

LE SUIVI DES PATURAGES

par

J. VALENZA

RAPPEL DES OBJECTIFS

Cette action complémentaire coordonnée, financée par la D.G.R.S.T. de la République française, d'une durée de trois ans, avait pour but essentiel, l'évaluation d'un système de production pastorale fortement aménagé et la détermination des axes d'évolution, par comparaison avec les données antérieures aux aménagements. Elle intervenait en complément de recherches déjà entreprises par l'Institut sénégalais de Recherches agricoles dans la zone sylvo-pastorale et concernant le suivi des parcours naturels.

A cette action, sont associés le Centre national de Recherches forestières pour ce qui concerne l'étude du couvert ligneux et le laboratoire national de l'Elevage et de Recherches vétérinaires pour ce qui est du couvert herbacé et du cheptel. Le premier intervient sur l'ensemble des sites retenus lors de la phase préparatoire, alors que l'action du deuxième est limitée à trois forages parmi ceux figurant à son programme propre, Tatqui, Labgar et Tessékéré.

Cette note est la synthèse des observations recueillies depuis 1979 concernant la strate herbacée.

1. METHODOLOGIE APPLIQUEE

Elle diffère un peu depuis 1980 de celle appliquée par l'I.E.M.V.T. en ce qui concerne la méthode d'inventaire botanique et la mesure de biomasse, pour que les résultats obtenus dans le cadre de cette action puissent être comparés à ceux du programme propre du Laboratoire sur d'autres sites mais aussi d'autres forages.

L'inventaire botanique est réalisé le long d'une ligne de 10 ou 20 m de long selon le degré d'homogénéité de la zone et sur un centimètre de large, ligne matérialisée par un cordeau. Le nombre de lignes voulu est atteint lorsque le degré de précision calculé selon la formule $\pm 2 \sqrt{\frac{n(N-n)}{N^3}}$ est inférieur ou égal à 5, (n) étant le nombre de l'espèce dominante et (N) celui récolté le long des lignes.

La mesure de biomasse herbacée aérienne est réalisée en fin de saison des pluies, alors que la végétation est encore verte sur un ou plusieurs placeaux de 10 à 25 m², carré ou rectangulaire selon le degré d'homogénéité de la végétation. Un échantillon est prélevé pour détermination du taux de matières sèches et éventuellement analyse bromatologique.

Le recouvrement du sol est mesuré au topofil le long du périmètre et des diagonales du site d'observation matérialisé par quatre arbres parfaitement repérés. Trois classes de recouvrement ont été définies selon la densité de la végétation et son développement :

- classe I : "sol nu" - sol totalement nu ou moins de 5 pieds au mètre linéaire avec très faible développement de la végétation ;
- classe II : "recouvrement faible à moyen" - 5 à 10 pieds au mètre linéaire avec faible développement végétatif ;
- classe III : "recouvrement moyen à fort" : 5 à 10 pieds au mètre linéaire avec fort développement végétatif, ou plus de 10 pieds.

Ces observations sont effectuées sur deux sites, à 2 ou 3 et 5 km du forage.

2. RESULTATS

Sont rapportés et analysés d'abord par forage puis pour les trois, les données pluviométriques, les compositions botaniques, biomasses herbacées et les recouvrements des placeaux retenus au niveau de Tatqui, Labgar et Tessékéré.

2.1. Pluviométrie

Les tableaux n°1, 2 et 3 indiquent les pluviométries enregistrées aux stations de Lode, la plus proche (7 km) de Tatqui (équipée d'un pluviomètre depuis 1981 seulement), Labgar et Tessékéré (équipées depuis 1980), pendant la période utile de juin à octobre seulement.

Tableau n°1 - Pluviométrie Tatqui

	1977	1978	1979	1980	1981	
					Lode	Tatqui
juin						
1ère décade	0,7	-	1	-	-	-
2e décade	-	18,2	3	-	-	-
3e décade	-	2	-	-	-	35
Total	0,7	20,2	4	-	-	35
juillet						
1ère décade	?	21,3	1	4,2	-	2
2e décade	?	-	42,9	-	-	-
3e décade	?	-	-	24,7	106	40,7
Total	?	21,3	43,9	28,9	106	42,7
août						
1ère décade	-	32,5	50,8	30,2	138	140,9
2e décade	74,3	5,1	-	70,7	-	1,6
3e décade	-	32,2	43,4	2,3	-	30,7
	74,3	69,8	94,2	103,2	138	173,2
septembre						
1ère décade	19	27	1,6	14	19	44,7
2e décade	51	138,1	88,7	8	27,3	53,6
3e décade	-	26,8	-	130,3	-	-
	70	191,9	90,3	152,3	46,3	98,3
octobre						
1ère décade	-	-	-	-	-	-
2e décade	-	-	-	-	-	-
3e décade	-	40	-	-	-	-
Total	-	40	-	-	-	-
Total saison	?	343,2	239,9	284,4	290,3	349,2

Tableau n°2 - Pluviométrie Labgar

	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
juin							
1ère décade	-	-	-	45	-	5,5	-
2e décade	-	35	-	3	20,2	-	-
3e décade	7	-	-	2,4	-	-	26,7
Total	7	35	-	50,4	20,2	5,5	26,7
juillet							
1ère décade	27,7	-	5	32,8	7	3,5	30,7
2e décade	85	33,8	1,8	35,5	15,2	-	-
3e décade	159,5	2,8	16	-	1,5	39	76,9
Total	272,2	36,6	22,8	68,3	23,7	42,5	107,6
août							
1ère décade	25,7	29,9	-	38,3	-	57,1	91,5
2e décade	47,6	31	146	9	12,5	93,5	5,2
3e décade	57,7	10,8	0,6	12,9	108,3	34,9	59,6
Total	131	71,7	146,6	60,2	120,8	185,5	156,3
septembre							
1ère décade	19,5	-	17,1	19,9	25	5,6	70,5
2e décade	2,5	35,6	21,5	11,1	8,8	-	31,6
3e décade	13,6	103,8	13,5	48,8	-	95	-
Total	35,6	139,4	52,1	79,8	33,8	100,6	102,1
octobre							
1ère décade	-	-	-	3,5	-	12	13
2e décade	-	-	-	-	-	-	-
3e décade	-	-	-	8,5	-	-	-
Total	-	-	-	12	-	12	13
Total saison T. utile	445,8	282,7	221,5	270,7	198,5	346,1	405,7

Tableau n°3 - Pluviométrie Tessékéré

	1980	1981
juin		
1ère décade	-	-
2e décade	-	-
décade	-	15
Total	-	15
juillet		
1ère décade	3,2	22
2e décade	-	-
3e décade	36,3	87,5
Total	39,5	109,5
août		
1ère décade	109,5	44
2e décade	30	11
3e décade	34	47
Total	173,5	102
septembre		
1ère décade	14	64,2
2e décade	-	13,2
3e décade	155	-
Total	169	77,9
octobre		
1ère décade	-	-
2e décade	-	-
3e décade	-	-
Total	-	-
Total saison	382	304,4

L'analyse des données montre que d'une façon générale, les pluies utiles démarrent tardivement et ne sont pratiquement installées que fin juillet, pour s'arrêter assez tôt, dernière décade de septembre. Les hauteurs enregistrées varient énormément, non seulement d'une station à l'autre et d'une année à l'autre, mais aussi selon les décades. Il n'est pas rare d'observer une période sèche ou très peu pluvieuse vers le milieu du mois d'août.

Cette distribution des pluies, plus que leur hauteur totale, jouera essentiellement sur la hauteur et la densité de la végétation herbacée, donc sa biomasse aérienne et à un degré moindre sur sa composition botanique, sauf en ce qui concerne les proportions graminées/légumineuses.

Depuis trois ans, les pluies ont tendance à s'arrêter début septembre mais elles sont en légère augmentation.

2.2. Forage de Tatqui

Les deux placeaux sont installés à 2 et 5 km du forage le long du pare-feux le reliant à celui de Vindou Tingoli, sur pâturage largement dominant à *Balanites aegyptiaca* (L. Del), *Boscia senegalensis* (Pers.) Lam. ex Poir., *Schoenefeldia gracilis* Kunth. et *Alysicarpus ovalifolius* (Schum. et Thonn), sur pentes faibles de "l'erg ancien" (5).

Les observations sont résumées au tableau n°4 et font apparaître, concernant :

1. LA COMPOSITION BOTANIQUE

. Un enrichissement de la flore depuis trois ans.

. Une tendance à la diminution du pourcentage de graminées avec, parallèlement, une augmentation de ceux des légumineuses et autres familles ; ce phénomène se retrouve sur les deux sites où c'est également presque toujours la même qui domine, non seulement les graminées, mais toute la strate herbacée, *Chloris prierii* Kunth., qui a pris la place de *Schoenefeldia gracilis* parallèlement en baisse comme *Cenchrus biflorus* Roxb. Il faut également noter l'importance prise par *Tragus berteronianus* Schult., espèce sahélienne typique, absent il y a 10 ans. Parmi les légumineuses, ce sont *Alysicarpus ovalifolius* et *Zornia glochidiata* Reichb. ex DC. qui dominent, le premier à proximité du forage, le second dans le site le plus éloigné. Parmi les autres familles, dont les représentants varient selon les années, ce sont *Heliotropium strigosum* Wild. et *Portulaca foliosa* Ker-Gawl qui dominent le plus souvent.

2. RECOUVREMENT DU SOL

. Une certaine stabilité de la densité de la végétation au niveau des deux sites, 3 à 5 pieds par mètre linéaire.

. Des développements végétatifs, dans l'ensemble satisfaisants, surtout dans la zone proche du forage, puisque les pourcentages de sol à recouvrement "nul à faible" sont bas, et même très bas, et diminuent depuis 1979. Les pourcentages de sol à recouvrement "moyen à fort" sont toujours plus élevés dans la station proche du forage.

3. PRODUCTION DE LA BIOMASSE HERBACEE AERIENNE

Des variations assez importantes d'une année à l'autre dues à des pluviométries de hauteur et surtout de distribution très variable ; la plus faible valeur a été enregistrée en 1980 avec une pluviométrie de 30,7 mm entre le 12.8 et 24.9, jour de la mesure, contre 120 mm entre le 27.7 et le 11.8. La distance au forage semble ne pas jouer sur cette productivité.

Tableau n°4 - Forage de Tatqui

	2 km			5 km		
	1979	1980	1981	1979	1980	1981
Nombre d'espèces	18	11	22	14	12	23
Nombre de pieds par mètre/linéaire	5,1	3,6	3,4	4,6	4,3	4
Précision sur espèce dominante	6,8	4,9	5,8	4,1	5,2	6,8
Graminées (en p.100)	83,9	88	71,5	83,7	86,5	59,3
<i>Chloris prierii</i>	38,5	77	18,6	37,5	60,7	31,1
<i>Schoenefeldia gracilis</i>	5,8		8,7	32,2		9,5
<i>Aristida mutabilis</i>	12,2	1,4	19,7	4,5	-	6
<i>Eragrostis tremula</i>	10,7	-	5,2	0,7	-	7,5
<i>Cenchrus biflorus</i>	16,1	7,2	11,6	7,1	25,8	1
Autres	0,6	2,4	7,7	1,7	-	4,2
Légumineuses (en p.100)	10,7	11,3	16,9	15,2	13,2	27,6
<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	5,3	10,6	13,4	4,5	6,5	2,5
<i>Zornia glochidiata</i>	5,3	0,7	1,1	10,7	6,7	24,1
Autres familles (en p.100)	5,4	0,7	11,6	1,1	0,3	13
Couvert herbacé sur	354 m	867 m	867 m	340 m	820 m	820 m
p.100 { couvert nul	9,9	-	2,1	10,2	3	4,2
couvert faible à moyen	34,7	32,2	34,0	44,4	32,2	47,6
couvert moyen à fort	56,4	67,8	63,9	45,4	64,8	48,2
Productivité en kg MS par ha-1	540	175	760	650	200	475

2.3. Forage de Labgar

Les deux sites d'observation situés à 3 et 5 km du forage sur le pare-feux allant à Tessékéré, intéressent le pâturage à *Sclerocarya birrea* (A. Richt) Hoscht, *Balanites aegyptiaca*, *Diheteropogon hagerupii* Hitchc. et *Elionurus elegans* Kunth.

C'est le type qui a subi le plus de transformation depuis son individualisation en 1972. En effet, les deux graminées qui le caractérisaient ont pratiquement disparu, laissant dominer *Aristida mutabilis* Trin. et Rupr. et *Eragrostis tremula* Hochst. ex Steud., alors qu'au niveau des ligneux, toujours aussi diversifiés, *Boscia senegalensis* domine maintenant avec *Balanites aegyptiaca* et *Sclerocarya birrea*.

Les observations sont présentées au tableau n°5.

Tableau n°5 - Forage de Labgar

	3 km			5 km		
	1979	1980	1981	1979	1980	1981
Nombre d'espèces	18	15	21	25	25	23
Nombre de pieds par mètre/linéaire	3,2	14,7	10,7	4,9	17,9	11
Précision sur espèce dominante	8,8	4	3,8	6,3	3	2,6
Graminées (en p.100)	68,9	72	92,7	71,3	77,3	94,5
<i>Eragrostis tremula</i>	49,1	48,3	8,8	22,5	1,6	1,6
<i>Aristida mutabilis</i>	18,6	22,5	72,1	45,1	71,0	89,3
<i>Schoenefeldia gracilis</i>	1,2	0,3	0,9	-	0,6	0,3
Autres espèces	-	0,9	10,9	3,6	4,1	3,3
Légumineuses	3,1	7	5,1	2	8,1	3,5
<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	x	x	0,4	x	1,5	0,7
<i>Zornia glochidiata</i>	x	-	2,2	x	x	0,7
<i>Indigofera aspera</i>	3,1	6,8	2,2	1,2	6,6	0,4
Autres espèces	-	0,2	0,3	0,8	-	1,7
Autres familles (en p.100)	27,9	20,9	2,2	26,7	15,6	2,0
Couvert herbacé sur	-	689 m	689 m	314 m	756 m	756 m
p.100 { couvert nul	-	6,4	11,2	8,1	0,5	3,2
couvert faible à moyen	-	37,2	25,4	60,1	6,9	51,3
couvert moyen à fort	-	56,4	63,4	31,8	92,6	45,5
Productivité en kg de MS par ha ⁻¹	100	680	1 500	370	1,35	910

x espèce présente et non relevée

Si on note quelques différences selon les sites et particulièrement en ce qui concerne le recouvrement du sol, on remarque par contre, que la strate herbacée se comporte pratiquement de la même façon des points de vue composition botanique et densité. L'action de la pluviométrie primerait celle du bétail.

1. COMPOSITION BOTANIQUE

Si le nombre d'espèces est pratiquement constant dans les deux sites, la densité varie fortement d'une année à l'autre et dans le même sens pour les deux stations, la proximité du forage paraissant avoir une action

défavorisante. Il en est de même pour le taux de graminées qui a beaucoup augmenté depuis trois ans ; mais dans le site le plus proche, c'est *Eragrostis tremula* qui domine alors que dans l'autre, c'est *Aristida mutabilis* confirmant la sensibilité de cette espèce à l'intensité de l'exploitation (4). A cette augmentation est liée une forte diminution des espèces autres que graminées et légumineuses (ces dernières varient peu, sauf *Indigofera aspera* Perr. ex DC.), et en particulier de *Fimbristilis hispidula* (Vahl) Kunth.

2. RECOUVREMENT DU SOL

Les taux de recouvrement du sol sont très variables selon les années et les sites et leur évolution semble liée, beaucoup plus aux variations de hauteur et répartition des pluies, qu'à celles de l'intensité de l'exploitation.

3. PRODUCTION DE MATIERES SECHES

La biomasse herbacée aérienne est, là aussi, très variable selon les années et les sites, comme la pluviométrie à laquelle elle est très liée ; il ne semble pas que la distance ait une action très marquée sur cette caractéristique, dans un sens comme dans l'autre.

2.4. Forage de Tessékéré

Les deux points d'observation sont à 2 et 5 km du forage sur le pare-feux d'Amali, et concernent le type de pâturage à *Sclerocarya birrea*, *Balanites aegyptiaca*, *Diheteropogon hagerupii* et *Tephrosia purpurea* (L.) Pers., largement répandu et occupant les pentes faibles de l'erg "récent" et plus particulièrement un faciès à légumineuses.

Là encore, *Diheteropogon hagerupii* a disparu alors que *Tephrosia purpurea*, seule légumineuse herbacée vivace de la zone, s'est maintenue. Parmi les ligneux, *Combretum glutinosum* Perr. ex DC. et *Guiera senegalensis* J.F. Gmel. ont payé un lourd tribut à la sécheresse et *Boscia senegalensis* domine maintenant avec *Sclerocarya birrea*.

Ce faciès semble s'être individualisé depuis un temps relativement court. Non visible sur les photographies aériennes de 1954 et non mentionné sur la carte des pâturages de 1972, il apparaît nettement sur les photos de 1978 (unité 91 de G. de Wispelaere) (3).

Les observations et les résultats de leur exploitation sont présentés sur le tableau n°6.

Tableau n°6 - Forage de Tessékéré

	2 km			5 km		
	1979	1980	1981	1979	1980	1981
Nombre d'espèces	16	21	23	16	22	25
Nombre de pieds par mètre/linéaire	1,1	6,6	6,7	1,9	5,1	10
Précision sur espèce dominante	11,6	5	5,4	8	3,9	4,4
Graminées (en p.100)	95,2	45,4	79,2	36,2	42,7	93,2
<i>Brachiaria xantholeuca</i>	78,6	28,4	15,1	19,1	3,5	x
<i>Eragrostis tremula</i>	9,5	7,5	6,2	2,2	10,7	15,4
<i>Aristida mutabilis</i>	2,4	0,3	4,1	1,0	9,5	43,7
<i>Cenchrus biflorus</i>	x	4,2	45,1	9,6	5,9	3,4
<i>Schoenefeldia gracilis</i>	4,7	3,6	7,4	4,2	10,3	7
Autres espèces	-	1,4	-	-	2,8	-
Légumineuses	-	48,1	12,8	22,2	24,9	5,8
<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	x	4,8	7,7	6,4	4,7	3
<i>Zornia glochidiata</i>	-	-	-	4,2	x	x
<i>Indigofera aspera</i>	-	31,3	2,1	2,2	8,3	1,7
<i>Crotalaria podocarpa</i>	-	11,0	2,1	7,4	9,9	0,1
Autres espèces	-	1	0,9	1,0	2	1,0
Autres familles	4,8	6,5	8,0	42,6	32,4	1,0
Couvert herbacé sur	-	653 m	653 m	-	763 m	763 m
p.100 { couvert nul	non me-	0,9	0,5	non me-	-	-
couvert faible à moyen	surable	40	43,5	surable	28,7	33,8
couvert moyen à fort		59,1	56		71,3	66,2
Productivité en kg MS par ha ⁻¹	ε	1050	1200	ε	780	1550

x espèce présente et non relevée

Ici encore, on constate des variations des différentes données selon les années et les stations, mais il semble qu'elles soient plus la conséquence de celles de la pluviométrie que de celles de l'intensité de l'exploitation de la végétation. Il faut toutefois noter que, malgré l'extrême pauvreté de la végétation herbacée en 1979 (1 à 2 pieds par mètre linéaire), date du début du programme et à un degré moindre en 1978 dû à des pluies faibles et mal réparties, ce même milieu a parfaitement "récupéré" au point d'atteindre des productivités en matières sèches très élevées quand les conditions redeviennent meilleures.

Ceci confirme bien, s'il en était besoin, le rôle prépondérant de la pluviométrie par sa hauteur et surtout par sa répartition spatiale et temporelle sur l'évolution qualitative et quantitative de la végétation herbacée.

L'analyse porte surtout sur les observations des deux dernières années, 1979 ayant été une année très particulière.

1. COMPOSITION BOTANIQUE

La richesse spécifique de la flore herbacée augmente régulièrement, de même que le pourcentage de graminées et cela quelle que soit la station, mais dans la plus éloignée, c'est *Aristida mutabilis* qui progresse et domine alors que dans la plus proche, c'est *Cenchrus biflorus*. Dans ce dernier cas, cette extension pourrait être la conséquence d'une forte pression du bétail en fin de saison sèche 1981, en raison de la panne prolongée de deux forages environnants et de la persistance, même en cette période, d'un pâturage abondant autour de Tessékéré. Parallèlement, on constate une forte diminution des légumineuses, en particulier de *Crotalaria podocarpa* DC. et *Indigofera aspera* Perr. ex DC. qui, pourtant, continuent à marquer le paysage grâce à un très bon développement végétatif.

2. RECOUVREMENT DU SOL

Les différents taux de recouvrement du sol varient relativement peu dans la mesure où les pluies, même peu abondantes, sont bien réparties. Il semble qu'une exploitation plus forte du pâturage entraîne un éclaircissement de la végétation.

3. PRODUCTIVITES

Ici aussi, elles sont variables selon les années et quel que soit le site et dépendent de la pluviométrie (la pluie de 155 mm enregistrée fin septembre est intervenue après les mesures de productivité). La distance semble influencer peu sur cette donnée.

2.5. Discussion générale

Les observations effectuées au niveau des pâturages desservis par les forages de Tatqui, Labgar et Tessékéré à 2 et 5 km de ceux-ci, ont montré et confirmé, si besoin était, le rôle prépondérant et essentiel de la pluviométrie sur les différentes caractéristiques de ces pâturages, facteur malheureusement incontrôlable et dont on ne peut que subir les effets favorables ou néfastes.

En effet, elle intervient :

- sur la composition botanique du pâturage, en graminées en particulier (pourcentage et espèces). Il semble que son intensité et sa répartition, surtout dans la période de démarrage, soient les causes des variations enregistrées (2). D'une façon générale, ces variations ont peu d'importance sur le plan de la valeur qualitative et quantitative du pâturage : *Chloris puerii* ou *Schoenefeldia gracilis*, *Eragrostis tremula* ou *Aristida mutabilis*, peu importe l'espèce dominante si elles ont la même valeur pastorale (1). Par contre, ce n'est qu'aux abords immédiats du forage

ou au niveau des zones à forte exploitation (cas du site à 2 km de Tessé-kré) que l'action du bétail peut primer celle de la pluviométrie ; *Cenchrus biflorus* ou *Dactyloctenium aegyptium* (L.) P. Beauv. domine alors, mais leur productivité est supérieure à celle des autres.

- sur le recouvrement du sol, plus par son action sur le développement de la végétation que sur sa densité. Là encore, l'action du bétail semble minime. Ce recouvrement et ses différents pourcentages, selon les trois classes retenues, pourraient être un bon indicateur de l'évolution de la végétation sous l'action combinée pluies/exploitation, d'autant plus qu'ils pourraient peut-être servir également aux estimations de la biomasse herbacée aérienne (1).
- enfin, sur la productivité en matières sèches, principalement par sa hauteur en fin de saison.

CONCLUSION

Aux variations spatiales et temporelles de la pluviométrie vont donc correspondre des variations des différentes caractéristiques qualitatives et quantitatives des pâturages naturels qui peuvent être très importantes et que l'on ne peut qu'enregistrer. Elles masquent peut-être celles dues à des intensités de piétinement et d'exploitation par le bétail, différentes selon la distance aux points permanents d'abreuvement. Pour être mieux saisies, celles-ci nécessiteraient l'installation de pluviomètres dans chaque site d'observation, car actuellement on ne peut attribuer à ceux-ci que les données enregistrées aux forages mêmes. Cet équipement est difficile sinon impossible à réaliser, ne serait-ce que pour en assurer la conservation et le contrôle. Par contre, il serait souhaitable et réalisable d'effectuer les mêmes observations, ou tout au moins la majeure partie, aux abords du forage pour connaître l'évolution du pâturage dans les conditions d'exploitation et de piétinement maximaux. Le schéma suivant de surveillance continue pourrait être proposé :

- mesure de recouvrement du sol selon trois classes, ou plus, éventuellement ;
- mesures de biomasses herbacées aériennes, soit directement par coupes de placeaux, soit indirectement selon une méthode à préciser (pluviométrie, recouvrement, spectroradiomètre..) ;
- inventaire botanique de la végétation herbacée.

Ces observations étant faites à 0,5 - 2 - 5 km et si possible plus loin du forage, tout en restant dans la même unité pastorale. C'est le protocole actuellement adopté par l'Institut sénégalais de Recherches agricoles, et plus particulièrement par le Laboratoire national de l'Elevage et de Recherches vétérinaires.

BIBLIOGRAPHIE

1. BOUDET (G.) - "Systèmes de production de l'Elevage au Sénégal". Etude du couvert herbacé. Première et deuxième campagnes.
I.E.M.V.T. 1980 et 1981.
2. BREMAN (H.), DJITEYE (M.A.), PENNING De VRIES (F.W.T.), STRODSNIJDER (L.), De WIT (C.T.) et al. - "La production primaire au Sahel".
Bamako, Wageningen, Cabo 1980.
3. De WISPELAERE (G.) - "Systèmes de production de l'Elevage au Sénégal". Etude et cartographie de la végétation par télédétection (première campagne).
I.E.M.V.T., 1980.
4. VALENZA (J.) - Surveillance continue des pâturages naturels sahéliens sénégalais. Résultats de 1974 à 1978.
Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1981, 34 (1) : 83-100.
5. VALENZA (J.) et DIALLO (A.K.) - Etude des pâturages naturels du Nord Sénégal.
Maisons-Alfort, I.E.M.V.T., 1972, et agrost. n°34 : 311 p., 1 c.

Valenza J. (1983).

Le suivi des pâturages.

In : Systèmes de production d'élevage au Sénégal.

Contributions de l'ISRA. sl : sn, 1-19 multigr.