendements ont été obtenus au niveau des villages de N9 et de N10 où les animaux étaient utilisés pendant 2,5 h/jour en moyenne et les plus faibles rendements au niveau des animaux de km 36 et km 20 qui étaient utilisés pendant 3,5 h/jour (tableaux 1 en annexe et 4-6 ci-dessous).

En valeur absolue, les rendements horaires par paire au labour (m^2/h) furent plus élevés au niveau des lots 1 et 2 soumis aux Premix qu'au niveau du lot 3 soumis au supplément paysan, (cf. tableau 4-6) mais cette différence de rendement ne s'est pas avérée significative ($P > 0,05$).

Tableau 4-6: Rendement horaire moyen au labour (m^2/h) par paire en fonction des lots et des villages.

Lots	1	2	3	Moyenne
Villages				
N9	822	811	802	815 (333) a
N10	574	538	585	562 (140) b
Km36	565	446	480	494 (172) b
Km20	480	326	375	383 (208) d
Moyenne	636 (334) a	537 (232) a	487 (232)a	

() écart type

Les moyennes accompagnées d'une même lettre pour une même ligne ou colonne ne diffèrent pas significativement ($P > 0,05$).

4.1.4.3. Rendement au hersage

Si les rendements moyens quotidiens au labour (tous lots confondus) ont varié entre les différents villages, ceux au hersage ont été les mêmes au niveau des 4 villages (cf. tableau 4-7).

Aucune différence significative ($P > 0,05$) de rendement n'a été aussi notée entre les 3 lots dans l'exécution de cette activité (tableaux 4-7 et 4-6).

Tableau 4-7: Rendement horaire moyen au hersage (m^2/h) par paire en fonction des lots et des villages.

Lot	1	2	3	Moyenne
Villages				
N9	2033	1893	2055	1946 (441)a
N10	3042	1089	2516	2218 (3210)a
Km36	1856	1208	2069	1531 (594)a
Km20	1035	1002	1544	1342 (807)a
Moyenne	1955 (2577)b	1324 (648)b	1848 (1853)b	

() écart type

Les moyennes accompagnées d'une même lettre pour une même ligne ou colonne ne diffèrent pas significativement ($P > 0,05$).

4.2. DISCUSSIONS

Les discussions portent sur la valeur alimentaire des Premix; des rations proposées en Station et qui ont été utilisées sur les bœufs de labour comme suppléments des parcours en milieu réel de même que sur leurs effets sur les performances des animaux (gains de poids et rendements au travail).

4.2.1. Valeur alimentaire des Premix et des rations/suppléments.

En Station, les niveaux d'ingestion élevés ont été obtenus avec les animaux des lots 1 et 2 qui en plus de la ration paysanne composée de son et de paille de riz recevaient respectivement les Premix 1 et 2. Les animaux du lot 3 soumis à la ration paysanne ont enregistré des niveaux d'ingestion relativement bas. Les niveaux d'ingestion par jour ont été de 2,4, 2,3 et 2,1 kg de MS/100 kg pv respectivement pour les lots 1, 2 et 3.

En milieu réel où ces rations ont servi de suppléments aux parcours, le niveau d'ingestion du supplément paysan n'a pas été estimé mais les tendances obtenues en Station notamment entre les lots 1 et 2, soumis aux Premix ont été confirmées en milieu réel.

Cette différence de niveau d'ingestion entre les 3 lots s'explique par la différence de valeur nutritive des 3 régimes. Les Premix sont relativement riches en énergie et en azote. Leur adjonction à la ration témoin (paille + son de riz) ont permis de mieux valoriser celle-ci en créant les conditions favorables à leur digestion (prolifération de

micro-organismes du rumen) d'où une amélioration de l'ingestion des rations qui les contiennent.

Le niveau d'ingestion relativement élevé obtenu avec le lot 1 recevant le Premix 1 s'explique essentiellement par la qualité des protéines contenues dans celui-ci. Le Premix 1 de par sa composition permet de fournir des protéines microbiennes (urée) mais aussi celles d'origine alimentaire (ABH) au niveau de l'intestin contrairement au Premix 2 qui fournit essentiellement des protéines d'origine microbienne par le biais de l'urée et très peu de protéines d'origine alimentaire fournies par le son. L'évolution croissante de l'ingestion de suppléments (lot 1, 2 et probablement lot 3), aussi bien avant l'installation des pluies qu'après celle-ci traduit la restriction du disponible fourrager des parcours aussi bien avant le démarrage des travaux que pendant ceux-ci. D'où la nécessité de fournir des suppléments aux bœufs de labour de la zone pendant la période précédant les travaux qu'au moment de l'exécution de ceux-ci indépendamment de la période d'installation des pluies.

4.2.2. Evolution pondérale

Au niveau de la station, chacune des 3 rations a permis aux animaux de réaliser des gains de poids. Ceux-ci furent plus importants au niveau des lots 1 (600g/tête/jour) et 2 (298g/tête/jour). La ration dite paysanne (lot 3) a tout juste permis l'entretien des animaux (6g/tête/jour).

Au niveau des villages, les 3 rations utilisées comme suppléments ont permis les mêmes niveaux de gain de poids sur la base de la différence de l'évolution du périmètre thoracique des animaux au début et la fin du test. Cependant l'hétérogénéité de poids des 3 lots, de même que leur mode d'utilisation pour les différents travaux biaisent de beaucoup les résultats. Les animaux des lots 1 et 2 soumis au Premix étaient plus lourds donc relativement plus âgés que ceux du lot 3 soumis au supplément paysan. En plus ces animaux (lots 1 et 2) ont été plus sollicités au labour (travail pénible) que leurs homologues du lot 3 qui ont été surtout sollicités pour le hersage. Les animaux des lots 1 et 3 appartenaient aux mêmes propriétaires (cf. matériels et méthodes) qui dans leur stratégie de gestion des travaux ont beaucoup utilisé les animaux recevant le Premix (lot 1) au labour et ceux recevant leur propre supplément (lot 3) au hersage. Ainsi les dépenses énergétiques (entretien + travail) des animaux soumis aux Premix étaient plus élevées que celles de leurs homologues soumis au supplément paysan. Cette situation rend difficile une comparaison objective de l'impact des trois niveaux de suppléments sur les gains de poids en milieu réel. Il est important cependant de noter que le supplément paysan en plus de l'apport des pâturages a permis l'entretien des animaux.

4.2.3. Performances au travail

Les rendements horaires au labour (m^2/h) ont été plus élevés en terme absolu chez les lots soumis aux Premix par rapport à celui bénéficiant du supplément paysan, mais cette différence de rendement ne s'est pas avérée significativement ($P > 0,05$).

Ces différences de rendement ne sont pas liées aux niveaux de supplément mais plutôt à la différence de poids moyen entre les lots dès le début du test, différence qui s'est toujours maintenue jusqu'à la fin.

Nos résultats confirment ceux obtenus dans la même zone par Coulibaly et al. 1986 et en zone sèche par Coulibaly, 1983, Chakafi 1984, Dicko et al. 1984, Traoré et al. 1985 qui n'ont pas trouvé aussi de différence significative de rendement entre des lots "supplémentés" et témoins. Ces auteurs sont arrivés à la conclusion que des différences de rendement au labour ne sont notées entre animaux bénéficiant de suppléments et témoins que lorsque leur poids est inférieur au minimum requis pour l'exécution du travail demandé. Bien que nos paires de bœufs soumises au supplément paysan soient moins lourdes que celles soumises aux premix leur poids serait vraisemblablement au dessus de ce minimum ; leur âge moyen étant de 9 ans.

Contrairement à nos résultats, Maïga 1971, Meda 1972 et Sow 1983 ont trouvé dans la même zone des différences significatives de rendement au labour entre animaux soumis à différents niveaux de régime ; différences imputables à leur statut nutritionnel. La durée moyenne consacrée quotidiennement au labour par ces animaux a varié entre 4 et 6 heures, durée supérieure au notre (3h/j). A cette époque (années 1970) le repiquage n'avait pas encore vu le jour à l'Office du Niger. Le semis à la volée était une pratique commune au niveau de toutes les exploitations et les superficies à labourer par paire étaient de 7 ha, ratio supérieure à la norme qui est de 3 ha/paire. Pour permettre le semis à temps, les animaux étaient alors sollicités dès les premières pluies (mi-juin) moment où la disponibilité fourragère des parcours est restreinte. En plus, l'utilisation du son comme supplément au niveau des exploitations n'était pas assez généralisée comme elle l'est de nos jours.

5. CONCLUSIONS ET SUGGESTIONS

Malgré les imperfections qui ont émaillé le test exécuté en milieu réel, imperfections relatives à l'hétérogénéité des lots et à leur mode d'utilisation, les résultats obtenus peuvent servir aussi bien la recherche que le développement.

La faiblesse du disponible fourrager des parcours en fin de saison sèche et au moment des travaux (début hivernage) font que la supplémentation alimentaire des bœufs de labour de la zone devient une nécessité absolue. Les paysans l'ont si bien comprise qu'elle est devenue commune au niveau de toutes les exploitations.

Dans la zone de Niono où le ratio superficie à labourer par paire de bœufs est de 2,9; une augmentation de la performance des bœufs par rapports à leur rendement actuel au labour et au hersage n'est pas nécessaire afin de repiquer les plants à un âge raisonnable. Le rendement actuel d'une paire de bœufs au labour (500 m² /heure et 3 heures de travail par jour) est tout à fait suffisant pour effectuer les travaux de préparation des sols (labour et hersage) avant que les plants ne dépassent un mois en pépinière. L'âge optimal des plants pour le repiquage varie généralement entre 25 et 35 jours.

L'amélioration de la performance au travail ne saurait être cependant la seule justification de la supplémentation alimentaire des boeufs de labour. Celle-ci permet en outre :

- d'augmenter la carrière des animaux;
- d'augmenter la disponibilité de la fumure organique pour la restauration de la fertilité des sols;
- d'éviter les pertes d'animaux;
- de contribuer à la pérennisation des infrastructures d'irrigation de l'Office du Niger par diminution de la pression des animaux.

Si la supplémentation alimentaire des bœufs de labour est une nécessité dans la zone, il n'est pas indispensable d'utiliser des sous produits agro-industriels produits en dehors de la localité. Le supplément paysan utilisé actuellement et composé de paille et de son de riz suffit largement pour le conditionnement physique des bœufs de labour de la zone. Des efforts doivent être déployés cependant pour une amélioration des conditions de stockage et de conservation des pailles de riz. Celles-ci sont généralement battues par les premières pluies moment où les bœufs ont le plus besoin de suppléments. Cependant avec les jeunes bœufs, la ration doit couvrir non seulement les besoins d'entretien et de travail mais permettre aussi un certain croît pondéral. Dans une telle condition, le supplément renfermant le Premix 2 serait mieux indiqué par rapport au supplément paysan. Il pourra servir aussi au conditionnement des animaux utilisés pour des prestations de service (labour).

Des aliments comme le Premix 1, contenant 40 % d'ABH utilisés comme supplément de la paille + du son de riz peuvent constituer des rations économiquement rentables pour l'embouche bovine dans la zone (cf. annexe).

BIBLIOGRAPHIE

- Chakafi, M. (1984): Supplémentation alimentaire des bœufs de labour du système agropastoral du mil. Impact d'une supplémentation en fane de niébé sur le maintien et le rendement au travail. (*Mémoire d'Ingénieur IPR de Katibougou*).
- Coulibaly, D. (1983) : Supplémentation alimentaire des bœufs de labour du système agropastoral du mil. Impact d'une supplémentation en fin de saison de sèche sur le maintien et le rendement des bœufs de labour pendant la campagne agricole. (*Mémoire d'Ingénieur IPR de Katibougou*).
- Coulibaly, D. et Cathy, V.D. (1987): Supplémentation alimentaire des bœufs de labour pendant la précampagne agricole à l'Office du Niger. *SERZ/S-Mali/Projet ARPON/Pays-Bas. CTPA-Bamako (Juin 1987)*.
- Coulibaly, D., Sogoba, K. et Traoré, M. (1996): Test d'utilisation du premix en zone Office du Niger. (*ESPGRN/CRRRA-NIONO, Octobre 1996*).
- Dembélé, C. (1997): Conduite des animaux de trait et relation avec les performances de travail du sol. (*Mémoire d'Ingénieur IPR/IFRA - Université du Mali*).
- Doumbia, A. A. (1997): Supplémentation alimentaire des bœufs de labour: test de deux suppléments dans la zone Office du Niger (Niono). (*Mémoire d'Ingénieur IPR/IFRA - Université du Mali*).
- Meda, M. (1972) : Essai d'alimentation rationnelle des bœufs de labour en vue d'une amélioration de leur rendement à l'Office du Niger. (*Mémoire d'Ingénieur de l'IPR de Katibougou*).
- Sow, S. (1983) : Impact d'une alimentation améliorée sur le rendement des bœufs de labour à l'Office du Niger. (*Mémoire d'Ingénieur de l'IPR de Katibougou*).

ANNEXE

Tableau 1: Temps moyen quotidien (mn) consacré par paire au labour et au hersage en fonction des 3 lots.

Village Lot	Labour				Hersage			
	1	2	3	Moy.	1	2	3	Moy.
N9	173	124	142	149	170	90	146	110
N10	157	189	134	164	152	194	146	162
Km36	207	234	198	214	240	200	212	213
Km20	194	206	211	207	147	160	155	155
Moyenne	180	187	185		170	157	156	

Tableau 2: Coût de production d'1 kg de chacun des 2 Premix

Intrants	Prix/kg	Quantités/kg		Coût/kg (FCFA)	
		Premix 1	Premix 2	Premix 1	Premix2
ABH	80	0,40	0	32	0
Son	16	0	0,4	0	6,4
Mélasse	12	0,54	0,54	6,48	6,48
Urée	220	0,05	0,05	11	11
Sel	96	0,01	0,01	0,96	0,96
Prix/kg	-	-	-	50	25

Tableau 3: Coût des deux rations avec Premix

Intrants	Ration 1		Ration 2	
	Quantité (kg)	Prix (FCFA)	Quantité (kg)	Prix (FCFA)
Paille*	8	100	8	100
Premix	1,5	75	1,5	37,5
Son	2	32	2	32
Total	12	205	12	170

* Le coût d'opportunité du kg de paille est fixé à 12,5 FCFA. \ \

Calcul du coût d'un kg de viande permis par les rations

Le coût moyen des rations 1 et 2 étant de 205 et 170 F et les gains de poids quotidiens respectivement de 600 et 300 g/tête, le coût d'un kg de poids vif (sans considération des autres charges) est de:

$$\begin{array}{lcl} \text{Ration 1:} & 205 \text{ F} \times 1\text{kg} & \\ & \text{-----} & = 340 \text{ F CFA} \\ & 0,6 \text{ kg} & \end{array}$$

$$\begin{array}{lcl} \text{Ration 2 :} & 170 \text{ F} \times 1\text{kg} & \\ & \text{-----} & = 565 \text{ F CFA.} \\ & 0,3 \text{ kg} & \end{array}$$

En considérant un rendement carcasse de 50 % le coût d'un kg de viande sans os sera de 680 et 1130 FCFA respectivement pour les rations 1 et 2.

En considérant que l'alimentation représente 70% des charges totales pour l'embouche dans la zone, l'utilisation des rations 1 et 2 entraînera une production de viande coûtant respectivement 970 et 1615 FCFA le kilo.

Le prix du kg de viande sans os à Niono étant de 1500 FCFA, la ration 1 comportant le Premix avec 40 % d'ABH permet de dégager un bénéfice journalier de l'ordre de 530 F/tête embouchée. La ration 2 comportant 40 % de son n'est alors pas rentable dans ces conditions.

Préparation de la quantité de Premix nécessaire pour 1 Paire de bœufs pendant 15 jours (60 kg).

En milieu paysan, les récipients identifiés pour le dosage des Premix ont été les suivants : Seau de 15 litres, pot de 1 litre, bol à café de ¼ de litre.

Les quantités de chaque ingrédient et les mesures de leur estimation pour la préparation de 60 kg de Premix sont consignées au tableau 4 ci-dessous.

Tableau 4 : Estimation des mesures pour la préparation de 60 kg de Premix

Premix 1			Premix 2		
Ingrédient	Quantité (kg)	Mesures	Ingrédient	Quantité (kg)	Mesure
ABH	24	2 Seaux	Son	24	2 Seaux
Mélasse	32,4	1 Seau + 3 pots ½	Mélasse	32,4	1 Seau et 3 pots ½
Urée	3	3 Pots ½	Urée	3	3 pots ½
Sel	0,6	1 Bol	Sel	0,6	1 Bol

Le mélange des ingrédients se fait dans un ½ fût. Les quantités d'urée et de sel sont dissoutes dans 5 litres d'eau chaude. La quantité de mélasse est d'abord mise dans le demi fût puis on y ajoute la solution d'urée et de sel et ensuite la quantité d'ABH ou de son. On mélange l'ensemble jusqu'à l'obtention d'une pâte molle et homogène.