

Influence de l'exploitation sur un pâturage à *Andropogon gayanus* Kunth var. *tridentatus*

par M. I. CISSÉ (1), H. BREMAN (2)

Centre Pédagogique Supérieur, Bamako, République du Mali

Adresses actuelles :

- (1) Centre International pour l'Elevage en Afrique, B. P. 60, Bamako, République du Mali.
(2) Centre pour la Recherche Agrobiologique, B. P. 14, Wageningen, Pays-Bas.

RÉSUMÉ

La biomasse élevée d'un pâturage sahélic non exploité à *Andropogon gayanus* pourrait donner une fausse impression de sa capacité de charge, car l'exploitation de cette espèce doit être prudente et limitée sous les conditions sahéliennes.

La fauche au cours de la croissance cause une baisse de la biomasse totale produite. Cette baisse est déjà notable pour une seule fauche en plein hivernage.

Quatre fauches ou plus pendant une saison de croissance tuent la graminée en question. Il semble que la baisse de la biomasse et la mortalité d'*Andropogon gayanus* s'expliquent partiellement par l'épuisement des réserves, notamment azotées.

I. INTRODUCTION

La rude sécheresse qui a éprouvé animaux et population du Sahel, semble remettre en cause le mode d'exploitation traditionnelle des pâturages de cette zone écologique à vocation pastorale.

En vue de jeter les bases d'une exploitation rationnelle de ces parcours, il nous a paru intéressant d'étudier le comportement à la fauche de ces herbages où coexistent graminées annuelles et pérennes. En fait, cette étude menée au cours de 2 hivernages (1974 et 1975) s'assigne pour but essentiel de voir comment époque et intensité d'exploitation influent sur la biomasse et la valeur fourragère d'un pâturage à *Andropogon gayanus* Kunth var. *tridentatus*. L'étude principale a été suivie par 3 années d'observation, pour connaître l'évolution de la végétation pendant une période de repos (1976-1978). Elle a eu pour cadre le ranch de la Station d'Elevage et de Recherches Zootechniques du Sahel de Niono, situé en zone de transition entre la savane soudanienne et le Sahel.

II. LES CONDITIONS DU MILIEU

II.1. Le climat

Niono, situé dans le delta mort du Niger jouit d'un climat soudano-sahélien, caractérisé par de fortes températures (moyenne annuelle 29,2°C), une évapo-transpiration potentielle intense évaluée à 1 700 mm/an et une seule saison de pluie allant de juillet à septembre. La normale pluviométrique calculée sur 36 ans est de 561 mm. On enregistre d'importantes variations pluviométriques inter-annuelles qui mettent en relief une série d'années sèches (notamment entre 1940 et 1950 et surtout de 1969 à 1974) et d'années pluvieuses.

II.2. Les sols

Les sols des 2 sites d'expériences (cf. III.1) sont sableux en surface mais la fraction limoneuse devient graduellement importante en profondeur. Ils sont acides et assez pauvres vu leur faible teneur en humus, azote, et phosphore assimilables (4).

II.3. La végétation

Le ranch de Niono se trouve suivant plusieurs auteurs dans la zone de transition entre les domaines sahélien et soudanien, comme signalé par BOUDET (2). Le pâturage étudié fait partie d'un groupement dénommé par ce même auteur « savane panachée à *Pterocarpus lucens* et *Andropogon gayanus* ». Aux sites de nos expériences, la strate herbacée est dominée par la graminée vivace *Andropogon gayanus* qui se trouve au nord de son habitat, associée à diverses herbacées annuelles, dont *Borreria stachydea* et *Borreria chaetocephala* sont les plus importantes. On trouve *Diheteropogon hagerupii*, *Elionurus elegans*, *Blepharis linearifolia* etc. au niveau du site a et *Pandiaka heudelotei*, *Lepidagathis anobrya* etc. au niveau du site b (cf. III.1).

III. MÉTHODOLOGIE

III.1. Sites d'expériences

Les expériences ont été exécutées sur des relicts d'importants peuplements d'*Andropogon gayanus*, qui dominaient le ranch avant la sécheresse du début des années 70 (3). En 1974, il s'agissait d'un seul terrain (site a) ; en 1975, le site b a été ajouté.

Avant la saison des pluies, on procède à la délimitation des parcelles à faucher. Ces dernières, de 2 x 2 m, sont débarrassées de toute leur production de l'année précédente.

III.2. Estimation de la biomasse et influence de l'exploitation

La biomasse épiquée de la strate herbacée est estimée par coupe à ± 5 cm du sol. Les prélèvements sont séchés à l'étuve à 70-80 °C en vue d'évaluer la matière sèche, et ce séparément pour *Andropogon gayanus* et pour les espèces annuelles. Nous avons suivi l'évolution de la biomasse au cours de l'hivernage sans exploitation et avec exploitation à différentes intensités dans 52 parcelles de 4 m² chacune.

Des prélèvements périodiques permettent d'évaluer l'influence de l'intensité d'exploitation. Ils sont effectués dans 3 séries de 4 parcelles désignées par P2, P4 et P8, coupées respectivement toutes les 2, 4 et 8 semaines. L'influence de l'exploitation sur la biomasse ne pouvant être appréciée avec exactitude que si l'on suivait

parallèlement l'évolution de la biomasse sans exploitation, nous avons procédé aussi à des prélèvements uniques dans 10 séries de 4 parcelles, notées de U2 à U20, traitées respectivement la 2^e, 4^e, ..., 18^e et 20^e semaine de l'hivernage. Ces prélèvements permettent non seulement de suivre la croissance de la végétation mais aussi renseignent sur l'influence du moment de la coupe sur la production annuelle déterminée par de nouvelles coupes en fin de saison de croissance.

Il convient de signaler qu'en 1975 l'influence de l'exploitation n'a été suivie que sur 2 parcelles de chaque type traité en 1974 ; les autres ont été épargnées en vue d'étudier l'évolution de la végétation après l'exploitation de l'année précédente.

III.3. Valeur fourragère

Seuls les prélèvements de 1975 ont été soumis à l'analyse bromatologique selon les méthodes en cours à l'I. E. M. V. T. (2). Afin de suivre l'évolution de la valeur fourragère, il a été constitué au cours de la saison, en combinant des récoltes successives :

- 2 échantillons pour la production des P4 et P8,
- 3 échantillons pour la production des U,
- 1 seul échantillon des P2 en raison de la faiblesse de leur production totale.

Le tableau I renseigne sur la période où les prélèvements ont été effectués.

L'analyse du taux d'azote a permis de déterminer le taux de matière azotée digestible, et de calculer la quantité d'azote adsorbée au cours de la croissance.

III.4. Evolution de la végétation

Afin de dégager les tendances évolutives sous l'effet des fauches, des relevés floristiques ont été effectués en 1975 sur la moitié des parcelles exploitées en 1974, mais non touchées en 1975 (cf. III.1).

La mortalité d'*Andropogon gayanus* a été suivie au cours des 2 années d'étude dans toutes les parcelles. Celles-ci ont été protégées les années suivantes (1976, 1977 et 1978) contre toute exploitation en vue d'étudier la recolonisation par *Andropogon gayanus*, ceci par décompte du nombre de touffes par unité de surface à la fin de l'hivernage.

TABL. N°I-Evolution de la valeur fourragère en fonction du rythme de coupes (P) et de l'époque de coupe (U).

<i>Andropogon gayanus</i>				Annuelles diverses			
Traitement	Période de prélèvement (semaines)	Valeur fourragère		Qualité**	Valeur fourragère		Qualité**
		U.F./kg de M.S.	MAD g/kg de M.S.		U.F./kg de M.S.	MAD g/kg de M.S.	
P 2	1 - 20	0,7	60	Excellente	0,9	73	Excellente
P 4	1 - 10	0,6	55	Bonne	0,5	66	Bonne
	10 - 20	0,7	49	Bonne	0,6	38	Bonne
P 8	1 - 10	0,6	24	Moyenne	0,7	46	Bonne
	10 - 20	0,6	17	Médiocre	0,5	32	Moyenne
U	1 - 10	0,6	38	Bonne	0,6	69	Excellente
	10 - 16	0,4	7	Médiocre	0,3	17	Médiocre
	16 - 20	0,5	14	Médiocre	0,4	21	Médiocre
P 2 (a')	1 - 20	-	-	-	0,9	86	Excellente
P 4 (a')	1 - 20	0,7	57	Excellente	0,8	77	Excellente
P 8 (a')	1 - 20	0,6	47	Bonne	0,7	42	Bonne

(*Qualité selon Boudet (2), qui donne aussi la définition de l'unité fourragère : UF et du taux de matière azotée digestible : MAD).

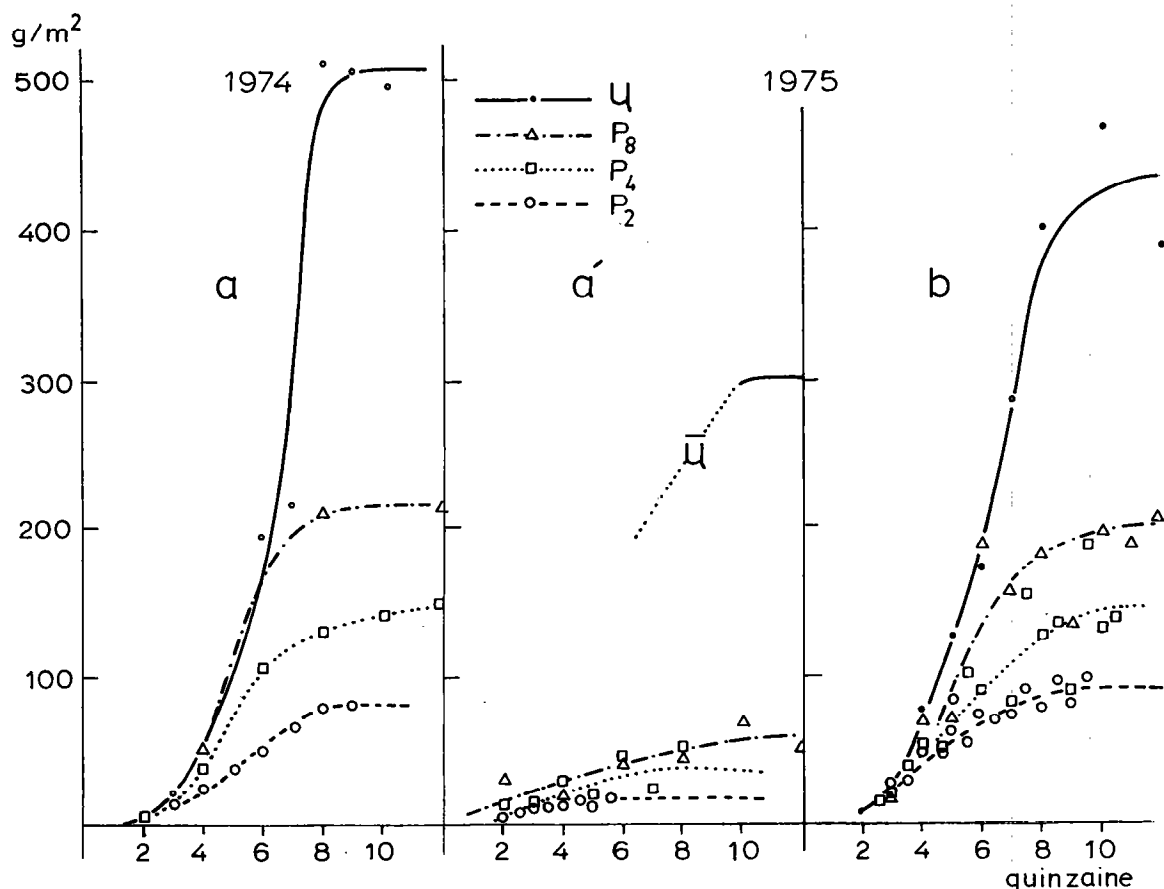


Fig. 1. — Evolution de la biomasse totale en g de matière sèche par m² au cours de l'hivernage.

IV. RÉSULTATS

Tant en 1974 qu'en 1975, les expériences se sont déroulées de juin à novembre. Les figures relatives aux différents résultats sont notées a, a' et b respectivement pour ceux obtenus en 1974 et en 1975 sur le terrain a et ceux de 1975 sur le terrain b.

IV.1. Influence de l'exploitation sur la biomasse

La fréquence de l'exploitation a une influence importante sur la biomasse produite comme le montre la figure 1. Il en ressort que la biomasse totale varie en fonction de l'intensité de l'exploitation.

Ainsi on enregistre la plus grande biomasse pour les U et la plus faible pour les P2. La poursuite de l'exploitation pendant 2 ans (a') aboutit à diminuer la production totale de 96 p. 100 pour les P2, 91 p. 100 pour les P4 et 85 p. 100 pour les P8 en comparaison avec la biomasse totale produite sur U. Il faut signaler que cette production aussi semble être influencée d'ailleurs en 1975 par les coupes de 1974, car la biomasse à la fin de la période de croissance était seulement 3 t/ha de matière sèche en 1975 contre 5 t/ha en 1974 (comparer a' et a sur la figure 1). Ceci sous une pluviosité de 568 mm en 1975 contre seulement 383 mm en 1974.

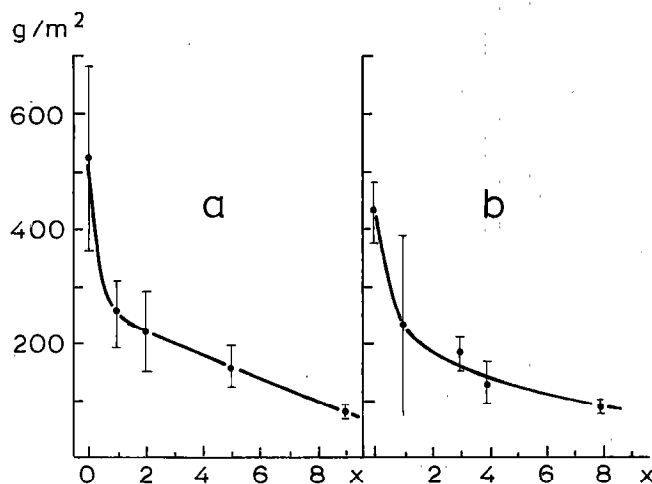


Fig. 2. — Biomasse totale en g de matière sèche par m² en fonction du nombre de coupes au cours de la saison de croissance.

La figure 2 semble traduire une diminution exponentielle de la biomasse en fonction du nombre de coupes. On y constate que même une seule coupe pendant la période de croissance diminue la production. Les diagrammes qui traduisent la biomasse totale fournie par les

coupes séparément pour *Andropogon gayanus* et pour les annuelles (fig. 3) montrent que la fauche diminue surtout la biomasse d'*Andropogon gayanus*. En effet, cette diminution s'accompagne d'une forte mortalité de cette espèce (cf. IV.4).

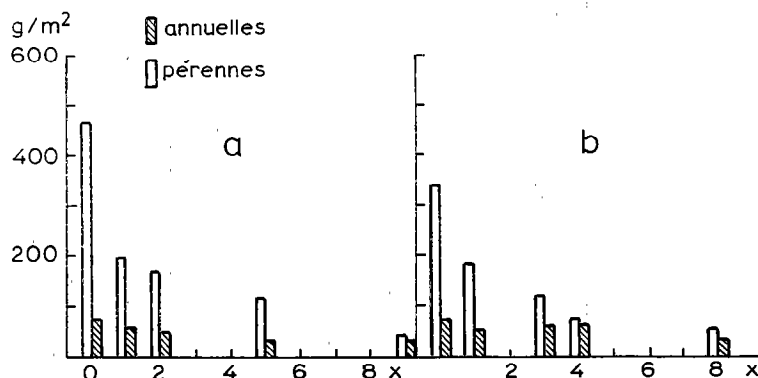


Fig. 3. — Biomasse produite au cours de la saison de croissance par *Andropogon gayanus* et par les annuelles en fonction du nombre de coupes.

IV.2. Influence du moment de l'exploitation sur la biomasse

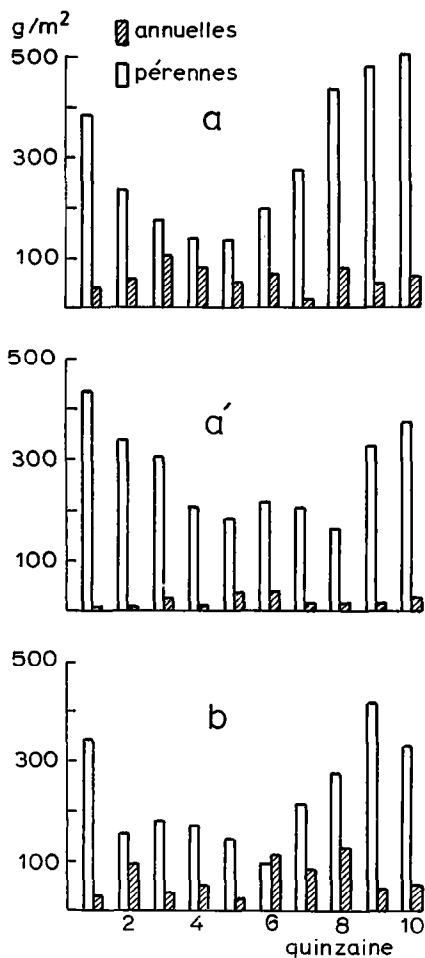


Fig. 4. — Influence du moment de l'exploitation sur la biomasse totale disponible.

L'influence du moment de l'exploitation est illustrée par la figure 4 qui montre que l'intensité de l'exploitation n'est pas le seul facteur qui influe sur la biomasse totale d'un pâturage, mais y intervient aussi le moment où ce dernier est utilisé. La biomasse totale a été calculée en considérant celle des parcelles U obtenues en faisant pour chaque type la somme de la biomasse donnée à la 1^{re} coupe et celle de la 2^e coupe effectuée en fin de saison de croissance. On constate ainsi que toute utilisation avant la fin de la période de croissance baisse la productivité. L'influence est particulièrement marquée vers le milieu de l'hivernage et se ressent même après un an de repos (a').

IV.3. Influence de l'exploitation sur la valeur fourragère

La diminution de biomasse enregistrée sous régime d'exploitation (cf. IV.1) altère-t-elle la

valeur du fourrage ? C'est pour répondre à cette question que nous avons évalué séparément non seulement la biomasse, mais aussi la valeur fourragère d'*Andropogon gayanus* et celles des espèces annuelles. Les analyses bromatologiques effectuées (cf. tabl. I) révèlent que, tant chez les espèces annuelles que chez *Andropogon gayanus*, la valeur énergétique est satisfaisante. Il n'en est pas de même pour la valeur azotée qui, bien que meilleure chez les espèces annuelles, régresse tout le long de la saison de croissance (U), mais augmente avec l'intensité d'exploitation et cela tant chez les annuelles que chez *Andropogon gayanus*. Avec 2 années consécutives d'exploitation, on obtient un fourrage de très bonne qualité mais malheureusement en quantité négligeable.

De tout ceci, il résulte qu'en hivernage, en regardant la biomasse totale, *Andropogon gayanus* seul n'est à même de faire procurer du lait ou de la viande que sous régime d'exploitation intense (exploitation toutes les 2 ou les 4 semaines). Par contre, les espèces annuelles peuvent en fournir sous régime d'exploitation modérée (rythme P8).

IV.4. Bilan de l'azote

VAN KEULEN (14) a montré que l'azote plutôt que l'eau limite la croissance végétale en zone aride. Cette importance de l'azote a été récemment soulignée pour le Sahel par les travaux du projet P. P. S. (10). C'est à partir du taux d'azote et de la biomasse produite que nous avons fait le bilan de l'azote des parties aériennes au cours de l'hivernage de 1975. Comme le montre le tableau II, une différence nette se dégage entre les parcelles U, à croissance non interrompue,

TABL. N°II—L'azote absorbée par la strate herbacée au cours des 20 semaines de croissance, en kg par ha

Traitement	Période de croissance (semaines)	<i>Andropogon gayanus</i>	Herbacées annuelles	Biomasse totale
P 2	1 - 20	9	6	15
P 4	1 - 10	10	9	19
	10 - 20	1	1	2
	1 - 20	11	10	21 +
P 8	1 - 10	11	7	18
	10 - 20	1	1	3
	1 - 20	12	8	21 +
U	1 - 10	10	3	13
	1 - 16	20	8	28
	1 - 20	32	9	41

et les parcelles P2, P4 et P8, fauchées au cours de la croissance. L'azote absorbé dans le premier cas est le double de celui absorbé sous régime d'exploitation. La différence est due à *Andropogon gayanus*, qui a continué à absorber de l'azote jusqu'à la fin de l'hivernage sur U, tandis que la quantité d'azote n'augmentait presque plus après les premières coupes des parcelles P.

IV.5. Evolution de la végétation

Si l'on tient compte des préférences alimentaires du bétail, il conviendrait de s'intéresser aussi à l'évolution de la composition floristique des parcelles sous l'influence de l'exploitation.

Au début de l'expérience, *Andropogon gayanus* dominait fortement la strate herbacée des deux sites (cf. II.3) et constituait 80-90 p. 100 de la biomasse à la fin de l'hivernage. Les seules autres espèces d'une certaine importance étaient *Borreria stachydea* et *Borreria chaetocephala*. La dominance d'*Andropogon gayanus*, quoique presque générale avant la sécheresse des années 70 (2), était une situation bien particulière de la zone d'étude. *Andropogon gayanus* a presque totalement disparu du ranch sous l'influence de la sécheresse, à laquelle s'ajoute, dans la zone fréquentée par le bétail, l'effet de la pâture (3).

Le changement le plus remarquable de la composition floristique sous fauche a été la mortalité des touffes complètes de la graminée vivace. On enregistre une mortalité de 100 p. 100 à l'issue d'une seule année d'exploitation dans les parcelles P2. Pour P4, cette mortalité est de 30-40 p. 100 après une année d'exploitation et le double après 2 années consécutives. Et même les parcelles fauchées une fois les 8 semaines montrent une mortalité de 15 p. 100 des touffes d'*Andropogon gayanus* après 2 années d'exploitation, quoique les touffes aient été encore vivantes à la fin de la première année (voir le tabl. III).

TABLEAU N° 3. — La mortalité d'*Andropogon gayanus* (en p. 100) sous l'influence de fauche au cours d'une année (a et b) ou deux années consécutives (a')

Parcelles	1974	1975	
	a	a'	b
P 2	100	100	100
P 4	39	71	33
P 8	0	15	0
U	0	0	0

La baisse de la production de la pérenne et même sa disparition n'ont pas stimulé directement la croissance des annuelles comme on pouvait s'y attendre. Bien au contraire, la biomasse de ces dernières diminue aussi sous la fauche, quoique de façon moindre par rapport à celle d'*Andropogon gayanus* (cf. fig. 4).

La biomasse totale produite sur P2 était de l'ordre de 30 g/m² pour les annuelles après une année de fauche (fig. 4a et 4b). Elle n'était que 15 g/m² pour la 2^e année, quand aucune touffe des pérennes n'était encore vivante (fig. 2a'). Une comparaison des figures 4a et 4a' montre que l'influence d'une fauche au cours de la saison de croissance suivie d'une seconde en fin de croissance est plus forte sur les annuelles que sur *Andropogon gayanus*. On ne peut donc pas s'attendre à de grands changements de la composition floristique pendant les années d'étude, hormis la mortalité de la graminée pérenne. On ne constate qu'une augmentation significative du nombre de pieds des *Borreria* spp. qui étaient déjà les annuelles les plus abondantes : leur densité augmentait par une année de fauche de 16 pieds/m² à 46 pieds/m² (valeur moyenne de P2, P4 et P8 du site a). A côté, il n'y avait que 5 et 2 pieds/m² d'annuelles diverses, respectivement sans et sous fauche.

IV.6. Recolonisation

Une clôture a protégé les terrains d'étude pendant et après la recherche rapportée. Ceci a permis de suivre la recolonisation des parcelles par *Andropogon gayanus* après la mortalité causée par la fauche (cf. IV.5). Quoiqu'il soit possible qu'un jeune *Andropogon gayanus* fleurisse l'année même de sa germination si les conditions sont très favorables, en général ce ne fut pas le cas. Aussi a-t-on compté séparément les plantes avec et sans inflorescence à la fin du cycle, pour avoir une indication de l'âge du peuplement. Les résultats de 1977, donc 2 ans après l'exploitation par fauche, sont présentés dans le tableau IV. Ils attestent qu'une bonne régénération est en cours : quoique le nombre de touffes des parcelles P n'égale pas encore celui des U (qui n'ont connu aucune mortalité, cf. IV.5), on note un nombre plus élevé de jeunes, c'est-à-dire n'ayant pas d'inflorescence. Ceci a une conséquence nette sur la biomasse, qui est composée pour à peu près 80 p. 100 par *Andropogon gayanus* dans le cas des parcelles U, contre 50-60 p. 100 pour les parcelles P (une différence significative entre P2, P4 et P8 n'a

TABL. N°IV—Le nombre de touffes d'*Andropogon gayanus* par 16 m² en 1977 sur des parcelles fauchées en 1974 et 1975 (a) ou en 1975 seulement (b).

Parcelles	a			b		
	Avec inflorescence	Sans inflorescence	Total	Avec inflorescence	Sans inflorescence	Total
P 2	11	25	36	15	15	30
P 4	12	18	30	10	9	19
P 8	17	21	38	15	20	35
U	38	10	48	29	9	38

pas été constatée). L'importance des annuelles est donc plus grande dans les parcelles P, où se développe surtout *Panicum laetum* accompagné de *Monechma ciliatum*, *Borreria filifolia* et autres.

V. DISCUSSION

A quelques exceptions près, des expériences ont montré que la production des graminées fourragères des pâturages arides diminue au fur et à mesure que la fréquence des fauches augmente (12). *Andropogon gayanus* ne fait pas exception à la règle. Il semble même une espèce très sensible à l'exploitation : sa productivité diminue fortement et ceci d'autant que le rythme des fauches augmente (cf. IV.1). Il s'ensuit finalement une forte mortalité des touffes (cf. IV.5). Ces résultats, quoique obtenus dans des conditions d'exploitation par fauche, corroborent les observations faites dans le cas d'exploitation par le bétail. En effet, GRANIER (8) en République du Niger et BREMAN et CISSÉ (3) au ranch de Niono, où s'est déroulée aussi cette expérience, aboutissent à la même conclusion. Vu cette sensibilité, il est étonnant que cette espèce soit considérée par HAGGAR (9) comme utile : « l'aptitude d'*Andropogon gayanus* à survivre aux longues périodes de sécheresse, de feux et de pâture modérée en fait une graminée utile pour supporter le nombreux bétail des nomades dans le nord du Nigeria. Sous ces conditions précises, la productivité d'*Andropogon* peut être élevée, quoique la qualité puisse souvent limiter la production animale ». Nous n'en retiendrons que l'aspect « exploitation modérée », qui rejoint l'avis de PIOT et RIPPSTEIN (11) pour qui *Andropogon gayanus* montre une fragilité nette à tout rythme de coupe.

Nous pensons que la baisse de production et la mortalité d'*Andropogon gayanus* s'expliquent partiellement par l'épuisement des réserves, notamment azotées. C'est la disponibilité en azote et en phosphore dans le sol qui limitent souvent la production végétale en zone aride (14). Le ranch de Niono ne semble pas faire exception (10). Contrairement aux herbacées annuelles, qui ne disposent pour leur croissance que de l'azote du sol qu'elles absorbent annuellement, il semble que les pérennes comme *Andropogon gayanus* bénéficient d'un stock d'azote racinaire, constitué aux dépens de l'azote absorbé, en fin de cycle.

Ce stock sera mobilisé dès les premières pluies, au début de la croissance. La biomasse formée dépendra d'une part du taux, et d'autre part du disponible du sol en azote. Les pertes d'azotes qui accompagnent ce processus de recyclage intérieur chez les pérennes sont vraisemblablement moins importantes que celles au cours des processus de déminéralisation. C'est ce qui expliquerait la productivité de 4 à 5 t/ha trouvée par BOUDET (2) en 1969 pour la végétation du ranch, dominée par *Andropogon gayanus*, où sous une meilleure pluviosité BREMAN et CISSÉ (3) estimèrent la productivité à 2 t/ha, quand *Andropogon gayanus* a disparu par suite de la sécheresse. Depuis, la productivité oscille entre 1,5 et 3,0 t/ha, ce qui paraît raisonnable vu la fertilité du sol (1) et la relation productivité/pluviosité établie par DIARRA (7). Nos résultats concordent avec une telle hypothèse : en exploitant *Andropogon gayanus*, ses réserves s'épuisent dès qu'elles sont mobilisées au début de l'hivernage. Ainsi, une exploitation effectuée au début de la croissance donne peu de fourrage (cf. IV.1), mais un fourrage tout de même riche en azote. Les repousses dépendent de la quantité d'azote encore disponible dans la plante ; on

comprend qu'une exploitation en début de croissance donne lieu à des repousses importantes, alors qu'en fin de croissance celles-ci soient relativement faibles. La biomasse la plus faible sera obtenue au moment où l'ensemble du stock d'azote sera mobilisé, mais avant que la plante n'en dilue beaucoup (cf. fig. 4). Dans le Nord-Nigeria, HAGGAR (9) effectuant des expériences similaires sur *Andropogon gayanus* (des coupes uniques au cours de l'hivernage, suivies d'une deuxième coupe à la fin du cycle pour mesurer l'importance des repousses), obtient une production totale de 3,1 t/ha sur des parcelles coupées en juin pour la première fois, 2,6 t/ha pour une première coupe réalisée en mi-août et 4,0 t/ha lorsque la première coupe est effectuée en novembre. Ces résultats sont analogues aux nôtres. Des travaux effectués par DIALLO (5) sur *Andropogon gayanus* à la latitude de Bamako (pluviosité annuelle moyenne de 1 100 mm), se dégage une forte tendance à la reconstitution du stock d'azote dans les racines, pendant la fructification. En effet, le taux d'azote des racines superficielles de 0,2-0,5 p. 100 en pleine croissance de la plante passe à 1,0 p. 100 en novembre-décembre et la quantité totale d'azote des mêmes racines passe de 0,1-0,2 g à 0,4-0,9 g par touffe.

VAN DER LINDEN (sous presse) observe une pareille recirculation de l'azote chez *Phragmites australis*, ce qui explique partiellement pourquoi cette espèce peut être brûlée chaque hiver sans que sa production ne souffre d'aucune diminution notable. Il semble que les repousses d'*Andropogon gayanus* en saison sèche, par exemple après feu, profitent de l'eau et des nutriments qui se trouvent dans le sol à 2-3 m de profondeur (KRUL, communication personnelle).

La fauche provoque chez *Andropogon gayanus* des perturbations, qui se traduisent par une inhibition au niveau de l'absorption de l'azote du sol. En effet sous IV.4, il a été montré, qu'au cours des 10 premières semaines de la croissance, les plantes dont le cycle n'a pas été perturbé renferment à peu près la même quantité d'azote dans leurs parties aériennes que les plantes fauchées toutes les 2, 4 ou 8 semaines. Cette quantité, équivalente à 10 kg d'azote par hectare pourrait être le stock racinaire accumulé la saison précédente. Au cours des 10 dernières semaines de la croissance, les plantes dont le cycle n'a pas été perturbé absorbent cependant encore plus de 20 kg d'azote par hectare. En

traduisant les résultats de HAGGAR (9), obtenus sous une pluviosité de 940 mm, nous arrivons au même constat : au cours d'une croissance non perturbée, augmentation graduelle du taux de l'azote dans les parties aériennes d'*Andropogon gayanus* de 10 kg/ha en fin juillet à 28 kg/ha en fin octobre. Il serait possible qu'une fixation associée d'azote soit en jeu pour cette espèce, car au ranch, en août, les annuelles ont déjà absorbé tout l'azote disponible dans le sol (10). KRUL (communication personnelle) observe effectivement une certaine fixation d'azote par *Andropogon gayanus*, mais à une intensité trop faible. Aussi est-il plus important que le sol reste plus longtemps humide sous *Andropogon gayanus* non fauché que sous *Andropogon gayanus* exploité et sous les annuelles, par une évaporation plus basse, ce qui favorise la déminéralisation. En effet CISSÉ (4) montre bien le rôle protecteur de la végétation épargnée contre l'insolation. En hivernage, il note une différence de température de 3 °C à 5 cm de profondeur, entre sol sous *Andropogon gayanus* épargné et sol sous *Andropogon gayanus* exploité.

En observant le tableau II on pourrait s'étonner de constater que les annuelles ne profitent pas de la diminution de la croissance d'*Andropogon gayanus*. Mais, d'une part, coupées au ras du sol au début de la saison de croissance, les annuelles régénèrent difficilement, et d'autre part il y a très peu de nouvelles germinations après le début de la saison de croissance, sauf si une longue interruption de pluies venait tuer ce qui a déjà germé. A l'endroit précis de l'expérience la densité des annuelles était d'ailleurs très faible (20 pieds par m² dans les parcelles U et 50 seulement dans les parcelles P, contre 200 à 500 pieds par m² pendant la même année aux endroits où *Andropogon gayanus* a disparu par suite de la sécheresse). Les annuelles s'accroissent mal dans les inter-touffes de la graminée pérenne, car il y a des périodes où l'eau de ruissellement y stagne au cours de l'hivernage. L'inondation temporaire crée une condition sous laquelle une perte d'azote par la dénitrification devient possible. Ceci pourrait expliquer pourquoi la production non perturbée n'augmente que de 4,2 t/ha à 7,7 t/ha sur une parcelle fertilisée avec des quantités d'engrais équivalent à 50 kg de phosphore et 500 kg d'azote par hectare (4). L'inondation temporaire est certainement devenue plus importante les années après l'expérience, à cause de la mortalité d'*Andropo-*

gon gayanus. Ceci expliquerait bien la colonisation temporaire du terrain par *Panicum laetum* et *Borreria filifolia*, espèces des zones très humides, lors d'une protection complète pendant les années suivant l'expérience (cf. IV.6).

Dans l'expérience à l'engrais mentionnée ci-dessus, pour tester l'hypothèse que c'est à une insuffisance d'azote et de phosphore qu'il faudrait attribuer la faible production enregistrée sous régime d'exploitation intense, CISSÉ (4) trouve qu'en fauchant chaque 4 semaines la diminution de la production est encore de 60 p. 100 sur la parcelle fertilisée, contre 70 p. 100 pour les parcelles témoins. L'épuisement des réserves ne semble donc pas être le seul facteur en cause. Il faudrait craindre qu'en fauchant à 5 cm de hauteur, nous n'ayons enlevé des points de croissance, ce qui mérite d'être vérifié.

Que la réponse s'avère affirmative ou non, on pourrait conclure qu'*Andropogon gayanus* doit être exploité modérément en hivernage. Le rythme d'exploitation produisant le fourrage le plus nutritif étant celui produisant le rapport MAD/UF le plus élevé, il ressort du tableau V que c'est une fauche toutes les 4 semaines qui est indiquée. Malheureusement *Andropogon gayanus* est tué à un tel rythme, notamment à une hauteur de 5 cm (cf. VI.5).

TABL. N°V-Valeur nutritive du fourrage total produit en fonction de l'intensité de l'exploitation.

Traitement	Biomasse totale kg/ha	MAD en g	U.F.	MAD/UF
P 2	860	56 190	666	84
P 4	1 360	70 856	754	94
P 8	1 800	47 952	1 086	44
U	4 200	64 725	2 021	32

HAGGAR (9) aboutit à la conclusion suivante : « il paraît douteux qu'*Andropogon gayanus*, après avoir fini son premier flux de croissance vers mi-août, puisse fournir suffisamment de protéine pour couvrir les besoins de maintenance du bétail... » et : « il faut noter que l'animal paissant, peut continuer à choisir un menu d'un taux de protéine brut raisonnable la plupart de la saison de croissance, par tri des jeunes feuilles et même des inflorescences qui se développent ». Malheureusement, la fraction de

plante de « qualité raisonnable » diminue rapidement : en considérant les feuilles vertes et les inflorescences, on trouve 100 en début de saison de croissance, 65 p. 100 à la mi-août, 30 p. 100 en début octobre, et en début novembre, quand la biomasse est maximale, la fraction de « qualité raisonnable » représente moins de 20 p. 100 (9). La qualité de cette fraction exploitable diminue cependant encore fortement au cours du cycle de croissance. TRAORÉ (13) donne pour le taux de protéines des feuilles une diminution de 12 p. 100 en juillet à 4 p. 100 en décembre. La digestibilité diminue de la même fraction au cours de la même période de 68 p. 100 à 50 p. 100 (6). En combinant ces données avec l'évolution de la biomasse (cf. IV.1), on peut conclure que, pour des pâturages naturels à *Andropogon gayanus* ayant une biomasse maximale de 5 t/ha, on trouve une biomasse exploitable de seulement 1 t/ha en fin septembre début octobre. A ce moment, la qualité de la fraction exploitable est déjà telle qu'elle ne suffit que pour l'entretien.

Compte tenu de tout ce qui précède, doit-on, comme GRANIER (8), regretter la disparition presque complète d'*Andropogon gayanus* dans une grande partie du Sahel à la suite de la sécheresse ?

Les résultats présentés indiquent que son argument majeur en faveur de la grande productivité de l'espèce en comparaison de celle des annuelles qui l'ont remplacé est discutable. Les autres arguments de GRANIER sont cependant bien valables : période de croissance plus étendue, possibilité de repousses, enrichissement plus important du sol en matière organique, maintien d'un certain niveau d'activité des microorganismes du sol pendant toute l'année, meilleure protection du sol contre l'érosion, utilisation par l'homme à des fins domestiques. On peut espérer qu'*Andropogon gayanus* et les autres pérennes disparus regagnent la place qu'ils avaient dans les pâturages sahéliens avant la sécheresse. La recolonisation ne semble pas difficile s'il y a encore des pieds vigoureux produisant des semences (cf. IV.6). Aussi pour l'ensemble du ranch de Niono, partout où il y a encore des plages d'*Andropogon gayanus*, relicts du couvert d'avant la sécheresse, on constate de plus en plus de jeunes pieds. Leur biomasse est cependant encore négligeable par rapport à l'ensemble de la biomasse produite annuellement. Une reconstitution complète sera une affaire de longue haleine si l'espèce a complè-

tement disparu, ce qui est le cas dans la partie Nord du Sahel, où le milieu est plus hostile, et là où l'exploitation est plus forte. Une réinstallation active pourrait être tentée dans ces cas

dans le cadre de certains projets d'élevage. Cependant, en tenant compte des présents résultats, cette tentative ne se justifierait que dans le cadre d'une exploitation prudente et limitée.

SUMMARY

Effect of management on pasture with *Andropogon gayanus* Kunth var. *tridentatus*

The high biomass of an ungrazed sahelian pasture with *Andropogon gayanus* could give a wrong idea about the carrying capacity, because this species must be grazed only light and carefully under the sahelian circumstances. Clipping during growth decreases the totally produced biomass.

This decrease is already notable for a single clipping in the middle of the rainy season. Four clippings or more during one growing season kill the grass species in question. It seems that the decrease of biomass and the mortality of *Andropogon gayanus* can be explained partially by the exhaustion of the reserves, especially as far as nitrogen is concerned.

RESUMEN

Influencia de la explotación sobre un pasto con *Andropogon gayanus* Kunth var. *tridentatus*

La biomasa elevada de un pasto saheliano con *Andropogon gayanus* no explotado podría dar una falsa impresión de su capacidad de carga, porque se necesita explotar dicha especie de modo prudente y limitado bajo las condiciones sahelianas.

La siega durante el crecimiento causa una baja de la biomasa total producida. Esta baja ya es importante cuando se siega una vez durante la inverna.

Cuatro siegas o más durante una estación de crecimiento matan la graminéa de que se trata.

Parece que la baja de la biomasa y la mortalidad de *Andropogon gayanus* se explican parcialmente por el agotamiento de las reservas, sobre todo nitrogenadas.

BIBLIOGRAPHIE

- BOUDET (G.). Etude agrostologique pour la création d'une station d'embouche dans la région de Niono. (Rép. du Mali). *Maisons-Alfort*, I. E. M. V. T., 1970. (Etude Agrostologique n° 29.)
- BOUDET (G.). Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères, Paris, Ministère de la Coopération, 1978. (Coll. I. E. M. V. T. Manuels et Précis d'Elevage n° 4.)
- BREMAN (H.), CISSÉ (A. M.). Dynamics of sahelian pastures in relation to drought and grazing. *Oecologia*, 1977, 28 : 301-315.
- CISSÉ (M. I.). Influence de l'exploitation sur la qualité d'un pâturage soudano-sahélien, Thèse 3^e cycle, C. P. S./E. N. Sup., Bamako, 1976.
- DIALLO (A.). Vérification de l'utilisation de l'azote par *Andropogon gayanus*. Mémoire de DEA, C. P. S./E. N. Sup., Bamako, 1976.
- DIALLO (A.). Transhumance : comportement, nutrition et productivité d'un troupeau zébus de Diarafabé, Thèse 3^e cycle, C. P. S./E. N. Sup., Bamako, 1978.
- DIARRA (L.). Composition floristique et productivité des pâturages soudano-sahéliens sous une pluviosité annuelle moyenne de 1 100 à 400 mm. Thèse 3^e cycle, C. P. S./E. N. Sup., Bamako, 1976.
- GRANIER (P.). Note sur les interactions plante/animal en zone sahélienne. Actes du colloque sur l'inventaire et la cartographie des pâturages tropicaux africains. Bamako, Addis-Abeba, I. L. C. A., 1975.
- HAGGAR (R. J.). Seasonal production of *Andropogon gayanus* I : seasonal changes in yield and chemical composition. *J. agric. Sci.*, 1970, 74 : 487-494.
- PENNING DE VRIES (F. W. T.), KRUL (J. M.), VAN KEULEN (H.). Productivity of sahelian rangelands in relation to the availability of nitrogen and phosphorus from the soil. Nitrogen cycling in west African ecosystems. Ibadan, I. I. T. A., 1978.
- PIOT (J.), RIPPSTEIN (G.). Productivité, valeur fourragère et dynamique à différents rythmes de coupe de 3 formations pastorales naturelles de l'Adamaoua Camerounais. Actes du colloque sur l'inventaire et la cartographie des pâturages tropicaux africains-Bamako, Addis-Abeba, I. L. C. A., 1975.
- STODDART (L. A.), SMITH (A. D.), BOX (Th. W.). Range management. New York. McGraw-Hill Book Company.
- TRAORÉ (G.). Evolution de la disponibilité et de la qualité de fourrage au cours de la transhumance de Diarafabé, Thèse 3^e cycle, C. P. S./E. N. Sup., Bamako, 1978.
- VAN KEULEN (H.). Simulation of water use and herbage growth in arid regions. Wageningen, P. U. D. O. C., 1975.