

Impacts du type d'utilisation des terres sur la dynamique structurale de trois espèces ligneuses alimentaires dans la zone nord-soudanienne du Burkina Faso

Lassina SANOU^{1*}, Daniabla Natacha Edwige THIOMBIANO¹, Jonas KOALA¹, Sata DIAWARA^{1,2}, Mariam SOMA³, Marcellin YAMKOULGA¹

Titre courant : Dynamique structurale des ligneux alimentaires

Résumé

Les ressources forestières jouent un rôle important dans la vie des populations rurales depuis des siècles. Les formes diverses d'exploitation faites des ressources forestières sont souvent sources de menace à leur survie et établissement. Etudier la dynamique structurale des espèces ligneuses alimentaires a l'avantage de contribuer efficacement à leur conservation. Pour ce faire, dans quatre villages de la région du centre-ouest du Burkina Faso, nous avons inventorié dans 180 placeaux de 50 m×50 m toutes les espèces ligneuses selon les différents types d'utilisation des terres (forêt, champ et jachère) avec pour critère d'échantillonnage la présence de l'une des espèces suivantes : *Bombax costatum*, *Parkia biglobosa* et *Saba senegalensis*. Au total, 31 espèces appartenant à 13 familles et 25 genres ont été recensées dans les trois types d'utilisation des terres. Les structures horizontale et verticale des trois espèces étudiées sont instables dans les différents types d'utilisation des terres où la majorité des individus sont vieillissants indiquant des difficultés de régénération. De ce qui précède, il est urgent d'explorer des voies de multiplication végétative (marcottage, greffage, bouturage) afin de garantir la pérennité de ces espèces pourvoyeuses de produits forestiers non ligneux. En plus, il est recommandé de stimuler la plantation et la protection de ces ligneux alimentaires tout en continuant la sensibilisation des populations à atténuer les pressions humaines sur leurs peuplements.

Mots clés : Dynamique, Espèces alimentaires, Peuplement, Régénération, Strate ligneuse, Structure.

¹Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique, INERA, Département Environnement et Forêts, 03 BP 7047, Ouagadougou 03, Burkina Faso,

²Unité de Formation et de Recherche en Sciences de la Vie et de la Terre/Laboratoire de Biologie et Ecologie Végétales (UFR/SVT), Université Joseph Ki-Zerbo ;

³Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique, INERA, Département Gestion des ressources naturelles (GRN)/Systèmes de production (SP), 03 BP 7047, Ouagadougou 03, Burkina Faso

*Correspondance : lassina.sanoullassina@gmail.com

Impacts of land use on the structural dynamics of three woody food species in the north-sudanian zone of Burkina Faso

Abstract

Forest resources play an important role in the livelihoods of rural people for centuries. The various forms of exploitation of forest resources are often sources of threat to their survival and establishment. Studying the structural dynamics of food woody species has the advantage to contribute effectively to their conservation. To do this, in four villages in the central-western region of Burkina Faso, we inventoried in 180 plots of 50 m×50 m all woody species according to the different types of land use (forest, farm and fallow) with the sampling criterion was the presence of one of the following species: *Bombax costatum*, *Parkia biglobosa* and *Saba senegalensis*. A total of 31 species belonging to 13 families and 25 genera were recorded in the three land use types. The horizontal and vertical structures of the three studied species are unstable in the different types of land use where the majority of individuals are aging, indicating the problems of regeneration. In the light of these findings, it is urgent to explore the ways of vegetative propagation (layering, grafting, cuttings), to stimulate the planting and protection of food trees while continuing to raise public awareness to reduce human pressure on these trees. recognized for their socio-economic importance.

Keywords: Dynamic, Food species, Population, Regeneration, ligneous stratum ,Structure.

Introduction

Durant ces dernières décennies, les zones semi-arides ont été marquées par une dégradation accélérée des conditions environnementales, rendant fragile l'équilibre des écosystèmes naturels (RABIOU *et al.*, 2016). Cette dégradation est due aux défrichements anarchiques des forêts pour l'agriculture, aux feux de brousse et au surpâturage, à la surexploitation des ressources végétales, à la croissance démographique, à l'expansion de l'activité minière et la variabilité climatique (EYOG MATIG *et al.*, 2002 : SANOU *et al.*, 2022a.b). Ces facteurs ont des répercussions directes sur l'occupation du sol et sur la dynamique des communautés végétales. Dans la région du Centre-Ouest du Burkina Faso, *Bombax Costatum* Pellegr. & Vuill, *Parkia.biglobosa* (Jacq.) Benth *et Saba. Senegalensis* (A.D) Pichon font parties des espèces conservées lors des défrichements en raison de leur valeur socioéconomique. En effet, les calices de *B. Costatum* (kapokier à fleur rouges) sont vendus en zones rurales et urbaines du Burkina Faso et génèrent des revenus monétaires (OUEDRAOGO *et al.*, 2014 ; BELEM *et al.*, 2021). *B. costatum* fait partie des espèces préférées des populations et est menacé à cause de la surexploitation de ses calices et des méthodes de prélèvement (MERTZ *et al.*, 2001 ; OUEDRAOGO *et al.*, 2014). *P. biglobosa*, communément appelé le néré, occupe également une place importante au regard des valeurs que les populations locales lui confèrent. Il entre dans l'alimentation de plus de 20 millions de personnes réparties sur 20 pays africains, favorisant ainsi la réduction des déséquilibres nutritionnels (SHAO, 2000). Les usages médicinal et alimentaire de *S.*

senegalensis sont connus et exploités par les populations locales comme moyens de subsistance et sources de revenus (KABRE *et al.*, 2020 ; DIAWARA *et al.*, 2022). A ce titre, ces trois espèces ligneuses fournissent de nombreux produits utilisés sur le plan alimentaire et médicinal par les populations locales et méritent qu'une attention particulière leur soit accordée pour comprendre leur tendance démographique dans les formations naturelles eu égard des pressions anthropogéniques que subissent ces espèces à grande valeur socioéconomique. Cette étude a pour objectif de (i)déterminer la tendance démographique et structurale des trois espèces dans trois types d'utilisation des terres et (ii)estimer la régénération des trois espèces dans les trois types d'occupation des terres. Les résultats de cette étude aideront à interpellier sur la nécessité de la conservation de ces espèces dans les champs, les jachères et les forêts en raison de leur surexploitation causant l'instabilité structurale de leurs peuplements.

I. Matériel et méthodes

1.1. Description du site d'étude

L'étude s'est déroulée dans la région du Centre-Ouest et plus précisément dans les villages de Saria et de Villy-Godin dans la province du Boulkiemdé et de ceux de Réo et Kyon dans la province du Sanguié (Figure 1). Ces villages appartiennent au secteur phytogéographique nord-soudanien caractérisé par deux saisons : une saison pluvieuse allant de mai à octobre et une saison sèche de novembre à avril (FONTES et GUINKO, 1995). Selon les relevés météorologiques des 20 dernières années de la mini-station météo de l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA) basé à Saria, la pluviométrie moyenne annuelle est de 832 ± 118 mm avec 64 ± 9 jours de pluies. Les températures varient entre 20°C et 34°C en janvier (période froide) et de 32°C à 40°C en Avril (période chaude). La température moyenne annuelle est de 28°C . Les sols sont de type ferrugineux tropicaux lessivés, pauvres en phosphore, en bases échangeables et en matières organiques. Ils ne sont pas favorables à l'infiltration des eaux de surface dont l'évaporation est accélérée par une forte chaleur. Leur valeur agricole est moyenne et dépend en partie de la protection des sols ferrugineux (OUATTARA *et al.*, 2006). La végétation est caractérisée par des savanes arbustives et arborées à graminées annuelles. Les principales espèces ligneuses rencontrées sont *Parkia biglobosa* (Jacq.) R. Br. ex G. Don, *Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn, *Adansonia digitata* L., *Tamarindus indica* L., *Lannea microcarpa* Engl.&Krause, *Saba senegalensis* (A.DC.) Pichon et le tapis herbacé est constitué de *Andropogon gayanus* Kunth et de *Cyperus rotundus* (SANOU *et al.*, 2017 ; SANOU *et al.*, 2018).

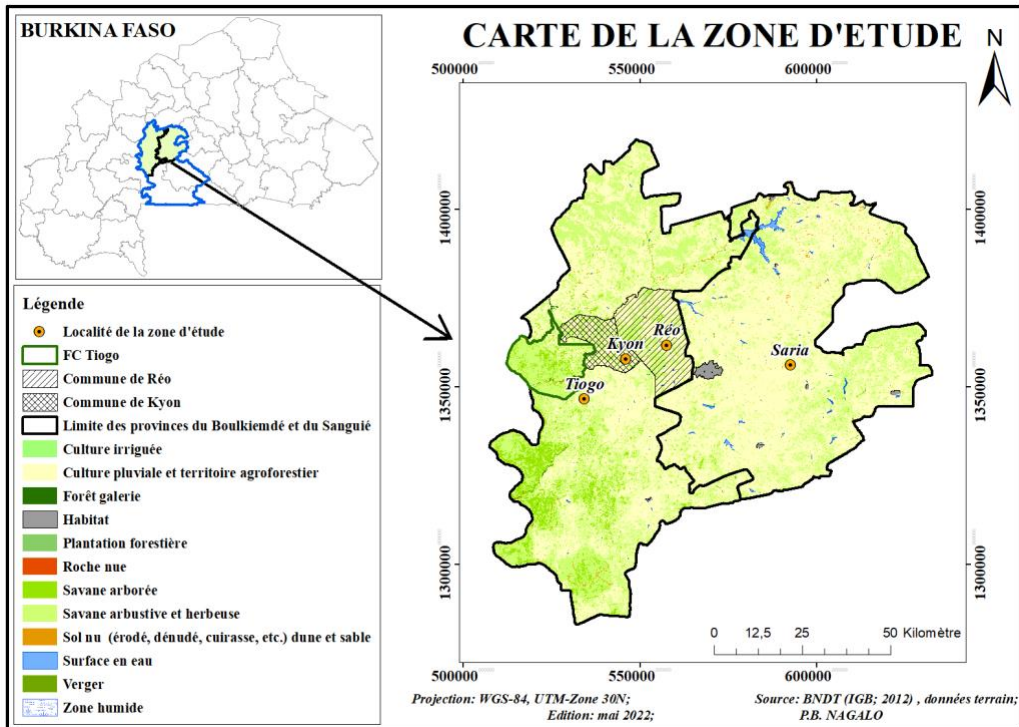


Figure 1: Localisation des sites d'étude

1.2. Echantillonnage et collecte des données

La collecte de données de l'étude a été effectuée suivant le gradient types d'utilisation des terres à savoir les forêts, les champs et les jachères dans quatre villages de Saria, de Villy-Godin, de Réo et de Kyon. Afin d'apprécier l'état des peuplements des trois espèces alimentaires (*B costatum*, *P biglobosa* et *S senegalensis*), nous avons installé 180 placeaux d'inventaire floristique de 50 m×50 m dont 60 placeaux dans chaque type d'utilisation des terres (forêt, champs et jachère) sur la base de la présence d'au moins un individu adulte des trois espèces étudiées. Dans chaque placeau, toutes les espèces ligneuses rencontrées ont été recensées. Pour la strate adulte, les paramètres mesurés sont la hauteur des individus, la circonférence à 1,30 m du sol et à 20 cm du sol en raison de la variabilité du type de port (déformation des troncs des plantes due à la pression anthropique) à l'aide d'un ruban métrique (SAVADOGO et al., 2017 ; SANOU et al., 2018). Dans chaque placette d'échantillonnage, les données relatives aux caractéristiques du milieu ont été notées. Le potentiel de régénération a été évalué dans des placettes de 5m × 5m m² délimitées à l'intérieur de chaque placette d'échantillonnage de 2500 m² de la strate adulte. Il a été considéré comme faisant partie

de la régénération, tous les individus dont le diamètre à 1,30 m du sol était inférieur à 5 cm (SAVADOGO *et al.*, 2017).

1.4. Calculs et analyse des données

Composition floristique et structure de la végétation

L'importance écologique relative de chaque espèce ligneuse et relative à chaque famille dans chaque type d'utilisation des terres est respectivement exprimée à l'aide de l'Indice de Valeur d'Importance (IVI) et de la Valeur d'Importance de Famille (VIF) qui se calcule selon les relations suivantes :

-Dominance relative= $100 \times (\text{surface terrière de l'espèce}) / (\text{surface terrière de toutes les espèces})$

-Densité relative= $100 \times (\text{Nombre d'individus de l'espèce}) / (\text{Nombre total d'individus})$

-Fréquence= Nombre de parcelles dans lesquelles on trouve l'espèce/Nombre total des parcelles

-Fréquence relative= $100 \times (\text{Fréquence de l'espèce}) / (\text{Somme des fréquences des espèces})$

-Diversité relative= $100 \times (\text{Nombre d'espèce dans une famille}) / (\text{Nombre total d'espèces})$

- IVI = Dominance relative + Densité relative + Fréquence relative

- VIF = Dominance relative + Densité relative + Diversité relative

Les valeurs de la dominance relative, la densité relative, la fréquence relative et la diversité relative sont comprises entre 0 et 100 % alors que celles de IVI et VIF sont comprises entre 0 et 300 %. Les caractéristiques structurales (densité, distribution des individus par classe de hauteur et de diamètre) sont déterminées en faisant la moyenne par type d'utilisation des terres de tous les individus de l'une des espèces étudiées par parcelle. Ainsi, les plants sur l'ensemble des sites et ce selon les types d'utilisation des terres ont été regroupés en 6 classes de diamètre d'amplitude 5 cm et en 5 classes de hauteur d'amplitude 1,5 m. En ce qui concerne l'état de la régénération naturelle, il s'agit ici de prendre en compte la densité des individus jeunes de chacune des trois espèces étudiées rencontrées dans les placettes d'échantillonnage.

Mesures de la diversité

L'abondance est exprimée en pourcentage par la contribution spécifique, et la richesse spécifique (S) par le nombre d'espèces rencontrées sur la ligne de flore.

L'indice de Shannon-Wiener se calcule par la relation mathématique :

$$H' = -\sum p_i \log_2 p_i$$

Avec P_i = abondance relative des $i^{\text{ème}}$ espèces dans une parcelle. H' est minimal (= 0) si tous les individus du peuplement appartiennent à une seule et même espèce, H' est également minimal si, dans un peuplement chaque espèce est représentée par un seul individu, excepté une espèce qui est représentée par tous les autres individus du peuplement. L'indice est maximal quand tous les individus sont répartis d'une façon égale sur toutes les espèces.

L'indice de diversité de Shannon-Wiener permet de quantifier l'hétérogénéité de la diversité spécifique d'un milieu. Ces différents indices se calculent comme suit :

Indice de Shannon sur la régularité : $J' = H' / \ln S$ où H' est l'indice de Shannon et S la richesse spécifique.

La réciproque de l'indice de Simpson est: $1/\lambda = \sum n_i(n_i - 1) / N_i(N_i - 1)$ avec n_i le nombre d'individus de l'espèce i dans le niveau de pression de pâture considéré et N_i le nombre total d'individus dans le niveau de pression de pâture considéré.

L'indice de Margalef sur la richesse spécifique est évalué comme suit: $D_{Mg} = (S - 1) / \ln N$
Où N = nombre total d'individus recensés; S = nombre total des espèces dans la population (richesse spécifique).

Pour évaluer la diversité B (similarité entre des parcelles de végétation différentes) l'indice de Jaccard sera calculé. Il varie potentiellement de 0 à 1 et une valeur proche de 1 montre une très grande similarité entre les parcelles, et donc une faible B-diversité (KREBS, 1999).

Les différents paramètres calculés pour la composition et la structure de la végétation ont d'abord été analysés avec une ANOVA imbriquée en considérant les sites comme un facteur aléatoire et les types d'utilisation des terres comme un facteur fixe imbriqué dans les sites. Les modèles ont été ajustés à l'aide de la fonction "aov" du package "stats" du logiciel R (R Development Core Team 2012). Lorsqu'une différence significative était détectée, le test de comparaison de Tukey au seuil de 5% est utilisé par la suite pour révéler les différences significatives.

II. Résultats

2.1. Composition floristique

Nous avons inventorié, 1588 individus ligneux constitués en 31 espèces réparties dans 13 familles et 25 genres (Tableau I). Bien vrai qu'il n'a pas été constaté de différence

significative en termes de densité, nombre de famille, d'espèce, de genre selon les types différents types d'utilisation des terres, notons tout de même que la forêt présentait les valeurs élevées suivie de jachères et des champs. Néanmoins des différences significatives ont été détectées au niveau des moyennes de dbh et de surface terrière ($P < 0,05$) où nous avons constaté que la valeur moyenne des dbh et de surface terrière décroissent des forêt, jachère et champ. Ainsi, on note $41,22 \pm 5,58$ individus/ha pour la forêt, $30,01 \pm 84,14$ individus/ha pour la jachère et $22,18 \pm 3,40$ individus/ha pour le champ. Les individus dans les champs sont plus vieillissants.

Tableau I: Résumé de la composition des espèces et caractéristiques structurales des arbres de $Dbh \geq 5$ cm pour chaque type d'utilisation des terres

Mesures de diversité	Types d'utilisation des terres		
	Champ	Jachère	Forêt
Nombre de Parcelles	60	60	60
Densité	$22,18 \pm 3,40a$	$30,01 \pm 84,14a$	$41,22 \pm 5,58a$
Familles	$9 \pm 1a$	$10 \pm 1a$	$10 \pm 1a$
Genres	$18 \pm 1a$	$20 \pm 3a$	$20 \pm 2a$
Espèces	$18 \pm 3a$	$21 \pm 2a$	$21 \pm 3a$
Moyenne de Dbh (cm)	$48,28 \pm 14,62ab$	$32,27 \pm 21,09a$	$28,17 \pm 34,29a$
Surface terrière (m²/ha)	$252,08 \pm 416,19a$	$202,19 \pm 78,45a$	$179,28 \pm 275,02ab$

Note : Les moyennes (\pm Erreur standard) portant des lettres identiques ne sont pas statistiquement différentes selon le test de Tukey ($P < 0,05$).

L'indice de valeur d'importance est un paramètre important qui indique l'importance écologique des espèces dans un écosystème donné. Les espèces à IVI élevées sont considérées comme plus dominantes que celles dont les IVI sont faibles et impriment leur physionomie à l'ensemble du paysage. Des types d'utilisation des terres, la jachère avait la plus grande valeur (IVI=262,82), suivi du Champ (IVI=253,14) et de la Forêt (IVI=252,38). *Parkia biglobosa*, *Vitellaria paradoxa*, *Lannea microcarpa*, *Bombax costatum* sont les espèces communes aux trois types d'utilisation des terres avec les plus grandes valeurs de IVI (Tableau II).

Tableau II: Les cinq espèces les plus importantes en fonction de leur IVI dans chaque type d'utilisation des terres

Types d'utilisation des terres	Espèces	DoR	DR	FR	IVI
Champ	<i>Vitellaria paradoxa</i>	51,98	42,68	6,66	101,32
	<i>Bombax costatum</i>	22,35	17,69	8,56	48,6
	<i>Parkia biglobosa</i>	10,41	16,87	14,98	42,26
	<i>Lannea microcarpa</i>	5,49	16,14	18,46	40,09
	<i>Azadirachta indica</i>	8,74	6,23	5,9	20,87
	Total	98,97	99,61	54,56	253,14
	Autres	1,03	0,39	45,44	46,86
Jachère	<i>Azadirachta indica</i>	28,41	32,3	36,73	97,44
	<i>Bombax costatum</i>	11,9	18,86	24,16	54,92
	<i>Lannea microcarpa</i>	24,6	12,65	12,56	49,81
	<i>Parkia biglobosa</i>	14,35	11,91	11,28	37,54
	<i>Vitellaria paradoxa</i>	5,08	7,93	10,1	23,11
	Total	84,34	83,65	94,83	262,82
	Autres	15,66	16,35	5,17	37,18
Forêt	<i>Parkia biglobosa</i>	21,4	32,34	35,37	89,11
	<i>Lannea microcarpa</i>	35,82	20,38	4,4	60,6
	<i>Vitellaria paradoxa</i>	10,18	22,14	10,18	42,5
	<i>Azadirachta indica</i>	8,05	19,33	15,33	42,71
	<i>Bombax costatum</i>	7,18	4,71	5,57	17,46
	Total	82,63	98,9	70,85	252,38
	Autres	19,77	4,4	33,05	37,45

Note : DoR: dominance relative ; DR: densité relative, FR: fréquence relative

La famille des Sapotaceae avait les plus grandes valeurs de valeur d'importance de famille dans le champ et la jachère contrairement à la forêt dominée par les Fabaceae-Mimosoideae. La représentation des familles communes des types d'utilisation des terres révèle la dominance des Sapotaceae, Fabaceae-Mimosoideae, Combretaceae, Malvaceae et les Anacardiaceae (Tableau III).

Tableau III : Les cinq importantes familles dans chaque niveau de perturbation selon leur densité et leur valeur d'importance de famille.

Types d'utilisation des terres	Familles	Genre	Espèces	Densité (N/ha)	VIF
Champ	Sapotaceae	1	1	75	112,68
	Fabaceae-Mimosoideae	3	1	35	52,58
	Combretaceae	4	5	29	43,57
	Malvaceae	1	1	31	46,57
	Anacardiaceae	1	1	25	37,56
Jachère	Sapotaceae	1	1	59	88,64
	Fabaceae-Mimosoideae	3	4	32	48,08
	Ebenaceae	4	5	25	37,56
	Malvaceae	1	1	24	36,06
	Anacardiaceae	1	1	21	31,55
Forêt	Fabaceae-Mimosoideae	1	1	49	73,62
	Anacardiaceae	3	4	23	45,98
	Meliaceae	2	2	31	46,57
	Malvaceae	1	1	21	28,32
	Sapotaceae	1	1	36	54,08

2.2. Mesures de la diversité

La plupart des mesures de diversité avaient tendance à diminuer lorsque l'on quittait de la forêt à la jachère et au champ. Ainsi, il a été observé que les valeurs d'indice de diversité sont les plus élevées dans la forêt, suivie de la jachère. Les faibles valeurs ont été rencontrés dans le champ indiquant que la forêt est plus diversifiée suivie de la jachère qui est en reconstitution. Les valeurs de l'indice de similarité de Jaccard varient de 32% à 68%. Les valeurs obtenues de l'indice de Jaccard, montrent que la flore des quatre sites appartienne à une même communauté végétale, car tend vers 1. Cependant, cette similarité est plus prononcée entre la flore de champ et jachère (68%) et la jachère et forêt (41%) (Tableau V).

Tableau IV: Mesures de la diversité des arbres dont le $Dbh \geq 5$ cm dans les différents types d'utilisation des terres

Mesures de la diversité	Sites d'étude		
	Champ	Jachère	Forêt
Nombre d'individus, N	22	30	41
LnN	3,09	3,4	3,71
Nombre total des espèces, S	15	18	24
S/N	0,68	0,6	0,58
Indice de Margalef, $D_{Mg}=(S-1)/\ln N$	4,53	5	6,2
Equitabilité de Piélou	0,21	0,3	0,45
Indice de Shannon-Wiener	0,54	0,79	0,89
Indice de Simpson	0,38	0,29	0,28
Réciproque de Simpson	3,28	5,72	6,85
Fisher	4,2	5,84	6,47

Tableau V: Similarité de la composition des espèces (Individus dont le $dbh \geq 5$ cm) entre les différents types d'utilisation des terres

Sites	Champ	Jachère	Forêt
Champ	1		
Jachère	0,68	1	
Forêt	0,32	0,41	1

2.3. Structure de la strate adulte *B. costatum* et de *P. biglobosa* selon le type d'utilisation des terres

La distribution de la strate adulte des deux espèces dans les quatre sites donne un regroupement de la majeure partie des individus dans la classe de diamètres supérieurs à 30 cm ($D \geq 30$ cm) correspondant à une structure en « J » dans les champs et les jachères. Seulement sur le site de Saria, on note la présence des individus de *B. costatum* dans les jachères contrairement à *P. biglobosa* présents dans les champs et jachère dans les quatre sites (Saria, Villy-Godin, Réo et Kyon). On note que *P. biglobosa* présente plus d'individus dans les jachères que dans les champs surtout à Kyon. Au niveau de la structure verticale, on note également que les premières classes ne sont quasiment pas représentées. Dans les champs et les jachères, on a une structure en « J ». La majeure partie des pieds dans les champs et jachères sont regroupés dans les classes intermédiaires et supérieures en l'occurrence dans la classe $H \geq 15$ m.

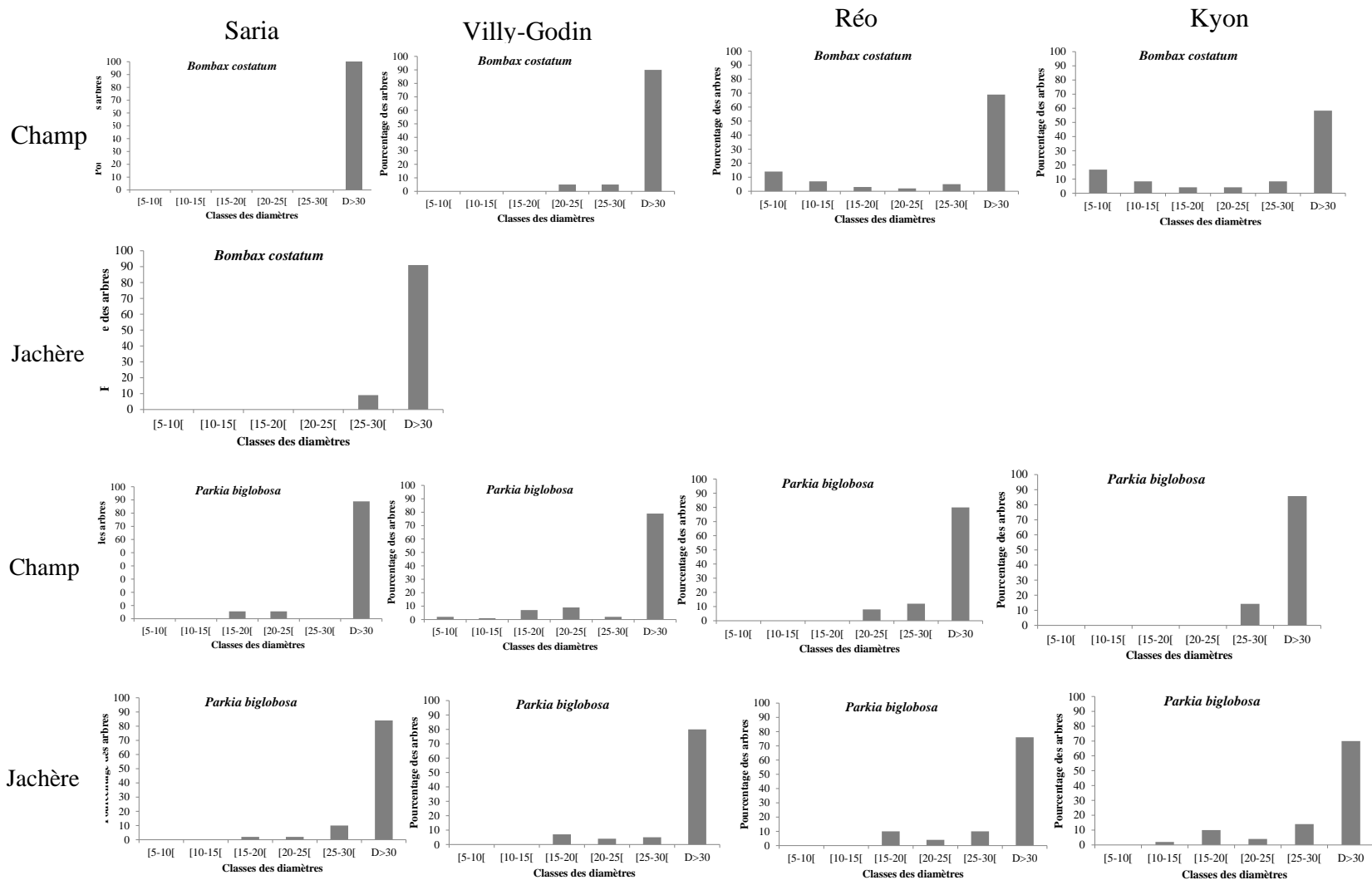


Figure 2: Distribution en classes des diamètres de *Bombax costatum* et de *Parkia biglobosa* dans les champs et les jachères dans les sites d'étude

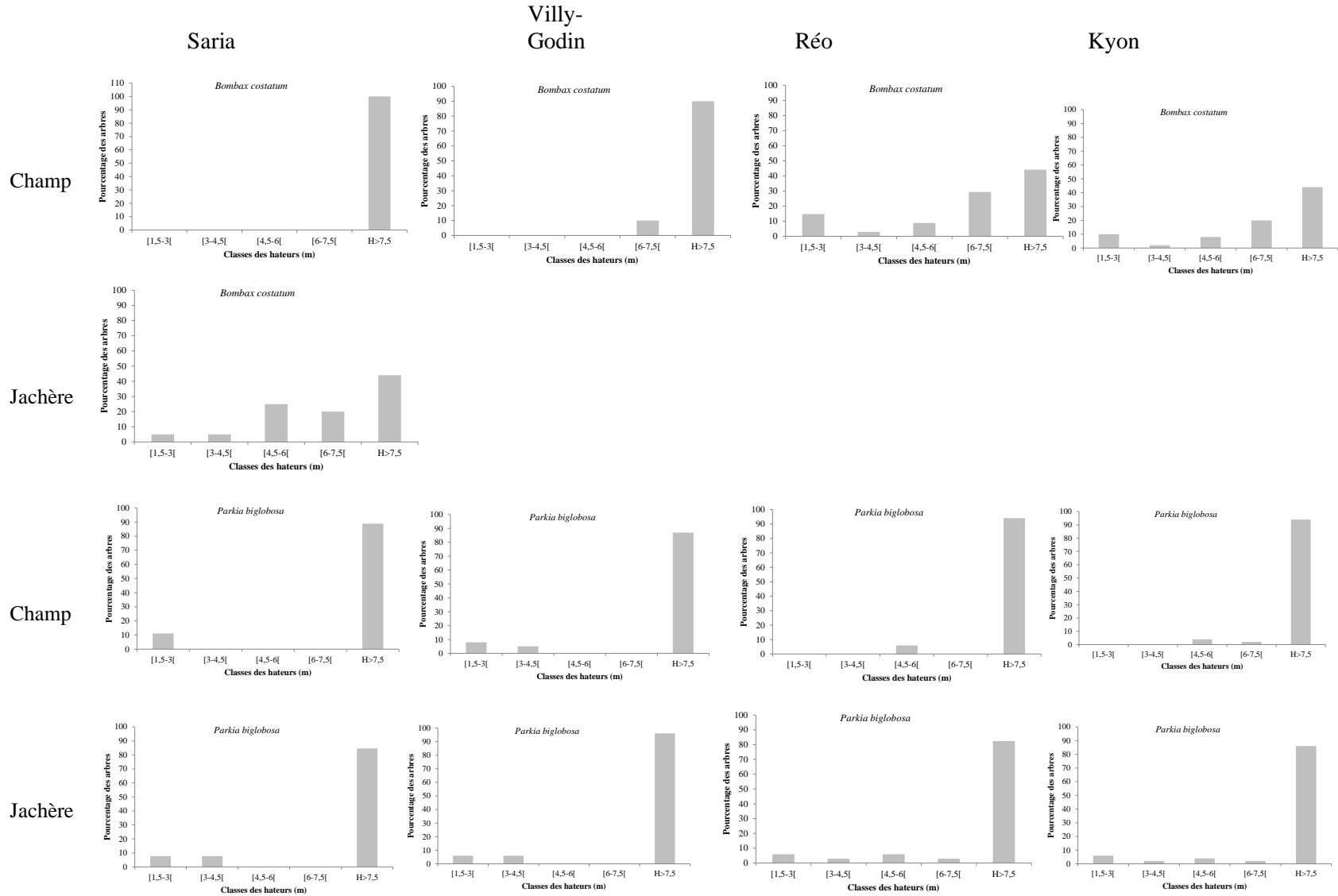


Figure 3: Distribution en classes des hauteurs de *Bombax costatum* et de *Parkia biglobosa* dans les champs et les jachères dans les sites d'étude

2.4. Densité des individus juvéniles dans les champs et jachères par site

Les densités nulles dans les types d'utilisation des terres témoignent de l'absence de ces espèces juvéniles dans le type d'utilisation de terre considéré. Parmi les trois espèces *S. senegalensis* compte les plus fortes densités avec 19 ± 1 individus/ha dans les champs et 14 ± 3 individus/ha dans les jachères. Par contre nous n'avons pas trouvé de jeunes de *S. senegalensis* en forêt, suivi de *B. costatum* avec 4 ± 1 (Kyon en champ) et 2 ± 0 (Saria en jachère). Les champs enregistrent les plus fortes densités. On note la quasi absence de pieds juvéniles de *P. biglobosa* dans les quatre sites et dans les types d'utilisation de terre (Tableau VI).

Tableau VI: densité des individus jeunes des trois espèces étudiées dans les quatre sites

Espèces	Type de végétation	Saria	Villy-Godin	Réo	Kyon
<i>Bombax costatum</i>	Champ	$0\pm 0a$	$0\pm 0a$	$2\pm 1a$	$4\pm 1a$
	Jachère	$2\pm 0a$	$0\pm 0ab$	$1\pm 0ab$	$0\pm 0ab$
<i>Parkia biglobosa</i>	Champ	$0\pm 0a$	$0\pm 0a$	$0\pm 0a$	$0\pm 0a$
	Jachère	$0\pm 0a$	$0\pm 0a$	$0\pm 0a$	$0\pm 0a$
<i>Saba senegalensis</i>	Champ	$17\pm 1a$	$19\pm 1a$	$7\pm 1a$	$1\pm 1a$
	Jachère	$14\pm 3a$	$4\pm 1ab$	$0\pm 0ab$	$0\pm 0ab$

Note : Les moyennes (\pm Erreur standard) portant des lettres identiques ne sont pas statistiquement différentes selon le test de Tukey ($P < 0,05$).

III. Discussion

3.1. Richesse et diversité des espèces

Un total de 31 espèces appartenant à 13 familles et 25 genres et 13 familles a été inventorié dans l'ensemble des différents types d'utilisation des terres. Les familles des Sapotaceae, Fabaceae-Mimosoideae, Combretaceae, Malvaceae et Anacardiaceae étaient dominantes dans les différents types d'utilisation des terres. Ce résultat corrobore les conclusions de plusieurs auteurs ayant évalué la richesse floristique de certaines formations savanicoles au Burkina Faso (SAVADOGO *et al.*, 2017 ; ZAMPALIGRE *et al.*, 2019, SANOU *et al.*, 2022a,b). Ces familles sont reconnues être typiquement présentes dans la zone nord-soudanienne et dans la plupart des mosaïques boisées. La prédominance des Combretaceae en nombre important en genre et en

espèces observées dans cette étude pourrait s'expliquer par le fait que la flore locale est naturellement prédominée par les espèces de cette famille et de celles des Fabaceae (SAMBARE *et al.*, 2010). Les valeurs de la composition floristique en espèces trouvées sont élevées par rapport à celles trouvées par Ouédraogo *et al.*, (2019) à Ouara en zone sud-soudanienne qui dénombrait 24 espèces. Par contre, elles sont inférieures à celles enregistrées par SAVADOGO *et al.*, (2017) et SANOU *et al.*, (2022a) qui en avaient trouvé respectivement 44 et 41 espèces à la Réserve de Biosphère Transfrontalière du parc W du Burkina Faso et dans le corridor forestier de la Boucle du Mouhoun. Les différences de composition floristique constatée selon les types d'utilisation des terres pourraient provenir des pressions humaines dont l'intensité peut varier d'un type d'utilisation des terres à un autre. Aussi, les conditions climatiques caractérisées par une rareté des pluies réduiraient les chances de maintien du potentiel de régénération de certaines espèces qui ne tolèrent pas ces perturbations. La diversité relevée dans les trois types d'utilisation des terres est relativement faible et s'inscrit dans la même tendance que celle relevée par les travaux de SAVADOGO *et al.*, (2017) ayant fait l'inventaire floristique dans les habitats selon différents niveaux de perturbation (fortement perturbé, moyennement perturbé, faiblement perturbé). Ces auteurs ont obtenu un indice de diversité de Shannon-Wiener de 0,65, 0,72 et 0,88 respectivement dans des sites faiblement perturbés, moyennement perturbés et fortement perturbés. Nous avons obtenu des valeurs d'indice de Jaccard qui variait d'un type d'utilisation des terres à un autre mais les plus grandes valeurs de similarité ont été trouvées dans les types d'utilisation de terre non éloignés (Jachère vs champ, Jachère vs Forêt).

3.2. Etat de la régénération naturelle

Le nombre faible de juvéniles de *B. costatum* à l'hectare corrobore les résultats de SANOU *et al.*, (2022b) qui a trouvé 4,2 et 4,20 individus respectivement en champs et jachère. Cela montre une grande difficulté de régénération de *B. costatum* dans la zone d'étude. Cette faible disponibilité de la régénération de ces espèces pourrait être liée aux pressions de recolte et de transformation qui pèsent sur les individus adultes de l'espèce. En effet, *Parkia biglobosa* est sollicitée pour ses graines (organes reproducteurs) dans la fabrication du soubala (moutarde africaine), les calices de *Bombax costatum* (organes reproducteurs) sont prélevés pour la cuisine de mets locaux, les fruits de *Saba senegalensis* contenant les graines à l'intérieur sont prélevés et déportés loin des milieux où leur germination est possible.

3.3. Tendance démographique des espèces étudiées

L'analyse de la structure horizontale du *B. costatum* montre des difficultés de croissance des sujets issus de la régénération dans les champs et les jachères. Cette allure de l'histogramme de *B. costatum* en « J » indique des peuplements instables. Des mesures

de protection, l'application de techniques agroforestières comme la Régénération Naturelle Assistée (RNA), les défrichements contrôlés, la sensibilisation des populations s'imposent afin de renverser cette tendance dégradante de la population de l'espèce. Les résultats de notre étude corroborent avec celle de BELEM *et al.* (2021) et de SANOU *et al.*, (2022b) sur la problématique de la conservation du *B. costatum*. Ces deux auteurs confirment cette difficulté de croissance des sujets issus de la régénération. Également, TRAORE *et al.*, (2020) ont indiqué une forte perturbation des populations adultes de l'espèce en zone protégée et non protégée dans l'Ouest du Burkina Faso. Les structures comparées des deux types d'utilisation des terres dégagent une tendance à un vieillissement des peuplements de *B. costatum* par une forte réduction des possibilités de renouvellement par de jeunes individus. Pour *P. Biglobosa* l'allure de l'histogramme en « J » traduit également une faible aptitude de l'espèce à régénérer naturellement. Des actions de reboisement et des sensibilisations sur les modes de cueillette des fruits pourrait aider véritablement au rajeunissement des peuplements de l'espèce qui sont vieillissants. Les mêmes constats ont été faits par OUEDRAOGO (2009) à l'Est du Burkina Faso où l'auteur a trouvé que les peuplements de l'espèce dans le Parc d'Arly à l'Est du Burkina Faso ont une structure régressive caractérisée par un vieillissement des peuplements de l'espèce (présence d'un nombre important de gros individus comme dans notre cas). La distribution des classes de diamètres de *P. Biglobosa* en quantité plus élevée de pieds à partir de la classe moyenne (15-20) en jachère pourrait traduire qu'elles sont les lieux de prédilection par excellence pour cette espèce.

La structure verticale montre une faible représentation globale des jeunes individus avec pour conséquence un vieillissement de ces peuplements. La structure en « J » en champs et en jachères illustre cette tendance. Nos résultats corroborent avec les résultats de SANOU *et al.*, (2022b) qui avait trouvé une structure en « J » sur la structure en hauteurs de *Bombax costatum* dans les types d'utilisation des terres. L'effet de certaines pratiques agricoles comme les cultures sur brulis et les coupes qui réduisent les possibilités de croissance des sujets de régénération peut justifier cette allure au niveau des champs et les jachères. L'instabilité dans les forêts peut s'expliquer par les mutilations des arbres (coupe pour bois de chauffage et les matériaux de construction) et le broutage et taille pour le bétail. Cette structure verticale ressort des différences avec celles relevées par OUEDRAOGO et THIOMBIANO (2012), TRAORE *et al.*, (2020) qui ont trouvé une allure en « J inversé ». Quant à *P. biglobosa* ces résultats révèlent que l'espèce a des problèmes de régénération qui pourraient se justifier par la rareté des graines, car la majorité des fruits sont récoltés et emportés pour la consommation. Pour renverser cette tendance des sensibilisations sur les techniques cueillettes et des reboisements pourraient être envisagé. Ces résultats rejoignent ceux de THIOMBIANO *et al.*, (2010) sur l'état des peuplements des espèces de soudure. Les graines sont par la suite transformées en soumbala (moutarde africaine). C'est ce qui réduit

considérablement les potentialités de régénération de l'espèce dans son milieu. Et selon TAITA (2003), les espèces dont les fruits et/ou les graines sont consommées rencontrent généralement des problèmes de régénération. C'est le cas de *P. biglobosa* dont les graines et les fruits sont consommés et prisés par les populations.

IV. Conclusion

Il ressort de cette étude que ces espèces sont menacées de disparition dans ces trois types d'utilisation des terres. Leur importance socio-économique les rend vulnérables et constituent de même une source de menace. La faible densité de juvéniles de *B. costatum*, *P. biglobosa* et *S. senegalensis* confirme cette tendance. Les structures verticale et horizontale sont instables dans les trois types d'utilisation des terres (champ, forêt et jachère) avec une prédominance de sujets vieillissants. Cette situation confirme les difficultés de régénération de ces trois espèces dans les différents types d'utilisation des terres où la compensation des mortalités adultes est fortement compromise par la réduction des possibilités de repousse de jeunes individus. Au regard de cette périlleuse situation de ces espèces, il serait raisonnable d'appliquer les bonnes pratiques de gestion sylvicole dans les formations naturelles notamment le reboisement quantitatif et qualitatif, la régénération naturelle assistée (RNA), la plantation et la protection d'espèces d'arbres ciblées, l'exploration d'autres voies de multiplication des espèces (drageonnage, marcottage, bouturage, greffage) à être maîtrisées par les producteurs. En plus, une sensibilisation continue sur l'importance de la préservation des ressources végétales et des formations en technique de coupe, de cueillette auprès des populations locales pourrait grandement contribuer au maintien des espèces dans nos savanes.

Remerciements

Cette étude a été financée par le Fonds National de la Recherche et de l'innovation pour le Développement (FONRID-Burkina Faso).

Références bibliographiques

- BELEM B., SANOU L. et TIETIAMBOU F.R.S., 2021. Multiplication végétative de *Bombax costatum* Pellegr. & Vuill. par bouturage de racines en pépinière expérimentale au Burkina Faso. *Revue ivoirienne des Sciences et Technologie*, 38 :324-341.
- DIAWARA S., SANOU L., KABRE B., SAVADOGO P. et OUEDRAOGO A., 2022. Utilizations, vulnerability and conservation measures of local species of high socio-économique value in Burkina Faso: *Saba senegalensis* (A.DC.) Pichon (Apocunaceae). *Ethnobotany Research and Applications*, 24:1-19.

- DIMOBE K., OUEDRAOGO A. et SOMA. S., Goetze D., Porembski S., Thiombiano A. 2015. Identification of driving factors of land degradation and deforestation in the Wildlife Reserve of Bontoli (Burkina Faso, West Africa). *Global Ecology and Conservation*, 4: 559-571.
- EYOG M.O., NDOYE O., KENGUE J. et AWONO A., 2006. Les fruitiers forestiers comestibles du Cameroun. Rome, IPGRI, CIFOR, IRAD. XIV-204 p.
- KABRE B., BELEM/OUEDRAOGO M., LANKOANDE B. et OUEDRAOGO A., 2020. Variabilité démographique de *Saba senegalensis* (A. DC.) Pichon suivant le gradient climatique au Burkina Faso. *Bois et Forêts des Tropiques*, 345:73-83.
- KREBS J.C., 1999. Ecological methodology. Addison-Wesley Educational Publishers Inc., New York
- MERTZ O., LYKKE A. et REENBERG A., 2001. Importance and seasonality of vegetable consumption and marketing in Burkina Faso. *Economic Botany*, 55: 276-289.
- OUEDRAOGO A. et THIOMBIANO, A. 2012. Regeneration pattern of four threatened tree species in soudanian savannas of Burkina Faso. *Agroforestry Systems* 86 (1): 35-48.
- OUEDRAOGO I., NACOUлма B., OUEDRAOGO O., HANHN K. et THIOMBIANO A., 2014. Productivité et valeur économique des calices de *Bombax costatum* Pellegr. & Vuillet en Zone soudanienne du Burkina Faso. *Bois et forêts des tropiques*, 319(1) : 31-41.
- RABIOU H., DAN GUIMBO I., BATIONO A., ISSAHAROU-MATCHI I. et MAHAMANE A., 2016. État des populations naturelles de *Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn. dans la zone soudanienne du Niger et du Burkina Faso (Afrique de l'Ouest). *Revue Ivoirienne des Sciences et Technologie*, 28: 428-441.
- SAMBARE O., OUEDRAOGO O., WITTIG R. et THIOMBIANO A., 2010. Diversité et écologie des groupements ligneux des formations ripicoles du Burkina Faso Afrique de l'Ouest. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 4(5): 1782-1800.
- SANOU, L., KONATÉ, R.S., OUEDRAOGO, S. et KOALA J., 2022. Perceptions des agriculteurs sur les pratiques agroforestières en zone agroécologique nord-soudanienne du Burkina Faso. *Science et Technique, Sciences naturelles appliquées*, 6 :87-97.
- SANOU L., OUATTARA B., KOALA J., HIEN M. et THIOMBIANO A., 2022. Composition, diversity and structure of woody vegetation along a disturbance gradient in the forest corridor of the Boucle du Mouhoun, Burkina Faso. *Plant Ecology and Diversity*, 1-13.

SANOU L., SAVADOGO P., EZEBILO E.E. et THIOMBIANO A., 2017. Drivers of farmers' decisions to adopt agroforestry: Evidence from the Sudanian savanna zone, Burkina Faso. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 34(2): 116-133.

SANOU L., ZIDA D., SAVADOGO P. et THIOMBIANO A., 2018. Comparison of aboveground vegetation and soil seed bank composition at sites of different grazing intensity around a savanna-woodland watering point in West Africa. *Journal of Plant Research*, 131(5): 773-788.

SAVADOGO P., SANOU L., DAYAMBA S.D., BOUGNOUNOU F. et THIOMBIANO A., 2017. Relationships between soil seed banks and above-ground vegetation along a disturbance gradient in the W National Park trans-boundary biosphere reserve, West Africa. *Journal of Plant Ecology*, 10(2): 349-363.

SHAO M., 2000. *Parkia biglobosa*: Changes in resource allocation in Kandiga, Ghana. MSc thesis, Michigan Technical University, Michigan, 106 p.

TAITA P., 2003. Use of woody plants by locals in Mare aux Hyppopotames, Biosphere Reserve in Western Burkina Faso. Biodiversity and conservation. Kluwer Academic Publishers, 1205-1217.

THIOMBIANO D.N.E, LAMIEN N., DIBONG S.D. et BOUSSIM I.J., 2010. Etat des peuplements des espèces ligneuses de soudure des communes rurales de Pobé-Mengao et de Nobéré (Burkina Faso). *Journal of Animal & Plant Sciences*, 9(1) : 1104- 1116.

TRAORE L., SAMBARE O., SAVADOGO S., OUEDRAOGO A. et THIOMBIANO A., 2020. Effets combinés des facteurs anthropiques et climatiques sur l'état des populations de trois espèces ligneuses vulnérables. *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 14(5): 1763-1785.

ZAMPALIGRE N., KAGAMBEGA W., SANOU L. et SAWADOGO L., 2019. Impact of Grazing Intensity on Floristic Diversity and Woody Structure in Grazing Area Near Kaboré Tambi National Park (Burkina Faso). *Journal of Agriculture and Environmental Sciences*, 8(2):106-115.