



Evaluations des services écosystémiques dans la résilience des communautés du sous bassin versant de Kadzel (Lac Tchad)

KAREMA ARY MADOU Kaoulé^{1*}, MOUSSA MAMOUDOU Boubacar¹, AMADOU ISSOUFOU Abdourhimou¹, ABDOURAHAMANE ILLIASSOU Salamatou¹ et MAHAMANE Ali^{1,2}

1 Faculty of Agronomic Sciences, University of Diffa, Diffa, Niger

2 Faculty of Science and Technology, Abdou Moumouni University of Niamey, Niamey, Niger

*Auteur correspondant, e-mail : madoukaoulekaremaary@gmail.com ; Tél : (+227) 99106917

Mots-clés : Ecosystèmes, Exploitation, Services, déplacées, Réfugier

Keywords: Ecosystems, Exploitation, Services, displaced, Refugee

Submitted 13/06/2025, Published online on 30th September 2025 in the *Journal of Animal and Plant Sciences (J. Anim. Plant Sci.) ISSN 2071 – 7024*

1 RESUME

L'usage humain de la végétation a une longue tradition en Afrique de l'Ouest semi-aride et les populations locales apprécient grandement les biens et services fournis par les écosystèmes. Cette étude vise à évaluer les perceptions des populations locales sur les services écosystémiques fournis par la biodiversité végétale ligneuse du sous bassin versant de kadzel, Niger. Pour ce faire, des enquêtes basées sur des entretiens individuels dans 11 localités de six (6) communes ont été réalisées auprès de 159 personnes. Les packages «factoextra, FactoMineR, ggplot, ggpubr ont été utilisés avec logiciel R 4.3 ». Le test indépendance de χ^2 et une analyse Factorielle de Correspondance ont été réalisés. Les populations locales ont considéré significativement ($p=0,0021$) les services d'approvisionnement caractérisés par une valeur d'usage de 75,47% comme la plus importante fonction de l'écosystème, suivis par les services culturels (13,83%). L'exploitation et/ou l'utilisation des services écosystémiques dépend des statuts, âges et sexes de la communauté ($p\geq0,005$).

Assessments of ecosystem services in the resilience of communities in the Kadzel sub-watershed (Lake Chad)

ABSTRACT

Human use of vegetation has a long tradition in semi-arid West Africa and local populations greatly appreciate the goods and services provided by ecosystems. This study aims to assess the perceptions of local populations on the ecosystem services provided by woody plant biodiversity in the Kadzel sub-watershed, Niger. To do this, surveys based on individual interviews in 11 localities of six (6) communes were conducted with 159 people. The packages "factoextra, FactoMineR, ggplot, ggpubr" were used with R 4.3 software. The chi-square independence test and a Factorial Correspondence Analysis were carried out. Local populations significantly considered ($p = 0.0021$) the provisioning services characterized by a use value of 75.47% as the most important function of the ecosystem, followed by cultural services (13.83%). The exploitation and/or use of ecosystem services depends on the status, age and sex of the community ($p\geq0.005$).



2 INTRODUCTION

La région de l'Afrique de l'Ouest, est confrontée à des stress environnementaux dus aux risques naturels, à la dégradation de l'environnement, au changement et à la variabilité climatique, qui ont des répercussions sur les moyens de subsistance des populations locale, la biodiversité, les écosystèmes et les services écosystémiques. Les principaux risques naturels qui touchent cette région incluent les sécheresses, les inondations, ainsi que l'érosion. Le Sahel est la zone la plus touchée de la région, et cette situation est exacerbée par la menace du changement climatique (Boko et al., 2007). Les écosystèmes et les services qu'ils fournissent sont la base de la vie sur terre (MEA, 2005). Ils sont directement et indirectement impératifs au bien-être des hommes et représentent une part importante de la valeur économique de la planète (Costanza et al., 1997). La notion se rapporte aux bienfaits du fonctionnement des écosystèmes et permet de mieux comprendre la dépendance des sociétés humaines vis-à-vis des écosystèmes (Barnaud and Antona, 2014). En effet, les écosystèmes fonctionnent avec des processus écologiques (fixation de l'azote, épuration de l'eau, etc.) qui sont indispensables aux sociétés humaines (Olivier et al., 2021). De chacun de ces processus, découle un certain nombre d'avantages et bien au-delà, des fonctions qui ont de la valeur pour les communautés (Therond et al., 2019). Les services peuvent provenir d'une ou plusieurs fonctions écologiques et qu'une fonction peut contribuer à plusieurs Services Écosystémiques (SE) (Olivier et al., 2021). Cette distinction entre service et fonction est importante d'une part pour la compréhension des processus écologiques, essentielles pour prédire et gérer les changements d'état (qualité et quantité) des SE et d'autres pour la mise en œuvre opérationnelle des approches par les SE telles que les évaluations à des fins économiques, pour éviter les doubles-compte (Bourdil et Vanpeenee-Bruhier, 2014). Cette vision plus pragmatique pour qui l'homme retire des biens et services à partir des fonctions des écosystèmes permet de

faire le lien complexe entre les communautés et les écosystèmes (André et al., 2016). Le concept de service écosystémique est devenu le modèle incontournable du lien entre le fonctionnement des écosystèmes et le bien-être humain (Fisher et al., 2009). Mais le débat reste toujours ouvert tant sur l'évaluation que l'identification des dits services (De Groot et al., 2002 ; Antona et Bonin, 2010). Par ailleurs, en temps de crise et de soudure, les écosystèmes fournissent les seules ressources disponibles à moindre frais. Ils sont les plus touchées par les changements environnementaux et les dynamiques rurales (André et al., 2016). De fortes menaces pèsent sur ces milieux : changement climatique, surexploitation des ressources naturelles, etc. Les enjeux complexes que représente le maintien des services écosystémiques en lien avec le bien-être des populations, et de s'interroger sur les valeurs de la biodiversité et le partage des avantages issus des socio-écosystèmes (Andrieu, 2013 ; Diéye et al., 2021). Dans cette perspective, des stratégies d'adaptation efficaces fondées sur les écosystèmes ont été mises au point. Ces stratégies visent à restaurer, maintenir ou améliorer la capacité des écosystèmes à produire des biens et services (Saidou et Ambouta, 2019). Selon l'EEM (2005), ces services se répartissent en quatre grandes catégories : services d'approvisionnement (produit alimentaire, fibres naturelles, eau douce), services de régulation (pollinisation, régulation de la qualité de l'air, du climat, et des risques naturels), services culturels (récréation, beauté des paysages, sites naturels patrimoniaux, etc.), et services de support (ou d'auto-entretien). L'objectif principal de cette étude est : Apprécier les perceptions des populations locales sur les services écosystémiques fournis par la Biodiversité végétales ligneuses de la zone de kadzel, Niger. Il s'agit spécifiques (i) identifier les principaux services écosystémiques de la zone, (ii) déterminer les interactions entre les services écosystémiques, groupes socio-culturels et socio-professionnels, statuts et les genres.

3 MATERIALS ET METHODES

3.1 Zone d'étude : L'étude a été conduite dans six (6) communes du sous bassin versant de Kadzel (Figure 1), elle appartient au domaine sahélien marqué par l'alternance de deux saisons : une longue saison sèche allant d'octobre à juin et une courte saison des pluies avec des précipitations courtes et violentes entre juillet et août (Bodart, 2016). La pluviosité moyenne annuelle était de 200 à 400 mm pour la période

de 2024, les températures minimales comprise entre 12 °C (janvier-décembre) et 23 °C (juillet-août) maximale de 38 °C (octobre) et 41 °C (avril-mai) (Figure 2). Dans la zone on distingue deux types de vents : l'Harmattan qui souffle avec une forte intensité d'octobre à mars (2,7 à 3,1 m/s en moyenne) et la mousson qui atteint la région en avril-mai (2,7 m/s en moyenne) avec des pics de 3 à 4,4 m/s en juin.

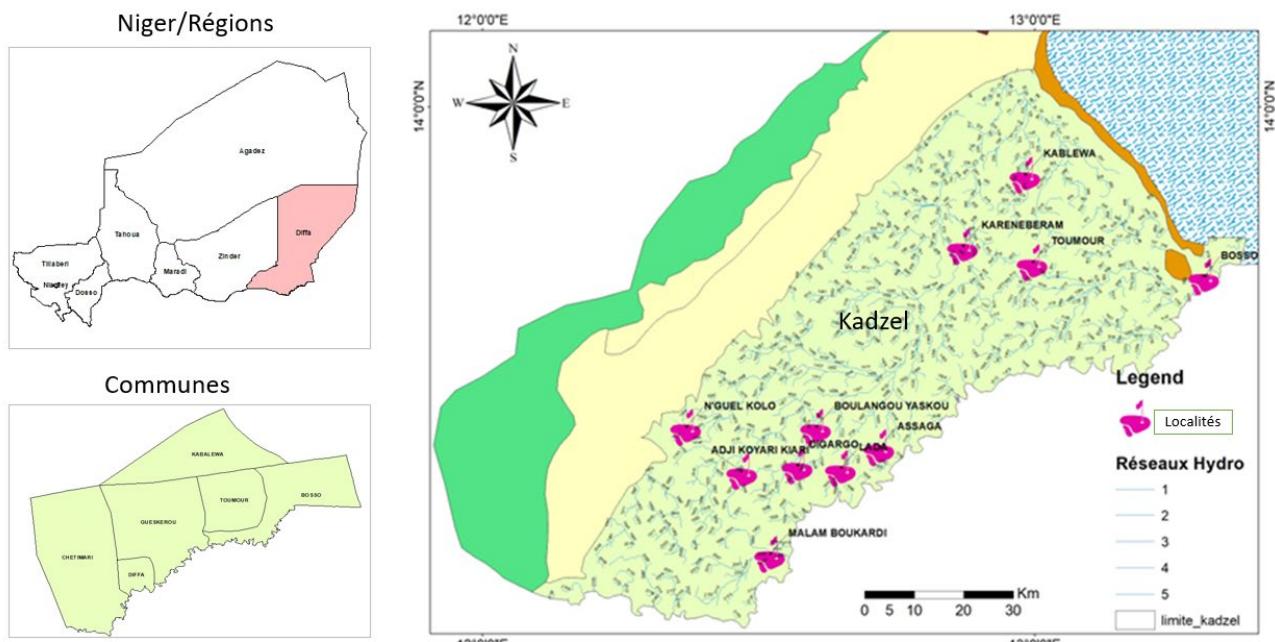


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

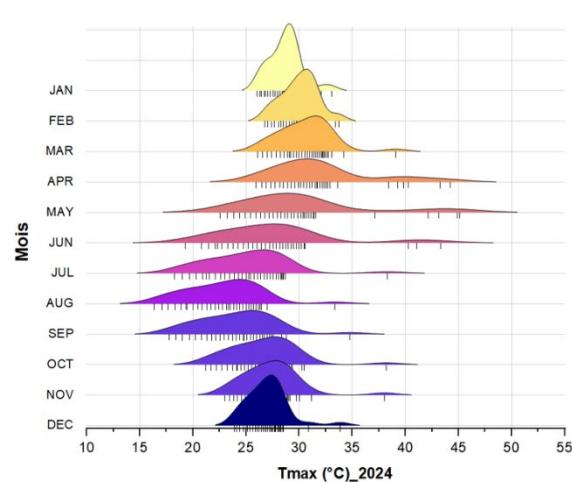
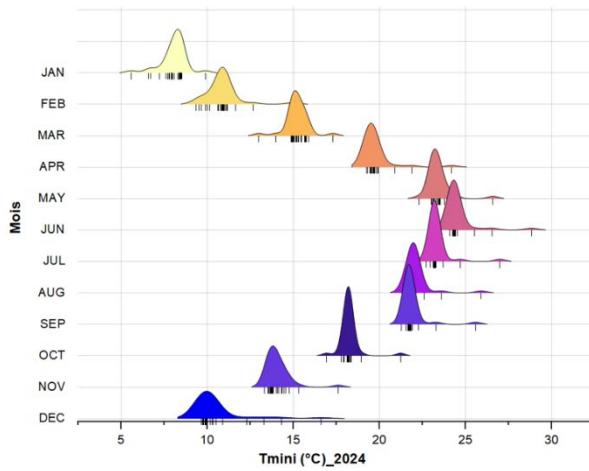


Figure 2 : Température et pluviométrie de la zone



3.2 Echantillonnages et collecte des données : La méthode a consisté en des entretiens semi-structurés avec des acteurs clés (élus locaux, réfugiés, déplacées et la population hôtes). D'après la formule de Dagnelie (1998), environ 159 entretiens semi-structurés répartis sur l'ensemble des communes et sites ont permis d'obtenir une bonne représentativité des informations sur l'ensemble de la population de la zone. Les données collectées sont relatives aux caractéristiques sociodémographiques, aux différentes catégories des services écosystémiques. Le choix des sites d'enquête a été fait en fonction de leur accessibilité liée à la question sécuritaire.

$$N = \frac{P_i(1-P_i)U_{(1-\alpha/2)}^2}{d^2}$$

Dans cette formule, **n** est la taille de l'échantillon considéré, **p** est la proportion d'enquêtés ayant connaissance de l'espèce et une utilisation d'elle ($p = 10\%$ à l'issu de l'enquête exploratoire), $U_{1-\alpha/2}$ est la valeur de la loi normale à la valeur de probabilité $1-\alpha/2$ avec $\alpha = 5\%$, **d** est la marge d'erreur de l'estimation fixée à une valeur de 5 %. Pour une valeur de probabilité $1-\alpha/2 = 0,975$, $U_{1-\alpha/2} \approx 1,96$.

3.3 Analyse et traitement des données : L'analyse a porté sur les services écosystémiques (approvisionnement, régulation, support et culturel). Pour comparer l'importance et l'usage de chaque service écosystémique et espèce végétale, la Fréquence de Citation (FC), la Valeur d'Usage (VU), et le Facteur de Consensus Informateur (FCI).

3.4 Fréquence de Citation (FC) : FC est le nombre total de citations pour un service ou une espèce particulière divisé par le nombre total de répondants pour ce service / cette espèce.

$$FC = \frac{N.C.E}{N.T.R} * 100$$

Avec N.C.E : Nombre de citation de l'espèce ; N.T.R : Nombre totale de répondant

3.5 Valeur d'Usage (VU) : Pour chaque service ou espèce cité, une Valeur d'Usage (VU) telle que définie par Phillips et al. (1994) a été quantifiée. La VU est un moyen d'exprimer l'importance relative de chaque service / espèce

pour la population (Ayantunde et al. 2009 ; Sop et al. 2012).

$$VU = \frac{\sum U}{N}$$

Où U = nombre d'usage mentionnée par les répondants et N= nombre total de répondants

3.6 Facteur de Consensus Informateur (FCI) : Le niveau de consensus des populations sur les usages des ligneux a été déterminé par le calcul du Facteur de Consensus Informateur (FCI) défini par Heinrich et al. (1998). Une valeur de FCI élevée (plus proche de 1) est obtenue lorsqu'un seul nombre d'espèces ou un nombre réduit d'espèces est cité par une grande proportion d'informateurs pour une catégorie de services spécifique. Par contre, la valeur de FCI est plus basse (proche de 0) quand une grande diversité d'espèces citée pour le même usage.

$$FCI = \frac{Nur_Nt}{Nur_1}$$

Avec N_{ur} = nombre de citation pour chaque catégorie, Nt =nombre d'espèces pour cette même catégorie

3.7 Analyses statistiques : Les graphiques à bulles est une alternative au graphique à barres pour visualiser de grandes données catégorielles. Pour faire ressortir la fréquence des citations des parties végétales en fonction des catégories des services par services écosystémiques, la fonction « `ggballoonplot` » dans « `ggpubr` » a été utilisée sous logiciel R 4.3.1. Cette fonction permette de dessiner une matrice graphique d'un tableau de contingence, où chaque cellule contient un point dont la taille reflète la fréquence de citation de chaque service écosystémique. Les statistiques descriptives basée la fréquence de citation ont permis de ressortir les valeurs d'usage, nombre d'espèces et facteurs de consensus des informateurs pour chaque catégorie des services écosystémiques. Une Analyse Factorielle de Correspondance en moyen du logiciel R 4.3.1 a été réalisée pour faire ressortir les relations entre les services écosystémiques, groupes socio-culturels et socio-professionnels, statuts et genres.



4 RESULTATS

4.1 Profils socio-économiques des enquêtés

enquêtés : Au total 159 personnes ont été enquêtées dont la majorité des personnes interviewées a un âge inférieur à 20 ans et comprise entre 20_50 ans (Tableau 1). La plupart

sont des kanouri et peuhl des populations hôtes, réfugiées et déplacées qui ont comme une activité principale l'agriculture (51,57%), l'élevage (23,90%), commerce (14,47%) et forgeron (10,06%).

Tableau 1 : Profils socio-économiques des enquêtés

		Nombre d'enquêtés	%
Ethnies	Kanouri	102	64,15
	Peuhl	36	22,64
	Haoussa	21	13,21
	Total	159	100,00
Âges	≥ 20	65	40,88
	20_50	71	44,65
	< 50	23	14,47
	Total	159	100,00
Statuts	Réfugiées	42	26,42
	Déplacées	41	25,79
	Hôtes	76	47,80
	Total	159	100,00
Activités principales	Agriculture	82	51,57
	Élevage	38	23,90
	Commerce	23	14,47
	Forgeron	16	10,06
	Total	159	100,00

4.2 Perceptions locales sur les catégories des services écosystémiques : La fréquence de citation des différents services écosystémiques sont présentées par la figure 3. Le service d'approvisionnement, regroupe les services liés à l'exploitation des bois (construction et énergie avec respectivement 12,24% et 15,82%), alimentation (38,51%) fourrage (14,44%), production de gomme (6,12%) et de pharmacopée (6,12%). Le service de régulation regroupe les services liés aux régulations du climat à travers, la séquestration de carbone (25,50%), Epuration de l'eau (25,50%), Contrôle de ravageur (6,80%), à l'ombrage (10,77%) et à

la protection de l'inondation (31,44%). Le service culturel regroupe, le bois sacré (60,06%), le loisir (26,82%), aux pratiques rituels (13,11%) et en fin la fertilisation des sols (75,23%), protection de terre (14,15%) et prévention contre les érosions (10,61%) constituent les services de support que les écosystèmes fournis à la communauté. Tous ces services trouvaient dans ces différents types d'écosystèmes (Rivière, mares temporaire et permanente, la zone de culture irriguée, des complexes champs-jachère et jachère-pâturage, des doumerais, de parc à *Diospiros mespiliformis* et des formations steppiques).

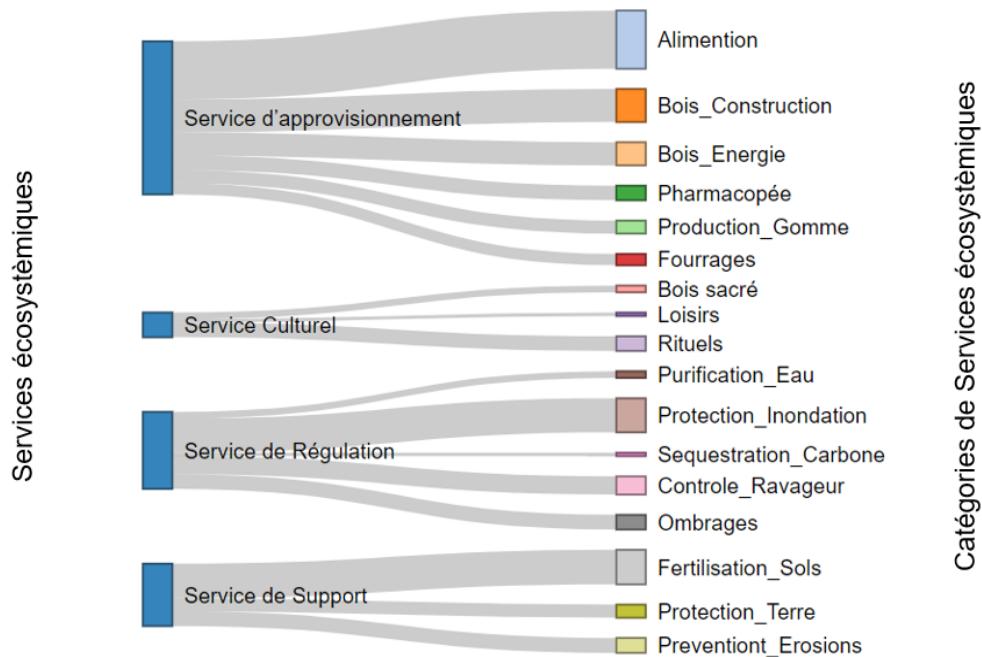


Figure 3 : Perceptions locales des services écosystémiques

4.3 Valeurs d'usage et facteurs de consensus des informateurs des services écosystémiques : Analyse de variance effectuée entre les différents services écosystémiques montre qu'il existe une différence significative entre les valeurs usages ($P\text{-value}=0,000145$) et le nombres d'espèces ($P\text{-value}=0,0016$), mais il n'y a pas de différence significative entre les facteurs de consensus des informateurs ($P\text{-value}=0,345$). Analyse des participants ont été remarquablement homogènes dans tous les entretiens individuels, soulignant l'importance capitale des biens et services que les écosystèmes de la zone de kadzel fournissent pour leurs usages directes ou indirectes. Les populations locales ont considéré les services d'approvisionnement caractérisés par une valeur d'usage de 75,47% comme les fonctions les plus

importantes des écosystèmes. Après les services d'approvisionnement, les populations ont considéré les services culturels (13,84%) comme étant des services écosystémiques fournis par la Biodiversité végétale suivis des services de régulation et de support avec respectivement 8,90% et 2,4%. Les facteurs de consensus des informateurs ont varié entre 96,48 et 98,25%, les FCI les plus élevés ont été enregistrés au niveau des services d'approvisionnement et culturels. Au total, 32 espèces ont été utilisées pour différentes catégories de services écosystémiques. Ainsi, 46% du nombre total d'espèces ont été utilisés pour l'approvisionnement, 24% pour le service de régulation, 12% pour le service de support et 18% pour les services culturels (Tableau 2).

**Tableau 2 :** Valeurs d'usage et facteurs de consensus des informateurs des services écosystémiques

Services écosystémiques		FC (%)	P_value
VU	Services d'approvisionnement	75,47	0,000145**
	Services culturel	13,84	
	Services de régulation	8,60	
	Services de support	2,4	
Nombre d'Espèces	Services d'approvisionnement	26	0,0016**
	Services culturel	9	
	Services de régulation	12	
	Services de support	9	
FCI	Services d'approvisionnement	98,25	0,345
	Services culturel	98,19	
	Services de régulation	96,48	
	Services de support	34, 54	

S_App : Service d'approvisionnement, S_CL : Service culturel, S_Reg : Service de régulation, S_Sup : Service de support, VU : valeur d'usage, FCI : facteurs de consensus des informateurs, FC : Fréquence de citation

4.4 Parties végétales utilisées pour les services écosystémiques

4.4.1 Service d'approvisionnement : Les fruits (Fr), la noix (No) et les feuilles (Fe) sont significativement utilisées pour le service d'alimentation (P-value=0,0015). Pour les bois de construction (Bois_C) et d'énergie (Bois_E), la tige (Ti), l'écorce (Ec), la racine (Ra) et le rameaux (Ram) sont utilisés de manière significative (p_value=0,00041 et p_value=0,0057) avec leur valeur d'usage les plus élevé. Les feuilles (Fe) et les fruits (Fr) sont significativement (P-value=0,0013) utilisés pour les fourrages, alors qu'en pharmacopée les feuilles (Fe) étaient les parties de la plante les plus utilisées, suivies par les écorces (Ec) et les racines (Ra) (p_value=0,0034).

4.4.2 Service culturel : Les feuilles (Fe) et les racines (Ra) des bois sacrés sont significativement (P-value=0,0014) utilisées pour éloigner les serpents et autres reptiles, alors que les tiges sont utilisées aux pratiques rituels (lutte traditionnel) et aux loisirs avec une

fréquence d'utilisation respectives 64,56% et 48,32%.

4.4.3 Service de régulation : En ce qui concerne les parties de la plante utilisées, les fruits (Fr), et les feuilles (Fe) sont significativement importantes pour le service de régulation à travers la séquestration de carbone (Seq_C), contrôle des ravageurs (C_Ravg) et d'ombrages (Ombrg) (P-value=0,0015). Les racines (Ra) et le rameaux (Ram) sont appréciés de manière significative par la communauté (p_value=0,00041 et p_value=0,0057) pour les contrôles des inondation (Protect_Inond) et épuration de l'eau (Pur_E).

4.4.4 Service de support : Les feuilles (Fe, 34%), les rameaux (Ram, 45%) et les racines (Ra, 45) sont significativement (P-value=0,00012) importantes est apprécier par la communauté pour la prévention des érosions (Prev_Ero), ces dernières contribuent significativement à la protection de terre (Prt_T). Les feuilles sont appréciées de manière significative par la communauté (p_value=0,0026) pour la fertilité des sols (F_Sols) (Figure 4).

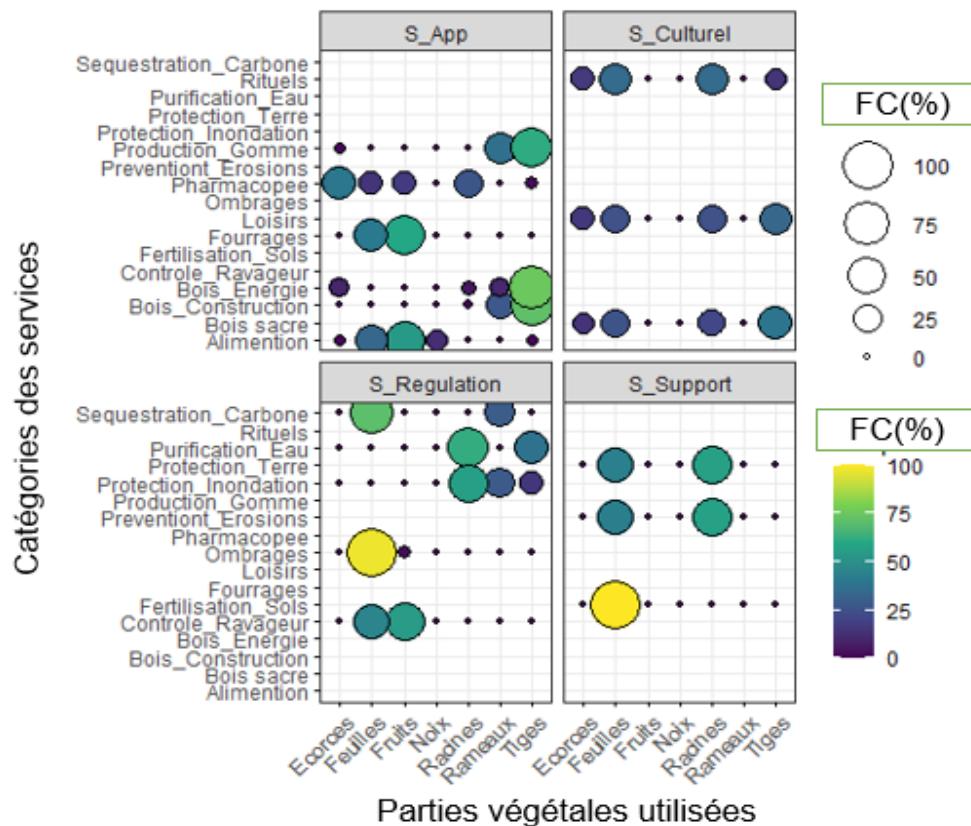


Figure 4 : Parties végétales utilisées pour les services écosystémiques

4.5 Interaction entre les services écosystémiques, groupes socio-culturels et statuts : L'analyse des relations entre les groupes socio-culturels et les services écosystémiques est expliquée à 61,1 % sur les axes factoriels 1 et 2 (Figure 4). Les kanouri et les Haoussa apportent une grande importance aux services liés au bois de construction (Bois_C), Bois d'énergie (Bois_E) et à la production de gomme arabique, les services liés à la prévention contre érosion éolienne (Prev_Ero), à la protection de terre (Prt_T), à la fertilisation des sols (F_Sols), aux pratiques rituels (Rituals) et les contrôles de ravageurs ont été significativement ($P\text{-value}=0,0006$) préférée la communauté kanouri et peulhs. Tous les groupes socioculturels préfèrent ($P\text{-value}=0,0024$) les services liés à alimentation (Alim), au fourrage (Frg), ombrages (Ombrg), à la pharmacopée, à la séquestration de carbone (Seq_C), à la protection contre les inondations

(Protect_Inond), aux bois sacrés (Sacred), à la loisir (Leisure) et à la purification de l'eau (Pur_E) (Figure 5a). Les interactions entre les statuts (Réfugiés, déplacées et Hôtes) et les services écosystémiques sont expliqués à 61,1 % de la variance contenue dans les données initiales sur les axes factoriels 1 et 2 (Figure). Les bois de construction (Bois_C), bois d'énergie (Bois_E), la production de gomme (Pro_Gom) et la pharmacopée (Pharm) sont significativement ($P\text{-value}=0,0008$) considéré comme un moyen de subsistance par les refugiées, alors que la population déplacée apporte une grande importance aux services liés à l'alimentation (Alim), au fourrage (Frg), à l'ombrage (Ombrg) et à la pharmacopée (Pharm). La communauté hôtes ont significativement ($P\text{-value}=0,0064$) préférées les services liés à la prévention contre érosion éolienne (Prev_Ero), à la protection de terre (Prt_T), à la fertilisation des sols (F_Sols), aux pratiques rituels (Rituals), aux contrôles de

ravageurs (C_Ravg), au loisir (Leisure), à la purification de l'eau (Pur_E), à la séquestration

de carbone (Seq_C) et à la protection contre l'inondation (Protect_Inond) (Figure 5b).

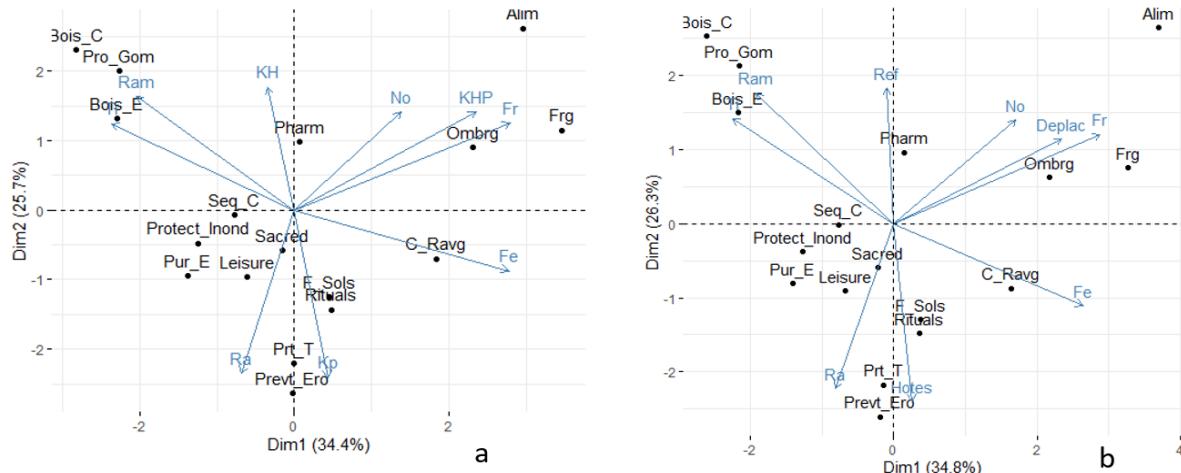


Figure 5 : Services écosystémiques selon les groupes socio-culturelles (a) et les statuts (b)

Alim : Alimentation, Bois_C : Bois de construction, Bois_E : Bois d'énergie, Pharm : Pharmacopée, Pro_Gom : Production de gomme, Frg : Fourrages, Leisure : Loisir, Sacred : Bois sacré, Rituals : Rituel, C_Ravg : Contrôle des ravageurs, Pur_E : Purification de l'eau, Ombrg : Ombrage, Protec_Inond : Protection des inondations, Seq_C : Séquestration de carbone, Prt_T : Protection de terre, F_Sols : Fertilité des sols, Prev_Ero : Prévention contre l'érosion, KH : Kanouri-Haoussa, Kp : Kanouri-Peulh, KHP : Kanouri-Haoussa-Peulh, Ref : Réfugiée, Deplac : Déplacée

4.6 Interaction entre les services écosystémiques, groupes socio-professionnels et genre : L'Analyse Factorielle de Correspondance entre les services écosystémiques, les groupes socio-professionnels montre que les axes 1 et 2 expliquent la préférence des groupes socio-professionnels à 59,2 % aux services écosystémiques (Figure). Les Agriculteurs apportent une grande importance aux espèces ligneuses qui contribuent à la protection de terre (Prt_T), à la fertilisation des sols (F_Sols) et à la prévention contre l'érosion éolienne (Prev_Ero). Et des espèces dans laquelle leur fruit est utilisée pour les contrôles de ravageurs. Les commerçants préféraient la vente des Bois de construction et les produits pharmacopée, les Forgerons s'intéressaient aux végétaux pour la production de gomme arabique, des bois sacrés et d'énergie. Les éleveurs allaient vers les fourrages, Alimentation, Ombrages à travers les fruits (Fr), les noix (No) (Figure 6A). Les interactions entre le genre et les services

écosystémiques sont expliqués à 73,8% de la variance contenue dans les données initiales sur les axes factoriels 1 et 2 (Figure). Les jeunes hommes de 18 à 39 ans se distinguaient par leurs préférences pour les services liés à la production de gomme (Pro_Gom), aux bois d'énergie (Bois_E) et à l'alimentation (Alim), alors que les hommes de 40 à 60 ans s'intéressaient par contre à la protection de terre (Prt_T), à la fertilisation des sols (F_Sols), à la purification de l'eau (Pur_E), à la pharmacopée (Pharm), aux pratiques rituels (Rituals), à la séquestration des carbone (Seq_C) et aux contrôles des ravageurs (C_Ravg). Les jeunes filles de 18 à 39 ans se distinguaient par leurs préférences pour les services liés à la production de gomme (Pro_Gom), aux bois d'énergie (Bois_E) et à l'alimentation (Alim), alors que les femmes de 40 à 60 ans s'intéressaient par contre à la régulation des inondations (Protec_Inon), aux bois sacrés (Sacred) et aux bois de construction (Bois_C) (Figure 6B).

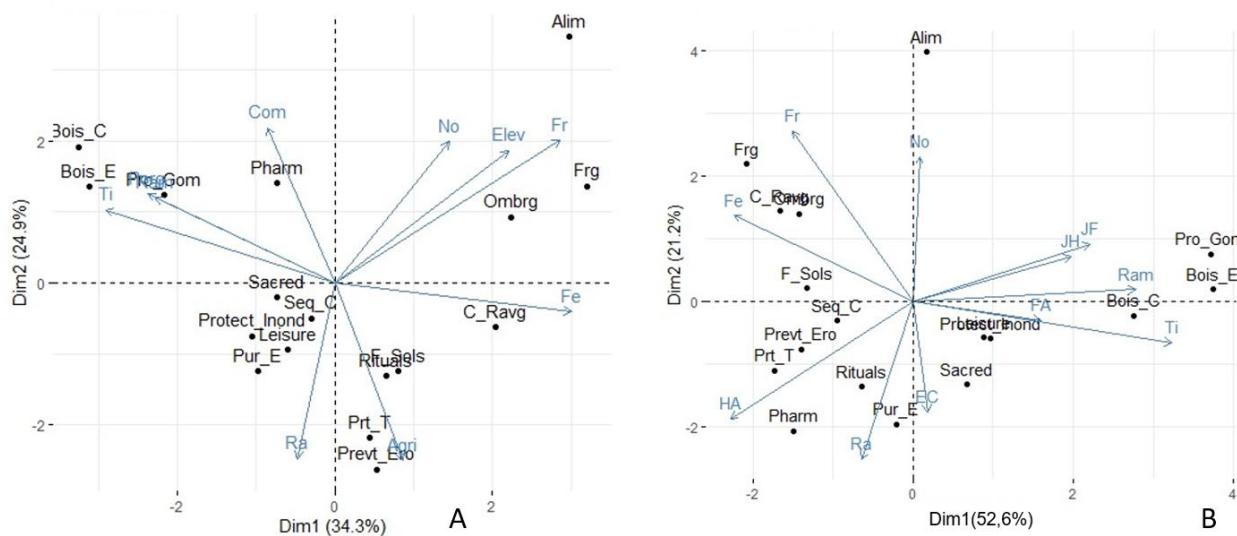


Figure 6 : Services écosystémiques selon le groupe socioprofessionnel (A) et le genre (B)

Alim : Alimentation, Bois_C : Bois de construction, Bois_E : Bois d'énergie, Pharm : Pharmacopée, Pro_Gom : Production de gomme, Frg : Fourrages, Leisure : Loisir, Sacred : Bois sacré, Rituals : Rituel, C_Ravg : Contrôle des ravageurs, Pur_E : Purification de l'eau, Ombrg : Ombrage, Protec_Inond : Protection des inondations, Seq_C : Séquestration de carbone, Prt_T : Protection de terre, F_Sols : Fertilité des sols, Prev_Ero : Prevention contre l'érosion, HA : Hommes âgés, FA : Femmes âgés, JH : Jeunes hommes, JF : Jeunes femmes , Agri : Agriculture, Com : Commerce, Forg : Forgerons, Elev : Elevage

5 DISCUSSION

Au total Neuf (9) type d'écosystèmes ont été identifiés dans la zone d'étude. Ces écosystèmes sont particulièrement attrayants par les multiples opportunités d'utilisation qu'ils permettent. Les populations déplacées, réfugiées et hôtes ont cité une grande diversité de bénéfices générés par les écosystèmes de la zone de Kadzel du sud-Est du Niger. La communauté locale a mentionné une diversité de services fournis par les écosystèmes de la zone de kadzel. Cette communauté perçoit fortement les services écosystémiques directs et indirects (Martín-López et al. 2012 ; Muhamad et al. 2014). Des études ethnobotaniques antérieures ont montré l'importance de la végétation ligneuse pour le bien-être des communautés environnantes des zones arides et semi arides d'Afrique (Sop et al. 2012 ; Gning et al. 2013 ; Sarr et al. 2013 ; Dedoncker 2013).

5.1 Services écosystémiques : Analyse montre que les services d'approvisionnement et culturels étaient perçus comme les plus importants, par rapport aux services de régulation et support. Ce résultat est cohérent avec les études précédentes qui abordaient les aspects sociaux de l'évaluation des services

écosystémiques (Hartter 2010 ; Fagerholm et al. 2012 ; Martín-López et al. 2012 ; Hartel et al. 2014 ; Mensah, 2016). Ces constatations sont les mêmes que celles trouvées par Menshah et al. (2020) et Sambou et al. (2018) dans une étude similaire. Parmi les services écosystémiques d'approvisionnement, l'alimentation (Alim), la pharmacopée (Pharm), le bois d'énergie (Bois_E) et de construction (Bois_C), les fourrages et la production de gomme arabique (Pro_Gom) étaient les plus importants selon la population locale. L'utilisation répandue des feuilles pour la médecine traditionnelle dans notre étude est conforme aux conclusions de Ricker (2002) dans le nord du Nigéria, où les feuilles constituent la partie la plus largement utilisée par la médecine traditionnelle (Ayantunde et al. 2009 Ngom et al. 2013, Camara et al. 2017). L'utilisation des espèces dans l'alimentation et la pharmacopée est liée à la disponibilité des espèces cibles et à leur grande accessibilité par rapport aux autres catégories de services d'approvisionnement. Ces arguments corroborent les résultats de Diop et al. (2005) et Yameogo et al. (2013) qui attestent que les



écosystèmes jouent un rôle capital dans la vie des populations locales à travers l'alimentation, les bois des chauffes, la production de gomme arabique. Ces résultats est conforme à celui trouvé par Randrianarison et al. (2021), cependant les services écosystémiques d'approvisionnement jouent un rôle important dans les activités économiques et les moyens de subsistance des ménages ruraux dans les pays en développement (Goffner et al., 2019). Une autre étude réalisée les mêmes climat biophysique a montré que parmi les services écosystémiques d'approvisionnement, le bois d'œuvre, le bois d'énergie et les plantes comestibles se distinguaient comme les plus importants (Mensah 2016). Le fait que les services écosystémiques d'approvisionnement soient souvent très prisés par les habitants des zones rurales peut s'expliquer par le fait qu'ils sont étroitement liés aux écosystèmes (Martín-López et al. 2012). Protection contre les inondations (23,899%), purification de l'eau (28,302%) et séquestration de carbone (28,302%) ont été les services de régulation les plus cité par les la communauté, alors que le service lié à la fertilisation des sols (67,54%) et à la protection des terres (28,30%) ont été considérés significativement (P-value=0,008**) comme les plus importants des catégories de service de support fournis par les écosystèmes. *Vachellia tortilis* (11,24%), *Balanites aegyptiaca* (7,28%), *Diopyros mespiliformis* (11,41%), *Hyphaene thebaica* (5,85%), *Faidherbia albida* (7,08%), *Ziziphus mauritiana* (10,84%). Trois (3) espèces (*Commiphora africana*, *Faidherbia albida* et *Ziziphus spina*) caractérisées par un NF de 100% ont été utilisées pour le service d'approvisionnement, *Adansonia digitat*, *Bauhinia rufescens*, *Diospyros mespiliformis*, *Lawsonia inermis*, *Tamarindus indica* et *Kigelia africana*. *Diospyros mespiliformis* et *Tamarindus indica* pour les services culturel, *Faidherbia albida*, *Tamarindus indica* et *Vachellia tortilis* pour le service de régulation et *Vachellia tortilis* (24,89%), *Salvadora persica* (20,00%) et *Cordia senensis* (20,00%) pour le service de support. Des études réalisée dans l'aride et semi-aride montre que, *Adansonia digitata* (20,41%), *Diopyros mespiliformis* (16,11%), *Hyphaene thebaica*

(14,11%) se distinguent particulièrement par leurs valeurs élevées dans toutes les catégories des services écosystémiques (Camara et al. 2017, Laminou et al., 2017, Ndiaye et al., 2017, Rabiou et al., 2017, Badiane et al. 2019). Les services d'approvisionnement, de régulation et culturels sont facilement identifiables par les gens de la région quel que soit leur niveau d'étude alors que les services de soutien ne sont perçus que par ceux qui ont un niveau d'étude élevé, comme les personnes travaillant dans le secteur de l'administration. Les communautés scientifiques considèrent pourtant que les services de soutien sont les plus importants car ils sont nécessaires à la production de tous les autres services (Le Clec'h et al. 2014). Il est donc primordial de renforcer la connaissance des communautés pour qu'elles comprennent le fonctionnement et les interactions des écosystèmes, les différents avantages qu'ils leur fournissent et sur les menaces et pressions qui peuvent nuire à ces avantages. Cela augmentera leur participation et leur perception sur l'importance de la conservation des écosystèmes. Facteur de Consensus Informateur (FCI) montre qu'un nombre réduit d'espèces est cité par une grande proportion d'informateurs pour une catégorie de services spécifique.

5.2 Interaction entre les services écosystémiques, groupes socio-professionnels et socio-culturelles, statuts, âges et genre : L'analyse combinée des préférences de la population selon le genre, groupes socio-professionnel, socio-culturel, statuts et l'âge, a permis de constater que les services écosystémiques les plus cités par les jeunes commerçants, forgerons et éleveur (Kanouri, Haoussa et peulh) des statuts différents (Réfugiées, Déplacées et Hôtes) de 18 à 39 ans sont des services d'approvisionnement tandis que les gens plus âgés de 40 à 60 ans agriculteurs, éleveurs des groupes socio-culturels différents (Kanouri, Haoussa et Peulhs), des statuts différents (Hôtes, Haoussa et Peulhs) citaient davantage des services culturels, de régulation et de support. Les plus jeunes se contenteraient des services d'approvisionnement et auraient peu de



connaissances et d'expériences sur les autres catégories de services. Ceci contre dit ce qu'affirme Maddison (2007) qui proposait que pour une évaluation, il valait mieux considérer l'expérience plutôt que l'âge. Cette situation pourrait traduire un faible taux de scolarisation des jeunes dans les zones rurales ou encore à l'abandon précoce de l'éducation dû à la paupérisation des parents. Ainsi, les personnes âgées sont toujours les mieux informées ; alors qu'actuellement, ce sont les jeunes qui explorent le plus les écosystèmes. Et cela pourra entraîner

une diminution des responsabilités des jeunes vis-à-vis de la conservation des écosystèmes. Ainsi, il est important de renforcer les moyens de communication audiovisuelle dans l'aire protégée et d'impliquer les personnes avec de bonnes connaissances de la région dans la mise en œuvre des programmes de sensibilisation et de communication. La fréquence d'utilisation des espèces végétales ligneuses et leurs services sont fortement corrélée avec la disponibilité des ressources et leur dynamique dans les temps et l'espace.

6 CONCLUSION

Cette étude présentait les résultats de la caractérisation des services écosystémiques de la zone de kadzel. Fondée sur les données issues de la perception des populations locales sur les services écosystémiques fournis par la Biodiversité végétales ligneuses, l'étude a permis de déterminer et de préciser les principaux services écosystémiques dans la zone et de leur importance. Ces écosystèmes jouent un rôle capital dans la satisfaction des besoins alimentaires et commerciaux des populations

locales. L'exploitation, appréciation des services écosystémiques dépend des sexes, de l'âge et des groupes socio-culturelles. Ces résultats constituent ainsi des données importantes pour orienter la politique de gestion de la zone. Ils peuvent être également utilisés comme outil de plaidoyer permettant une intégration plus large des écosystèmes, de la biodiversité mais aussi des populations bénéficiaires des services écosystémiques, dans les discussions visant la définition d'une stratégie de gestion.

7 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Ali, M., Issoufou, A. A., Abdramane, S., Soumana, I., & Mahamane, A. (2023). Importances des services écosystémiques dans la résilience des populations rurales dans le Sud-Ouest du Niger: synthèse bibliographique: Importance of ecosystem services in the resilience of rural populations in southwestern Niger: Bibliographical summary. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 17(5), 2076-2088.
- Sambou, A., Camara, B., Goudiaby, A. O. K., Coly, A., & Badji, A. (2019). Perception des populations locales sur les services écosystémiques de la forêt classée et aménagée de Kalounayes (Sénégal).
- Locatelli, B. (2013). *Services écosystémiques et changement climatique* (Doctoral dissertation, Université de Grenoble).
- Mea, M. E. A. (2005). Ecosystems and Human Well-Being: wetlands and water synthesis. Costanza, R., Perrings, C., & Cleveland, C. J. (Eds.). (1997). *The development of ecological economics* (p. 777). Cheltenham: Edward Elgar.
- Barnaud, C., & Antona, M. (2014). Deconstructing ecosystem services: uncertainties and controversies around a socially constructed concept. *Geoforum*, 56, 113-123.
- Olivier, G. M., Lopez, L. A., Rosen, A. L., Nayak, O., Reiter, M., Krumholz, M. R., & Bolatto, A. D. (2021). Evolution of Stellar Feedback in H ii Regions. *The Astrophysical Journal*, 908(1), 68.
- Therond, O., & Duru, M. (2019). Agriculture et biodiversité : les services écosystémiques, une voie de réconciliation ? *Innovations agronomiques*, 75, 29-47.
- Bourdil, C., & Vanpeene-Bruhier, S. (2014). SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES &



- CONTINUITÉS
ÉCOLOGIQUES. Note d'analyse
bibliographique. *Quelle plus-value du maintien
de la connectivité pour la fourniture des services
écosystémiques.*
- André, V. (2016). FLEURON: Français Langue Étrangère Universitaire–Ressources et Outils Numériques. Origine, démarches et perspectives. *Mélanges Crapet*, 37, 69-92.
- Fisher, M. C., Garner, T. W., & Walker, S. F. (2009). Global emergence of Batrachochytrium dendrobatidis and amphibian chytridiomycosis in space, time, and host. *Annual review of microbiology*, 63, 291-310.
- De Groot, R. S., Wilson, M. A., & Boumans, R. M. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological economics*, 41(3), 393-408.
- Antona, M., & Bonin, M. (2010). Généalogie scientifique et mise en politique des SE (services écosystémiques et services environnementaux): Note de synthèse de revue bibliographique et d'entretiens, WP1. ANR.
- De Andrés, M., Barragán, J. M., & Sanabria, J. G. (2018). Ecosystem services and urban development in coastal Social-Ecological Systems: The Bay of Cádiz case study. *Ocean & Coastal Management*, 154, 155-167.
- Andrieu, J., Guehl, J. M., & Peyron, J. L. (2013). The European Forest Institution and French Forest Policy. *Revue forestière française*, 65(2), 141-144.
- Dieye, P. I., Ndiaye, S., Dione, F., Diop, A., Dieng, A., Diop, A., ... & Sarr, S. O. (2021). Étude corrélée de l'activité antibactérienne et antifongique des extraits de *Jatropha chevalieri* et de *Cordylla pinnata*, et de leurs profils chromatographiques. *Journal of Applied Biosciences*, 159(1), 16396-16410.
- Saidou, S., Iro, D. G., & Ambouta, K. M. (2021). Supply and Regulation Services Provided by Re-greened Landscapes in the Sahel: Case of Two Villages' Clusters Dan Saga and Tabofatt in Niger Republic. *European Journal of Agriculture and Food Sciences*, 3(1), 68-74.
- Castro, M., & De Sartre, X. A. (2014). Chapitre 2 De la biodiversité aux services écosystémiques : Approche quantitative de la généalogie d'un dispositif.
- Sané, T., Dieye, E. H. B., Solly, B., Ba, B. D., Thior, M., Descroix, L., ... & Diakhaté, M. M. (2021). Vulnérabilité et résilience des socio-écosystèmes littoraux d'Afrique de l'Ouest : état des connaissances actuelles et interrogation sur le devenir du littoral sénégalais-bissau-guinéen. *Belgeo. Revue belge de géographie*, (1).
- Ayantunde, A. A., Hiernaux, P., Briejer, M., Udo, H., & Tabo, R. (2009). Uses of local plant species by agropastoralists in south-western Niger. *Ethnobotany research and applications*, 7, 053-066.
- Sop, T. K., Oldeland, J., Bognounou, F., Schmiedel, U., & Thiombiano, A. (2012). Ethnobotanical knowledge and valuation of woody plants species: a comparative analysis of three ethnic groups from the sub-Saharan of Burkina Faso. *Environment, Development and Sustainability*, 14, 627-649.
- Heinrich, M., Ankli, A., Frei, B., Weimann, C., & Sticher, O. (1998). Medicinal plants in Mexico: Healers' consensus and cultural importance. *Social science & medicine*, 47(11), 1859-1871.
- Ugulu, I., Dogan, Y., Baslar, S., & Varol, O. (2012). Biomonitoring of trace element accumulation in plants growing at Murat Mountain. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 9, 527-534.
- Cheikhyoussef, A., Shapi, M., Matengu, K., & Mu Ashekele, H. (2011). Ethnobotanical study of indigenous knowledge on medicinal plant use by traditional healers in Oshikoto region, Namibia. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 7, 1-11.