

Productivité intra-annuelle des parcours naturels dans la zone sahélienne du Burkina Faso

Lassina Sanou ^{1*} Souleymane Ouédraogo ² Jonas Koala ¹
Jethro Delma ³ Adjima Thiombiano ⁴

Mots-clés

Fourrage, biomasse, pâturages, variation saisonnière, Sahel, Burkina Faso

© L. Sanou et al., 2023



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Submitted: 27 February 2022

Accepted: 03 August 2023

Online: 30 November 2023

DOI: 10.19182/remvt.36966

Résumé

Cette étude avait pour but d'évaluer la dynamique saisonnière des pâturages herbacés dans la zone sahélienne du Burkina Faso. Pour estimer la biomasse de la strate herbacée, deux opérations de coupe de la biomasse espacées d'un intervalle de quinze jours ont été effectuées chaque mois dans dix parcelles permanentes de 100 m² ainsi que des relevés phytosociologiques afin de distinguer les différents types de pâturages. L'évolution de la biomasse en fonction du temps a montré des phases distinctes. La première phase (juin – juillet) avec une croissance lente constitue la phase d'installation de la végétation dont les conditions d'humidité sont favorisées par les premières pluies. La deuxième phase qui s'étale d'août à septembre où la production est culminante constitue la phase de maturation des herbacées. Le pic de la production dans chacun des pâturages est observé durant cette période où la réserve utile des sols est élevée. La quatrième phase (octobre – novembre) traduit la décroissance de la production de la strate herbacée. La vitesse de croissance journalière de la biomasse de la strate herbacée est irrégulière. La croissance de la strate herbacée commence tout juste après les premières pluies. Les valeurs élevées (de 7 à 19,0 g.jour⁻¹) se situent au cours des mois de juillet jusqu'au début du mois de septembre, ce qui correspond aux mois où la réserve utile du sol est maximale. La production de biomasse varie en fonction des pâturages. Le pâturage à *Piliostigma reticulatum* et *Justicia insularis* est le plus productif avec 0,91 ± 0,97 tonnes de matières sèches par hectare. Les capacités de charge ont varié de 0,0 à 0,7 UBT.ha⁻¹ par mois et interpellent sur la nécessité de modérer la pâture et d'enrichir les parcours sahéliens.

■ Comment citer cet article : Sanou L., Ouédraogo S., Koala J., Delma J., Thiombiano A., 2023. Productivité intra-annuelle des parcours naturels dans la zone sahélienne du Burkina Faso, Afrique de l'Ouest. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 76: 36966, doi: 10.19182/remvt.36966

■ INTRODUCTION

Les pâturages sahéliens constituent une zone écologique à vocation pastorale (Sanou, 2012). Sa végétation, dominée par des Poaceae annuelles parsemées de ligneux épineux épars, se distingue de celles d'autres zones arides par la rareté des herbacées pérennes (Herniaux et al, 2006). A l'instar des pays sahéliens, l'élevage au Burkina Faso

est majoritairement extensif et les pasteurs utilisent les parcours naturels pour alimenter leurs troupeaux (Sanou, 2012 ; Zampaligré et al., 2019). La réussite de cette activité dépend en grande partie de la capacité des ressources naturelles à lui procurer les nutriments nécessaires. La strate herbacée compte pour 75–90 % de la phytomasse annuelle totale des savanes ouest-africaines (Sanou, 2012).-Cette phytomasse qui assure aux herbivores domestiques l'essentiel de leur alimentation est sous l'influence des facteurs limitants d'ordre climatique (précipitations), édaphique (sols pauvres) et anthropique (surpâturage, activités agricoles, etc.). Par ailleurs, le suivi de la dynamique de croissance intra-annuelle de la biomasse herbacée est rarement réalisé. Des études antérieures sur différents écosystèmes (Sawadogo, 2009) se sont basées sur la biomasse annuelle en fin de saison. Il apparaît cependant important d'évaluer la productivité des pâturages régulièrement au cours de la période hivernale. L'objectif de l'étude est d'évaluer la disponibilité fourragère en fonction des différents types de pâturages dans la zone sahélienne du Burkina Faso. Pour cela les travaux ont porté sur : (i) la composition floristique des pâturages sahéliens ; et, (ii) la productivité intra-annuelle des pâturages herbacés.

1. Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique, INERA, Département Environnement et Forêts, Ouagadougou, Burkina Faso.

2. Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique, INERA, Département Gestion des Ressources Naturelles/Système de Production, Ouagadougou, Burkina Faso.

3. Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique, INERA, Département Production Animale, Ouagadougou, Burkina Faso.

4. Unité de Formation et de Recherche en Sciences de la Vie et de la Terre, Laboratoire de Biologie et Ecologie Végétales, Université Joseph Ki-Zerbo, Ouagadougou, Burkina Faso.

* Auteur pour la correspondance

Tél.: +226 76072265 ; email : lassina.sanoulassina@gmail.com

■ MATERIELS ET METHODES

Description du site d'étude

Cette étude a été conduite dans le village de Taffogo situé au nord du Burkina Faso dans le département de Tougouri, province du Namentenga (figure 1). Le climat est tropical de type sahélien avec l'alternance d'une saison humide (3 à 5 mois) et d'une saison sèche (7 à 9 mois). Taffogo est situé dans le secteur phytogéographique sud-sahélien. Les précipitations annuelles moyennes à la station climatique la plus proche (Dori à 80 km) varient entre 400 et 500 mm. L'environnement considéré se compose de steppes, de savanes et de forêts claires avec un groupe de forêts sèches. La végétation est caractérisée par des espèces sahéliennes et quelques espèces soudaniennes. Certaines des espèces ligneuses communes sont *Vachellia seyal*, *Vachellia laeta*, *Balanites aegyptiaca*, *Boscia angustifolia*, *Combretum glutinosum*, *Combretum micranthum*, *Commiphora africana*, *Dalbergia melanoxylon*, *Guiera senegalensis*, *Pterocarpus lucens*, *Ziziphus mauritiana*. La strate herbacée appauvrie est dominée par *Achyranthes aspera*, *Aristida mutabilis*, *Senna tora*, *Justicia insularis*, *Loudetia togoensis*, *Panicum pansum*, *Schoenefeldia gracilis*, *Spermacoce stachydea*, *Tripogonella minima* (Thiombiano et al., 2012 ; Bognounou et al., 2013). Cette végétation se dégrade au fil des années sous l'effet de l'action anthropique que sont les défrichements pour les activités croissantes de l'agriculture, le surpâturage des animaux, et la demande toujours croissante en bois de chauffe. Les sols les plus fréquemment rencontrés sont les lithosols selon le système de classification des sols de la FAO (Driessen et al., 2001). Ces terres sont principalement utilisées pour l'agriculture et pour l'élevage du bétail.

Productivité intra-annuelle des pâturages herbacés

L'étude de la biomasse herbacée s'est déroulée du mois de juin au mois de novembre 2010. Dix parcelles de 10 m x 10 m chacune ont été retenues pour le suivi de l'évolution de la biomasse. Deux opérations de coupe de la biomasse espacées tous les quinze jours ont été effectuées chaque mois dans les dix parcelles permanentes. La méthode la plus directe et la plus ancienne de mesure de la phytomasse de la végétation herbacée qu'est la récolte intégrale a été utilisée. Ainsi dans chaque parcelle, 5 carrés unitaires de 1 m x 1 m ont été fauchés

de manière aléatoire. Selon Fournier (1991), la taille de 1 m x 1 m des placettes et la forme carrée permettent d'éviter les effets de bordures et de faciliter la mise en place rapide des placettes dans les formations hautes. La fauche a été réalisée au ras du sol à l'aide d'une faucille. Lors des coupes, aucune placette de 1 m² n'est récoltée deux fois. À chaque répétition, la phytomasse récoltée a été triée en deux composantes : les Poaceae et les autres espèces. Le poids frais obtenu est pesé grâce à des balances de précisions 1000 g ± 10 g, 100 g ± 1 g et 10 g ± 0,1 g. Après avoir pesé les cinq tas de phytomasse, chaque composante formera un tas. Pour chaque composante, 100 g de biomasse sont prélevés et mis dans des sachets. Un séchage préalable à l'ombre est fait sur le terrain et ensuite à l'étuve au laboratoire à 75° C pendant 72 heures jusqu'à l'obtention d'un poids constant.

Analyse des données

Préalablement, le test de similarité de Jaccard au seuil de 50 % (sur les données phytosociologiques des sites herbacés) à partir du logiciel PC-ORD (version 5) a permis de regrouper les mêmes types de pâturages. La capacité de charge (CC) peut être définie comme étant la quantité de bétail qu'un pâturage peut supporter sans se dégrader, le bétail devant rester en bon état d'entretien voire assurer ses besoins de production (Boudet, 1984). Elle a été calculée selon la relation suivante :

$$CC = P \times U / 6,25 \times \text{Période d'utilisation} \text{ (équation 1)}$$

Où P : production de matière sèche (kg MS.ha⁻¹). U est le coefficient d'utilisation (%); sa valeur est de 50 % dans la zone sahélienne. La période d'utilisation est exprimée en jours.

Des moyennes de production des types de pâturages ont été calculées. Lorsqu'une différence significative est détectée, le test de comparaison de Tukey au seuil de 5 % est utilisé par la suite pour révéler les différences significatives.

Pour étudier la vitesse de croissance de la biomasse herbacée, nous avons utilisé la formule suivante :

$$\text{Vitesse} = \frac{B_2 - B_1}{t} \text{ (équation 2) (Toko, 2008)}$$

Où B₁ : Biomasse du mois initial en grammes de matière sèche par m², B₂ : Biomasse du mois final en grammes de matière sèche par m², t : intervalle de temps (jour) entre les mesures de B₁ et B₂.

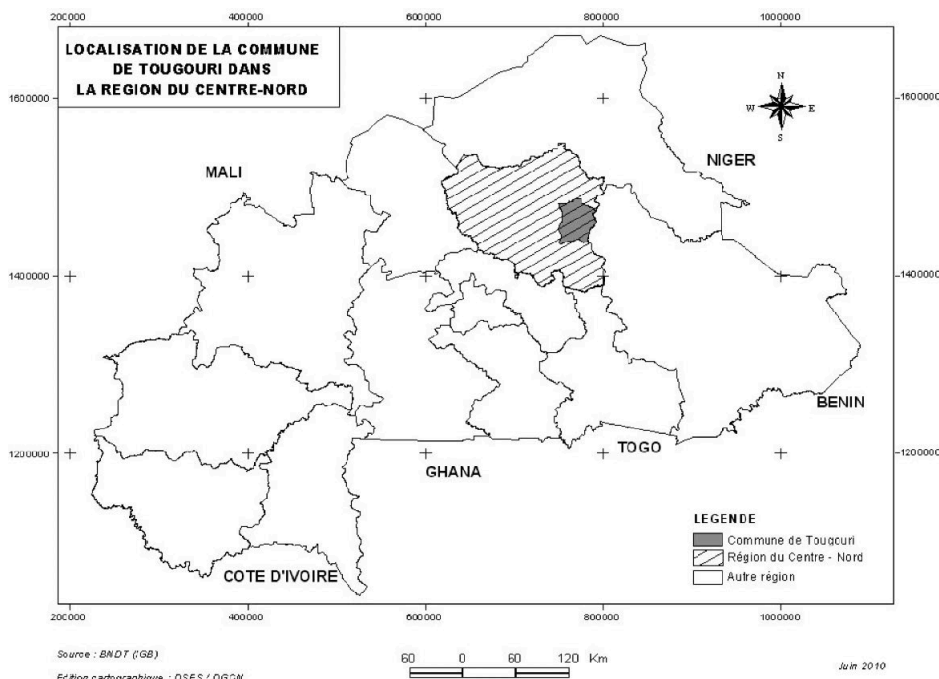


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude, Burkina Faso (BNDT, 2010) /// Location of the study area, Burkina Faso

Également, des tests de corrélations entre la productivité des pâturages et les données climatiques, notamment la pluviométrie, la température et l'insolation, ont été effectués. Le coefficient de corrélation qui était supérieur ou égal à 50 % était considéré significatif.

Aussi, grâce aux paramètres climatiques que sont la pluviométrie annuelle ; l'insolation annuelle, l'évapotranspiration potentielle ; la température annuelle, nous avons pu prédire la production herbacée dans la zone sahélienne du Burkina Faso selon le modèle de régression linéaire suivant :

$$P = 0,28 \times \text{Pluvio} + 22,52 \times T^{\circ} + 33,7 \times \text{Inso} - 4,67 \times \text{ETP} - 170,96$$

(équation 3)

avec **P** : production de biomasse herbacée (en tonnes de matière sèche) ; **Pluvio** : pluviométrie annuelle (en millimètres d'eau) ; **Inso** : insolation annuelle (en heures) ; **ETP** : évapotranspiration potentielle ; **T°** : température annuelle (en degrés Celsius)

Toutes les analyses statistiques ont été effectuées avec le logiciel de statistique JMP 9 version 2010.

■ RESULTATS

Variation mensuelle de la biomasse herbacée

Le test de similarité de Jaccard au seuil de 50 % (sur les données phytosociologiques des sites herbacés) nous a permis de regrouper les mêmes types de pâturages en huit types : pâturages à *Piliostigma reticulatum* et *Justicia insularis* (Pr_Ji), *Ziziph mauritiana* et *Senna tora* (Zm_St), *Terminalia leiocarpa* et *Loudetia togoensis* (Tl_Lt), *Combretum micranthum* et *Achyranthes aspera* (Cm_Aa),

Combretum micranthum et *Tripogonella minima* (Cm_Tm), *Combretum glutinosum* et *Panicum pansum* (Cg_Pp), *Balanites aegyptiaca* et *Microchloa indica* (Ba_Mi), *Vachellia seyal* et *Spermacoce stachydea* (Vs_Ss). De façon générale, l'évolution de la biomasse en fonction du temps a montré des phases distinctes. La première phase (juin à juillet) a présenté une croissance lente. Les plus faibles productions de biomasse ont été enregistrées durant ces deux mois. La deuxième phase s'est étalée d'août à septembre et a montré des productions élevées avec une courbe à croissance rapide, cette phase correspondant à la période d'élaboration de la matière vivante. La troisième phase, en septembre, a été celle où la production s'est avérée culminante. Le pic de la production dans chacun des pâturages a ainsi été observé durant cette phase où la réserve utile des sols est habituellement élevée. À l'issue de cette période, c'est-à-dire d'octobre à novembre, les courbes d'évolution de production ont chuté. Cette quatrième phase (octobre à novembre) a donc traduit la décroissance de la production herbacée (figure 2). Les courbes évolutives des composantes herbacées (Poaceae et autres) ont indiqué une tendance similaire dans les pâturages à *Combretum micranthum* et *Tripogonella minima* (Cm_Tm), à *Piliostigma reticulatum* et *Justicia insularis* (Pr_Ji), à *Combretum glutinosum* et *Panicum pansum* (Cg_Pp), à *Combretum micranthum* et *Achyranthes aspera* (Cm_Aa), à *Vachellia seyal* et *Spermacoce stachydea* (Vs_Ss) et à *Ziziph mauritiana* et *Senna tora* (Zm_St). Chacune des composantes de ces pâturages a atteint leur pic au même moment. Exceptionnellement, les courbes d'évolution de Poaceae des pâturages à *Terminalia leiocarpa* et *Loudetia togoensis* (Tl_Lt) et à *Balanites aegyptiaca* et *Microchloa indica* (Ba_Mi) ont présenté un plateau traduisant une production constante pendant la période de septembre à octobre.

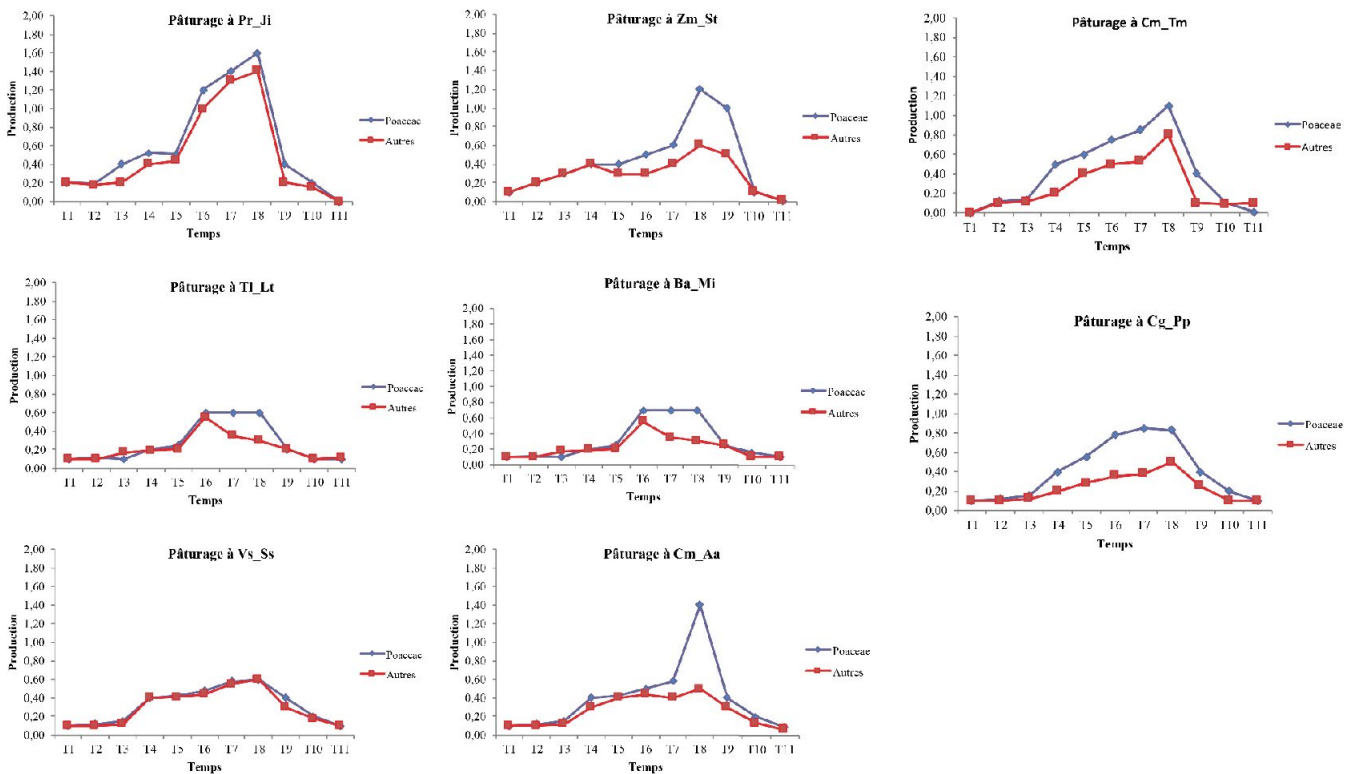


Figure 2 : Courbes d'évolution de la biomasse herbacée au cours du temps, Burkina Faso /// *Herbaceous biomass evolution curves over time, Burkina Faso*

T1 : 15 juin ; T2 : 30 juin ; T3 : 15 juillet ; T4 : 30 juillet ; T5 : 15 août ; T6 : 30 août ; T7 : 15 septembre ; T8 : 30 septembre ; T9 : 15 octobre ; T10 : 30 octobre ; T11 : 15 novembre | *Combretum micranthum* et *Tripogonella minima* (Cm_Tm), à *Piliostigma reticulatum* et *Justicia insularis* (Pr_Ji), à *Combretum glutinosum* et *Panicum pansum* (Cg_Pp), à *Combretum micranthum* et *Achyranthes aspera* (Cm_Aa), à *Vachellia seyal* et *Spermacoce stachydea* (Vs_Ss) et à *Ziziph mauritiana* et *Senna tora* (Zm_St), à *Terminalia leiocarpa* et *Loudetia togoensis* (Tl_Lt) et à *Balanites aegyptiaca* et *Microchloa indica* (Ba_Mi)

Variation des productions moyennes en fonction du temps et des types de pâturage

La vitesse de croissance journalière de la biomasse herbacée (figure 3) a été irrégulière. La croissance des herbacées a commencé après les premières pluies. Les valeurs élevées (de 7,79 à 19,03 grammes/jour) se sont situées dans les mois de juillet jusqu'au début du mois de septembre. Les plus faibles valeurs de vitesses ont été observées aux mois d'octobre et novembre.

Le test de comparaison des moyennes a montré une différence significative entre la production du pâturage à *Piliostigma reticulatum* et *Justicia insularis* (le site le plus productif) et l'ensemble des autres types de pâturages ($P < 0,05$; tableau I).

Prédiction de la production herbacée en fonction des paramètres climatiques

La quantité de matière sèche produite a varié mensuellement ainsi que les capacités de charge mensuelle dans chacun des pâturages (tableau II). On a noté une augmentation progressive de chacun de ces paramètres pendant un certain temps avant de décroître. Les capacités de charge et la quantité de matières sèches produites ont varié d'un type de pâturage à un autre. Les productions minimales de biomasse ont été de 0,01 à 0,26 t.ha⁻¹ au mois de juin avec des capacités de charge variant de 0,02 à 0,7 UBT.ha⁻¹ par mois. Quant aux productions maximales qui ont été enregistrées en septembre 2010, elles ont été de l'ordre de 1,06 à 2,84 t.ha⁻¹. Ces productions maximales étaient caractérisées par des capacités de charge comprise entre 2,84 et 7,58 UBT.ha⁻¹ par mois.

Le modèle de prédiction incluant les paramètres climatiques a permis de prédire la production herbacée (tableau III) avec une valeur de coefficient de détermination R² égale à 0,98 avec une probabilité

significative (p-value = 0,0002). Cette situation indique une forte liaison entre elles.

■ DISCUSSION

Dans les écosystèmes semi-arides comme dans le Sahel burkinabè, l'installation de la végétation après la longue période de saison sèche commence en juin avec les premières pluies qui sont généralement de faibles quantités. Cette faible pluviosité en cette période explique les faibles productions de biomasse dans les parcours sahéliens. Les parcours sahéliens, composés essentiellement de Poaceae annuelles à cycle court ont leur production maximale dans le mois de septembre. Le mois de septembre est la période de maturation des herbacées donc de la phytomasse optimale. Dans notre étude, les productions maximales ont varié de 1,06 à 2,84 t/ha. Les productions moyennes mensuelles des pâturages de Taffogo, département de Tougouri, province du Namentenga varient très peu de celles obtenues à partir des travaux antérieurs réalisés à Katchari, Dori par Sanou (1996) et Chehma et al. (2008) au Sahara septentrional algérien qui avaient rapporté des productions de biomasse atteignant 3 t.ha⁻¹. Ainsi, une légère baisse de la production herbacée est observée. Cette baisse de la production pourrait s'expliquer par plusieurs facteurs. D'abord, il ne faut pas négliger la mauvaise répartition des pluies, les caractères pauvres des sols en éléments nutritifs ainsi que les pertes infligées par l'attaque des termites et d'autres insectes du sol. Ensuite, les faibles valeurs de recouvrement des herbacées et leurs hauteurs sont aussi non moins négligeables sur la production (Sanou, 2012). En outre, la chute de la production serait due prioritairement à une augmentation de la charge animale que les pâturages ne peuvent supporter (Sanou, 2012). Enfin, la faible densité de ligneux dans les sites d'étude aurait également un impact négatif sur la production. Des études effectuées dans la zone sahélienne du Sénégal (Gouzis, 1984; 1998) ont montré une production herbacée plus accrue dans les

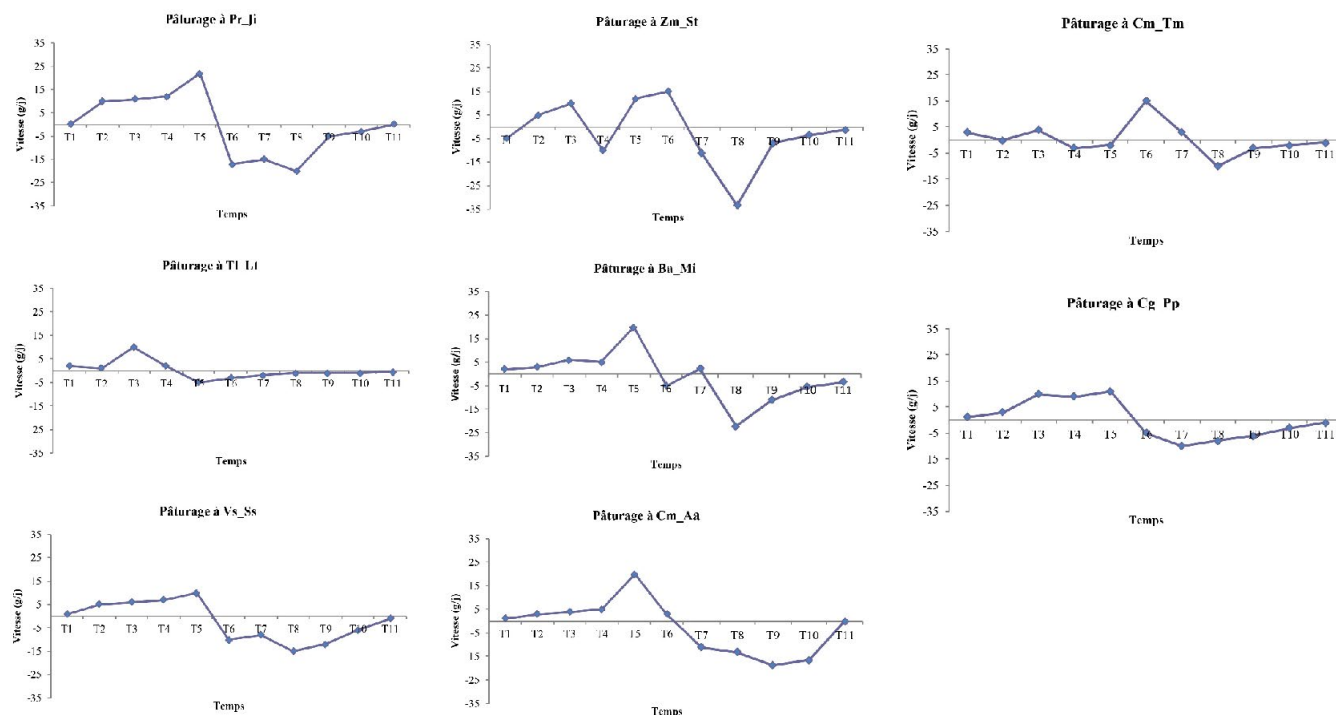


Figure 3 : Vitesse de croissance journalière de la production herbacée, Burkina Faso // Daily growth rate of herbaceous production, Burkina Faso

T1 :15 juin ; T2 : 30 juin ; T3 : 15 juillet ; T4 : 30 juillet ; T5 : 15 août ; T6 : 30 Août ; T7 : 15 septembre ; T8 : 30 septembre, T9 : 15 octobre ; T10 :30 octobre, T11 : 15 novembre | *Combretum micranthum* et *Tripogonella minima* (Cm_Tm), à *Piliostigma reticulatum* et *Justicia insularis* (Pr_Ji), à *Combretum glutinosum* et *Panicum pansum* (Cg_Pp), à *Combretum micranthum* et *Achyranthes aspera* (Cm_Aa), à *Vachellia seyal* et *Spermacoce stachydea* (Vs_Ss) et à *Ziziphus mauritiana* et *Senna tora* (Zm_St), à *Terminalia leiocarpa* et *Loudeia togoensis* (Tl_Li) et à *Balanites aegyptiaca* et *Microchloa indica* (Ba_Mi)

Tableau I : Comparaison entre les productions des différents types de pâturage en zone sahélienne, Burkina Faso /// *Comparison of production from different types of pasture in the Sahelian zone, Burkina Faso*

Types de pâturages	Espèces végétales associées	Moyenne de production herbacée (t/ha)
Pr_Ji	<i>Piliostigma reticulatum</i> et <i>Justicia insularis</i>	0,91 ± 0,97 ^a
Zm_St	<i>Ziziphus mauritiana</i> et <i>Senna tora</i>	0,85 ± 0,79 ^{ab}
Tl_Lt	<i>Terminalia leiocarpa</i> et <i>Loudebia togoensis</i>	0,77 ± 1,08 ^{ab}
Cm_Aa	<i>Combretum micranthum</i> et <i>Achyranthes aspera</i>	0,75 ± 0,72 ^{ab}
Cm_Tm	<i>Combretum micranthum</i> et <i>Tripogonella minima</i>	0,61 ± 0,62 ^{ab}
Cg_Pp	<i>Combretum glutinosum</i> et <i>Panicum pansum</i>	0,52 ± 0,58 ^b
Ba_Mi	<i>Balanites aegyptiaca</i> et <i>Microchloa indica</i>	0,37 ± 0,43 ^b
Vs_Ss	<i>Vachellia seyal</i> et <i>Spermacoce stachydea</i>	0,34 ± 0,38 ^b

Les niveaux non connectés par la ou les mêmes lettres (a, b) sont significativement différents /// *Levels not connected by the same letter(s) (a, b) are significantly different*

Tableau II : Biomasse et capacité de charge mensuelles des types de pâturages en zone sahélienne, Burkina Faso /// *Monthly biomass and carrying capacity of pasture types in the Sahelian zone, Burkina Faso*

Pâturages	Paramètres calculés	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre
Cm_Tm	M.S	0,05	0,15	0,92	1,69	0,64	0,21
	C. C	0,13	0,40	2,46	4,53	1,72	0,57
Pr_Ji	M.S	0,13	0,70	1,18	2,72	0,61	0,11
	C. C	0,35	1,88	3,15	7,27	1,60	0,30
Ba_Mi	M.S	0,09	0,07	0,29	1,13	0,62	0,04
	C. C	0,24	0,19	0,77	3,03	1,65	0,11
Tl_Lt	M.S	0,01	0,27	0,50	2,84	0,98	0,02
	C. C	0,02	0,73	1,29	7,58	2,63	0,06
Cg_Pp	M.S	0,06	0,18	0,90	1,50	0,47	0,03
	C. C	0,18	0,49	2,40	4,00	1,26	0,07
Cm_Aa	M.S	0,10	0,26	0,91	1,96	1,07	0,20
	C. C	0,27	0,70	2,45	5,23	2,86	0,54
Zm_St	M.S	0,26	0,27	1,04	2,11	1,33	0,07
	C. C	0,70	0,72	2,78	5,65	3,57	0,19
Vs_Ss	M.S	0,06	0,12	0,28	1,06	0,44	0,09
	C. C	0,16	0,34	0,75	2,84	1,18	0,26

C.C: capacité de charge (UBT/ha/mois) et M.S : matière sèche (t/ha) /// *C.C: carrying capacity (UBT/ha/month) and M.S: dry matter (t/ha).*

Combretum micranthum et *Tripogonella minima* (Cm_Tm), à *Piliostigma reticulatum* et *Justicia insularis* (Pr_Ji), à *Combretum glutinosum* et *Panicum pansum* (Cg_Pp), à *Combretum micranthum* et *Achyranthes aspera* (Cm_Aa), à *Vachellia seyal* et *Spermacoce stachydea* (Vs_Ss) et à *Ziziphus mauritiana* et *Senna tora* (Zm_St), à *Terminalia leiocarpa* et *Loudebia togoensis* (Tl_Lt) et à *Balanites aegyptiaca* et *Microchloa indica* (Ba_Mi)

Tableau III : Corrélation entre la production herbacée et les paramètres climatiques en zone sahélienne, Burkina Faso /// *Correlation between herbaceous production and climatic parameters in the Sahelian zone, Burkina Faso*

Types de pâturages	Pluviométrie/Production	Insolation/Production	Evapotranspiration/Production	Température/Production
	R ²	R ²	R ²	R ²
Pâturage à Cm_Tm	0,51*	0,97*	0,33	0,23
Pâturage à Pr_Ji	0,65*	0,23	0,04	0,26
Pâturage à Ba_Mi	0,42	0,7*	0,34	0,21
Pâturage à Tl_Lt	0,78*	0,22	0,13	0,26
Pâturage à Cg_Pp	0,24	0,26	0,2	0,24
Pâturage à Cm_Aa	0,55*	0,06	0,1	0,22
Pâturage à Zm_St	0,89*	0,31	0,02	0,38
Pâturage à Vs_Ss	0,98*	0,03	0,05	0,16

* Les valeurs du coefficient de corrélation (R²) supérieures à 0,5 sont indiquées en gras /// *Correlation coefficient (R²) values greater than 0.5 are shown in bold.*

Combretum micranthum et *Tripogonella minima* (Cm_Tm), à *Piliostigma reticulatum* et *Justicia insularis* (Pr_Ji), à *Combretum glutinosum* et *Panicum pansum* (Cg_Pp), à *Combretum micranthum* et *Achyranthes aspera* (Cm_Aa), à *Vachellia seyal* et *Spermacoce stachydea* (Vs_Ss) et à *Ziziphus mauritiana* et *Senna tora* (Zm_St), à *Terminalia leiocarpa* et *Loudebia togoensis* (Tl_Lt) et à *Balanites aegyptiaca* et *Microchloa indica* (Ba_Mi)

savanes boisées que dans les savanes sans arbres. La faible production de biomasse herbacée dans le temps contraint les bergers à s'adonner à la coupe du fourrage ligneux déstabilisant ainsi la structure de beaucoup d'espèces. La capacité de charge étant proportionnelle à la production de biomasse, sa faible valeur réside inévitablement dans la faible production de la biomasse. Les résultats concernant la production de biomasse et de capacité de charge sont en conformité avec ceux de Grouzis (1984) lors de ses études au sahel burkinabé. Cet auteur avait trouvé des productions comprises entre 0,4 et 5,4 t.ha⁻¹ avec des capacités de charge variant de 1,98 à 12 UBT.ha⁻¹ par an tout comme au Niger (Mahamane et Mahamane, 2007). Par contre ces résultats sont en hausse par rapport à ceux observés par Nanglem (2001) dans la zone sahélienne du Burkina. Cet auteur avait rapporté des productions comprises entre 0,2 et 1,7 t.ha⁻¹. Cette baisse de la production est due aux ravages des criquets pèlerins, *Schistocerca gregaria*. Ces insectes au cours de leur passage ont consommé les espèces ligneuses et herbacées.

En observant la variation mensuelle de la production de biomasse des pâturages sahéliens, il a été constaté que les courbes d'évolution des Poaceae des pâturages à *Terminalia leiocarpa* et *Loudetia togoensis* (Tl_Lt) et à *Balanites aegyptiaca* et *Microchloa indica* (Ba_Mi) présentaient un plateau traduisant une production constante pendant la période de septembre à octobre, pouvant être expliqué par la sénescence et la fin de cycle de reproduction des herbacées.

Le mois de septembre correspond au mois où la réserve utile du sol est maximale. C'est pourquoi les plus faibles valeurs de vitesses se situent aux mois d'octobre et novembre. Cela traduit soit une baisse des conditions du milieu (eau et éléments nutritifs) à assurer la croissance des herbacées, soit par le fait que la plante, à un moment de sa croissance végétative, réduit sa croissance pour diriger les nutriments vers les organes reproductifs (fleurs et fruits).

Par ailleurs, les courbes d'évolution similaires des composantes herbacées (Poaceae et autres) dans les pâturages à *Tripogonella minima*, à *Justicia insularis*, à *Panicum pansum*, à *Achyranthes aspera*, à *Spermacoce stachydea* et à *Senna tora* expliquent une tendance à la dégradation des conditions édaphiques (sols appauvris). Selon les travaux de Le Houerou et al. (2006), c'est l'eutrophisation du milieu qui favorise des espèces à croissance rapide qui ne sont pas de bonnes fourragères comme *Senna tora*. La vitesse de croissance de la biomasse herbacée dans les pâturages de la zone d'étude est irrégulière. Les périodes de croissance maximale de la biomasse herbacée se situent de juin, juillet à août et les faibles valeurs en octobre et novembre. Selon Le Houerou et al. (2006), la chute de la croissance herbacée serait liée au fait que beaucoup de Poaceae annuelles fanent et meurent après leur fructification. Aussi, la floraison de la plupart des Poaceae annuelles est déclenchée entre la fin du mois d'août et le début du mois de septembre, quelles que soient les pluies et l'humidité des sols.

D'un point de vue général, de fortes corrélations ont été observées entre la production de biomasse des pâturages du village de Taffogo et les paramètres climatiques que sont la pluviométrie et l'insolation et non avec l'évapotranspiration et la température. Par contre, le modèle de prédiction de la production de la biomasse herbacée a indiqué que cette production est fortement dépendante des paramètres climatiques cités. En plus, le modèle est positivement associé à la pluviométrie, la température et à l'insolation. En effet, l'eau représente généralement le premier facteur limitant la croissance d'une plante et le rendement des cultures. Sa disponibilité conditionne l'ensemble des processus métaboliques indispensables au fonctionnement des végétaux et son manque peut occasionner un arrêt des chaînes métaboliques voire la mort de la plante, si l'équilibre hydrique de la plante n'est pas satisfait. De l'état hydrique de la plante, dépend également en partie l'intensité de la photosynthèse. Les besoins en eau d'une plante varient au

cours de son cycle de développement. La température est le moteur du développement des plantes dans une gamme qui varie selon l'espèce considérée. La température régule également la majeure partie des processus chimiques et biochimiques du vivant. À ce titre, elle joue un rôle majeur sur la quantité de biomasses produite et sur la composition et la qualité des produits récoltés (Ollat et Kremer, 2013).

■ CONCLUSION

L'évolution de la dynamique de la production de la biomasse herbacée dans les parcours naturels du sahel burkinabé est irrégulière dans le temps et dans l'espace. La production en biomasse herbacée de ces parcours naturels atteint leur maximum pendant le mois de septembre où la réserve utile du sol est également maximale. À partir du mois d'octobre, il y a une chute de la production de biomasse dont l'origine serait la sénescence des plantes qui dirigeraient leurs réserves nutritives pour la production des fleurs et des fruits.

Plusieurs facteurs tels que la pâture des animaux et leur piétinement, le déficit hydrique et les conditions édaphiques défavorables seraient à l'origine de la production en baisse des pâturages. À la lumière de ces résultats portant sur les productions et les capacités de charge mensuelles des pâturages, ceux-ci interpellent à une exploitation rationnelle des ressources naturelles. Par ailleurs, la pluviométrie, l'insolation et la température sont les facteurs climatiques qui influencent considérablement sur la productivité herbacée.

Remerciements

Ce travail a été commandité et financé par le ministère allemand de la Coopération (BMZ) dans le cadre du projet ALUCSSA (Adaptation of Land Use to Climate Change in Sub-Saharan Africa). Nous témoignons notre reconnaissance à toutes les personnes impliquées dans ce projet qui ont mis à notre disposition tous les moyens pour conduire à bien cette étude. Les auteurs sont redevables aux évaluateurs anonymes dont les critiques et suggestions ont permis d'améliorer la qualité scientifique du manuscrit.

Conflits d'intérêts

Les auteurs déclarent aucun conflit d'intérêts.

Déclaration des contributions des auteurs

LS et AT ont participé à la conception et à la planification de l'étude ; LS a recueilli les données de terrain, effectué l'analyse des données et interprété les données avec l'appui de SO. LS a rédigé la première version du manuscrit. AT, SO, JD, JK ont critiqué la première version du manuscrit ; LS, AT, SO, JD et JK ont révisé le manuscrit.

REFERENCES

- BNDT, 2010. Base de Données de l'Occupation des Terres / Institut Géographique de Burkina Faso
- Boudet G., 1984. Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères. Ministère de la Coopération, Paris, France, 4^e édition révisée, 266 p.
- Bognounou F., Ouédraogo O., Zerbo I., Sanou L., Rabo M., Thiombiano A., Karen H. 2013. Species-specific prediction models to estimate browse production of seven shrub and tree species base on semi-destructive methods in savannah. *Agrofor. Syst.*, doi: 10.1007/s10457-013-9620-2
- Chehma A., Faye B., Djebbar M.R., 2008. Productivité fourragère et capacité de charge des parcours camélins du Sahara septentrional algérien. *Sécheresse*, **19** (2): 115-121
- Driessen P., Deckers J., Spaargaren O., Nachtergaele F., 2001. Lecture notes on the major soils of the world. FAO, Rome, Italy, 35-37
- Fournier A., 1991. Croissance et production végétales dans quelques savanes d'Afrique de l'Ouest. Variation selon un gradient climatique. ORSTOM, Paris, France, Coll. Etudes et Thèses, 312 p.

- Grouzis M., 1984. Pâturage sahélien du nord du Burkina Faso : Capacité de charge, production fréquente et dynamique de la qualité fourragère. Office de la recherche scientifique et technique outre-mer, Ouagadougou, Burkina Faso, 39 p.
- Grouzis M., Akpo E., 1998. Dynamique des interactions arbre-herbe en milieu sahélien : influence de l'arbre sur la structure et le fonctionnement de la strate herbacée. ORSTOM, Paris, France, Colloques et Séminaires, 10 p.
- Hiernaux P., Noël H., Le Houerou H.N., 2006. Les parcours du Sahel. *Sécheresse*, 17 (1-2): 1-21
- Mahamane L., Mahamane S., 2007. Characteristic of herbaceous plant cover in semi-arid zones of Western Sahel of Niger: Biomass and pasture quality along a rainfall gradient in South-Western part of Niger. *Ann. Bot. Afr. Oest.*, 5: 47-58
- Nanglem N., 2001. Évaluation de la production de biomasse ligneuse accessible aux caprins. Mémoire de fin d'études, IDR/UPB, Ouagadougou, Burkina Faso, 90 p.
- Ollat N., Kremer A., 2013. Chapitre 5 : Agriculture et forêts In : Les impacts du changement climatique en Aquitaine [en ligne]. Presses Universitaires de Bordeaux, Pessac, France, 107-154. doi: 10.4000/books.pub.642
- Sanou L., 2019. Structure et productivité des pâturages dans la zone sahélienne. Editions Universitaires Européennes, Londres, Grande Bretagne, 90 p.
- Sanou S., 1996. Etude des sols et leurs potentialités pastorales au Sahel burkinabé : cas de la zone de Katchari. Mémoire de Fin d'études, IDR/UPB/UO, Ouagadougou, Burkina Faso, 82 p.
- Sawadogo L., 2009. Influence de facteurs anthropiques sur la dynamique de la végétation des forêts classées de Laba et de Tiogo en zone soudanienne du Burkina Faso. Thèse d'Etat, Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 142 p.
- Thiombiano A., Schmidt M., Dressler S., Ouédraogo A., Hahn K., Zizka G., 2012. Catalogue des plantes vasculaires du Burkina Faso, Conservatoire et Jardin Botanique de la ville de Genève. *Boissieria*, 65: 1-391
- Toko I., 2008. Etude de la variabilité spatiale de la biomasse herbacée, de la phénologie et de la structure de la végétation le long des toposéquences du bassin supérieur du fleuve Ouémé au Bénin. Thèse Doct., Université Abomey-Calavi, Bénin, 241 p.
- Zampaligre N., Kagambèga W.F., Sanou L., Sawadogo L., 2019. Impact of Grazing Intensity on Floristic Diversity and Woody Structure in Grazing Area Near Kaboré Tambi National Park (Burkina Faso). *J Agric Environ Sci* 8 (2): 106-115. doi: 10.15640/jaes.v8n2a13

Summary

Sanou L., Ouédraogo S., Koala J., Delma J., Thiombiano A. Intra-annual productivity of rangelands in the Sahelian zone of Burkina Faso, West Africa

This study aimed to assess the seasonal dynamics of herbaceous pastures in the Sahelian zone of Burkina Faso. To estimate the biomass of the herbaceous layer, two operations of biomass cutting, spaced an interval of fifteen days were carried out each month in ten permanent plots of 100 m² as well as phytosociological surveys in order to distinguish the different types of pasture. The evolution of the biomass showed distinct phases. The first phase (June-July) had a slow growth. This was the installation phase of the vegetation following the humidity conditions favored by the first rains. The second phase ran from August to when the production was at its peak. This was the maturation phase of herbaceous plants. The peak of production in each of the pastures was observed in this period when the soil humidity reserve was high. The fourth phase (October-November) reflected the decrease in the production of the herbaceous layer. The daily growth rate of the biomass of the herbaceous layer was irregular. The growth of the herbaceous layer began just after the first rains. The high values (from 7.8 to 19 grams/day) were found in the months of July until the beginning of September, corresponding to the months when the useful soil reserve was at its maximum. The average monthly biomass productivity varied according to the pastures. *Piliostigma reticulatum* and *Justicia insularis* pasture was the most productive with 0.91 ± 0.97 t of dry matter per hectare. Carrying capacities varied from 0.02 to 0.7 TLU/ha/month and called out the need to moderate pasture and enrich Sahelian rangelands.

Keywords: Forage, biomass, pastures, seasonal variation, Sahel, Burkina Faso

Resumen

Sanou L., Ouédraogo S., Koala J., Delma J., Thiombiano A. Productividad intraanual de los pastizales de la zona saheliana de Burkina Faso (África Occidental)

Este estudio tenía como objetivo evaluar la dinámica estacional de los pastos herbáceos en la zona saheliana de Burkina Faso. Para estimar la biomasa del estrato herbáceo se efectuaron dos operaciones de corte de la biomasa espaciadas por un intervalo de quince días cada mes en diez parcelas permanentes de 100 m², así como tomas de datos fitosociológicos para distinguir los diferentes tipos de pastos. La evolución de la biomasa en función del tiempo mostró fases distintas. La primera fase (junio-julio), con un crecimiento lento, constituye la fase de instalación de la vegetación, cuando las condiciones de humedad están favorecidas por las primeras lluvias. La segunda fase, que va de agosto a septiembre, cuando la producción es culminante, constituye la fase de maduración de las herbáceas. Se observa el pico de producción en cada uno de los pastos durante este período, en que la reserva útil de los suelos es elevada. La cuarta fase (octubre-noviembre) implica el decrecimiento de la producción del estrato herbáceo. La velocidad de crecimiento diaria de la biomasa del estrato herbáceo es irregular. El crecimiento del estrato herbáceo empieza justo después de las primeras lluvias. Los valores elevados (de 7,8 a 19,0 g por día) van desde julio hasta principios de septiembre, lo que corresponde a los meses en que la reserva útil del suelo es máxima. La producción de biomasa varía en función de los pastos. El pasto de *Piliostigma reticulatum* y *Justicia insularis* es el más productivo, con 0,91 ± 0,97 toneladas de materia seca por hectárea. Las capacidades de carga variaron de 0,02 a 0,7 UBT/ha/mes y llaman la atención sobre la necesidad de moderar el pasto y enriquecer los pastizales sahelianos.

Palabras clave: Forrajes, biomasa, pastizales, variación estacional, Sahel, Burkina Faso

