

ZV0000714

physio. alim. Nutr.

1976 OK

REPUBLIQUE DU SENEGAL

P R I M A T U R E

DELEGATION GENERALE A LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES
AGRICOLES (I.S.R.A.)

LABORATOIRE NATIONAL DE L'ELEVAGE
ET DE RECHERCHES VETERINAIRES

DAKAR-HANN

ALIMENTATION INTENSIVE DU MOUTON

4è EXPERIMENTATION

par H.CALVET - J. BLANCOU

ALIMENTATION INTENSIVE DU MOUTON

4^e expérimentation

par H. CALVET - J. BLANCOU

L'objectif de cette nouvelle expérimentation était essentiellement l'étude des performances obtenues chez des moutons de race Peulh-peulh en fonction de plusieurs modalités alimentaires comprenant toutes un fourrage grossier (fane d'arachide) et un concentré.

Les animaux sont répartis en 4 lots de 8 individus au départ:

Les lots 1 et 2 sont agencés pour permettre la comparaison de la fane fermentée et de la fane normale.

Les lots 3 et 4 pour mettre en parallèle deux sources de suppléments minéraux, le phosphate d'urée dans le lot 3 et le phosphate bicalcique dans le lot 4.

L'expérimentation débute le 16 janvier 1976 pour se terminer le 16 avril. Elle s'est donc poursuivie 13 semaines.

1 - MATERIEL ET METHODES

1.1. Les animaux

Ce sont des moutons de race peulh-peulh ayant plusieurs origines (récupération dans les services de production, et achat sur le marché de Dakar). Ils sont de ce fait assez hétérogènes et les lots sont constitués en tenant compte des différences de poids et d'origine.

Les poids moyens de chaque lot en début d'essai sont les suivants:

- Lot 1	27,6 kg \pm 5,9
- Lot 2	27,4 kg \pm 5,9
- Lot 3	27,1 kg \pm 4,9
- Lot 4	26,6 kg \pm 4,6

.../...

1.2. Alimentation

Les concentrés sont distribués à raison de 400 g/animal/jour durant les 4 premières semaines puis de 500 g jusqu'à la fin de l'essai.

Leur composition et leur valeur estimée figurent dans le tableau ci-dessous.

Concentré A

	Q	UF	MAD	Ca	P
Son de maïs	46	42,32	2.911	14,7	235,5
Farine de sorgho	51	46,51	3.906	14,3	184,6
Carbonate de chaux	2			600	
Sel	1				
Total	100	88,83	6.817	629	420

$$\begin{aligned} \text{UF} &= 0,88/\text{kg} \\ \text{MAD/UF} &= 76 \\ \text{CA/P} &= 1,5 \end{aligned}$$

Le concentré A est distribué dans les lots 1 et 2.

Concentré B

	Q	UF	MAD	Ca	P
Son de maïs	45	41,4	2.848	14	230,4
Farine de sorgho	50	45,5	3.830	14	181
Phosphate urée	2	-	1.522	-	392
Carbonate de chaux	2,5	-	-	750	-
Sel	0,5	-	-	-	-
Total	100	86,9	8.200	778	803

$$\begin{aligned} \text{UF} &= 0,87/\text{kg} \\ \text{MAD/UF} &= 94 \\ \text{Ca/P} &= 0,96 \end{aligned}$$

.../...

Concentré C

	Q	UF	MAD	Ca	P
Son de maïs	46	42,32	2.911	14,7	235
Farine de sorgho	50	45,5	3.830	14	181
Phosphate bicalcique	1,8	-	-	419	316
Carbonate de chaux	1	-	-	300	-
Sel	1,2	-	-	-	-
Total	100	87,82	6.741	747	733

$$\begin{aligned} \text{UF} &= 0,87 \text{ /kg} \\ \text{MAD/ UF} &= 76 \\ \text{Ca/ P} &= 1 \end{aligned}$$

Dans les concentrés B et C on apporte un supplément de phosphore, sous forme de phosphate d'urée dans B et de bicalcique dans C.

Le phosphate d'urée de part sa composition entraîne un apport supplémentaire d'azote (1522 d'équivalent protéique) qui élève le rapport protido-fourrager (94 dans B contre 76 dans C).

La fane d'arachide distribuée ad libitum dans les lots 2-3-4 est du fourrage tout venant dont la composition bromatologique moyenne s'assimile à la suivante (en pour 1000 de la Matière sèche)

MS : 870,7	MO : 900,7	MAB : 107,1		
MG : 15,8	M cell. 341,8	ENA : 441,8	Ca : 9,2	P : 1,2

La fane d'arachide fermentée servie dans le lot 1 résulte du procédé de préparation décrit ci-dessous :

A - Fane fermentée : phase solide

La fane d'arachide est placée dans un fût métallique, puis additionnée de quatre fois son poids d'eau salée à 6 p.1000. Le mélange, bien tassé, est recouvert d'une bâche en matière plastique maintenue par des poids. Le fût est abandonné à l'extérieur, où il subit 5 à 6 heures d'insolation directe. La température intérieure du mélange, relevée le matin, est de 29° à 31°, en moyenne supérieure de 3 à 5° à la température ambiante.

Après 48 heures l'activité des fermentations spontanées peut être appréciée d'après les valeurs moyennes des paramètres suivants, mesurées au sein de la phase liquide :

- Teneur en acides gras volatils : acide acétique 1,43 g/litre
Acides propioniques: 0,42g/litre - Acide butyrique : 0,09 g/litre
- Teneur en ammoniac : 135,4 mg/litre

.../...

- . Nombre de bactéries aéro-anaérobies revivifiables : $3,6 \times 10^7$ /ml
- . pH : 4,60.

La fane est alors extraite du fût, égouttée, est distribuée directement aux animaux.

Sa composition (analyse bromatologique) moyenne est la suivante :

MS : 248,3 °/oo	M.O : 870,35°/oo	M.A.B. : 96,15 °/oo
MG : 14,15 °/oo	Cellulose:392,0°/oo	ENA : 368 °/oo

B - Fane fermentée : phase liquide

Dans la seconde partie de l'expérience ce n'est plus la phase solide du produit fermenté qui est distribué aux animaux, mais la phase liquide ("Jus de fane fermentée"). La quantité de liquide distribuée est rationnée à 20 litres par jour, pour huit moutons. Pour des raisons d'économie ce "jus" est obtenu par fermentation de 500 g de fane mélangés à 20 litres d'eau salée à 6°/oo, placés à l'étuve.

Ces paramètres précédemment relevés deviennent alors :

- .Teneur en acides gras volatils : Acide acétique : 1,35 g/litre
Acide propionique : 0,454g/litre - Acide butyrique : 0,12g/litre
- .Teneur en ammoniac : 125,2 mg/litre
- .Nombre de bactéries aéro-anaérobies : $5,2 \times 10^7$ /ml
- .pH : 4,80

En définitive les 4 lots, du point de vue alimentaire se présentent ainsi :

Lot 1 - fane d'arachide fermentée à volonté durant les 4 premières semaines jus de fane dans l'abreuvoir durant les 8 semaines suivantes.

Le concentré distribué est la formule A rationné à 400g par animal et par jour durant la 1^è période et à 500 g par la suite.

Lot 2 - Fane d'arachide à volonté, concentré A rationné suivant les mêmes modalités.

Lot 3 - Fane d'arachide ad libitum, concentré B rationné (concentré au phosphate d'urée).

Lot 4 - Fane d'arachide et concentré C (phosphate bicalcique) .

2 - RESULTATS

Ils intéressent essentiellement les performances pondérales et la consommation.

2.1. Evolution pondérale

Les résultats moyens par lot et par semaine font l'objet des tableaux suivants.

Tableau n°1 - Poids moyens réels hebdomadaires

Date	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4
16/1	27,6 + 5,9	27,4 + 5,9	27,1 + 4,9	26,6 + 4,6
23/1	27,4 + 5,7	27,4 + 5,9	27,7 + 5,3	27,2 + 4,4
30/1	29,1 + 5,6	28,6 + 6,0	27,9 + 5,8	28,1 + 5,0
6/2	29,4 + 5,6	29,2 + 6,3	28,4 + 6,0	28,1 + 5,0
13/2	29,6 + 5,8	29,6 + 6,3	28,4 + 6,1	28,9 + 5,8
20/2	30,2 + 5,7	30,4 + 6,4	29,5 + 6,4	29,5 + 5,7
27/2	30,8 + 5,8	31,3 + 6,83	29,6 + 6,8	29,8 + 5,8
5/3	31,0 + 5,9	31,4 + 6,8	30,1 + 6,9	30,1 + 6,0
12/3	31,7 + 6,1	32,0 + 7,0	30,5 + 6,9	30,9 + 6,0
19/3	32,0 + 6,0	32,3 + 7,1	30,6 + 7,1	30,8 + 6,2
26/3	32,6 + 6,0	32,1 + 7,4	30,5 + 6,6	30,7 + 6,2
2/4	33,2 + 6,2	33,9 + 7,4	31,5 + 6,9	31,7 + 6,7
9/4	33,3 + 6,0	33,4 + 7,63	31,2 + 7,1	31,6 + 6,5
16/4	33,7 + 5,6	34,14 + 7,7	32,0 + 7,0	32,4 + 6,6
\bar{X} PV	30,6	30,7	29,5	29,5
\bar{X} MBS	13,01	13,04	12,65	12,65

La comparaison des lots est plus facile à partir des poids en base 100 dont l'évolution fait l'objet du tableau suivant.

.../...

Tableau n°2 - Evolution des poids en base 100

Date	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4
16/1	100	100	100	100
23/1	99,3	99,9	102,2	102,2
30/1	105,6	104,4	103	105,6
6/2	106,4	106,5	104,7	105,5
13/2	107,2	108,2	104,9	108,6
20/2	109,6	110,9	108,9	111,0
27/2	111,7	114,2	109,3	111,8
5/3	112,5	114,5	111,2	113,2
12/3	114,8	116,9	112,5	116,2
19/3	116,1	117,9	112,8	115,6
26/3	118,1	117,0	112,7	115,2
2/4	120,3	123,8	116,3	119,1
9/4	120,8	121,8	115,3	118,6
16/4	122,1	124,5	118,1	121,8

L'évolution pondérale peut être envisagée d'une autre façon en établissant la droite de régression des poids en fonction du temps. Ce calcul permet d'atténuer les erreurs inhérentes à toute pesée et dégager par la pente des droites une tendance de croissance d'autant plus réelle que le nombre des données est plus élevé.

Tableau n°3 - Pente des droites de régression des poids réels en fonction du temps.

	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4
Pente	0,485	0,527	0,362	0,412
CQM calculé	69 g	75 g	51	58

2.2. Consommation

La mesure des refus est journalière. La moyenne des consommations est effectuée chaque semaine. Les tableaux suivants concernent la consommation en MS de fourrage et de concentré dans chaque lot.

.../...

Tableau n°4 - Consommation moyenne hebdomadaire par animal et dans chaque lot(gMS/animal)

Semaine	Lot 1			Lot 2			Lot 3			Lot 4		
	Fane	Concentré	Total									
1	534	348	882	539	-	887	521	-	869	494	-	842
2	580	348	928	483	-	831	675	-	1.023	557	-	905
3	664	348	1.012	561	-	909	580	-	928	579	-	927
4	645	348	993	659	-	1.007	620	-	968	633	-	981
5	659	435	1.094	660	-	1.095	586	-	1.021	608	-	1.043
6	723	435	1.158	600	-	1.035	562	-	997	490	-	925
7	674	435	1.109	629	-	1.064	647	-	1.082	510	-	945
8	583	435	1.018	598	-	1.027	558	-	993	557	-	992
9	652	435	1.087	637	-	1.072	593	-	1.028	576	-	1.011
10	617	435	1.052	571	-	1.006	591	-	1.026	591	-	1.001
11	565	435	1.000	547	-	982	527	-	962	501	-	936
12	560	435	995	550	-	985	515	-	950	530	-	965
13	548	435	983	603	-	1.038	536	-	971	489	-	924
n	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Sx	8.004	5.307	13.311	7.637	5.307	12.938	7.511	5.307	12.818	7.090	5.307	12.397
Sx ²	615,7	408,2	1.024	587,4	408,2	995,2	577,7	408,2	986,0	545,3	408,2	953,6

Tableau n°5 - Consommation moyenne hebdomadaire par kg de poids vif dans chaque lot

Semaine	Lot 1			Lot 2			Lot 3			Lot 4		
	Fane	Concentré	Total									
1	19,4	-	31,1	19,6	-	32,3	17,8	-	30,3	18,8	-	31,3
2	19,8	-	31,8	16,8	-	29,0	19,9	-	32,3	24,1	-	36,6
3	22,5	-	34,4	19,2	-	31,1	20,3	-	32,6	20,4	-	32,6
4	21,7	-	33,5	22,2	-	33,9	22,2	-	34,4	21,8	-	34,0
5	21,7	-	36,1	21,7	-	35,9	20,5	-	35,3	19,8	-	34,5
6	23,4	-	37,5	19,1	-	33,0	16,5	-	31,2	18,9	-	33,6
7	21,7	-	35,7	20,0	-	33,8	16,9	-	31,3	21,4	-	35,8
8	18,4	-	32,1	18,4	-	32,0	18,2	-	32,5	18,2	-	32,5
9	20,3	-	33,9	19,7	-	33,1	18,8	-	33,0	19,3	-	33,5
10	18,9	-	32,2	17,7	-	31,3	18,5	-	32,7	19,3	-	33,5
11	17,0	-	30	16,1	-	28,9	15,8	-	29,6	16,7	-	30,5
12	16,7	-	29,8	16,4	-	29,4	16,9	-	30,8	16,4	-	30,3
13	16,2	-	29,1	17,6	-	30,4	15,2	-	28,8	16,7	-	30,3
n	13	-	13	13	-	13	13	-	13	13	-	13
Sx	257,7	-	426,2	244,5	-	414,1	237,5	-	414,8	251,8	-	429,3
Sx ²	5.173	-	14.182	4.641	-	13.244	4.389	-	13.275	4.935	-	14.226
x	19,8	13,3	32,9	18,8	13,3	31,8	18,2	13,8	31,9	19,3	13,8	33,0
Ic	1,36	-	1,5	1,14	-	1,23	1,2	-	1,07	1,3	-	1,2

A partir de ces données on peut calculer l'indice de consommation suivant la formule habituelle (quantité de MS consommée par kg de poids métabolique/70).

Tableau n°6 - Indice des quantités consommées pour chaque lot.

	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4
IQ	112	109	111	107

2.3. Indices de consommation

Nous l'exprimerons en énergie apportée (UF) pour un kg de gain.

Tableau n°7 - Indice de consommation moyenne dans chaque lot

	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4
Valeur UF de la ration journalière	0,69	0,68	0,66	0,65
CQM calculé	0,069	0,075	0,051	0,058
Indice de consommation moyenne	10	9	12,9	11,20

2.4. Résumé des résultats

Tableau n°8 - Succinct des résultats de l'essai.

	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	\bar{x}
Durée de l'essai	13 semaines				
Poids moyen	30,6	30,7	29,5	29,5	30,0
C Q M (calculé)	69	75	51	58	63
Consommation kg/j	1,024	0,995	0,986	0,953	0,989
Kg MS par 100kg PV	3,34	3,24	3,34	3,23	3,28
UF/100kg PV	2,25	2,21	2,23	2,20	2,22
UF/100kg MBS	5,22	5,13	5,13	5,05	5,13
UF/kg C Q M	10	9	12,9	11,2	10,7
IQ	112	109	111	107	109
IVal	124	103	104	81,6	103

3 - DISCUSSIONS

3.1. Fane d'arachide sèche et fane fermentée

3.1.1. Evolution des poids dans les lots 1 et 2

Du point de vue pondéral les deux lots ont évolué de façon comparable.

Cependant l'analyse de variance par bloc casualisé (méthode très sensible) utilisant les poids moyens hebdomadaires en base 100 permet de saisir une différence significative entre les deux lots. La valeur de F pour la comparaison entre les deux lignes est de 9,76.

Tableau n°9 - Poids pondérés dans les lots 1 et 2

Semaines	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	100	99,3	105,6	106,4	107,2	109,6	111,7	112,5	114,8	116,1	118,1	120,3	120,8	122,1
2	100	99,9	104,4	106,5	108,2	110,9	114,2	114,5	116,9	117,9	117	123,8	121,8	124,5

Le lot 1 ayant reçu, dans un premier temps, la fane fermentée et dans un deuxième, le jus de fane dans l'abreuvoir a donc été légèrement défavorisé par rapport au lot 2 alimenté par la fane d'arachide normale et le même concentré.

Ce résultat inattendu peut tenir à plusieurs raisons :

- (a) Dans le cadre de cette expérimentation le concentré a constitué l'essentiel de l'apport nutritif.

Dans le lot 1 en effet la fane d'arachide intervient pour 0,33 UF et le concentré pour 0,35 UF.

Les deux lots recevant le même concentré, le traitement portant sur la partie fourrage de la ration a eu donc un rôle très réduit.

Il est vraisemblable que si la ration avait été constituée uniquement par du fourrage les résultats auraient été différents.

(b) Des expérimentations de digestibilités sur mouton ont été effectuées sur de la fane d'arachide fermentée avec ou sans jus de fane dans l'abreuvoir, et de la fane normale avec du jus de fane dans l'abreuvoir. Dans ces divers cas les résultats par rapport aux digestibilités témoins (fane d'arachide sans traitement n'ont pas mis en évidence des résultats très significatifs comme il ressort des tableaux suivants. Il semble donc que la fane d'arachide tire assez peu de bénéfice de la fermentation, contrairement à ce que l'on observe avec d'autres types de fourrages.

Tableau n°10 - Digestibilité fane arachide traitée - Fane arachide témoin

N°	Ration	BROMATOLOGIE										COEFFICIENTS DIGESTIBILITE							INDICES		
		MS	MO	MAB	MG	M.Cell	ENA	M S	MO	MA	MG	M.Cel.	ENA	UF	IQ	I.Val					
71	Fane fermentée + jus de fane (abreuvoir)	236,0	884,3	89,7	11,7	459,9	323	54,8	62,1	52,2	13,5	61,5	68	0,54	119	87,8					
73	fane fermentée + eau (abreuvoir)	260,6	856,4	102,6	16,6	324,2	413	60,3	67,4	66,4	25,2	56,5	76	0,62	143	122					
75	fane normale +jus de fane (abreuvoir)	875	862,5	112,6	16,4	311	422,5	58,3	57,4	56,8	42,5	38,5	70,9	0,44	137	81,7					
78	fane normale+jus de fane(abreuvoir)	901,5	928,9	126,1	19,7	359,7	423,4	52,7	53,9	56,6	36,7	36,8	67,5	0,40	125	69					
	Moyenne traitements Coeff. variation		883,0 3,7	107,7 14,3	16,1 20,5	363,7 18,5	395,4 12,2	56,5 6,0	60,2 9,7	58,0 10,3	29,4 43,6	48,3 25,8	70,6 5,5	0,50 19,7	131 8,3	90,0 25,1					
72	Fane arachide témoin	894,7	920,9	98,5	11,3	364,6	446,5	56,8	58,8	53,3	31	35,1	76	0,49	130	98					
79		901,5	928,9	126,1	19,7	359,7	423,4	54,6	57,7	59,0	43,3	39,9	70,4	0,48	130	90					
76		875	862,5	112,6	16,4	311	422,5	53	52,4	49,9	38,2	53,8	67,3	0,36	132	66					
	Moyenne témoin Coeff. variation		904,1 4	112,4 12,2	15,5 26,7	345,1 8,5	430,8 3,1	54 3,4	56,3 6,0	54,0 6,5	37,5 16,4	42,9 22,6	71,2 6,1	0,44 16,2	130 0,86	84 19,6					

3.1.2. Consommation dans les lots 1 et 2

Tableau n°11 - Consommation par kg PV dans les lots 1 et 2

Semaines	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	\bar{x}
1	31,1	31,8	34,4	33,5	36,1	37,5	35,7	32,1	33,9	32,2	30	29,8	29,1	32,9
2	32,3	29	31,1	33,9	35,9	33,0	33,8	32	33,1	31,3	28,9	29,4	30,4	31,8

L'analyse de variance par blocs casualisés permet de calculer une valeur de F significative ($F = 5,26$). Le lot 1, recevant la fane d'arachide traitée a donc consommé davantage que le lot 2 (fane normale).

On remarque que l'augmentation de consommation dans le lot 1 s'est produite dans la deuxième période de l'essai, c'est-à-dire quand les animaux consommaient du "jus de fane" distribué dans l'abreuvoir. Ce fait est en accord avec d'autres observations qui ont montré que la consommation était augmentée chaque fois qu'on distribuait du jus d'un fourrage fermenté à la place de l'eau d'abreuvement.

3.2. Supplémentation minérale. Comparaison du phosphate d'urée et du bicalcique

Ce chapitre intéresse le lot 3 (concentré B contenant du phosphate d'urée) et le lot 4 (concentré C où le supplément minéral est du phosphate bicalcique).

Les taux de P et le rapport Ca/P sont équivalents dans les 2 lots mais le lot 3 en raison de l'apport d'urée a un rapport MAB/UF supérieur.

3.2.1. Evolution pondérale dans les 2 lots

Elle est présentée dans le tableau suivant en fonction des poids hebdomadaires en base 100.

Tableau n°12 - Evolution pondérale dans les lots 3 et 4

Semaines	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Lot 3	100	102,2	103	104,7	104,9	108,9	109,3	111,2	112,5	112,8	112,7	116,3	115,3	118,1
Lot 4	100	102,2	105,6	105,5	108,6	111,0	111,8	113,2	116,2	115,6	115,2	119,2	118,6	121,8

L'analyse de variance par bloc casualisé révèle une différence hautement significative entre les deux lots ($F = 66$).

Le lot recevant du phosphate bicalcique a donc eu une croissance meilleure que le lot dans lequel le concentré contenant du phosphate d'urée.

3.2.2. Consommation dans les deux lotsTableau n°13 - Consommation gr par kg PV dans les lots 3 et 4

semaines	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	\bar{x}
Lot3	30,3	32,3	32,6	34,4	35,3	31,2	31,3	32,5	33	32,7	29,6	30,8	28,8	31,9
Lot4	31,3	36,6	32,6	34	34,5	33,6	35,8	32,5	33,5	33,5	30,5	30,3	30,3	33,0

L'analyse de variance par la même méthode (blocs casualisés) met en évidence une différence significative ($F = 5,3$).

La consommation a donc été légèrement supérieure dans le lot au bicalcique par rapport au lot phosphate d'urée.

Conséquence des précédents résultats les indices de consommation dans les 2 lots sont différents 12,9 UF dans le lot 3 contre 11,2 dans le lot 4.

4 - CONCLUSION DE CET ESSAI

- La fermentation de la fane d'arachide n'a pas, dans le cadre de cet essai, entraîné des effets favorables sur le gain de poids, bien que la consommation eut été légèrement plus élevée dans le lot recevant du fourrage traité.
- La supplémentation minérale n'a pas amélioré le gain de poids. Le lot 3 recevant du phosphate d'urée a eu des performances (CQM et consommation) légèrement plus faible que le lot 4 recevant du phosphate bicalcique.

D'une façon générale la consommation dans cet essai a été relativement faible. L'indice des quantités ingérées a été voisin de 100 alors qu'avec les rations composées utilisées dans les essais antérieurs il a atteint parfois 150. Lorsque la ration se compose d'un fourrage et d'un concentré, en proportion importante, il semble exister, probablement au niveau de la flore du rumen une compétition préjudiciable à la bonne utilisation de l'ensemble.

Dans le cas présent les animaux ont tiré du concentré l'essentiel de leur nutrition et il en est résulté une faible consommation et une mauvaise utilisation du fourrage.