

20001141

Unité Expérimentales
OK

RAPPORT DE MISSION DANS L'UNITE
EXPERIMENTALE D'EMBOUCHE
DE KAEDI (Rép. DE MAURITANIE)

1978

1141

CALVET - VALENZA

Cette mission effectuée pour le compte de l'Organisation pour la mise en valeur du Fleuve Sénégal du 10 au 14 février 1978 avait pour objet l'analyse technique des résultats des essais d'embouche réalisés et en cours dans l'unité d'embouche expérimentale de Kaédi (projet fac 254/CD.73/VI/R/5 ; convention 91/C/73).

OBJECTIFS DEVOLUS A L'UNITE DE KAEDI

Il est bon de rappeler rapidement les buts poursuivis par cet aménagement. Mise en place courant 1975, l'unité de Kaédi se proposait de pratiquer une embouche herbagère à partir des seules cultures fourragères obtenues en permanence sous irrigation. A cette date, si des connaissances solides dans le domaine de l'embouche intensive étaient acquises au Sénégal et au Mali à partir de différents produits et sous-produits de cultures vivrières et industrielles, les données concernant l'embouche à partir de fourrage vert étaient très fragmentaires sur les plans techniques et économiques. Cette unité devait apporter des éléments de réponse à un certain nombre de problèmes dont la solution paraît indispensable à la mise en place des projets de plus grande envergure.

DESCRIPTION SOMMAIRE DE L'UNITE

Située à 10 km à l'Ouest de Kaédi en bordure du Fleuve Sénégal, entièrement clôturée et d'une superficie totale de 9,5 ha, elle est divisée en 8 parcelles d'un hectare et deux parcelles d'un demi-hectare (celles-ci réservées au village voisin dans le but de sensibiliser et initier les habitants aux cultures fourragères). Le mode d'irrigation gravitaire par infiltration est celui adopté à partir des eaux du fleuve refoulées mécaniquement dans un bassin de réception.

Les cultures sont faites sur flancs de billons.

Les espèces actuellement cultivées sont :

pennisetum purpureum variété Kizozzi sur 4 hectares (graminée vivace)

.../...

Stylosanthes humilis surunha

vigna unguiculata (niébé) sur un hectare, avec *cajanus cajan* (poids d'angole) en intercallaire.

un parc de stabulation (feed lot) avec bascule pèse-bétail d'une superficie totale de 720 m² a été aménagé et divisé en 4 enclos identiques équipés chacun d'un abreuvoir de 200 l. Il n'y a ni mangeoire, ni râtelier, ni abri pour les animaux.

De l'équipement mécanique complète cette unité dirigée par un Ingénieur des Travaux agricoles expatrié (responsable du projet) assisté d'un conducteur de travaux tractoriste, 8 manoeuvres et un gardien.

RESULTATS OBTENUS - COMMENTAIRES

Avant de traiter les résultats concernant les essais d'embouche, objet de la mission, il convient de présenter rapidement ceux concernant les cultures fourragères.

1 - Cultures fourragères

Grâce à un arrosage hebdomadaire, un apport moyen mensuel de 1 800 à 2 000 m³ d'eau et un épandage à la plantation et après chaque coupe de 200 kg de perlurée, 150 kg de super triple et 100 kg de chlorure de potasse, par hectare, le *pennisetum purpureum* var. Kizozzi, mis en place avec une densité de 25 000 pieds par hectare, a produit en moyenne et en première année d'exploitation 140 tonnes de matière verte par hectare répartie en 4 ou 5 coupes.

L'intervalle entre deux exploitations varie selon la saison : 120 jours entre novembre et février, 60 jours entre mars et juin, 45 jours entre juillet et septembre.

Douze échantillons de ces *pennisetum* ont été adressés au Laboratoire de Dakar pour analyse bromatologique : onze y sont parvenus et ont pu être dosés.

Ces échantillons ont été constitués à Kaédi chaque fois qu'une nouvelle coupe entrait en production. A ce titre, malgré leur petit nombre et l'espace-ment des envois, ils constituent la seule approximation possible bien qu'imparfaite de la valeur des fourrages distribués dans l'essai d'embouche.

.../...

Tableau n°1 : Résultat des analyses bromatologiques d'échantillons de Pennisetum adressés de Kaédi.

N° Ordre	Date envoi	Durée cycle N° coupe	MS dosée	MS calculée	MM	MG	MA	MC Weende	ENA	Insoluble chlorhydrique	Ca	P	Approximation de la valeur alimentaire		
													UF	MAd	MAD/UF
1	8/876	110 (1)	-	325,3	170	24,3	98,3	306,9	399,6	89,1	2,15	1,38	-	-	-
3	8/8/76	66 (2)	159,4	169,7	213,9	29,7	77	357,7	391,8	58,1	1,51	1,17	-	-	-
4	13/11	60 (3)	-	158	231,7	21	65,5	305	376,8	128,6	4,3	2,09	0,52	45,7	87
5	13/11	120 (1)	-	181	178	19	37,6	343,9	421	92,4	3,3	1,89	0,59	26,2	44
6	21/12	120 (1)	-	181	141,4	17,1	39,6	376,7	424,9	70,4	2	1,83	0,63	27,8	44
7	22/4	52 (5)	276	155	194	21,9	103,8	296,1	284,2	89,9	2,75	1,96	0,57	72,3	126
8	22/4	65 (2)	246	160	201,3	23,6	104,3	302,7	368,1	99,4	2,56	1,4	0,56	72,4	129
10	24/6	80 (3)	165,9	166,1	230,9	21,2	65,4	309,4	373,1	126	3,3	1,79	0,52	45,6	87
11	15/7	80 (3)	191,5	166	188,6	15,1	102	310,4	383,9	86,8	1,87	2,41	0,57	71,1	124
12	2/8	63 (4)	207,9	161,3	146,4	20,1	68,7	368,6	396,2	80,3	2,12	1,44	0,63	47,9	76
13	16/8	50 (1)	200,5	135,7	210,5	24,4	70,5	311,6	387,0	139,3	3,39	1,54	0,55	49,1	89
moyennes		78	206	162	185	21,5	75,7	326	382	96	2,6	1,7	0,57	50,9	89,5
coef. variation 5 %		33	20,3	7,6	17,6	18,3	31,9	9	9,7	26,1	31,4	21,3	7	35	36

Tableau n°2 : Regroupement des données en fonction de la durée du cycle et de la saison de production.

Saison	Durée cycle	MS calculée	MM	MG	MAT	MC	ENA	IC insoluble chlorure	Ca	P	Approximation de la valeur alimentaire		
											UF	MAD	MAD/UF
saison sèche	50-66	157	209	22,1	91,2	301,2	376,3	105,9	3,2	1,8	0,61	66	108
	80	166	230,9	21,2	65,4	309	373,1	126	3,3	1,79	0,56	28	50
	120 j	181	159,7	18,0	38,6	360	422	81,4	2,6	1,8	0,48	15	31
saison des pluies	50-60	155	166,9	24,7	72	345,9	391,6	92,5	2,3	1,3	0,59	45	76
	80	166	188,6	15,1	102	310,4	383,9	86,8	1,8	2,4	0,56	50	89
	110	325	170	24,3	98,3	306,9	399,6	89,1	2,15	1,38	0,10	45	450

Le tableau n°1 rappelle les résultats de ces analyses.

Son examen conduit aux constatations suivantes.

On note d'abord d'une façon générale une grande variabilité de données comme en témoigne l'importance du coefficient de variation porté en complément des moyennes. La variabilité la plus importante se situe au niveau des matières azotées totales et digestibles.

Or les travaux menés à Sangalkam, durant plusieurs années, sur la digestibilité et la valeur alimentaire du Panicum maximum et du Pennisetum purpureum ont montré, dans ces deux domaines, l'importance primordiale que revêt la durée du cycle végétatif et dans une proportion moindre celle de la saison au cours de laquelle s'effectue la culture.

Si on regroupe les données précédentes en fonction de ces deux critères on obtient le tableau n°2.

Cette présentation permet de diminuer sensiblement la variabilité et d'ordonner les résultats.

Les nouvelles valeurs fourragères portées dans ce tableau ont été calculées à partir des résultats globaux obtenus récemment à l'issue de l'exploitation des séries de digestibilités qui ont montré une liaison apparemment linéaire entre $x =$ taux de MS $^{\circ}/_{\circ}$ et $y =$ valeur fourragère UF.

Les équations des droites de régression sont :

saison sèche $y = - 0,00560 x + 1,495$ avec $z = 0,83$

saison des pluies $y = - 0,00298 x + 1,06$ avec $z = 0,91$.

On constate alors que le fourrage, au fur et à mesure de son vieillissement se comporte différemment suivant la saison. En saison sèche, le Pennisetum s'appauvrit rapidement en azote digestible, alors qu'en saison des pluies c'est la valeur fourragère qui s'effondre avec l'allongement du cycle.

.../...

2 - Le tableau n°1 montre encore que le taux de matières sèches n'a pas été dosé pour tous les échantillons ; quand il l'a été il s'agit du taux de MS au moment de l'arrivée au Laboratoire. Il ne correspond donc pas à la teneur réelle en MS de l'échantillon au moment de la récolte.

En effet, les échantillons sont parvenus irrégulièrement au Laboratoire quelquefois plus de 10 jours après leur expédition. Les possibilités de déshydratation ou de réhydratation rendaient alors vaines toutes mesures des MS.

Pour pallier cette lacune, le tableau n°1 porte des taux de matières sèches calculées. Les travaux cités précédemment ont permis en effet d'établir des ajustements statistiques entre le nombre de jours de végétation et le taux de MS correspondant.

En saison des pluies, l'ajustement est de type parabolique. L'équation de la courbe de régression correspondante est alors $y = 2,5 x^2 + 8,4x + 115,2$.

En saison sèche l'ajustement est linéaire et correspond à $y = 3,8 x + 135,7$

$x = \frac{n}{10}$, n = nombre de jours de végétation.

En l'absence d'une mesure de matière sèche réalisée sur place, au moment de la récolte, nous pensons que ces deux équations sont à même de fournir une approximation valable des taux de matières sèches des échantillons.

3 - Une remarque importante apparaît encore au niveau du tableau n°1. Elle concerne les taux élevés et parfois très élevés de l'insoluble chlorydrique.

Ces taux correspondant en général à plus du double de ceux observés à Sangalkam. On sait que l'essentiel de l'insoluble chlorydrique représente en général la silice contenue dans les fourrages.

Cette silice peut avoir une double origine :

- une origine constitutionnelle, la silice s'incruste dans la plante au fur et à mesure de sa croissance
- une origine exogène, le vent et la pluie soulevant le sable qui vient se coller sur l'appareil végétatif de la plante cultivée en sol sablonneux.

Sur les fourrages étudiés, le 2e cas paraît la plus vraisemblable. Le tableau n°2 en effet montre que l'insoluble chlorhydrique est plus élevé en saison sèche qu'en saison des pluies. Or on connaît dans la vallée du Fleuve la fréquence des vents tout au long de la saison sèche.

Quoiqu'il en soit, la silice a un effet sensible et négatif sur la digestibilité des fourrages qui en contiennent des taux élevés. C'est ce qui se présente fréquemment sur les fourrages étudiées et qui est alors de nature à minorer de façon plus ou moins sensible les estimations de valeur alimentaire qui ont été produites.

2 - Embouche bovine

Deux lots de 15 zébus (maures et Gobra) mâles entiers âgés de 2 à 3 ans et d'un poids moyen respectif de $245,8 \pm 16,4$ kg et 232 ± 10 (pas de différence significative entre eux) sont mis à l'embouche le 25 janvier 1977 pour six mois. Ils sont nourris uniquement au pennisetum coupé au fur et à mesure des besoins, distribué une seule fois par jour, dans la matinée, sur la base d'environ 40 kg par tête.

Ils sont pesés tous les quinze jours.

Le comportement pondéral moyen des deux lots figure au tableau n°3 et dans le graphique A.

Tableau n°3 : Evolution moyenne des poids dans les 2 lots.

Date	Zébus Maures 1		Zébus Gobra 2	
	bids moyen \pm inter- valle	bids pondérés	bids moyens \pm IC	bids pondérés
25/1	245,8 \pm 16,4	100	2	100
10/2	242,4 \pm 16,6	98,5	2	97,3
25/2	237,3 \pm 16,2	96,5	2	94,5
10/3	232,4 \pm 15,9	94,7	2	92,9
24/3	230,5 \pm 16,2	93,7	2	92,7
10/4	229,2 \pm 16,7	93,2	2	92,2
25/4	227,6 \pm 17	92,5	2	92
10/5	228,5 \pm 17,6	92,9	2	92,3
25/5	230,2 \pm 18	93,6	2	93,3
10/6	231,2 \pm 18,7	94	2	94
24/6	243,8 \pm 19,8	99,1	2	98,7
11/7	247,4 \pm 19,9	100,6	2	99,7

Le graphique A illustre parfaitement que les deux lots ont eu un comportement pondéral parallèle, tout particulièrement dans la 2ème partie de la courbe.

Du début de l'essai au 25/4 les animaux perdent du poids. La pente est d'abord rapide jusqu'au 10/3 puis s'atténue sensiblement. A partir du 25/4 on observe un renversement de la tendance et la reprise de poids s'installe franchement à partir du 10/6.

.../...

En définitive, les animaux retrouvent en fin d'essai et à quelques kg près leur poids de départ. Le tableau suivant montre les gains de poids moyens journaliers (négatifs ou positifs) durant ces diverses périodes.

Tableau n°4 : Gains quotidiens moyens par période.

Périodes	durée j.	C. Q. M. gr.	
		Maures	Gobra
25/1 au 10/3	43	- 302	- 381
25/1 au 25/4	89 j	- 204	- 207
25/4 au 10/6	46 j	t 78	t 102
10/6 au 11/7	30 j	+ 540	+ 440
25/4 au 11/7	76	+ 260	+ 235

Ces résultats et l'allure particulière des courbes de poids obtenus sont parfaitement explicables par une variation de la qualité des fourrages distribués aux différentes périodes, la qualité jouant également sur les quantités spontanément ingérées sur laquelle nous manquons de renseignements sûrs, puisque les quantités distribuées et les refus n'ont fait l'objet d'aucunes mesures précises.

En effet, lorsque commence l'essai d'embouche, nous nous trouvons dans la période froide de la saison sèche au cours de laquelle la croissance des plantes est très ralentie ou complètement arrêtée. Pour obtenir un rendement à la coupe suffisant il a été nécessaire d'allonger sensiblement le cycle de production. On a donc distribué, à cette période, un fourrage vieux relativement pauvre en énergie mais surtout extrêmement déficient en matières azotées digestibles. D'où la perte de poids constatée. A partir de mars et avril, la température se réchauffe et le pennisetum repousse avec vigueur. Le cycle d'exploitation favorable pour la production se raccourcit ce qui entraîne des conséquences heureuses pour la valeur du fourrage.

Sur la fin de la période, nous nous situons au cours de l'hivernage avec une production abondante relativement constante en valeur, qui entraîne une reprise de poids vigoureuse où le facteur croissance compensatrice joue un rôle évident.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES ET RECOMMANDATIONS TECHNIQUES

1/ - En zone inter-tropicale, il existe une période hivernale qui se traduit par un ralentissement plus ou moins accentué de la végétation. Ce fait constitue un facteur important et contraignant pour une exploitation rationnelle de cultures fourragères tropicales telles que le pennisetum purpureum.

En effet, en raison du cycle climatique et alors même que l'irrigation reste équivalente, on observe deux rythmes de productions très différents. Un rythme accéléré durant la saison sèche chaude, la saison des pluies et les 2 ou 3 mois qui la suivent. Un rythme de production ralenti pendant la saison sèche froide (hiver) au cours de laquelle pour obtenir les quantités de fourrages nécessaires à l'alimentation des animaux il est indispensable de ralentir sensiblement le rythme des coupes. On distribue alors un fourrage vieux de faible valeur et faiblement apprécié.

La façon la plus logique de dominer cette contrainte paraît être de constituer durant les périodes de production surabondante et sous forme d'ensilage des réserves fourragères qui se substitueront au fourrage habituel durant la saison froide.

.../...

Tableau n°4 : Mesures de consommation sur mouton (hivernages 74/75)

Extrapolation aux zébus de 250 kg (UBT) dont les besoins d'entretien sont de 2,3 UF.

Durée cycle jours	MS ‰	Consommat. moutons g/kg P 0,75	P 0,75 Zébus 250 kg	consom. sec	consom. vert	Valeur UF kg MS	Valeur ration	déficit UF
24	96	40,9	62,87	2,57	26,7	0,77	1,97	0,33
35	124	41,0	"	2,57	20,7	0,69	1,77	0,53
45	141,8	55,0	"	3,45	24,3	0,63	2,17	0,13
55	138,7	56,6	"	3,55	25,6	0,64	2,27	0,03
65	158,9	62,3	"	3,91	24,6	0,58	2,26	0,04
67	206,8	70,1	"	4,40	21,27	0,44	1,93	0,37
91	243,9	90,3	"	5,67	23,24	0,33	1,87	0,43

Une autre solution à plus longue échéance serait de rechercher des variétés plus résistantes au froid capables de maintenir leurs capacités de production durant les mois de décembre, janvier et février.

2/ - Quoiqu'il en soit, et même en supposant que soient résolus les problèmes que nous venons d'évoquer, inhérents à l'exploitation continue de ces espèces fourragères, on ne peut guère espérer, lorsque le pennisetum constitue la seule source alimentaire du troupeau une production de viande importante.

D'une façon générale, en effet, les pennisetum se caractérisent par une forte teneur en eau qui limite les quantités spontanément ingérées.

Concernant la consommation de ces fourrages, nous disposons de 2 séries de données.

Les premières ont été obtenues au cours d'une expérimentation d'embouche fourragère réalisée à Sangalkam durant l'hivernage 76. La consommation moyenne par 100 kg de poids vif, pour un fourrage ayant une teneur moyenne bla distribution de 28 % de MS, a été de 2,33 kg MS.

Ces résultats sont assez peu transposables aux conditions de Kaédi, car, à Sangalkam le fourrage était haché à l'ensileuse, préfané, réparti dans des auges accessibles à tous les animaux et complété par un concentré.

L'autre série de chiffres provient des essais de consommation effectués chez des moutons au cours des hivernages 74 et 75. Or on admet de façon assez générale, qu'à condition d'utiliser la notion de poids métallique (P 0,75) la consommation observée chez le mouton serait transposable aux besoins.

Cette hypothèse acceptée nous permet d'établir le tableau n°4.

On constate alors que la consommation augmente régulièrement avec le taux de matière sèche du fourrage, mais qu'en raison de la diminution parallèle de la valeur UF, la ration d'entretien ne peut être couverte qu'avec des fourrages de 55 à 65 jours ayant un taux de MS compris entre 13 et 15 %.

Une conclusion paraît donc évidente. Pour obtenir une **production** de viande avec un **affouragement** de pennisetum, il est indispensable de **prévoir** une **complémentation** adaptée.

Eh outre, on doit veiller à un apport minéral convenable ce ^{ne} **qui/semble** pas avoir été **réalisé** au **cours** de ces premiers **essais**.

La solution la plus facile paraît **d'utiliser** un **concentré** ayant un rapport **MA_d/UF** voisin de 100 et une teneur en **sels** minéraux suffisante pour couvrir les besoins des **animaux**.

Les quantités de **concentré** à **distribuer** journallement devraient **être** suffisantes **pour** enrichir la ration, mis **relativement** modérées **pour ne pas diminuer** la **consommation** de pennisetum.

Une autre solution qui **pourrait sans doute** être que **partielle mais** serait de nature à diminuer le besoin en **concentré** consisterait à **complémenter** le **fouillage** de graminées par un fouillage de **légumineuse** bien appété et riche en azote **digestible**.

En première approximation, le foin de niébé paraît **correspondre** à ces conditions, son seul handicap se situant au **niveau** d'une productivité relativement faible.

3/ - Distribuées telles quelles, les **cannes** de pennisetum ne sont en général **qu'incomplètement consommées**. Les animaux **choisissent** les feuilles et négligent en partie les tiges ce qui **entraîne** des refus **relativement** importants. Pour obtenir une meilleure **consommation**, il serait **nécessaire** que l'unité s'équipe d'un appareil capable de **hâcher** feuilles et tiges de **façon** à **restrindre** le choix des **animaux**.

4/ - Il paraît également indispensable de soigner **d'avantage** la présentation du fouillage **aux animaux**.

Déposé au sol dans le **parc**, tel que **pratiqué** actuellement, la **compéti-**tion des animaux et les souillures que subit le **fouillage** sont de **nature** à limiter

la consommation. Si le fourrage n'est pas broyé, des râteliers en nombre suffisant paraissent un minimum nécessaire. Dans le cas contraire, devraient être prévues des mangeoires adaptées dont la longueur totale devrait correspondre à 0,9 m par animal.

5/ - Les conditions de stabulation pourraient également être améliorées. Un abri serait utile pour protéger les animaux aux heures chaudes de la journée.

6/ - Il est regrettable enfin que l'on n'ait pas disposé de plus de données chiffrées en ce qui concerne en particulier l'alimentation. Sans faire de la recherche dans cette unité, il aurait été souhaitable qu'au cours du déroulement de cette opération, le contrôle de l'alimentation ait été plus serré pour mieux cerner les résultats techniques et économiques.

Telles sont les principales réflexions suscitées par cette visite à Kaédi. Ce premier essai d'embouche a été plein d'enseignements. Nous souhaitons que les améliorations nécessaires, encore qu'elles nécessitent souvent un supplément d'investissement non négligeable puisse voir le jour au cours des prochains essais.