

Contribution à l'étude de l'exploitation par rotation des pâturages de savane soudanienne

Techniques et résultats

par P. GRANIER (*) et J. GILIBERT (**)

RESUME

Les auteurs ont étudié la mise au point d'une technique permettant d'améliorer la production de viande à l'hectare en restant dans le cadre de l'élevage extensif.

Des recherches préliminaires ont montré que l'intégration d'un feu à contre-saison dans une rotation des pâturages permettait de régulariser les disponibilités en herbe au cours de l'année.

Un contrôle de l'évolution de la végétation met en évidence l'influence favorable de technique sur le recouvrement et le maintien en équilibre de la structure de la savane.

Cette technique permet d'obtenir une augmentation de la productivité à l'hectare tout en améliorant les croûts individuels. A partir des résultats obtenus au cours de l'expérimentation sur les variations de la charge, leur influence en élevage extensif est discuté.

INTRODUCTION

La valeur fourragère d'une espèce dépend essentiellement du stade végétatif; il s'ensuit que les pâturages tropicaux ont une valeur nutritionnelle qui est excellente au début des pluies, diminue au fur et à mesure que l'on s'achemine vers la fructification (jours courts) et devient insuffisante en saison sèche pour assurer la couverture des besoins du bétail.

Ce problème étant primordial pour le maintien de la productivité de l'élevage, des solutions ont été recherchées pour pallier l'insuffisance de nutriments en saison sèche. Dans certaines régions, on peut avoir recours à l'exploitation de pâturages de zones basses réservées à cet

effet, ou à la transhumance. L'emploi des techniques qui permettent de mettre en réserve les excédents de saison des pluies (foin, ensilage) exigent des dépenses en matériel et personnel qui sont généralement incompatibles avec le mode d'exploitation extensif, l'étendue des surfaces et l'importance du cheptel à nourrir. L'emploi de suppléments concentrés n'est pas souvent possible également pour des raisons économiques.

Les expérimentations que nous allons décrire ont recherché un mode d'exploitation des pâturages naturels de savane de type soudanien qui assure au bétail une alimentation correcte en saison sèche, tout en conservant le potentiel des pâturages.

Pour cela nous avons manipulé certains facteurs écologiques majeurs (dates et rythmes de mise en exploitation, charges à l'hectare, dates de mise à feu) de façon à respecter au mieux la biologie des graminées fourragères domi-

(*) I.E.M.V.T., Service d'Agrostologie, Tananarive, République Malgache. Adresse actuelle: Laboratoire de l'Elevage, B.P. 485, Niamey, République du Niger.

(**) I.E.M.V.T., Service Zootechnie, Région de Recherches Vétérinaires et Zootechniques de Madagascar, B.P. 862, Tananarive, République Malgache.

nantes et à maintenir l'équilibre des associations végétales.

I. LES BASES DE LA TECHNIQUE

1. La rotation

L'exploitation rationnelle du pâturage naturel nécessite l'introduction de la rotation qui permet à la fois de contrôler l'évolution de la végétation et de réduire les écarts saisonniers sur le plan de sa valeur nutritionnelle.

La quantité d'herbe consommable étant supérieure aux besoins, il n'est pas nécessaire et souhaitable, en saison des pluies, d'attribuer au bétail la totalité des surfaces disponibles. Il est préférable de concentrer le bétail sur des parcelles où l'herbe peut maintenir le gain de poids et de laisser inexploitée une certaine superficie qui subira un traitement destiné à améliorer l'appétibilité de l'herbe en saison sèche.

On peut sommairement diviser l'année en trois périodes qui sont caractérisées sur les plans climatique et agrostologique de la manière suivante :

a) Début des pluies : Cette période s'étend du début des pluies au début de la montaison des graminées.

b) Fin des pluies/début de la saison sèche : La digestibilité est encore suffisante pour assurer des gains normaux de poids. Cette période se termine avec la dispersion des diaspores.

c) Saison sèche : Il ne reste que des pailles. Le taux des éléments peu digestibles (lignine, hémicelluloses) est élevé, celui des matières azotées totales descend au-dessous de 5 p. 100 de la matière sèche. La ration ne peut couvrir les besoins.

En se basant sur cette division dans le temps, on a établi une rotation portant sur trois parcelles de superficies sensiblement égales.

- a) Début des pluies = parcelle A
- b) Fin des pluies = parcelle B
- c) Saison sèche = parcelle C

Pendant la saison sèche, le bétail revient pâturer sur les parcelles A et B, les regains dus aux pluies (A) ou aux réserves hydriques du sol (B).

2. La mise à feu à contre-saison

En élevage extensif, le feu est un facteur écologique indispensable pour éliminer les refus et maintenir la structure de la formation végétale. Sans feu, la savane évolue dans un sens progressif.

... Mais le feu en saison sèche a des effets néfastes sur l'évolution des sols, aussi s'est-on efforcé de chercher l'époque qui permettait de l'utiliser pour :

- éliminer les refus;
- contrôler le réembroussaillement;
- maintenir la structure de l'association végétale;
- limiter la dégradation des sols.

Des feux à contre-saison, allumés dans l'acalmie du milieu de la saison des pluies ont été préconisés. Mais si cette technique répondait aux exigences que l'on vient de citer, par contre sur le plan nutritionnel elle n'apportait aucune amélioration parce que les dates de mise à feu étaient calculées de telle façon que la hauteur des pluies qui tombaient après la mise à feu était suffisante pour permettre l'évolution d'un cycle végétatif normal. Le pâturage en saison sèche n'était pas plus digestible qu'en l'absence de feu.

Nos recherches sur la biologie des espèces dominantes de la savane (*Hypparhenia*, *Heteropogon*) nous ont permis de redéfinir une date de mise à feu :

- elle doit se situer avant la fin des pluies pour permettre le démarrage de regains;
- mais elle doit être relativement tardive pour que l'insuffisance d'eau provoque la formation de cycles végétatifs limités en hauteur, donc pauvres en tissus de soutien indigestibles. Ce « blocage » de la végétation à un certain stade assure la persistance de l'appétibilité et d'une certaine digestibilité.

Dans les conditions écologiques de notre expérimentation, la mise à feu doit s'effectuer lorsque l'on atteint les 3/4 de la pluviométrie annuelle, soit lorsqu'il reste à tomber environ 400 mm de pluies.

Cette date est susceptible de varier selon les caractéristiques des sols (perméabilité), le drainage, l'évapotranspiration, etc.

A la rotation sur les trois parcelles dans l'année s'ajoute une permutation circulaire des traitements pour éviter toute dégradation et uniformiser l'alimentation du bétail.

En deuxième année, on met à feu la parcelle qui a été mise au repos avant la fin des pluies et sur laquelle la végétation a eu la possibilité de terminer son évolution.

II. PROTOCOLE EXPERIMENTAL

Les études ont été effectuées dans le cadre des travaux du Centre de Recherches Zootechniques de l'I.E.M.V.T. (Kianjasoa). Le climat y présente les caractéristiques suivantes : la température moyenne annuelle est de 21,9°, l'écart entre le mois le plus chaud (23,6°) et le mois le plus froid (18,5°) étant de 5,1°. La pluviométrie moyenne annuelle est de 1 600 mm, l'écart entre les moyennes annuelles étant de 783 mm.

Les animaux utilisés sont des Renitelo, race fixée à partir du croisement de trois races (Africander, Limousine, Zébu Malgache). C'est une race à viande rustique de format moyen (mâles de 700 kg, femelles de 450 kg) bien adaptée aux conditions climatiques et sanitaires.

Les animaux ont pâturé uniquement sur la végétation naturelle, qui est une savane de type soudanien à *Hyparrhenia* et *Heteropogon*. La superficie utilisée a été de 1.530 ha géographiques, avec une charge moyenne au départ de 4,7 ha géographiques par tête et de 3,3 ha de pâturage utile par tête.

Les animaux sont libres en paddocks nuit et jour; un complément minéral est fourni sous forme de pierres à sel. Une saison de monte de quatre mois est pratiquée à raison d'un taureau pour 30 à 40 vaches; les vaches, séparées en différents troupeaux de monte pendant cette période, sont ensuite regroupées. La re-fonte de tous les troupeaux est effectuée chaque année au 15 novembre, date correspondant au début de la monte. Le sevrage est pratiqué au 1^{er} juillet, à l'âge moyen de 9 mois.

L'expérience a duré du 15 novembre 1967 au 15 novembre 1972. Les deux premières années constituent la période témoin (T); le mode d'exploitation a été le ranching sans rotation et sans feux de contre-saison. Après

subdivision des paddocks en fin 1969 et pendant les trois dernières années (R = rotation), le mode d'exploitation décrit plus haut a été employé.

Cinq troupeaux ont participé à l'expérience :

- n° 1 = troupeau de vaches d'élite,
- n° 2 = troupeau de vaches testage,
- n° 3 = génisses de 1 à 2 ans,
- n° 4 = génisses de 2 à 3 ans,
- n° 5 = taurillons de 1 à 2 ans.

Différents niveaux de charge ont été expérimentés : pendant la période T, les charges avaient été calculées théoriquement. Pendant la période R, les charges ont été établies par rapport à la période T, à savoir :

- Troupeaux 1 et 2 = augmentation de la charge par rapport au témoin.
- Troupeaux 3 et 5 = charge comparable au témoin.
- Troupeau 4 = diminution de charge par rapport au témoin.

Contrôles

Les animaux ont été pesés dans la première semaine de chaque mois. Le contrôle de l'évolution de la structure de l'association végétale a été assuré par des relevés de végétation sur des carrés témoins fixes implantés sur chaque objet A, B et C.

Exploitation des résultats zootechniques

Les poids de chaque animal au 15 du mois ont été calculés par intrapolation des deux pesées mensuelles qui l'encadrent. Les calculs élaborés ont été effectués pour chaque année, puis les moyennes pondérées calculées pour les périodes T et R. La charge moyenne par an est la moyenne du poids mensuel du troupeau; elle est exprimée en poids vif par hectare et en nombre d'hectares par tête d'U.B.T. (Unité Bétail Tropical = 250 kg vif). Le croît global par an est la différence entre les poids au 15 novembre, augmentée, pour les troupeaux de vaches, de l'accroissement du poids de veaux au cours de l'année. Le croît par animal est le croît global divisé par le nombre moyen d'animaux présents; pour les troupeaux de vaches, on a divisé par le nombre moyen de vaches présentes.

III. RESULTATS

Les résultats sont rassemblés au tableau I.

L'examen des résultats permet de faire les observations suivantes :

1. *A charge constante* le protocole utilisant les rotations apporte une très nette amélioration des gains individuels.

Pour le groupe 3, il passe de 56,6 à 90,5 kg (60 p. 100 d'augmentation);

Pour le groupe 5, de 106,5 à 131,1 kg (25 p. 100 d'augmentation).

La charge étant constante, les productions à l'hectare augmentent dans les mêmes proportions.

2. *Dans un système donné d'exploitation* les conséquences des variations de la charge peuvent être considérées soit sous l'angle des gains individuels, soit sous l'angle de la production de viande à l'hectare.

Le tableau n° II, regroupant les résultats selon ces objectifs, nous éclairera.

Au plan des croûts individuels, la charge à l'hectare ne paraît pas jouer de rôle important dans les limites de l'essai, sauf pour le lot 4 T qui disposait de 1,8 ha par UBT, sans rotation

du pâturage : on se trouve là en limite de la surcharge. (Cette même surface étant suffisante si l'on fait une rotation.)

Le tableau n° III regroupe les animaux par catégorie et permet de voir que pour chacune d'entre elles, le passage du pâturage libre au pâturage par rotation s'est traduit par une très nette amélioration de la croissance.

Pour les gains par hectare, il ne fait aucun doute que les charges fortes sont les plus favorables à la transformation du pâturage en viande. Elles seules donnent plus de 30 kg/ha tandis que les charges faibles donnent moins de 20 kg/ha.

3. Contrôle de l'évolution de la végétation

Les relevés de végétation ont été effectués sur les carrés témoins mis en place au début de l'expérience. Un carré était posé sur des repères enfoncés dans le sol et orienté. Des tiges d'acier insérées à travers les tubes permettaient de subdiviser la surface à étudier en objets de 20 cm × 20 cm, ce qui facilitait le repérage des touffes et le comptage des talles.

Pour simplifier l'exposé, nous donnerons seulement l'évolution de la parcelle qui a été brûlée dès la première année (C) afin de bénéficier de la période la plus longue après la mise à feu.

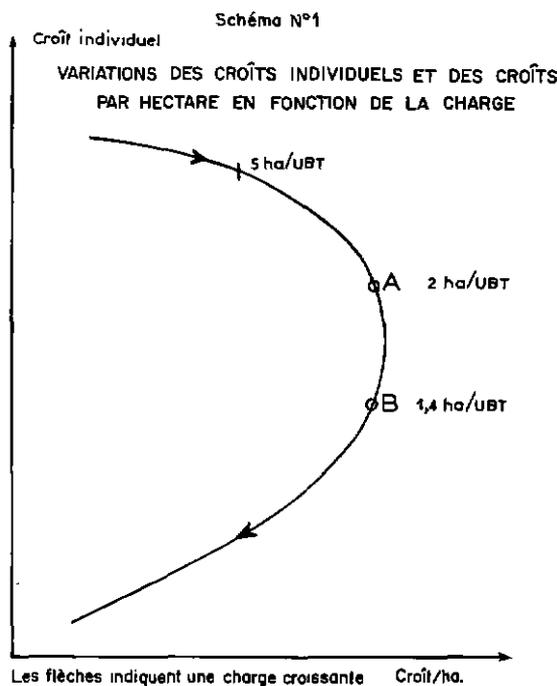


TABLEAU N° I

Charges et performances des cinq troupeaux

Troupeau	Charge moyenne	ha PU	Charge par ha PU	p. 100 T	ha PU par UBT	Croît global	Croît par ha PU	p. 100 T	Croît par animal
1 T	16 233	169	96,3		2,6	+ 3 977	+ 23,3		+ 124,7
1 R	21 906	177	123,7	128	2,0	+ 5 471	+ 30,8	132	+ 127,9
2 T	50 080	550	96,0		2,6	+ 10 784	+ 20,1		+ 93,6
2 R	57 527	391	147,0	153	1,7	+ 11 838	+ 30,2	150	+ 95,8
3 T	10 535	165	63,8		3,9	+ 3 193	+ 19,3		+ 56,6
3 R	6 994	113	61,8	97	4,0	+ 2 656	+ 23,5	122	+ 90,5
4 T	16 017	113	142,0		1,8	+ 3 753	+ 33,2		+ 64,3
4 R	9 377	177	52,9	37	4,7	+ 2 762	+ 15,5	47	+ 95,0
5 T	11 176	190	58,8		4,3	+ 4 716	+ 24,8		+ 106,5
5 R	8 314	132	62,9	107	4,0	+ 3 899	+ 29,5	119	+ 131,1

TABLEAU N° II

Charges fortes	Gains par animal		Gains par hectare	
	4 T = 63,3	1 R = 127,9 2 R = 95,8	4 T = 33,2	1 R = 30,8 2 R = 30,2
Charges moyennes	1 T = 124,7 2 T = 93,6	3 R = 90,5 5 R = 131,1	1 T = 23,3 2 T = 20,1	3 R = 23,5 5 R = 29,5
Charges faibles	3 T = 56,6 5 T = 106,5	4 R = 95	3 T = 19,3 5 T = 24,8	4 R = 15,5

TABLEAU N° III

Performances individuelles moyennes pendant les deux périodes.

	T	R	Différence
Poids moyen mâles au sevrage	159,6	177,3	+ 17,7
Poids moyen femelles au sevrage	148,4	166,3	+ 17,9
Croît des mâles de 1 à 2 ans	+ 106,5	+ 131,1	+ 24,6
Poids des mâles à 2 ans	243,2	301,4	+ 58,2
Croît des femelles de 1 à 2 ans	+ 56,6	+ 90,5	+ 33,9
Poids des femelles à 2 ans	235,0	266,1	+ 31,1
Croît des femelles de 2 à 3 ans	+ 64,3	+ 95,0	+ 30,7
Poids des femelles à 3 ans	288,5	354,1	+ 65,6

TABLEAU N° IV

Fiche récapitulative. Relevé par projection - Pâturage n° I (Faciès sous-pâturé)

Strate		Saison sèche 1971		Saison sèche 1972				Saison des pluies 1973	
		Strate inférieure		Strate inférieure	Strate supérieure	Total		Strate inférieure	
<i>Aristida</i>	T	-	-	2 0,7	1 2,3	2 0,7	-	-	-
	t	-	-	17 1,5	4 3,3	21 1,7	-	-	-
<i>Imperata</i>	T	108 45,6	129 49,8	-	-	129 49,8	147 47,1	1,0	47,1
	t	125 1,1	149 13,4	-	-	149 12,1	147 11,3	1,0	11,3
<i>Hyparrhenia</i>	T	85 35,8	79 30,5	17 39,5	79 30,5	78 25,0	6,7	25,0	6,7
	t	544 6,4	431 38,7	35 29,4	466 37,8	526 40,7	526 40,7	6,7	40,7
<i>Heteropogon</i>	T	44 18,5	47 18,1	25 58,1	47 18,1	86 27,5	7,1	27,5	7,1
	t	441 10	514 46,2	77 64,7	591 48,0	618 47,8	618 47,8	7,1	47,8
Autres Graminées	T	-	2 0,7	-	2 0,7	1 0,3	1 0,3	0,3	0,3
	t	-	-	3 2,5	3 0,2	1 0,07	1 0,07	0,07	0,07
Total	T	237 4,6	259	43	259	312 4,1	4,1	4,1	4,1
	t	1110	1111	119	1230	1292	1292	4,1	4,1

en nombre de touffes et de talles par m².

TABLEAU N° V

Fiche récapitulative. Relevé par projection - Pâturage n° II.

Strate		Saison sèche 1971		Saison sèche 1972				Saison des pluies 1973	
		Strate inférieure		Strate inférieure	Strate supérieure	Total		Strate inférieure	
<i>Aristida</i>	T	-	-	3 2,1	-	3 2,1	-	-	-
	t	-	-	6,0	-	6,0	-	-	-
<i>Imperata</i>	T	11 6,9	13 9,4	-	-	13 9,4	30 11,8	1,0	11,8
	t	15 1,3	16 1,2	-	-	16 0,9	30 1,4	1,0	1,4
<i>Hyparrhenia</i>	T	75 47,4	50 36,4	31 35,6	50 36,4	84 33,2	7,6	33,2	7,6
	t	523 6,9	611 46,7	77 18,1	688 39,6	640 30,8	640 30,8	7,6	30,8
<i>Heteropogon</i>	T	72 45,5	71 51,8	56 64,3	71 51,8	138 54,5	10,1	54,5	10,1
	t	648 9,0	663 50,6	348 81,8	1011 58,3	1405 67,6	1405 67,6	10,1	67,6
Autres Graminées	T	-	-	-	-	1 0,39	1 0,04	0,39	0,39
	t	-	-	-	-	1 0,04	1 0,04	0,04	0,04
Total	T	158 7,4	137	87	137	253 8,2	8,2	8,2	8,2
	t	1183	1308	425	1733	2076	2076	8,2	8,2

en nombre de touffes et de talles par m².

Résultats

La synthèse des résultats fait l'objet des tableaux nos IV et V. Elle concerne l'évolution de la végétation sur deux zones témoins de la parcelle C, représentant deux faciès différents au départ, l'un (I) étant sous-pâturé et envahi par *Imperata cylindrica*, l'autre (II) étant régulièrement exploité par le bétail.

Lecture des tableaux

Les deux tableaux doivent être interprétés de la manière suivante :

T = touffes	Nombre de touffes/m ²	Contribution spécifique en p. 100 du nombre de touffes total
	Rapport $\frac{\text{talles}}{\text{touffes}}$	
t = talles	Nombre de talles/m ²	Contribution spécifique en p. 100 du nombre de talles total

Sur le plan phytosociologique, la *présence* correspond à la contribution spécifique en p. 100 du nombre de touffes et l'*abondance-dominance* au p. 100 du nombre de talles par rapport au nombre global.

Le rapport talles/touffes permet d'évaluer la dynamique du peuplement, et l'influence du pâturage par le bétail. La strate inférieure est constituée par l'ensemble des talles feuillues n'ayant pas fleuri, la strate supérieure comprend les talles terminées par une inflorescence. Le contrôle de la floraison donne l'assurance que le réensemencement peut s'effectuer normalement.

La progression du rapport talles/touffes montre l'influence favorable de l'intensité du broutage sur le tallage. En effet, le comptage effectué au cours de la saison sèche 1972 se situe au moment où la parcelle a été fortement pâturée en saison sèche 1971 et après un temps de repos de trois mois et demi, en fin de saison des pluies 1972.

Le nombre de touffes

L'intensité du broutage après la mise à feu maintient la végétation rase et empêche la montaison. En 1971, la végétation ne comporte qu'une strate inférieure, ce qui explique la dimi-

nution du nombre de touffes, aucune germination n'étant parvenue à faire un cycle normal. Mais la mise au repos de la parcelle avant la fin des pluies en 1972 permet à la végétation d'effectuer un cycle complet; les semences produites et tombées sur le sol, se trouvant dans des conditions normales de germination au début de la saison des pluies suivante, peuvent se développer (elles apparaissent dans la dernière colonne du tableau).

a) Evolution du recouvrement et des cycles végétatifs

Le contrôle de l'évolution de la végétation doit permettre de se rendre compte si l'équilibre est maintenu du point de vue

- de la contribution spécifique (touffes),
- du recouvrement (talles),
- de la pérennité de l'association (germinations).

On remarque que dans tous les cas, le nombre global des talles des espèces appréciées est en augmentation.

Dans le faciès sous-pâturé (I) le développement d'*Hyparrhenia rufa* est concurrencé par la présence d'*Imperata cylindrica* qui colonise le sol et freine l'expansion des racines. *Heteropogon*, avec un enracinement superficiel et des exigences nutritionnelles moindres est un peu affecté par cette compétition.

Dans le faciès où l'exploitation était normale, avant la rotation (II) il y a accroissement du nombre de touffes et du nombre de talles. Le rythme d'exploitation de la parcelle C a été le suivant :

Mise à feu en mars 1970

- Pâturée en saison sèche 1970,
- Pâturée en fin des pluies 1971,
- Paturée en début des pluies 1972.

L'exploitation par rotation permet donc d'assurer le réensemencement des espèces fourragères, l'augmentation de l'intensité du broutage réduit les écarts saisonniers de productivité en empêchant la formation de refus inconsommables et améliore le tallage des hémicryptophytes.

La productivité globale du pâturage est améliorée, ce qui est confirmé par l'accroissement de la production de viande/ha.

b) Amélioration de la digestibilité

Des échantillons d'herbe ont été prélevés au milieu de la saison sèche (31 août) sur un pâturage mis à feu à contre-saison cette année-là et sur un témoin. Ils concernent l'espèce *Heteropogon contortus*. Les résultats de l'analyse font l'objet du tableau n° VI.

TABLEAU N° VI
Analyse d'*Heteropogon contortus*
prélèvement - 31 août 1972

	Pâturage brûlé n° 443	Témoin n° 445
Matière sèche	501,4	690,1
Matières minérales	122,0	136,6
Matières grasses	24,8	13,8
Matières azotées	39,5	19,4
Cellulose brute	276,1	318,9
Extractif non azoté	537,6	511,3
Insoluble chlorhydrique	92,3	66,4
Calcium (en Ca)	4,23	2,83
Phosphore (en P)	1,04	0,59
Glucides membranaires		
Constituants hydrosolubles	112,4	53,4
Glucose + fructose	19,7	16,2
Polysaccharides	6,9	2,9
Lignine	152,1	181,0
Hémicellulose	248,5	249,9
Cellulose	307,4	317,7

en p. 1000 de la matière sèche

On note, sur la parcelle mise à feu, une élévation de la teneur en matières azotées totales, en extractif non azoté et sels minéraux (Ca et P), et une diminution du taux de cellulose brute.

L'analyse des glucides membranaires montre que les constituants hydrosolubles digestibles sont plus élevés que dans le témoin qui par ailleurs contient plus de lignine dont on connaît l'influence défavorable sur la digestibilité.

IV. DISCUSSION - CONCLUSION

• Avantages de la technique

1. Sur le plan zootechnique

L'intérêt du mode d'exploitation du pâturage par rotation et feux de contre-saison apparaît évident dans cette expérimentation, aussi bien en ce qui concerne la régularité des courbes de croissance que le croît individuel et la quantité de viande produite à l'hectare, lorsque la charge est convenable.

L'avantage économique se situe au niveau :

a) de la régularité de la croissance, qui a une influence sur la santé des animaux : les périodes de malnutrition, essentiellement protéinique lorsque les plantes sont lignifiées, entraînent une diminution de la résistance aux agressions, même de la part d'un bétail rustique;

b) de la fécondité des vaches qui a augmenté légèrement pendant la période R, l'équilibre hormonal des femelles reproductrices étant fortement perturbé pendant les périodes de disette;

c) de l'augmentation individuelle de poids des animaux qui permet une accélération de la rotation des capitaux : les génisses peuvent être mises à la reproduction à l'âge de 2 ans (266 kg pendant la période R) au lieu de 3 ans précédemment (288 kg pendant la période T);

d) de l'augmentation de gain de poids vif par hectare. Il apparaît de toute évidence sur les troupeaux 1 et 2 dans la période R : par augmentation très importante de la charge tout en améliorant légèrement les croûts individuels, on obtient finalement une augmentation de 30 à 50 p. 100 de la viande produite à l'hectare.

L'obtention de la productivité maximale dans un ranch, selon un système d'exploitation donné, suppose de trouver le juste milieu entre la charge maximale compatible avec une croissance individuelle correcte des animaux permettant une rotation rapide du capital.

La régularité de l'alimentation au cours de l'année, gage de bonne santé et de bonne productivité des femelles, ne peut être obtenue que de trois manières : soit par un système adapté de rotation et de feux, soit par l'amélioration d'une partie des pâturages par des plantes fourragères favorables, soit par une supplémen-

tion alimentaire de saison sèche; les deux dernières façons impliquent une certaine intensification et des dépenses qui doivent être envisagées en fonction du contexte économique. La première, qui fait l'objet du présent article, est peu onéreuse et apparaît comme un facteur de rentabilité décisif lorsque le niveau des investissements à consentir par hectare doit rester bas.

2. Sur le plan agrostologique

— Dans la pratique, un des aspects de cette technique qui risque d'être controversé, est la possibilité de mettre à feu en dehors de la pleine saison sèche. On peut dire que la mise à feu est indépendante de l'époque, elle est liée à l'existence de matières desséchées donc à la mise au repos.

— Cette technique permet de réaliser des pare-feux économiques et l'on sait qu'en élevage extensif, la création et l'entretien des pare-feux grèvent lourdement les budgets. Seule la parcelle n'ayant pas brûlé depuis 3 ans peut être incendiée. On réalise ainsi, par ce moyen, une économie importante et on simplifie considérablement la gestion de l'exploitation, la surveillance des feux en saison sèche et leur contrôle occupant beaucoup de personnel.

— La charge instantanée élevée que supportent les parcelles et en particulier la parcelle A qui est pâturée au moment où la productivité de l'herbe est faible (début des pluies), permet de réaliser une homogénéisation de la strate herbacée. Le feu à contre-saison a aussi tendance à uniformiser la repousse. Ainsi peut-on se rapprocher du traitement qui est fait, en élevage semi-extensif, au moyen du rotary-cutter. Bien sûr, la matière organique n'est pas restituée au sol, puisqu'elle est minéralisée brutalement par le feu, mais les réserves peu-

vent se reconstituer au cours de la phase de mise au repos.

— Comme il a été démontré plus haut, l'application de la rotation et le respect des temps de repos maintiennent la structure de l'association végétale à un niveau d'équilibre, alors qu'en élevage traditionnel cet équilibre est très difficile à conserver. En savane, il n'existe pas de stock de matière organique, mais au contraire celle-ci se minéralise très rapidement sous l'influence des températures élevées, et une erreur dans l'exploitation peut avoir comme conséquence une carence en azote, alors que dans le système préconisé le cycle de l'azote est assuré par les restitutions de matière organique qui s'effectuent au cours des temps de repos.

— La périodicité des feux (une fois tous les trois ans) est compatible avec le maintien de la fertilité des sols, alors que dans le mode d'exploitation traditionnel, la périodicité est généralement annuelle, et comme les feux se situent en fin de saison sèche, le surpâturage des regains est un des facteurs déterminants de la dégradation.

De plus, ce feu ne provoque pas d'érosions éoliennes ou pluviales parce que le sol reste protégé par une strate d'herbe verte et que les pluies n'ont pas la violence qu'elles ont en début de saison. De ce fait, on ne détruit pas la totalité de la matière organique qui est un élément essentiel.

— Il a été montré que l'influence de cette technique était favorable au recouvrement du sol et au tallage, ne gênait pas le réensemencement des espèces fourragères, et améliorait la digestibilité de l'herbe; sa vulgarisation permettrait d'améliorer la productivité de l'élevage dans les zones où la diffusion des techniques exigeant des investissements élevés en matériel n'est pas encore économiquement possible.

SUMMARY

Contribution to the study of rotational grazing management in sudanese savannah

The authors have studied the perfection of a technique which improves the meat production by hectare, remaining inside extensive breeding.

Preliminary researches had shown that integration of an over-season fire in a rotational grazing regularises grass disponibilities along year.

A control of the evolution of the vegetation obvious the favourable influence of the technique on ground cover and equilibrium of savannah structure.

This technique authorizes an increase of productivity by hectare while improving individual live weights gains. From results of this experiment on stocking rates variations, their influence in extensive breeding is discussed.

RESUMEN

Contribución al estudio de la explotación por rotación de pastos de sabana sudanesa

Los autores estudiaron la puesta a punto de una técnica permitiendo mejorar la producción de carne a la hectárea en los límites de la cría extensiva.

Investigaciones preliminares mostraron que la integración de un fuego fuera de tiempo en una rotación de los pastos permitía regularizar las disponibilidades en hierba durante el año.

Un control de la evolución de la vegetación pone en evidencia la influencia favorable de técnicas sobre el recubrimiento y el mantenimiento en equilibrio de la estructura de la sabana.

Esta técnica permite obtener un aumento de la productividad al hectárea, sin dejar de mejorar los crecimientos individuales.

A partir de los resultados obtenidos durante la experimentación sobre las variaciones de la densidad de peso, se discute su influencia en cría extensiva.

BIBLIOGRAPHIE

- BEMBRIDGE (T. J.). Influence of 2 levels of supplementary feeding and 3 stocking rates on the lifetime performance of beef cows. *Rhodesia agric. J.*, 1970, **67** (6): 139-143.
- BLAKE (J. D.) et RICHARD (G. N.). Polysaccharides of tropical pasture herbage. I. Studies on the distribution of the major polysaccharide components of spear grass (*Heteropogon contortus*) during growth. *Aust. J. Chem.*, 1970, **23**: 2353-2360.
- CHISCI (G.) et HAUSSMANN (G.). La détermination de la charge optimale à l'aide du contrôle de la croissance de l'herbe. *Fourrages*, 1967 (32): 41-56.
- GRANIER (P.). Le rôle écologique de l'élevage dans la dynamique des savanes à Madagascar. Rapport IEMVT. Madagascar, avril 1967. D.E.S. FAC Sciences Tananarive, 1967.
- GRANIER (P.), LAHORE (J.) et DUBOIS (P.). Etude du pâturage naturel à Madagascar. Productivité, conséquences pratiques. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1968, **21** (2): 203-217.
- GRANT (S. A.). Interactions of grazing and burning on heather moors. 2. Effects on primary production and level of utilization. *J. Br. Grassld Soc.*, 1971, **26** (3): 173-181.
- GRAVES (J. E.) et McMURPHY (W. E.). Burning and fertilization for range improvement in Central Oklahoma. *J. Range Mgmt*, 1969, **22** (3): 165-168.
- IWANAMI (Y.). Effects of burning on culm number of *Miscanthus sinensis* 1-2. *J. Jap. Soc. Grassld. Sci.*, 1970, **16** (3): 178-185; 186-191.
- KLETT (W. E.), HOLLINGSWORTH (D.) et SCHUSTER (J. L.). Increasing utilization of weeping lovegrass by burning. *J. Range Mgmt*, 1971, **24** (1): 22-24.
- KOTHMANN (M. M.), MATHIS (G. W.) et WALDRIP (W. J.). Cow-calf response to stocking rates and grazing systems on native range. *J. Range Mgmt*, 1971, **24** (2): 100-105.
- KUCERA (C. L.) et DAHLMAN (R. C.). Root-rhizome relationships in fire-treated stands of big bluestem, *Andropogon gerardi* Vitman. *Am. Midl. Nat.*, 1968, **80** (1): 268-271.
- LEBRUN (J. P.). La végétation de la plaine alluviale au Sud du Lac Edouard. Institut des Parcs Nationaux. Congo Belge - Bruxelles, 1947, 800 p.
- LOUW (J. G.). The influence of frequency of cutting on the yield, chemical composition, digestibility and primitive value of some grass species. *Onderstepoort J. vet. Sci.*, 1938, **11**: 163-244.
- MORLEY (F. H. W.), BENNETT (D.) et MCKINNEY (G. T.). The effect of intensity of rotational grazing with breeding ewes on *Phalaris* - subterranean clover pastures. *Aust. J. exp. Agric. anim. Husb.*, 1969, **9** (36): 74-84.
- OLD (S. M.). Microclimate, fire and plant production in an Illinois prairie. *Ecol. Monogr.*, 1969, **39** (4): 355-384.
- PURCELLE (D. L.) et LEE (G. R.). Effects of season and of burning plus planned stocking on mitchell grass grasslands in Central Western Queensland. Agriculture Branch, Department of Primary Industries, Brisbane, Australia. In: natural grasslands, woodlands and shrublands, pp. 66-69.
- SHAW (N. H.) et BISSET (W. J.). Characteristics of a bunch spear grass (*Heteropogon contortus*) (L.) (Beauv) pasture grazed by cattle in subtropical Queensland. *Aust. J. agric. Res.*, 1955, **6**, 539-552.
- SMITH (C. A.). Studies on the *Hyparrhenia* veld of Zambia. 7. The effects of cattle grazing veld and dambo at different stocking rates. *J. agric. Sci., Camb.*, 1966, **66** (1): 49, 56 (CSIRO, Lawes, Queensland, Aust.).
- SOUTHWELL (B. L.) et HUGHES (R. H.). Beef cattle management practices for burned and unburned pine-wiregrass ranges of Georgia. Res. Rep. 14. Ga agric. Exp. Stns, 1967, 19 p.
- STOBBS (T. H.). The effect of grazing management upon pasture productivity in Uganda. 3. Rotational and continuous grazing. *Trop. Agric. Trin.*, 1969, **46** (4): 293-301.
- STOBBS (T. H.). The use of liveweight gain trials for pasture evaluation in the tropics. 6. A fixed stocking rate design. *J. Br. Grassld. Soc.*, 1970, **25** (1): 73-77.
- STURTZ (J.). Burning and pasture establishment in the Northern Territory. Australia. Proc. second

- world Conference on animal Production, University of Maryland (U.S.A.), July 1968, pp. 419-420.
- TRLICA (M. J.) et SCHUSTER (J. L.). Effects of fire on grasses of the Texas High Plains. *J. Range Mgmt.* 1969, 22 (5): 329-333.
- VALENZA (J.). Survey of different types of natural pasture land in the Senegal Republic. Proc. 11 th int. Grassld. Congr., Surfers Paradise, 1970, pp. 78-82.
- VAN RENSBURG (H. J.). Grass burning experiments, on the Msima River Stock Farm, Southern Highlands, Tanganika. *E. Afr. Agric. J.*, 1952, 17: 1-11.
- VAN RENSBURG (H. J.). Fires and their affect on pastures. F.A.O. Working Paper 1964 n° 5 Addis-Ababa, 1964. In : F.A.O. Aménagement et utilisation des pâturages, Afrique Orientale 1969.
- VENTER (A. D.) et DREWES (R. H.). A flexible system of management for sourveld in Natal. *Proc. Grassld. Soc. S. Afr.*, 1969, 4: 104-107.
- WINKS (L.), O'GRADY (P.), EDGLEY (W.) et STOKOE (J.). Performance of steers in north Queensland grazing a tropical legume-grass pasture at two stocking rates on two soil types. *Proc. Aust. Soc. anim. Prod.*, 1970, 8: 450-454.
- WRIGHT (H. A.). Effect of spring burning on tobosa grass. *J. Range Mgmt.*, 1969, 22 (6): 425-427.