

Cycles de la biomasse et des repousses après coupe en savane de Côte-d'Ivoire

par J. CESAR

C.R.Z. de Minankro, B.P. 1152, Bouaké, Rép. de Côte-d'Ivoire

RÉSUMÉ

Le cycle de la biomasse herbacée et des repousses après coupe suivant un rythme de coupe de 30 et de 60 jours est étudié sur 10 stations réparties en climat guinéen et soudanais de Côte-d'Ivoire. Les résultats dépendent beaucoup du régime des pluies avec de grandes variations suivant les années.

La réaction de l'herbe au fauchage diminue au cours d'une même série de prélèvements et la production annuelle des repousses est toujours inférieure à la biomasse maximale. Toutefois, la valeur alimentaire des repousses de 30 jours reste satisfaisante toute l'année.

INTRODUCTION

Le pâturage de savane est la base de l'alimentation du cheptel bovin dans beaucoup de pays tropicaux. Compte tenu de l'étendue des surfaces peu ou pas exploitées en saison des pluies, les sources naturelles de fourrage semblent inépuisables. Cependant, que l'on parcourt ces mêmes formations en saison sèche, ou que l'on observe l'état du bétail à la fin de la saison des pluies, le déficit nutritionnel apparaît de façon évidente. Insuffisance des pâtures, mauvaise qualité de l'herbe, charges excessives ou mauvaise répartition des troupeaux, ces facteurs interviennent sans doute simultanément et il est difficile de préciser la cause locale de la sous-alimentation sans une connaissance approfondie de la production fourragère des savanes.

La production végétale varie, on le sait, en fonction de la pluviométrie (6) et pour une même station, elle fluctue dans des proportions allant de 1 à 2 suivant les années (10). La qualité de l'herbe dépend des espèces, mais aussi du sol et

de la situation topographique (12). L'étude du cycle de production de l'herbe et de sa valeur nutritive dans divers milieux doit permettre une meilleure appréciation de la disponibilité fourragère de la savane et déboucher sur un calcul plus précis de la capacité de charge et un perfectionnement des principes de gestion du troupeau.

1. CONDITIONS EXPÉRIMENTALES

L'expérience a consisté à suivre sur 10 stations le cycle de production d'une savane dans des conditions proches d'une exploitation par les animaux, le broutage étant simulé par des coupes très près du sol, répétées sur les mêmes parcelles pendant 1 an. La fréquence des coupes, compatibles avec une valeur alimentaire satisfaisante est de 30 jours. En 1978, cependant, un rythme de 60 jours, moins contraignant pour l'herbe, a été ajouté, sans présumer de l'intérêt zootechnique.

La production des repousses après coupe est comparée à la biomasse de la savane non exploitée et mise en relation avec la pluviométrie.

Les stations choisies se répartissent dans les deux zones climatiques des savanes de Côte-d'Ivoire (14). A l'exception de Palé II, les formations choisies sont des savanes herbeuses, arbustives ou arborées toujours assez claires pour que la production herbacée ne soit pas influencée par les strates ligneuses.

Deux types de sol ont été retenus, les sols sableux de bas de pente et les sols sablo-argileux, souvent gravillonnaires de haut de pente et plateau.

Du sud au nord :

Climat guinéen à deux saisons des pluies

— Lamto, savane herbeuse à *Loudetia simplex* (sol sableux hydromorphe),

— Lamto, savane arbustive à *Andropogon schirensis* (sol sablo-argileux gravillonnaire),

— Abokouamékro, savane herbeuse à *Loudetia arundinacea* (sol sablo-argileux gravillonnaire),

— Foro, savane arbustive à *Parinari curatellifolia* (sol sableux).

Climat soudanais

— Mankono, savane arborée à *Daniellia oliveri* (sol sableux),

— Ranch de la Marahoué, savane arborée à *Lophira lanceolata* (sol sableux),

— Bakikaha, savane arborée à *Lophira lanceolata* (sol sableux),

— Kawaha (région de Korhogo), jachère ancienne à *Andropogon gayanus* (sol sablo-argileux gravillonnaire),

— Palé I. — Savane arborée à *Lophira lanceolata* (sol sableux),

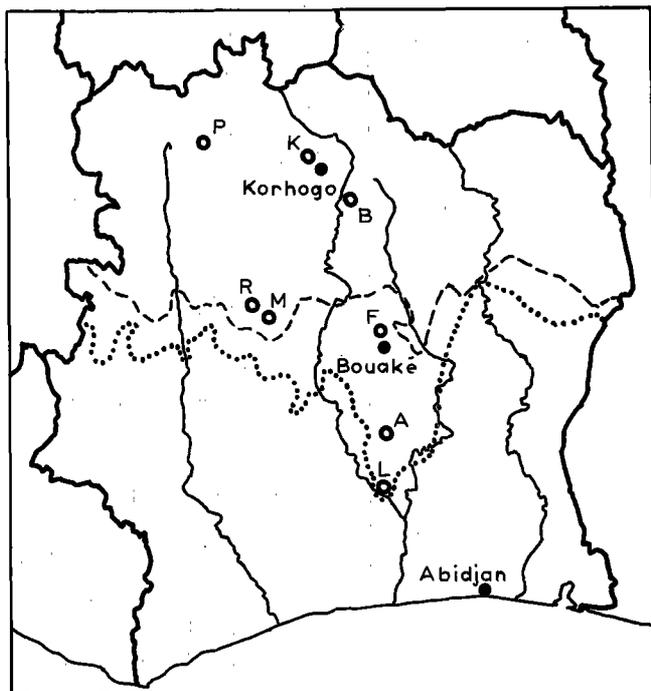
— Palé II. — Savane boisée à *Isobertinia doka* (sol sablo-argileux).

2. LE CYCLE DE LA BIOMASSE

Cette première partie concerne la masse végétale produite dans les conditions naturelles par une savane non exploitée et brûlée annuellement vers le milieu de la saison sèche (janvier). La biomasse s'accroît au cours de la saison des pluies. Elle devient maximale en fin de cycle, généralement en novembre-décembre, au moment de l'épiaison des graminées.

2.1. Variation multilocale de la biomasse maximale

La biomasse maximale est la première approche de la productivité. Elle est souvent utilisée comme telle dans le calcul de la capacité de charge. Sans tenir compte des variations interan-



Carte de situation des stations étudiées.

--- Limite des domaines guinéens et soudanais;

..... Limite septentrionale de la forêt dense;

L. Lamto

A. Abokouamékro

F. Foro

M. Mankono

R. Ranch de la Marahoué

B. Badikaha

K. Kawaha

P. Palé.

TABLEAU N° I - Données pondérales de la végétation (en g de matière sèche par m²) et caractéristiques du climat.

	Lamto - Savane à <i>Loudétia</i>	Lamto - Savane à <i>Andropogon</i>	Abokouamékro	Foro	Mankono	Ranch Marahoué	Badikaha	Kawaha	Palé - Savane à <i>Lophira</i>	Palé - Savane à <i>Isberlinia</i>
Pluviométrie moyenne	1276	1276	1082	1210	1260	1300	1188	1320	-	-
Déficit hydrique cumulé (d'après Eldin)	325	325	400	525	550	550	750	800	825	825
Biomasse maximale 1977	543	592	694	625	422	373	397	284	341	282
Biomasse maximale 1978	623	559	475	558	456	433	413	406	415	259
Biomasse maximale moyenne	583	575	584	591	439	403	405	345	378	271
Repousses cumulées de 30 jours (1978)	378	388	449	423	388	228	314	184	205	144
Repousses cumulées de 60 jours (1978)	459	534	535	475	422	244	299	235	221	
Rapport $\frac{\text{Repousses cumulées 30 j}}{\text{Biomasse maximale 78}}$	0,61	0,69	0,95	0,76	0,85	0,53	0,76	0,45	0,49	0,56
Rapport $\frac{\text{Repousses cumulées 60 j}}{\text{Biomasse maximale 78}}$	0,74	0,96	1,13	0,85	0,92	0,56	0,72	0,58	0,53	

nelles, on voit au tableau I que la biomasse maximale moyenne est comprise entre 5,5 et 6 t/ha dans la région guinéenne. Dans la région soudanaise, elle est inférieure à 4,5 t/ha et décroît presque régulièrement du sud au nord. On remarquera qu'il n'existe aucune corrélation entre la biomasse maximale et la pluviométrie moyenne, ni même avec le total des pluies de l'année. La liaison avec le déficit hydrique cumulé (14) est déjà meilleure. Mais la croissance de la végétation dépend beaucoup plus de la répartition des pluies que de leur abondance.

2.2. Régime des pluies pendant la période d'étude (1977-1978)

Les pluies ont été plus précoces en 1978 qu'en 1977, pour toutes les stations. Mais au cours de la 2^e partie du cycle, des différences ont pu être observées suivant les grandes zones climatiques : en région guinéenne les précipitations de petite saison sèche et de seconde saison des pluies étaient moins abondantes la 2^e année, alors qu'en région soudanaise, elles se maintenaient à un niveau élevé, et dépassaient même celui de 1977 à Kawaha.

2.3. Evolution de la biomasse et variations interannuelles

Les graphiques 1 et 2 permettent de comparer les cycles de 1977 et 1978 sur deux des stations les plus différentes. On observe un démarrage

rapide de la végétation en 1978 et une croissance plus abondante durant la première moitié du cycle, conséquence de la précocité des pluies. Au cours du second semestre, des différences apparaissent suivant les climats. En région guinéenne, la faiblesse des précipitations, durant cette période, provoque un ralentissement de la crois-

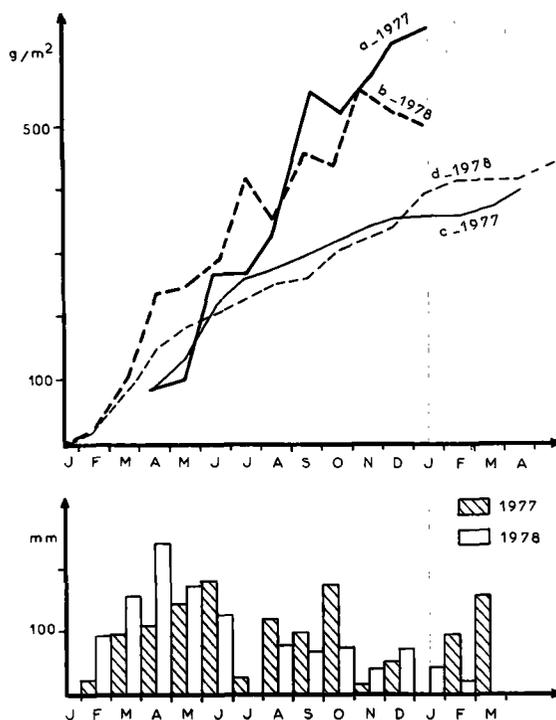


Fig. 1. — Cycles de la biomasse (a et b) et des repousses après coupe (c et d) comparés à la pluviosité dans la savane à *Andropogon* de Lamto.

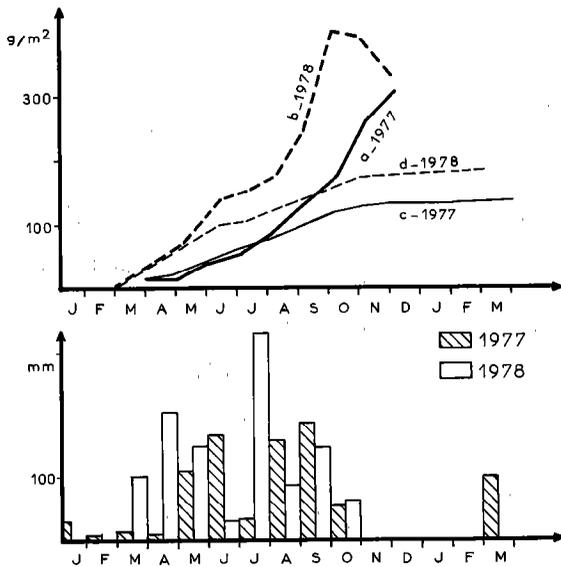


Fig. 2. — Cycles de la biomasse (a et b) et des repousses après coupe (c et d), comparés à la pluviosité à Kawaha.

sance en 1978 par rapport à 1977. Il en résulte une biomasse maximale de fin de cycle inférieure à celle de 1977. Ce phénomène se généralise aux autres stations de la zone guinéenne et on observe même à Abokouamékro un arrêt de l'accroissement de la biomasse en fin de cycle.

A Kawaha, sous climat soudanais, l'abondance des précipitations pendant toute la saison des pluies a permis une augmentation continue de la biomasse dont le maximum est plus élevé qu'en 1977. En conclusion, le régime des pluies a été plus favorable en 1977 aux stations guinéennes, et en 1978 aux stations soudanaises.

2.4. Influence de la répartition des pluies sur la biomasse maximale

La comparaison de ces 2 années permet déjà d'ébaucher quelques remarques propres à chaque région climatique.

Région guinéenne

La précocité des pluies favorise un démarrage rapide de la croissance mais elle n'influe pas sur la biomasse globale de fin de cycle. En effet, la grande saison des pluies permet toujours de rattraper le retard provoqué par une longue saison sèche. Par contre une pluviométrie déficitaire en fin de cycle limite la croissance. C'est en définitive de l'intensité de la petite saison sèche et de l'abondance des pluies pendant la seconde saison pluvieuse que dépend la biomasse maximale.

Région soudanaise

La répartition des précipitations pendant la saison pluvieuse est en général plus régulière qu'en région guinéenne. Elle ne semble pas modifier la vitesse de croissance de l'herbe. La biomasse maximale dépend alors uniquement de la longueur de la saison pluvieuse et en particulier de la précocité des pluies. En 1978, on notait, par rapport à 1977, une avance de la saison des pluies de 20 jours à Badikaha, 30 jours environ à Marahoué et à la Palé et 50 jours à Kawaha. Le rapport des biomasses maximales pour ces quatre stations était respectivement de 1,04; 1,16; 1,22 et 1,43.

3. LES REPOUSSES APRÈS COUPE

3.1. Cycle de croissance des repousses de 30 jours

La croissance journalière des repousses de 30 jours est représentée sur les graphiques 3 et 4. Chaque courbe correspond aux prélèvements d'une même série de parcelles et reflète ainsi les variations saisonnières de la production directement utilisable par le bétail au cours d'une année d'exploitation.

Région guinéenne

La repousse journalière subit des variations de grande amplitude et qui dépendent directement de la répartition des pluies. L'arrêt de croissance provoqué par la grande saison sèche est très court (environ 1 mois); par contre, on enregistre pendant la petite saison sèche des périodes de faible croissance où la production est 6 à 8 fois plus faible que le maximum qui se situe toujours en début d'exploitation. En effet, indépendamment de l'influence des précipitations, on observe une diminution progressive de la réaction de l'herbe au cours de la série de prélèvements.

Région soudanaise

La relation avec la pluviométrie est encore plus nette à Kawaha dont la courbe suit de très près l'histogramme des pluies (à l'exception toutefois du mois de juillet 78 où la repousse de l'herbe n'a pas suivi l'abondance exceptionnelle des précipitations. Les courbes de croissance sont aussi plus régulières pendant la saison pluvieuse que dans la région guinéenne. Par contre, la saison sèche est nettement plus longue et la

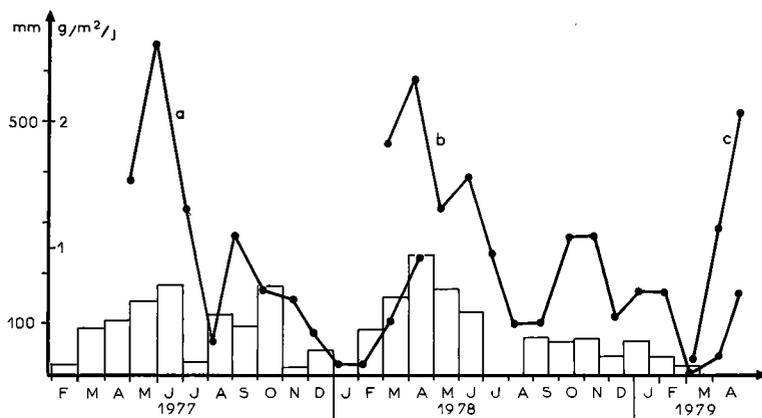


Fig. 3. — Croissance journalière des repousses et pluviométrie dans la savane à *Andropogon* de Lamto.

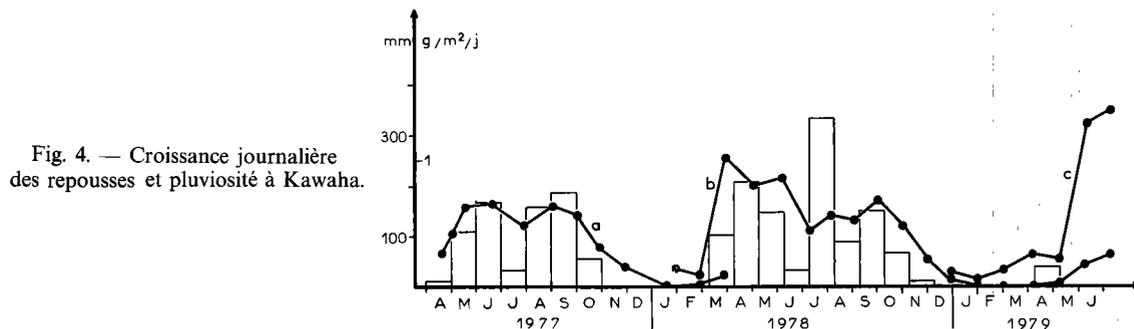


Fig. 4. — Croissance journalière des repousses et pluviométrie à Kawaha.

période de croissance ralentie dure environ 4 mois. La production maximale s'observe également en début de cycle. La vitesse de croissance diminue ensuite mais moins brutalement qu'en zone guinéenne.

3.2. Phénomène d'épuisement

La diminution de la vitesse de croissance de l'herbe pendant l'exploitation met en évidence l'épuisement de la végétation provoqué par le fauchage répété. Ce phénomène apparaît clairement lorsqu'on compare les repousses obtenues lors d'un même prélèvement (mars 1978-mai 1979) sur 2 courbes différentes (a et b, b et c). Les parcelles en début d'exploitation ont une croissance 2 fois (à Lamto) et 5 fois (à Kawaha) supérieure à celle des parcelles en fin d'exploitation (graph. 3 et 4).

Ce phénomène d'épuisement se répercute sur la production représentée par la courbe des repousses cumulées (graph. 1 et 2, courbes c et d). Au cours d'une période qui peut aller jusqu'au mois de juillet, la courbe des repousses cumulées suit approximativement la courbe de la biomasse, puis elle s'en écarte progressivement pour atteindre en fin de cycle un palier très

inférieur à la biomasse maximale et qui représente la production annuelle des repousses.

3.3. Production des repousses et biomasse maximale

Le rapport entre les repousses cumulées de fin de cycle et la biomasse maximale est pour nous fondamental. La biomasse maximale exprime, sans tenir compte de la décomposition, le potentiel de productivité de la savane dans les conditions naturelles, tandis que la somme des repousses mesure la production de cette savane sous exploitation. Le rapport repousse cumulée/biomasse maximale représente en quelque sorte le rendement de la savane pâturée.

Ce rapport varie dans des proportions assez grandes selon les stations. Il est en moyenne plus faible au nord qu'au sud. En région soudanaise, si l'on excepte Mankono et Badikaha, il est voisin de 0,5. En région guinéenne, il se situe autour de 0,7 à Lamto et au Foro et s'élève à 0,95 à Abokouamékro, qui est la seule savane exploitée depuis plus de 10 ans. La réaction de l'herbe au fauchage, ou à la pâture, est ici très supérieure. On peut penser qu'une sélection de

formes mieux adaptées au broutage ait pu se produire.

Ainsi, donc, la mise en exploitation d'une savane selon un rythme de coupe de 30 jours s'accompagne, dès la première année, d'une baisse de 30 à 50 p. 100 de la productivité fourragère, mesurée par la biomasse maximale.

On comprend donc le bien-fondé de la règle empirique qui considère que seule la moitié de la biomasse est consommable par le bétail (5). Mais ici, les pertes ne sont pas dues au piétinement, mais uniquement à l'épuisement de la végétation du fait de son exploitation.

3.4. Repousse de 60 jours

Le passage à un temps de repos plus long (60 jours en moyenne) améliore sensiblement le rendement de la savane (tabl. 1). Il reste assez faible pour les stations du nord, mais dépasse 0,80 dans la plupart des stations du sud. A Abokouamékro, la somme des repousses d'un an est supérieure à la biomasse maximale. Ceci ne signifie pas que la production de la savane a été améliorée, car la biomasse maximale n'est qu'une première estimation par défaut de la production, négligeant la décomposition qui n'a pas eu lieu sur les parcelles fauchées.

3.5. Production de seconde exploitation

Enfin, l'épuisement de la savane à la suite de la mise en exploitation peut être mesuré sur la station du Foro où les parcelles exploitées en 1977 l'ont été à nouveau en 1978. La production des repousses de 2^e exploitation était de 193 g/m², alors qu'elle atteignait 423 g/m² sur les parcelles en première exploitation — soit une baisse de 54 p. 100 de l'aptitude à la repousse.

4. VALEUR ALIMENTAIRE DES REPOUSSES

Les analyses fourragères effectuées au Laboratoire ont donné les résultats rassemblés au tableau II.

4.1. Valeur énergétique

Variation multilocale

La valeur énergétique moyenne des repousses est assez bonne dans l'ensemble et sensiblement égale pour la plupart des stations. La jachère

de Kawaha est toutefois un peu meilleure, ce qui s'explique par le fort pourcentage d'*Andropogon gayanus* (47 p. 100) dans cette formation.

Variations saisonnières

La valeur énergétique est plus élevée en saison sèche dans les stations du nord (Bakikaha, Kawaha, Palé). Elle est comprise entre 0,65 et 0,75 UF en janvier, et s'abaisse progressivement en saison des pluies. Le minimum se situe entre 0,50 et 0,55 UF en août-septembre. Ces variations se retrouvent pour les stations du Centre (Foro, Mankono, Marahoué) mais légèrement atténuées : un maximum de 0,60 à 0,65 UF s'observe en décembre-janvier et un minimum de 0,50 à 0,55 UF en août-septembre. Au sud (Abokouamékro, Lamto) la valeur fourragère reste pratiquement constante toute l'année.

Influence de l'exploitation

Si les variations saisonnières sont importantes, notamment dans le nord, on n'a pas observé d'effet de l'exploitation. Passé le minimum d'août-septembre, la valeur énergétique remonte et atteint en saison sèche sur les parcelles en fin d'exploitation la même valeur que sur celles en début d'exploitation. Ainsi, l'épuisement des graminées du fait de l'exploitation provoque une diminution de la production, mais ne modifie pas la valeur énergétique de l'herbe. Ceci se vérifie encore en comparant sur la station du Foro les données de 1^{re} et 2^e année.

Influence du temps de repos

Le temps de repos modifie peu la valeur énergétique, bien qu'en moyenne, on observe entre les repousses de 60 jours et celles de 30 jours de légères diminutions.

4.2. Valeur azotée

Les teneurs en matière azotée digestible sont assez bonnes pour les repousses de 30 jours. La station de Kawaha présente les meilleurs résultats pour les mêmes raisons que précédemment.

Malgré quelques fluctuations, on n'observe pas ici de variation saisonnière nette, ni de phénomène d'appauvrissement en fin de cycle. La moyenne de seconde exploitation au Foro est très proche de celle de première exploitation. Par contre, l'influence du temps de repos est ici très importante. La teneur en M.A.D. des repousses de 60 jours est insuffisante et ne permet pas de satisfaire les besoins de l'animal.

TABLEAU N° II - Valeur alimentaire moyenne des repousses en 1978.

		Lamto - Savane à <i>Londetia</i>	Lamto-Savane à <i>Andropogon</i>	Abokouamékro	Foro	Mankono	Ranch Maréhoué	Badikaha	Kawaha	Palé - Savane à <i>Lophira</i>	Palé - Savane à <i>Isobertinia</i>
Unité fourragère par kg de matière sèche	1ère exploitation 30 j	0,564	0,564	0,513	0,541	0,592	0,588	0,563	0,658	0,513	0,580
	" " 60 j	0,565	0,543	0,480	0,538	0,582	0,550	0,620	0,625	0,552	0,520
	2e exploitation 30 j				0,546						
Matière azotée digestible ou p. 100 de la matière sèche	1ère exploitation 30 j	3,5	3,6	3,9	3,5	4,2	3,3	3,5	4,4	3,9	4,2
	" " 60 j	1,8	2,1	2,1	1,8	2,3	2,2	2,3	2,2	2,4	1,8
	2e exploitation 30 j				3,4						
Potassium en p. 100 de la matière sèche	1ère exploitation 30 j	1,27	1,26	1,28	1,18	1,41	1,10	1,38	1,19	1,36	1,69
	" " 60 j	1,09	1,03	1,19	0,98	1,20	1,03	1,30	1,20	1,31	1,36
	2e exploitation 30 j				1,26						
Phosphore en p. 1000 de la matière sèche	1ère exploitation 30 j	1,68	1,79	1,53	2,13	1,54	2,02	2,55	1,92	1,97	1,90
	" " 60 j	1,53	1,62	1,06	1,62	1,28	1,87	2,45	1,65	1,49	1,32
	2e exploitation 30 j				2,11						
Calcium en p. 1000 de la matière sèche	1ère exploitation 30 j	4,4	5,1	4,2	4,3	3,7	4,6	4,9	4,3	5,7	6,0
	" " 60 j	4,5	5,2	3,9	4,7	3,5	4,6	5,7	4,1	4,5	5,5
	2e exploitation 30 j				4,8						
Magnésium en p. 1000 de la matière sèche	1ère exploitation 30 j	3,2	3,6	2,8	3,1	2,8	2,6	2,4	3,1	3,5	3,4
	" " 60 j	3,0	3,5	2,5	3,2	2,6	2,4	2,7	2,3	3,3	3,2
	2e exploitation 30 j				3,2						

1^{re} colonne, 4^e ligne : lire « en p. 100 ». 7^e colonne, lire : Ranch Marahoué.

4.3. Teneur en potassium, phosphore, calcium, magnésium

Il n'y a pas de grande variation de la richesse en ces divers éléments, suivant les stations. Les teneurs en phosphore, calcium et magnésium sont correctes, mais le rapport Ca/P est nettement trop élevé et indique un déficit relatif en phosphore. Le rapport Ca/Mg est satisfaisant.

Variation au cours du cycle

La teneur de ces éléments est remarquablement constante au cours du cycle. On ne constate pas de variation saisonnière, ni de diminution en fin de cycle ou en seconde exploitation, malgré une exportation importante.

Influence du temps de repos

Les repousses de 60 jours sont généralement moins riches en potassium et surtout en phosphore, mais les teneurs en magnésium et calcium restent les mêmes.

DISCUSSION

Variations inter-annuelles

L'importance des variations inter-annuelles limite la portée des résultats, qui n'ont de significations que pour l'année où ils ont été observés. En particulier, les moyennes sont provisoires et devront être confirmées par le suivi de plusieurs cycles consécutifs.

Influence du bétail

Ce type d'expérimentation présente en matière d'élevage un gros inconvénient : le brochage est remplacé par une coupe qui n'a pas les mêmes conséquences sur la végétation. En particulier, l'action du bétail se différencie par un choix des meilleures espèces, des hauteurs de coupe variables au cours du cycle, une action mécanique sur l'herbe et le sol par le piétinement et des restitutions qui ne sont pas négligeables si les animaux sont en pâturage permanent. Enfin, les mesures ont été réalisées sur de petites parcelles isolées dans une savane non exploitée. Le comportement de l'herbe n'est pas nécessairement identique à ce qu'il serait si

l'ensemble de la formation était pâturé. Il serait donc utile de pouvoir contrôler ces résultats par une expérimentation faisant intervenir des animaux et d'y adjoindre un suivi de l'évolution du sol et une étude biométrique du système racinaire, de sa composition chimique et de son éventuel épuisement.

CONCLUSIONS

De la comparaison des différentes stations étudiées, il se dégage quelques conclusions générales, dont beaucoup ne sont, en fait, que des vérifications de lois déjà connues ou pressenties par ailleurs.

1) La biomasse maximale, obtenue au moment de l'épiaison des graminées, est indépendante de la pluviométrie moyenne. Elle varie chaque année en fonction de la répartition des pluies. Elle est liée, en climat soudanais, à la longueur de l'unique saison des pluies et, en climat guinéen, à l'abondance des précipitations pendant la petite saison sèche et la deuxième saison des pluies.

2) Le cycle des repousses dépend uniquement de la répartition des pluies dont il suit l'histogramme avec un léger retard d'environ 10 jours.

3) L'aptitude à la repousse est élevée en début d'exploitation mais décroît ensuite régulièrement à mesure que l'exploitation se prolonge.

4) La production annuelle des repousses de 30 jours équivaut en première année d'exploitation à la moitié de la biomasse maximale pour les stations du nord et est comprise entre 60 et 95 p. 100 de cette biomasse pour celles du sud. Elle décroît d'environ 50 p. 100 l'année suivante.

5) Cependant, si la mise en exploitation se traduit par une chute de la productivité, on ne constate pas de diminution de la valeur fourragère. En particulier, la valeur énergétique, la teneur en matières azotées digestibles et la richesse en calcium et magnésium restent convenables malgré une exportation importante et continue.

6) L'adoption d'un rythme de coupe de 60 jours favorise la croissance, ne modifie pas la valeur énergétique, mais abaisse considérablement la teneur en matières azotées digestibles.

SUMMARY

Cycles of the biomass and regrowths after cutting in savanna
(Ivory Coast)

The cycle of the herbaceous biomass and regrowths after mowing on a cutting rate of 30 and 60 days has been studied in 10 stations distributed in Sudanese and Guinean climate in Ivory Coast. The results depend a lot on the rainfall pattern with great variations according to the years.

The grass reaction to mowing decreases during the same series of cuttings and the yearly production of regrowths is always smaller than the maximal biomass. However the nutritive value of 30 days' old regrowths remains good all the year round.

RESUMEN

Ciclos de la biomasa y de los rebrotes después del corte
en sabana de Costa de Marfil

Se estudia el ciclo de la biomasa herbácea y de los rebrotes después de la siega según un ritmo de corte de 30 y 60 días en 10 centros distribuidos bajo clima guineo y sudanés de Costa de Marfil. Los resultados dependen mucho del régimen de las lluvias con grandes variaciones según los años.

La reacción de la hierba a la siega disminuye en el transcurso de una misma serie de muestras y la producción anual de los rebrotes es siempre inferior a la biomasa mínima. Sin embargo, el valor alimenticio de los rebrotes de 30 días queda satisfactorio durante todo el año.

BIBLIOGRAPHIE

1. AUDRU (J.). Etude de factibilité des ranches d'Abo-kouamékro et de Sipilou en République de Côte-d'Ivoire. Fasc. V. Maisons-Alfort, I.E.M.V.T., 1972, 143 p + Annexes. (Etude agrostologique n° 35.)
2. AUDRU (J.). Création d'une zone pastorale dans le massif de la Palé. Abidjan, Ministère de la Production Animale, 1975, 90 p. + Annexes.
3. BOTTON (H.). Etude préliminaire sur l'installation d'un ranch d'élevage dans la région de Toumôdi, Abidjan, Ministère de l'élevage, 1961, 8 p.
4. BOUDET (G.). Pâturages et plantes fourragères en République de Côte-d'Ivoire. Maisons-Alfort, I.E.M.V.T., 1963, 101 p.
5. BOUDET (G.). Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères. Paris, Ministère de la Coopération, 1975, 254 p. (Coll. I.E.M.V.T., Manuels et Précis d'Elevage n° 4).
6. BREMAN (H.). La capacité de charge des pâturages maliens. In : Inventaire et cartographie des pâturages tropicaux africains. Actes du Colloque ILCA, Bamako, 3-8 mars 1975, p. 249-256.
7. CESAR (J.). Etude quantitative de la strate herbacée de la savane de Lamto, Thèse 3^e cycle, Paris, 1971, 95 p.
8. CESAR (J.). Tendence évolutive de quelques formations végétales sous l'influence du pâturage en savane guinéenne de Côte-d'Ivoire. In : Inventaire et cartographie des pâturages tropicaux africains. Actes du Colloque ILCA, Bamako, 3-8 mars 1975, p. 213-216.
9. CESAR (J.). Cycle de la biomasse herbacée et des repousses après fauche dans quelques savanes de Côte-d'Ivoire. Bouaké, C.R.Z., 1978, 46 p.
10. CESAR (J.), MENAUT (J. Cl.). Le peuplement végétal des savanes de Lamto (Côte-d'Ivoire). Paris, Lab. Zool. Ecole Normale Supérieure, 1974, 161 p.
11. Cisse (M. I.). Influence de l'exploitation sur la qualité d'un pâturage Soudano-Sahélien. Thèse de spécialité. Centre pédagogique supérieur Bamako, 1976, 78 p.
12. COMPÈRE (R.). Etude des possibilités de création de ranches d'élevage en Côte-d'Ivoire. Choix des zones d'élevage. I. II. Etudes agrostologiques. Wirtchoaft und Infrastruktur GMBH & Co Planungs-KG, 1971, 144 p. + Annexe.
13. DIARRA (L.). Composition floristique et productivité des pâturages Soudano-Sahéliens sous une pluviosité annuelle moyenne de 1 100 à 400 mm. Thèse de spécialité. Centre pédagogique supérieur. Bamako. 1976, 95 p. Carte.
14. ELDIN (M.). Le climat. In : Le milieu naturel de la Côte-d'Ivoire. Paris, ORSTOM, 1971, p. 73-108, Cartes. (Mémoire ORSTOM n° 50.)
15. HEDIN (L.). Recherches écologiques dans la savane de Lamto : la valeur fourragère de la savane. *Terre Vie*, 1971, 21 : 249-261.
16. VILLECOURT (P.), SCHMIDT (W.), CESAR (J.). Recherches sur la composition chimique (N, P, K) de la strate herbacée de la savane de Lamto (Côte-d'Ivoire). *Rev. Ecol. Biol. Sol.*, 1979, 16 (1) : 9-15.