

2V0001330

REPUBLIQUE DU SENEGAL

-----  
MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL

INSTITUT D'ELEVAGE ET DE MEDECINE  
VETERINAIRE DES PAYS TROPICAUX

-----  
LABORATOIRE NATIONAL DE L'ELEVAGE  
ET DE RECHERCHES VETERINAIRES

DAKAR-HANN

1330

R A P P O R T

SUR LES ESSAIS D'ENGRAISSEMENT INTENSIF

DE ZEBUS PEULH SENEGALAIS (GOBRA)

réalisés au Laboratoire national de l'Elevage  
et de Recherches vétérinaires (Sangalkam)

Travail exécuté sur financement F.A.C.

Convention n°  $\frac{240/M/69/S}{118/CD/69/VI/S/1a}$

MAI 1972

ENGRAISSEMENT INTENSIF DE ZEBUS PEULH SENEGALAIS (GOBRA)

-----

TROISIEME ANNEE D'EXPERIMENTATION

-----

Ce travail a été effectué par :

Monsieur Henry CALVET, Docteur vétérinaire  
Inspecteur en chef, spécialiste de  
Physiologie

Monsieur Jean VALENZA, Docteur vétérinaire  
Inspecteur en chef, spécialiste  
d'Agrostologie

Monsieur Jean ORUE, Docteur vétérinaire  
Inspecteur Général, Directeur  
Régional de l'I.E.M.V.T. à Dakar

avec la collaboration technique de :

Monsieur Amadou Moctar WANE, Ingénieur des  
Travaux d'Elevage et des Industries  
animales du Sénégal, Directeur de  
la ferme annexe du Laboratoire  
national de l'Elevage à Sangalkam

République du Sénégal - mai 1972

## I - INTRODUCTION

L'expérimentation, objet de ce rapport, s'inscrit dans le cadre du programme général, poursuivi par l'I.E.M.V.T. et financé par le F.A.C., visant à déterminer les conditions techniques et économiques de l'embouche intensive des bovins tropicaux.

Les essais antérieurs, poursuivis depuis 1969 ont mis en oeuvre des rations, ayant la coque d'arachide ~~mélassée~~ ~~comme~~ élément de base.

L'installation d'entreprises d'embouche utilisant ce type d'alimentation se situe donc logiquement à proximité des usines de décorticage de l'arachide et tout ~~spécialement~~ dans la presqu'île du Cap Vert.

Mais dans les zones rizicoles du Sénégal la région du Fleuve, la Casamance et le Sine Saloum, la production du paddy laisse des quantités ~~importantes~~ de sous-produits, la paille de riz en particulier, qui devraient pouvoir être valorisés par la production de viande.

Les résultats d'un premier essai utilisant la paille de riz ~~comme~~ fourrage ont déjà été rapportés en 1970.\* Le ~~présent~~ travail constitue une étude complémentaire visant à préciser les techniques d'embouche intensive utilisables dans les régions rizicoles.

## II - MATERIEL ET METHODE

Les essais sont ~~réalisés~~ à la ferme de Sangalkam, annexe du Laboratoire national de l'Elevage et de Recherches vétérinaires de Dakar. Les ateliers d'embouche dans lesquels ils sont pratiqués ont fait l'objet de descriptions ~~précises~~ dans les rapports antérieurs.

### II - 1 - Animaux d'expérience

Les animaux sont des zébus Gobra âgés de 3 à 5 ans d'un poids moyen avoisinant 250 kg.

Six lots de 10 têtes sont constitués. Les cinq premiers comptent des animaux entiers, le sixième des animaux castrés.

## II - 2 - Alimentation

Le facteur d'alimentation **commun** aux six lots est la paille de riz distribuée à volonté dans des rateliers, auquel on adjoint un **concentré** dont la composition et les modalités de distribution sont différentes pour chaque lot.

La paille de riz utilisée provient des casiers rizicoles de Richard Toll. Sa composition bromatologique **moyenne** est la suivante (g. pour 1000 de MS).

Matières sèches .....	919
Matières minérales .....	85,7
Matières grasses .....	17,6
Matières protéiques .....	30,0
Matières celluloïques .....	373,1
Phosphore .....	1,92
Calcium .....	4,6

Les études de digestibilité in vivo réalisées sur ce fourrage au Laboratoire de Dakar lui attribuent une valeur énergétique relativement élevée de 0,40 à 0,46 UF au kg. Cependant, des observations ultérieures et des résultats obtenus par d'autres auteurs paraissent tempérer ces chiffres. Finalement, la valeur de 0,38 UF au kg sera retenue.

## II - 3 - Particularités des lots

L'alimentation dans chaque lot est réalisée comme suit :

Lot 1 : Dans le lot, la paille de riz est **fragmentée** à l'aide d'un petit hachoir électrique et on lui incorpore par mélange à la main un concentré ayant la composition suivante (concentré n°2).

Mélasse.....	10
Farine de riz.....	45
Son de maïs.....	35
Perlurée.....	4,5
Tourteau d'arachide.	0,5
Concentré minéral et vitaminé.....	5

La valeur de ce concentré est estimée à 0,9 UF/kg et 125 g de MAD dont 67 g apportés par l'urée. Les quantités distribuées au cours de l'expérience sont de 4 kg de paille broyée et 4 kg de concentré. Ce mode d'administration particulier visait à obtenir une consommation simultanée de la paille et du concentré. En fait, la stabilité du mélange s'est avérée insuffisante et les animaux ont trié d'abord le concentré pour consommer la paille broyée ensuite.

Lot 2 : Il se compose d'animaux castrés qui reçoivent dans les rateliers de la paille de riz à volonté et un concentré rationné distribué dans des mangeoires.

Le concentré dans ce lot a la composition ci-après (concentré n°1).

Mélasse .....	10
Farine de sorgho .....	60
Gros son de blé .....	10
Remoulage du blé .....	8
Tourteau d'arachide ...	5
Urée .....	2
C.M.V. ....	5

Sa valeur alimentaire est estimée à 0,8 UF/kg et 115 MAD.

En cours d'expérience, le 25/5, nous avons dû substituer la farine de maïs à la farine de sorgho en raison d'une rupture dans l'approvisionnement en cette dernière céréale, mais en fait, il s'agit d'une modification mineure,

Le concentré n°1 contenant de la farine de sorgho, est d'un prix de revient beaucoup plus élevé que le concentré n°2 composé de farine de riz d'utilisation beaucoup moins onéreuse (20,10 F CFA/kg pour le n°1 et 10,70 F pour le n°2).

Comme précédemment, la paille est distribuée à volonté et le concentré rationné.

Lot 3 : Il est constitué par des taurillons qui reçoivent la même alimentation que le lot 2. L'intérêt de ce lot sera de permettre la comparaison des performances entre taurillons et bouvillons.

Lot 4 : Constitue de taurillons, ce lot reçoit la paille de riz à volonté et le concentré II rationné. Ses performances seront comparées à celles du lot 1 où les composants de la ration sont identiques mais les modalités de distribution différentes.

Lot 5 : Le lot 5 et 6 sont particuliers. Ici, le supplément adjoint à la paille de riz vise à apporter uniquement l'azote digestible dont ce fourrage est totalement dépourvu. On escompte ainsi diminuer le prix de revient de la ration et augmenter la quantité de paille consommée. On peut supposer, en effet, que les animaux ne trouvant plus d'éléments énergétiques dans le supplément soient contraint d'augmenter la consommation de paille pour couvrir leurs besoins.

Dans le lot 5, le supplément azoté est constitué par 1 kg de tourteau d'arachide et 250 g de C.M.V.

Dans le lot 6, la moitié de MAD est apporté par du tourteau, l'autre moitié par de l'urée.

Ces éléments sont présents dans les proportions :

Tourteau.....	60 %
Urée.....	15 %
C.M.V. ....	25 %

Des quantités suffisantes de ces suppléments azotés sont réparties chaque jour dans des mangeoires.

Durant le dernier mois de l'expérimentation et devant les faibles résultats obtenus dans ces deux derniers lots, la paille distribuée est préalablement mélassée à raison d'un kg de mélasse pour 6 kg de paille.

#### II - 4 - Observations

Ces six lots sont soumis aux observations et mesures suivantes : Une pesée de référence est effectuée toutes les quatre semaines (la pesée de référence consiste au passage des animaux sur la bascule, dans les mêmes conditions, trois matins consécutifs; le poids retenu est alors la moyenne des trois mesures).

Le contrôle de la consommation est assurée par des pesées journalières de la paille refusée et hebdomadaires du concentré.

Des mesures sont effectuées sur les carcasses à l'abattoir suivant le protocole précédemment établi dans les expérimentations de ce type et rappelé ci-dessous. Le premier abattage a toujours lieu en début d'expérience; les carcasses servent alors de témoins.

Les suivants s'effectuent après un temps d'embouche plus ou moins long et suivent toujours une pesée de référence. Ils sont pratiqués après 24 heures de jeûne des animaux.

Les observations et pesées suivantes sont enregistrées au moment de l'abattage :

- Poids vif avant le jeûne
- Poids vif après 24 heures de jeûne
- Poids de la carcasse chaude
- Poids du contenu de panse
- Poids du 5ème quartier (tête, cuir, viscères, pieds)
- Poids du collier, comprenant les trois premières vertèbres cervicales (part coutumière).

Après 24 heures de ressuyage en chambre froide, on note :

- Poids des demi-carcasses (queue et rognon compris)
- Longueur de la carcasse (bord antérieur symphyse pubienne, milieu bord antérieur première côte)
- Epaisseur de la cuisse (au sommet d'un triangle rectangle isocèle dont la symphyse pubienne est la base)
- Epaisseur des muscles du plat de côtes (au niveau du 7ème espace intercostal sur la ligne matérialisée par la mesure de la longueur de la carcasse)
- Jugement à l'oeil de : conformation de la carcasse
  - gras de carcasse
  - gras de couverture
  - gras de rognon
  - gras musculaire

Les demi-carcasses gauches contenant encore queue et rognon, sont ensuite ainsi découpées, chaque morceau étant pesé :

- demi-bosse
- gras de rognon
- épaule : collier + paleron (une partie du collier est enlevée en même temps que la tête au niveau de la 3ème vertèbre cervicale.

Cette partie qui constitue une fraction de la part coutumière est pesée séparément).

- pis de boeuf comprenant
  - . le gros bout de poitrine allant jusqu'à la 3ème côte
  - . la poitrine allant de la 4ème à la 7ème côte
  - . le tendon et le flanchet.
- panneau
- le pan, découpé en :
  - . train de côtes, séparé au 10ème espace intercostal
  - . aloyau et cuisse.

Ces données permettent les **calculs** suivants :

- . rendement =  $\frac{\text{poids carcasse chaude}}{\text{poids vif après 24 h. de jeûne}} \times 100$
- . rendement vrai =  $\frac{\text{poids carcasse chaude}}{\text{poids vif après 24h. de jeûne} - \text{contenu panse}} \times 100$
- . perte au ressuyage
- . pourcentage de chacun des morceaux par rapport à la carcasse ressuyée
- . pourcentage du contenu de panse et du 5ème quartier sur le poids vif après le jeûne
- . indice de gras :  $\frac{\text{poids gras de rognon}}{\text{poids carcasse ressuyée}} \times 100$

Une découpe suivant le mode pratiqué à Dakar est effectuée en fin d'expérience sur les 1/2 carcasses droites portant encore le rognon; elle distingue :

- le quartier avant comprenant le paleron, le restant du collier et une partie du pis (sternum et sternèbres)
- le quartier arrière constitué par le reste de la demi-carcasse.



Cette découpe est effectuée pour permettre d'aborder l'étude économique de l'embouche intensive dans les conditions sénégalaises.

Au début de l'expérimentation, trois ou cinq animaux sont tirés au hasard et abattus. Ils servent de "témoin-carcasse". En cours et fin d'expérience, trois animaux choisis selon leur gain de poids sont abattus :

- . gain maximal..... Classe I
- , gain moyen..... Classe II
- . gain minimal..... Classe III

Seule la carcasse de la classe II est comparée à la carcasse témoin.

Les observations et mesures obtenues en fin d'expérience sont comparées aux abattages témoins effectués au début de l'essai.

### III - RESULTATS TECHNIQUES

Ces résultats portent :

- a) Sur l'évolution pondérale dans chaque lot, d'abord au cours de chaque période, ensuite durant la totalité de l'essai.
- b) Sur la consommation et sur l'indice de consommation
- c) Sur l'étude des carcasses,

Remarque : En début d'essai, tous les lots comportent 10 têtes. En cours d'essai et à des époques variables sont survenus des accidents traumatiques ou pathologiques qui ont conduit à l'élimination de certains animaux.

En fin d'essai, les lots 2, 3 et 6 ne comptent plus que neuf animaux. Tous les calculs en tiennent compte.

#### III - 1 - Première période

Elle est située entre la pesée de référence du 12 mars et du 9 avril 1971 et dure 28 jours. Les résultats sont présentés dans le tableau n°1.

Tableau n°1 : Performances 1ère période

n° lot	Nombre têtes	P e s é e s		gain/période	Gain/jour
		12 mars	9 avril		
1	10	271,5 ± 20,0	292,4 ± 22,5	20,9 ± 5,6	746
2	9	271,6 ± 12,5	287,8 ± 19,9	16,2 ± 7,2	578 g
3	9	271,9 ± 25,7	297,9 ± 30,5	26,0 ± 7,9	928 g
4	10	271,7 ± 11,7	295,0 ± 13,8	23,3 ± 5,6	832 g
5	10	270,0 ± 15,5	286,0 ± 19,4	16,0 ± 6,5	571
6	9	284,6 ± 14,2	302,0 ± 13,8	17,4 ± 6,1	621

En début d'essai, les poids moyens des lots ne sont pas significativement différents. Il en est de même à la fin de cette première période.

Les gains moyens dans chaque lot, en raison de l'importance des variations à l'intérieur des lots ne sont pas non plus significativement différents ( $F = 2,231$ ).

Le meilleur gain de poids moyen est obtenu dans le lot 3 qui reçoit le concentré riche (farine de sorgho).

Les plus faibles dans les lots 5 et 6 où la paille est supplémentée uniquement par du tourteau ou par le mélange tourteau/urée.

Le broyage de la paille de riz et l'administration simultanée de la paille et du concentré n'apportent dans le lot 1 aucun bénéfice par rapport au lot 4.

Les bouvillons du lot 2 ont un gain de poids plus faible que les taurrillons du lot 3.

Dans le lot n°1, les refus sont constitués par un mélange de paille broyée et de concentré.

La consommation pour cette période est résumée dans le tableau n°2

Tableau n°2 : Consommation lère période

N° lot	Paille kg	Concentré kg	Valeur UF ration	Indice de consommation
1	8,5 + 0,9		4,9	6,6
2	5,3 ± 0,3	3,7 ± 0,7	5,0	10,26
3	5,5 ± 0,6	3,9 + 0,2	5,21	5,61
4	5,4 ± 0,3	3,8 + 0,5	5,48	6,59
5	7,2 ± 0,9	1,00 ± 0,12	3,73	6,53
6	7,2 ± 0,8	10,470 ± 0,07	3,01	4,85

La consommation de paille est supérieure dans les lots 5 et 6. Les animaux tendent à augmenter leur ingestion de fourrage pour compenser le déséquilibre énergie/azote de la ration. Malgré cet effort, la consommation de fourrage est insuffisante pour produire un apport énergétique aussi élevé que dans les autres lots (3,54 et 3,03 UF). Les indices de consommation dans ces deux derniers lots sont faibles et témoignent d'une remarquable utilisation des apports.

### III - 2 - Deuxième période

Elle va de la pesée du 9/4 à celle du 6/5 et s'étend sur 27 jours.

Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

..

Tableau n°3 : Performances au cours de la 2ème période

N° lot	Nombre têtes	P e s é e s		Gain moyen période	Gain/jour
		9 avril	6 mai		
1	10	292,4 ± 22,5	312,0 ± 23,2	19,6 ± 2,8	725
2	9	287,8 ± 19,9	305,9 ± 17,5	18,1 ± 2,9	670
3	9	297,9 ± 30,5	313,4 ± 32,1	15,5 ± 2,2	<b>574</b>
4	9	<b>295,0 ± 13,8</b>	312,1 ± 16,4	17,1 ± 5,0	<b>633</b>
5	10	<b>286,0 ± 19,4</b>	291,4 ± 22,2	5,4 ± 3,1	<b>199</b>
6	9	302,0 ± 13,8	310,5 ± 15,3	8,5 ± 2,9	<b>314</b>

La comparaison des lots par analyse de variance donne sur les gains de poids les résultats suivants :

"les lots 6 sont, d'un point de vue général très significativement différents :  $F = 8,16^{**}$ . La différence porte essentiellement entre le groupe des quatre premiers lots et des deux derniers :  $F = 34$ . Il n'existe pas de différence significative entre **les taurillons** pas plus qu'entre les lots 1 et 4.

Consommation : Les quantités de concentré distribuées dans les lots 1, 2, 3, 4 sont augmentées et passent à 4,5 kg par animal et par jour.

Le tableau n°4 résume les résultats.

.. / ..

Tableau n°4 : Consommation au cours de la 2ème période

n° lot	Paille	Concentré	Valeur ration	Indice de consommation
1	paille + concentré 9,8±1,0		5,9	7,76
2	5,4 ± 0,2	4,45 ± 0,1	5,6	8,35
3	5,7 ± 0,3	4,46 ± 0,06	5,7	9,93
4	5,2 ± 0,2	4,46 ± 0,08	6,0	9,47
5	7,4 ± 0,2	1,210 ± 0,09	3,8	19,09
6	7,9 ± 0,15	0,500 ± 0,1	3,3	10,50

La consommation de paille dans : Les quatre premiers lots se maintient au même niveau.

Les concentrés donnés deux fois par jour sont consommés en totalité.

Dans les lots 5 et 6, la consommation de paille se stabilise également, environ 2 kg de plus que dans les premiers lots, mais la pauvreté énergétique de la ration se traduit par un gain faible et un indice de consommation croissant. Il faut cependant souligner que les résultats particulièrement mauvais dans le lot 5 sont la conséquence d'une rickettsiose survenue sur un animal de ce lot. L'animal a été maintenu cependant car le traitement a assuré un prompt rétablissement.

### III - 3 - Troisième période

Elle est plus courte que les précédentes car des adaptations de ration ont été jugées nécessaires et effectuées après une pesée de référence pratiquée le 21/5.

Les résultats intéressent donc une période de 15 jours, du 6/5 au 21/5.

Tableau n°5 : Performances au cours de la 3ème période

N° lot	Nombre têtes	P e s é e s		Gain/période	Gain/jour
		6 mai	21 mai		
1	10	312,0 ± 23,2	322,4 ± 30,5	10,4 ± 2,6	693
2	9	305,9 ± 17,5	316,4 ± 11,1	10,5 ± 1,8	699
3	9	313,4 ± 32,1	329,8 ± 37,5	16,4 ± 3,4	1093
4	10	312,1 ± 16,4	321,9 ± 17,3	9,8 ± 2,4	653
5	10	291,4 ± 22,2	296,8 ± 22,5	5,4 ± 2,7	359
6	9	310,5 ± 15,3	311,6 ± 17,0	1,10 ± 3,3	73

On observe durant ces 15 jours 'une grande efficacité de la ration dans le lot 3 (concentré riche). Le gain de poids dans le lot 5 se rétablit légèrement, mais par contre le lot 6 ne présente pratiquement plus aucune croissance.

L'analyse de la variance montre une différence hautement significative des gains de poids entre les lots ( $F = 13$ ).

La différence porte essentiellement sur les deux groupes (1, 2, 3, 4) et (5,6). La valeur de  $F$  s'élève à 12.

Enfin, dans cette période la différence entre le lot 3 et 4 due à la nature des concentrés est très significative ( $F = 40$ ).

Consommation : Elle fait l'objet du tableau n°6. La quantité de concentré distribuée a été portée à 5 kg/jour/animal.

.. / ..

Tableau n°6 : Consommation durant la 3ème période

N° lot	Paille	Concentré	Valeur ration U.F.	Indice de consommation
1	Paille + concentré	9,9 + 0,5	6,08	8,77
2	5,4 + 0,2	5,0	6,04	8,64
3	5,9 ± 0,3	5,0	6,24	8,64
4	5,4 ± 0,2	5,0	6,55	10,03
5	7,4 ± 0,2	1,28	3,85	10,72
6	8,2 + 0,3	0,700	3,54	4%

La valeur de l'indice dans le Lot 6 témoigne de la très mauvaise utilisation de la ration.

#### III - 4 - Quatrième période

Les lots 5 et 6 dont le comportement est très irrégulier, reçoivent indubitablement une ration insuffisante en énergie. L'augmentation de consommation de fourrage par rapport aux autres lots est insuffisante pour compenser l'absence de concentré, Pour enrichir la ration, il est alors décidé de mélanger la paille de riz, en l'arrosant et la mélangeant avec de la mélasse diluée par moitié, et à raison de 2 kg de mélasse concentré pour 6 kg de paille. Le fourrage mélassé prend donc une valeur théorique de 0,52 UF au kg.

D'autre part, devant l'impossibilité de réapprovisionnement en sorgho, le concentré n°1 est composé avec du maïs. En raison de ces divers changements la 4ème période allant du 21/5 au 4/6 est considéré comme un intervalle d'adaptation et ne fait pas l'objet d'une étude systématique.

#### III - 5 - Cinquième période

Il s'agit de la dernière phase de l'expérimentation qui s'étend de la pesée du 4 juin à la dernière, effectuée le 2 juillet. Elle a donc une durée de 28 jours.

Les résultats sont présentés dans le tableau n°7.

Tableau n°7 :

NO Gain/periodetes	Nombre	P e s é e s			Gain/jour
		4 juin	2 juillet		
1	10	333,8 ± 25,6	349,0 ± 27,5	15,2 ± 3,8	542
2	9	325,8 ± 18,2	337,1 ± 16,7	11,13 ± 3,2	397
3	9	337,9 ± 34,1	354 ± 31,6	16,10 ± 3,9	574
4	10	332 ± 17,7	346,4 ± 17,8	14,4 ± 4,8	514
5	10	303,5 ± 21,6	314,4 ± 23,1	10,9 ± 3,2	389
6	9	316,1 ± 18,6	331,6 ± 16,35	15,5 ± 4,1	553

Le mélassage de la paille dans les lots 5 et 6 produit un rétablissement du gain de poids sensible surtout dans le lot 6. L'énergie apporté par la mélasse permet une bonne utilisation du supplément azote et particulièrement quand il s'agit de l'urée. Il est regrettable que ce type de ration n'ait pu être expérimenté que pendant un mois; l'épuisement du stock de Faille de riz en est responsable.

Dans les autres lots, le gain diminue légèrement de façon uniforme.

Ce fléchissement lié à l'arrêt de la croissance remplacée par les dépôts de graisse s'observe assez généralement en fin des essais d'embouche.

Consommation : Les concentrés sont distribués à raison de 5,5 kg par jour et par animal.



Tableau n°8 : Consommation durant la 5ème période

N° lot	Paille	Concentré	Valeur ration	Indice de consommation
1	centré paille con-	10,5 ± 0,2	6,7	12,36
2	5,0 ± 1,1	5,3 ± 1,1	6,14	15,46
3	5,4 ± 0,2	5,3 ± 1,1	6,3	10,97
4	4,8 ± 1,1	5,3 ± 1,1	6,6	12,84
5	7 ± 0,7	1,300 ± 0	4,44	11,41
6	7,4 ± 0,5	0,800 ± 0,3	4,32	7,81

Durant cette période, le gain de poids n'est à nouveau pas différent entre les lots ( $F = 1,6$ ).

Les deux derniers lots pour lesquels l'apport d'énergie a été augmenté ne se distinguent plus des quatre autres. L'indice de consommation le plus favorable est obtenu dans le lot 6 qui associe la paille mélassée et l'urée.

### III - 6 - Performances dans chaque lot pour la totalité de l'essai

Cette expérimentation a duré en totalité 111 jours. La ration est restée constante à l'exception du changement mineur survenu dans les lots 3 et 4 où la farine de sorgho contenue dans le concentré 1 a été remplacée par la farine de maïs.

Pour les lots 5 et 6, le mélassage de la paille dans la dernière partie de l'essai constitue une adaptation efficace comme en témoigne les résultats,

Le tableau et le graphique suivants résument les résultats généraux obtenus,

.../...

135

Poids Pondérés

Droite de régression des poids pondérés en fonction du temps.

Lot	1	y =	5,48	x +	101,74
"	2	y =	4,75	x +	101,28
"	3	y =	5,77	x +	102,35
"	4	y =	5,20	x +	102,22
"	5	y =	2,95	x +	101,55
"	6	y =	2,78	x +	101,72

130

120

110

100

1 2 3 4 5 Temps

3  
1  
4  
2  
5  
6

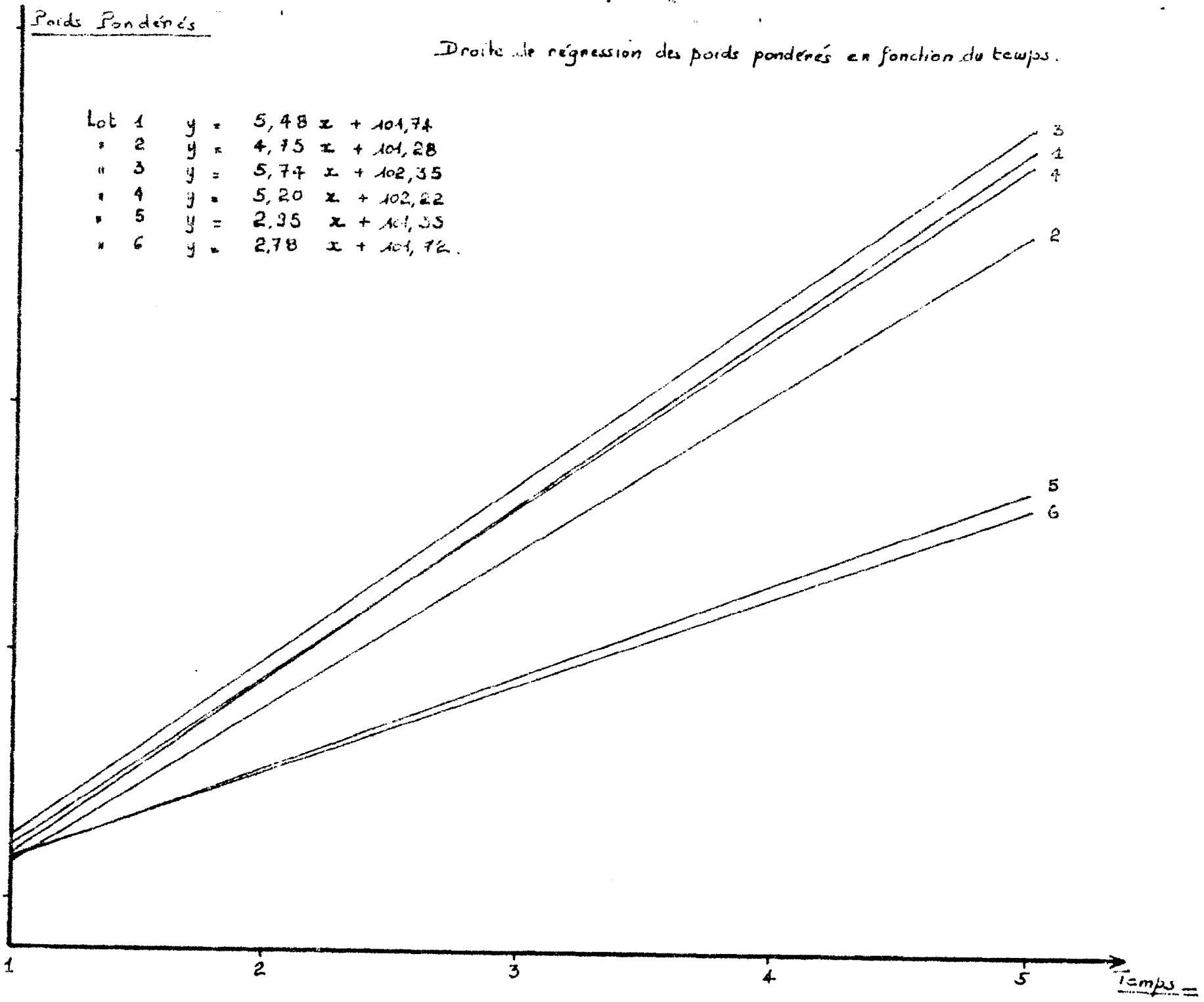


Tableau n°9 : Performances générales

N° lot	Nombre têtes	P e s é e s		Gain moyen période	Gain/jour
		début essai	fin essai		
1	10	271,5 + 20	349,0 + 27,5	77,5 + 11,0	698
2	9	271,6 + 12,5	337,1 + 16,7	65,5 + 9,4	590
3	9	271,9 + 25,7	354,0 + 31,6	82,1 + 10,32	739
4	10	271,7 + 11,7	346,4 + 17,8	74,7 + 11,8	672
5	10	270,0 + 15,5	314,4 + 23,1	44,4 + 12,1	399
6	9	284,6 + 14,2	331,6 + 16,35	47 + 10,3	423

Consommation

La consommation moyenne durant la totalité de l'essai s'établît comme suit :

Tableau n°10 : Consommation moyenne des lots durant l'essai

N° lot	Paille	Paille/mé- lasse 28 jours	Concentré	Valeurs rations	Indice de consommation
1	paille + concentré		10,2	6,0	8,59
2	5,25		4,56	5,6	9,49
3	5,58		4,62	5,8	7,84
4	5,17		4,59	6,1	9,07
5	7,32	7,0	1,185	3,96	9,92
6	7,68	7,4	0,607	3,53	8,34

Pour la totalité de l'essai, le gain de poids a été le meilleur dans le lot 3, le lot 1 vient ensuite, suivi de très près par le lot 4. Les lots 2, 6 et 5 viennent en dernier.

L'indice de consommation a été le plus faible pour le lot 3 , suivi par le lot 6.

Le prix de revient brut de la ration journalière par animal dans chaque lot est le suivant :

Lot 1	=	63,45 F CFA
Lot 2	=	104,7 F "
Lot 3	=	106,80 F "
Lot 4	=	6'2,0 F "
Lot 5	=	49,50 F "
Lot 6	=	39,40 F "

Le graphique suivant présente la droite de regression des poids pondérés en fonction du temps pour chaque lot.

Tableau n°11 : Evolution des poids moyens réels

1	2	3	4	5	6
271,5	271,6	271,9	271,7	270	284,6
292,4	287,8	297,9	295,0	286	302
312,0	305,9	313,4	312,1	291,4	310,5
322,4	316,4	329,8	321,9	296,8	311,6
333,8	325,8	337,9	332	303,5	316,1
349,0	337,1	354	346,4	314,4	331,6

Tableau n°12 : Poids moyens pondérés dans chaque lot

100	100	100	100	100	100
107,7	105,9	109,5	108,5	105,9	106,11
114,9	112,6	115,2	114,8	107,9	109,1
118,7	116,5	121,2	118,4	109,9	109,4
122,9	119,9	124,2	122,2	112,4	111,0
128,5	124,1	130,2	127,5	116,4	116,5

Pds moyen pondéré

130

Evolution des poids pondérés

120

110

100

12/3

2/4

6/5

21/5

4/6

2/7

Temp

3

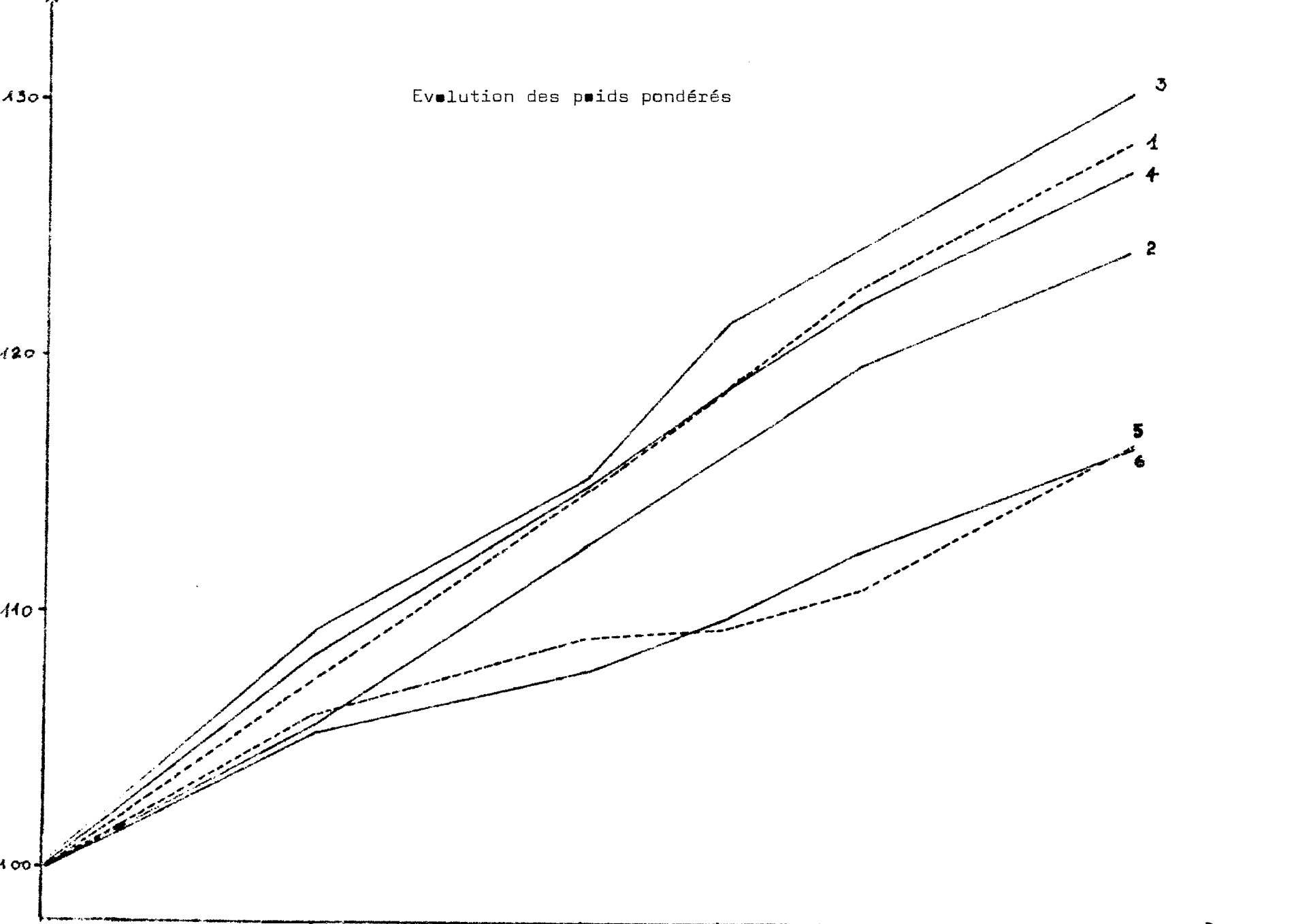
1

4

2

5

6



### III - 7 - Etude des carcasses

Cinq taurillons pris au hasard sont abattus en début d'essai et servent de "témoins carcasses" qui seront comparés aux animaux abattus en fin d'em-bouche.

Ces derniers sont alors répartis en trois classes suivant leur gain de poids.

La classe 1 groupe les cinq animaux ayant présenté le meilleur gain de poids.

La classe 2 les cinq se rapprochant le plus du gain moyen

La classe 3 les cinq ayant eu le gain le plus faible.

Les observations et les mesures sont celles pratiquées chaque fois dans ce type d'expérience et les résultats sont présentés dans les tableaux 13, 14, 15 et 16.

Tableau n°13 : Abattage témoin 18/3/71 : TAURILLONS

	1 336	2 404	439	4 445	5 457	$\bar{x}$ + Intervalle de confiance
Poids avant jeûne.....	279	263	259	253	264	263,6 $\pm$ 11,0
Poids après jeûne.....	268	249	245	243	253	251,6 $\pm$ 11,3
% perte au jeûne.....	3,9	5,3	5,4	3,9	4,16	4,5 $\pm$ 0,87
Poids carcasses chaudes.....	127,4	119,9	119,0	118,6	126,5	122,3 $\pm$ 4,8
Poids carcasses froides.....	122,3	115,6	114,8	114,3	121,2	117,6 $\pm$ 4,4
% perte au ressuyage.....	4,0	3,6	3,5	3,6	4,1	3,8 $\pm$ 0,31
Rendement.....	47,5	48,1	48,5	48,8	50,0	48,5 $\pm$ 1,0
Rendement vrai.....	58,9	58,5	58,0	58,0	57,1	58,1 $\pm$ 0,82
% contenu de panse.....	19,3	17,6	16,3	15,9	12,5	16,3 $\pm$ 2,8
% 5ème quartier.....	24,0	28,0	30,0	28,8	28,5	27,9 $\pm$ 2,6
En % de carcasse froide						
. épaule.....	25,3	22,4	22,6	22,2	22,1	22,9 $\pm$ 1,5
. pis.....	9,6	11,0	9,4	9,8	10,5	10,1 $\pm$ 0,82
. panneau.....	4,5	4,8	5,2	4,7	5,6	5,0 $\pm$ 0,56
. train de côte.....	8,6	9,1	8,7	8,7	8,7	8,8 $\pm$ 0,31
. globe.....	47,4	48,4	47,9	47,6	47,0	47,7 $\pm$ 0,59
. bosse )	0,8	0,6	0,4	0,5	0,8	0,6 $\pm$ 0,20
. queue ) poids	0,7	0,7	0,8	0,6	0,5	
. gras de rognon )	0	0	0	0	0	
Longueur carcasse.....	108,2	104,8	111,7	109,7	106	108,1 $\pm$ 3,10
Epaisseur cuisse.....	21,7	18,9	17,6	17,4	19,5	19,0 $\pm$ 2,0
Epaisseur plat de côte.....	1,7	1,9	1,5	1,6	1,9	1,7 $\pm$ 0,26
Indice de gras.....	0	0	0	0	0	

Tableau n°14 : Classe 1 : Abattage fin d'essai

	1	2	3	4	5	Moyenne
Poids avant jeûne.....	430	421	360	380	342	386,6 $\pm$ 44
Poids après jeûne.....	390	389	334	351	318	356,4 $\pm$ 37,2
% perte au jeûne.....	9,3	7,6	7,2	7,6	7	7,7 $\pm$ 1,02
Poids carcasses chaudes.....	215	236,2	195,5	205,2	165,1	203,4 $\pm$ 30,3
Poids carcasses froides.....	212,6	234	192,2	202,8	159,7	200,2 $\pm$ 31,6
% perte au ressuyage.....	1,1	0,93	1,68	1,16	3,27	1,62 $\pm$ 1,11
Rendement.....	55,12	60,71	53,53	58,46	51,91	56,00 $\pm$ 4,3
Rendement vrai.....	61,25	65,40	63,06	65,06	61,42	63,23 $\pm$ 2,19
% contenu de panse.....	10	7,9	7,18	10,14	15,47	10,13 $\pm$ 3,75
% 5ème quartier.....	29,1	26,8	25,5	27,2	30,8	27,8 $\pm$ 2,39
En % de carcasse froide						
. épaule.....	20,4	21,5	19,7	19,7	19,5	20,1 $\pm$ 0,94
. pis.....	10,7	11,7	10,6	10,3	9,7	10,6 $\pm$ 0,83
. panneau.....	4,8	4,7	4,1	4,8	3,6	4,4 $\pm$ 0,58
. train de côte.....	8,5	7,5	8,7	9,8	7,3	8,3 $\pm$ 1,1
. globe.....	45,4	41,3	47,8	48,9	51,2	46,9 $\pm$ 4,28
. bosse.....	1,8	3,4	2,4	3,1	2,07	2,5 $\pm$ 0,77
. gras de rognon.....	1,3	1,8	2,08	2,0B	1,21	1,7 $\pm$ 0,44
Longueur carcasse.....	120,5	119,5	116,2	112,7	114,7	116,7 $\pm$ 3,69
Epaisseur cuisse.....	23,8	23,1	22,5	24,5	21,8	23,1 $\pm$ 2,19
Epaisseur plat de côte.....	2,6	2,9	fi,3	2,9	2,2	2,5 $\pm$ 0,36
Indice de gras.....	1,5	2,03	2,1	1,5	1,2	1,6 $\pm$ 0,41



Tableau n°15 : Classe II

	1	2	3	4	5	Moyenne
Poids avant jeûne .....	417	352	322	296	298	337 ± 52,69
Poids après jeûne .....	377	319	300	273	275	308,8 ± 49,67
% perte au jeûne .....	9,5	9,3	6,8	7,7	7,7	8,2 ± 1,36
Poids carcasses chaudes .....	219,4	186	171	143,8	144,8	173 ± 35,91
Poids carcasses froides .....	215,1	182,8	166,7	138,4	139,4	168,4 ± 37,16
% perte au ressuyage .....	1,01	1,01	1,02	1,03	1,03	1,02 ± 0
Rendement: .....	58,1	58,3	57	52,6	52,6	55,72 ± 4,30
Rendement vrai .....	64,1	63,5	62,7	60,4	60,7	62,28 ± 1,89
% contenu de la panse .....	9,6	8,2	8,9	12,9	13,3	10,58 ± 2,64
% 5ème quartier .....	27,7	33,2	30	30	29,9	30,1 ± 2,19
En % de carcasse froide						
: ↑ □ ◊ • ◌ ..... pis .....	19,4	17,4	19,3	17,4	20,2	18,7 ± 1,44
: . □ ◊ • ◌ ..... panneau .....	11,2	10,7	10,6	9,4	9,5	10,2 ± 0,88
: . □ ◊ • ◌ ..... train de côte .....	3,9	3,3	3,6	6,2	4,7	4,3 ± 1,33
: . □ ◊ • ◌ ..... : ▽ ◊ ◊ ◊ ◊ ..... gras de rognon .....	6,9	8	11,9	6,2	7,6	8,1 ± 2,52
: ▽ ◊ ◊ ◊ ◊ ..... : ▽ ◊ ◊ ◊ ◊ ..... gras de rognon .....	46,2	48,4	51,9	52,4	50,5	49,8 ± 2,94
: ▽ ◊ ◊ ◊ ◊ ..... : ▽ ◊ ◊ ◊ ◊ ..... gras de rognon .....	2,5	1,9	2,1	1,4	1	1,8 ± 0,50
: ▽ ◊ ◊ ◊ ◊ ..... : ▽ ◊ ◊ ◊ ◊ ..... gras de rognon .....	1,9	1,5	1,3	1,4	1	1,1 ± 0,77
Longueur carcasse .....	117,2	113,7	109,2	110	113,7	112,7 ± 3,72
Epaisseur cuisse .....	25,3	23,1	22,5	21,2	20	22,4 ± 2,3
Epaisseur plat de côte .....	3,3	2,8	2,4	2,2	2,1	2,5 ± 0,55
Indice de gras .....	1,9	1,5	1,3	1,4	1	1,4 ± 0,36

Tableau n°16 : Classe III

	1	2	3	4	5	Moyenne
Poids avant jeûne .....	346	291	304	276	308	305 $\pm$ 29,02
Poids après jeûne .....	310	262	285	247	282	277,2 $\pm$ 27,66
% perte au jeûne .....	10,4	9,9	6,2	10,5	8,4	9,08 $\pm$ 2,08
Poids carcasses chaudes .....	174,2	144,8	170,7	123	133,4	149,2 $\pm$ 26,15
Poids carcasses froides .....	169,9	141,4	166,3	118,7	127,1	144,6 $\pm$ 26,52
% de perte au ressuyage .....	1,02	1,01	1,02	1,03	1,04	1,02 $\pm$ 0
Rendement .....	54,8	55,2	59,8	49,7	47,3	53,36 $\pm$ 5,69
Rendement vrai .....	62,5	62	63,8	57,3	55,9	60,3 $\pm$ 3,50
% contenu de panse .....	10,1	10,9	6,2	13,2	15,4	11,16 $\pm$ 3,83
% 5ème quartier .....	32	29,3	27,8	31,9	31,8	30,56 $\pm$ 2,02
En % de carcasse froide						
. épaule .....	20,7	19,7	17,8	20,4	18,7	19,4 $\pm$ 1,39
. pis .....	9,4	9,6	12,4	9,01	10,9	10,2 $\pm$ 1,50
. panneau .....	4,1	3,8	4,5	4,3	5	4,3 $\pm$ 0,50
. train de côte .....	7,2	6,6	7,4	6,1	7,1	6,9 $\pm$ 0,58
. globe .....	52,1	49,5	47,5	43,6	62,5	51,04 $\pm$ 0,80
. bosse .....	1,6	1,4	2	2	1,5	1,7 $\pm$ 0,33
. gras de rognon .....	1	0,7	1,7	1,1	0,9	0,88 $\pm$ 0,63
Longueur carcasse .....	113,2	106	108,7	110,7	111,5	110 $\pm$ 1,05
Epaisseur cuisse .....	21,8	19,4	21,7	17,6	19,4	19,9 $\pm$ 2,02
Epaisseur plat de côte .....	2,5	2,3	3	2,2	1,9	2,38 $\pm$ 0,44
Indice de gras .....	1	0,7	1,8	1,3	0,9	1,1 $\pm$ 0,47

La comparaison peut être effectuée entre les témoins et les résultats en fin d'essai obtenus dans la classe 2.

Le poids moyen des carcasses chaudes en fin d'essai est de 173 kg  $\pm$  35,91 contre 122,3  $\pm$  4,8. L'embouche a donc produit un alourdissement moyen des carcasses de plus de 50 kg.

Le rendement après 24 heures de jeûne qui était au début de 48,5 % passe à plus de 55 %. Le poids des parties nobles, le globe par exemple passe de 47,7 % à 49,8 % du poids de la carcasse froide alors que celui de l'épaule a tendance à diminuer (22,9 % à 18,7 %). L'état d'engraissement en fin d'essai est amélioré comme en témoigne l'augmentation de l'indice de gras.

$$\text{Indice de gras} = \frac{\text{poids gras de rognon}}{\text{p. carcasse froide}} \times 100$$

Celui-ci passe de 0 à 1,4.

L'embouche a donc produit non seulement une augmentation de la production de viande et du rendement mais encore une nette amélioration de la qualité.

#### IV - DISCUSSIONS

Elles portent sur trois problèmes :

- la comparaison des performances dans les différents lots
- l'esquisse financière de l'opération d'embouche avec chaque ration envisagée.

##### IV - 1 - Comparaison des performances dans chaque lot

La comparaison va utiliser les pentes des droites de regression des poids en fonction du temps, droites qui constituent la meilleure approximation de l'évolution pondérale de chaque animal.

Les pentes dans chaque lot font l'objet du tableau suivant :

Tableau n°17 : Pentes des droites de regression

1	2	3	4	5	6
12,697	13,348	20,98	13,182	13,325	7,30
12,062	11,937	11,23	9,066	8,962	8,742
14,088 14,862	16,340	16,68	12,477	6,551	2,28
	14,605	15,051	18,84	3,168	10,10
17,128	15,722	14,091	12,988	4,065	9,12
14,217	11,22	13,908	15,197	9,474	11,162
8,90	11,211	17,72	16,768	9,014	6,317
16,237	9,865	15,434	15,385	6,462	10,165
21,146	12,097	14,52	17,597	12,214	7,042
14,777			9,691	6,394	
$\bar{x}$ 14,613 $\pm$ 2,32	12,916 $\pm$ 1,712	15,60 $\pm$ 2,06	14,119 $\pm$ 2,31	7,992 $\pm$ 2,325	8,025 $\pm$ 2,07

L'analyse de la variance sur ces données fournit les résultats suivants :

Sur les six groupes : différence hautement significative (F = 12,331.

Comparaison 1 et 4 F = 0,11 non significatif

" 2 et 3 F = 5,24 significatif

" 3 et 4 F = 1,14 non significatif

(6 + 5) (1+2+3+4) F = 57,8 hautement significatif

Comparaison 5 et 6 F = 1 non significatif

Les conclusions sont les suivantes :

- a - La préparation (broyage de la paille et incorporation du concentré 2 à la paille broyée) n'a pas apporté une amélioration du gain de poids dans le lot 1 par rapport au lot 4 qui reçoit le même concentré et la paille en distribution séparée.
- b - Le gain de poids chez les animaux castrés du lot 2 est inférieur à celui des animaux du lot 3, tous deux recevant la même alimentation.

- c - Les concentrés 1 et 2 ne produisent pas de gains différents, malgré leur prix de revient très inégal.
- d - L'ensemble des lots recevant la paille + un concentré a un gain de poids beaucoup plus élevé que les lots recevant la paille et un simple concentré azoté (5 et 6).

Il faut souligner cependant que l'adaptation réalisée dans la dernière période (mélassage de la paille) s'est avéré efficace et qu'il est fort probable que si elle avait été réalisée dès le début, ces deux derniers lots auraient eu un comportement comparable à celui des quatre premiers.

En ce qui concerne la consommation de paille de riz, on constate que les lots 5 et 6 en absorbent environ 2 kg de plus que les autres. Il y a donc un effort des animaux pour compenser le déficit énergétique (absence de concentré) de la ration par une consommation supérieure ne permettant pas cependant d'assurer un niveau énergétique suffisant.

Les quantités de fourrage consommées (en matière sèche) sont en moyenne 1,55 kg par 100 kg de poids vif dans les lots (1, 2, 3, 4) et de 2,3 kg par 100 kg vif dans les lots 5, 6.

La consommation totale en matière sèche est en moyenne dans le premier groupe égale à 2,85 kg, ce qui est conforme aux résultats antérieurs et de 2,5 kg dans le 2ème groupe.

Les indices de consommation restent dans tous les lots d'un niveau relativement raisonnable. Il semble que dans ce chapitre., la présentation de la ration 1 (paille broyée + concentré incorporé) apporte une amélioration par rapport au lot 4 dont l'aliment comprend les mêmes constituants.

Le concentré à base de sorgho est celui qui entraîne l'indice le plus faible.

Enfin, dans la supplémentation azotée, le mélange urée/tourteau paraît supérieur au tourteau seul.

#### IV - 2 - Esquisse économique

Elle consistera uniquement en un bilan entre les charges fixes représentées par l'achat des animaux et le prix de revient de la nourriture d'une part et les recettes entraînées par la commercialisation des animaux.

Les bases de ces calculs sont les suivantes :

Le poids d'achat et de vente sont pour chaque lot les poids moyens en début et fin d'essai

Le prix d'achat est de 50 F le kg vif

Le prix de vente sur pied a été de 70 F et de 65 F

Le prix des carcasses était en juillet de 170 F le kg pour les carcasses extra, de 160 F pour les moyennes.

Les prix des divers constituants des rations sont :

Paille de riz : 2F50 (frais de ramassage et bottelage)

Paille de riz mélassée : 2,85 F/kg

Concentré n°II : 10,7 F le kg

Concentré n°I : 20,1 F le kg

Supplément azoté du lot 5 : 26 F

Supplément azoté du lot 6 : 32,5 F

Les éléments de ce bilan sont présentés dans le tableau n°15.

../. ..

Tableau n°18 : Bilan économique

N° des lots	1	2	3	4	5	6
Poids d'achat	271	272	272	272	270	285
Prix d'achat	13.550	13.600	13.600	13.600	13.500	14.250
Prix de revient aliment	7.043	11.620	11.950	6.880	5.490	4.370
Charges fixes	20.593	25.220	25.450	20.480	18.990	18.620
Vente sur pied (1) 70 F/kg (1-2-3-4) 65 F/kg (5-6)	24.400	23.600	24.800	24.200	20.410	21.580
Bilan 1	3,807	-- 1.620 - 650		+ 3.720	+ 1.420	+ 2.960
Poids carcasse avec 55 % rendement	190	185	195	190	170	180
Vente en carcasse (2) 170 F (1-2-3-4) 160 F (5-6)	32.300	31.450	32.900	32.300	27.200	20.800
Bilan 2	+ 11.707	+ 6.230	+ 7.450	+ 11.820	+ 8.210	+ 2.180

Un autre élément intéressant à considérer, est le prix de revient du kg de gain obtenu par l'alimentation intensive, dans chaque lot.

Ces données sont présentées dans le tableau n°17.

Tableau n°19 : Prix de revient du kg de carcasse produit en cours d'embouche

	Prix de l'aliment	Gain de poids	Prix 1 kg gain
Lot 1	7.043	77,5	90,9
Lot 2	11.620	65,5	178
Lot 3	11.850	82,01	144,4
Lot 4	6.880	74,7	92,10
Lot 5	5.490	44,4	123,6
Lot 6	4.370	47,1	92,8

Il apparaît que les lots 1, 4, 6 donnent les meilleurs résultats économiques.

Ces derniers pour les lots, 1 et 4 tiennent à la bonne valeur alimentaire et au bas prix de la farine de riz; utilisée dans le concentré 2.

Le faible coût de l'alimentation dans le lot 6 est également responsable de la rentabilité de ce lot.

#### IV - 3 - Comparaison avec l'essai antérieur

En 1970, avaient été réalisés, une série d'essais d'embouche dont les résultats ont déjà fait l'objet d'une note antérieure.

Une partie du programme poursuivi à cette époque comportait un lot de taurillons exactement comparable dans les modalités expérimentales et alimentaires au lot 4 des essais actuels.

Tableau n°20 : Comparaison des essais 1970 et 1971

	Essai 1970	Essai 1971
Durée d'embouche	126 jours	111 jours
Nombre de têtes	11	10
Poids moyen au début d'essai	257	271
Poids moyen en fin d'essai	341	346
Gain moyen total	84	74
Gain moyen journalier	660	670
Indice de consommation	9,5	9,1

Les résultats de ces deux essais sont donc très reproductibles. Cette faible variation d'un essai à l'autre montre que la nature et la composition de la ration sont, en ce qui concerne les résultats de l'embouche, les facteurs déterminants de l'animal. La variabilité biologique de l'animal entre finalement peu en ligne de compte lorsque les essais sont effectués aux mêmes saisons.



## CONCLUSIONS

La série d'essais rapportés dans cette note avait pour objet de déterminer les conditions économiques d'utilisation en alimentation intensive de deux sous-produits de la culture du riz. Dans les régions s'adonnant à cette production, la paille de riz et les farines de cône constituent les éléments essentiels à introduire dans les rations d'embouche.

Six lots ont été constitués et les gains de poids moyens obtenus qui fluctuent entre 740 et 400 g durant 111 jours permettent d'envisager favorablement l'utilisation des techniques d'embouche intensive dans ces régions.

Un bilan économique sommaire tend à prouver que l'opération, favorisée cette année par le prix élevé de la viande en fin de saison sèche, peut dans la plupart des cas, être rémunératrice.

Un certain nombre de conclusions techniques ressortent de l'agencement des lots expérimentaux.

- La paille de riz est un fourrage bien apprécié. Cependant, les animaux restreignent sa consommation (matières sèches) à des taux inférieurs à ceux observés, avec d'autres aliments, dans ce type d'expérience (plus de 3 kg de matières sèches par 100 kg de poids vif avec les rations à la coque).
- L'adjonction de mélasse à la paille de riz n'augmente pas la consommation de fourrage mais entraîne une nette valorisation de la ration.
- L'utilisation d'une ration "all mashed" avec la paille de riz broyée n'a pas dans les conditions de l'expérience, constitué une supériorité sur la distribution séparée de la paille et du concentré. Sans doute, cela est-il dû à une homogénéisation insuffisante, les animaux ayant pu trier le concentré qu'ils ont consommé en premier.

Il est probable que l'adjonction de mélasse en quantité suffisante aurait pu pallier cet inconvénient.

- La paille de riz administrée avec un simple supplément azoté est capable de constituer une ration économique entraînant cependant un gain de poids insuffisant pour une embouche intensive. Le mélassage de la paille expérimenté sur une trop courte période, semble relever nettement le niveau des performances, surtout dès lors que le supplément azoté comporte de l'urée.

Il nous paraît possible d'envisager que cette dernière formule est celle qui répond le mieux aux conditions d'une embouche économique.

Le bas prix des constituants de la ration semble, en effet, le premier critère à considérer. La comparaison des lots 3 et 4 en témoigne. Les performances y sont, en effet, très peu différentes alors que le prix de revient du concentré deux fois plus élevé dans le lot 3, rend l'opération moins économique.

- Enfin, une fois de plus, les animaux castrés ont présenté un gain de poids moyen inférieur à celui des animaux entiers.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - VALENZA (J.), CALVET (H.), ORUE (J.) et WANE (A.M.).- Engraissement intensif de zébus peulh sénégalais (Gobra).- 1 - Mâles entiers 3 à 5 ans.- Rev.Elev.Méd.vét.Pays trop., 1971, 24(1) : 79-109.
- 2 - VALENZA (J.), CALVET (H.), ORUE (J.) et WANE (A.M.).- Engraissement intensif de zébus peulh sénégalais (Gobra).- II - Mâles castrés 7 à 10 ans.- Rev.Elev.Méd.vét.Pays trop., 1971, 24 (1) : 111-24.
- 3 - CALVET (H.), BOUDERGUES (R.), REMESY (C.), ARCHAMBAULT de VENCAY (J.).- Recherches sur le métabolisme du rumen chez les bovins tropicaux - 1 - Matériel, méthodes et étude de trois fourrages utilisés au Sénégal.- Rev.Elev.Méd.vét Pays trop., 1971, 24 (2) : 287-96.