



REVIEW ARTICLE

INFLUENCE DES ACTIONS ANTHROPIQUES SUR LE PEUPEMENT DU TAMARINIER (*TAMARINDUS INDICA* L.) DANS LA COMMUNE DE TANDA AU NIGER

Enèma Koivogui¹, Hamidou Bah^{2*}, Lucie Duonamou¹, Idrissa Kindo Abdoul³ and
Mabetty Touré²

¹Département Eaux et Forêts Environnement, Institut Supérieur Agronomique et Vétérinaire Valéry Giscard d'Estaing de Faranah (ISAV-VGE/F), B.P : 131 Faranah, République de Guinée ; ²Département Agriculture, Institut Supérieur Agronomique et Vétérinaire Valéry Giscard d'Estaing de Faranah (ISAV-VGE/F), B.P : 131 Faranah, République de Guinée ; ³Direction de la faune et des airs protégés à Niamey, Niger

ARTICLE INFO

Article History:

Received 18th May, 2024
Received in revised form
19th June, 2024
Accepted 25th July, 2024
Published online 30th August, 2024

Key words:

Ressource, Tamarinier (*Tamarindus indica* L.), Actions Anthropiques, Peuplement du Tamarinier, Structure Démographique.

*Corresponding author:

Hamidou Bah

ABSTRACT

Parmi les espèces ligneuses alimentaires à usages multiples menacées figure l'importance du tamarinier (*Tamarindus indica* L.) dans la vie socio-économique des populations locales. Cette présente étude aborde les actions anthropiques sur le peuplement du *Tamarindus indica* L. dans la Commune de Tanda au Niger. Le but de cette recherche était d'identifier les divers éléments anthropiques sur le tamarinier dans une zone d'action croissante, afin de dégager une structure démographique pour une gestion durable. La méthodologie était basée sur les enquêtes socioéconomiques, ethnobotaniques, la détermination des paramètres structuraux et l'analyse statistique des données. Les résultats montrent que la filière tamarin est caractérisée par les activités de production et de vente, et les femmes sont majoritaires sur le plan numérique. Les caractéristiques socioéconomiques des personnes enquêtées ainsi que leurs catégorisations, l'état de connaissance de l'espèce et le rôle médicinal. Les âges des enquêtés les plus représentés ont varié entre [35-40] et [45-50] avec un pourcentage de 18 %. La structure globale du peuplement est caractérisée par un paramètre de forme " C " de la distribution théorique de Weill égal à 0,6457 (c'est à dire inférieur à 1), ce qui souligne une distribution en « J renversé ». Le peuplement ligneux de Tanda (champs et savanes) est caractérisé par un paramètre de forme c de la distribution théorique de Weibull égal à 1,087. Cette étude a démontré l'effet positif des facteurs anthropiques sur la ressource alimentaire locale du tamarinier.

Copyright©2024, Enèma Koivogui et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Enèma Koivogui, Hamidou Bah, Lucie Duonamou, Idrissa Kindo Abdoul and Mabetty Touré, 2024. "Influence des actions anthropiques sur le peuplement du tamarinier (*Tamarindus indica* L.) dans la Commune de Tanda au Niger". *International Journal of Current Research*, 16, (08), 29488-29493.

INTRODUCTION

L'écosystème forestier offre des ressources naturelles qui sont une source de revenus pour l'humanité. Environ un milliard de personnes à travers le monde gagnent leur vie grâce à l'exploitation des ressources naturelles sauvages. (Boureima et Mahamane, 2020). Les conséquences de l'augmentation des activités humaines sur les ressources naturelles, en collaboration avec les changements climatiques sévères, continuent de perturber l'équilibre naturel des écosystèmes sur Terre. Autrement dit, la désertification et la disparition de plusieurs espèces végétales sont accélérées par les modes et les systèmes inappropriés d'exploitation des ressources disponibles (Marou et al., 2016). Une des raisons de la diminution des espèces végétales à travers le monde est la dégradation des écosystèmes forestiers (FAO, 2010), on peut

observer cette détérioration à travers les changements dans la composition floristique et la structure de la végétation. détérioration à travers les changements dans la composition floristique et la structure de la végétation (Kawter, 2004). Toutefois, la déforestation est l'un des enjeux environnementaux les plus préoccupants du 21ème siècle, à la suite des changements climatiques (Bakhoun, 2013). En particulier dans les pays où la pluie est rare, les conditions climatiques difficiles des dernières décennies, la demande croissante de terre agricole et de bois d'énergie, l'inadéquation des pratiques de gestion ont entraîné une diminution significative de la densité de certaines espèces ligneuses alimentaires à usage différent pour les populations rurales (Benbrahim et al., 2004). Le tamarinier (*Tamarindus indica* L.) est l'une de ces espèces ligneuses alimentaires menacées, qui joue un rôle essentiel dans la vie socio-économique des

populations locales (Samarou *et al.*, 2022). Des recherches ethnobotaniques récentes montrent que les populations utilisent toutes les parties de la plante. De nos jours encore, cette espèce joue un rôle crucial dans la satisfaction des besoins essentiels des pauvres et la demande de ses produits ne cesse d'augmenter. Ceux-ci sont tous des facteurs de pression anthropique qui ont un impact sur la dynamique des peuplements naturels de cette espèce (Garba *et al.*, 2019). Effectivement, la croissance démographique et l'expansion des cultures d'exportation ou de l'élevage entraînent une augmentation des terres agricoles, ce qui entraîne la déforestation, ce qui empêche la reconstruction du couvert végétal et peut être considéré comme la forme la plus élevée de dégradation des terres (Benbrahim *et al.*, 2004). Toutefois, il est essentiel de recueillir des informations récentes sur l'incidence de ces phénomènes, en cherchant à analyser en même temps la contribution des divers facteurs et paramètres qui les entraînent (Marou *et al.*, 2016). Dans la Commune de Tanda au Niger, les organes du tamarinier constituent une source de revenus pour la population locale et l'arbre se trouve ainsi soumis à une très forte pression anthropique menaçant ainsi la survie de cette espèce et son peuplement (Mahamane, 2020). Pour préserver les espèces menacées de disparition, il est essentiel de connaître leur zone de répartition potentielle et les facteurs environnementaux qui impactent cette répartition, ainsi que de la cartographier et de la préserver. La méthode de collecte des points où le tamarinier (*Tamarindus indica L.*) est présent et sa répartition géographique, ainsi que l'aridité du climat et les pressions anthropiques, sont des obstacles à la régénération du tamarinier dans son environnement naturel (Garba *et al.*, 2020). Finalement, cette étude examine l'impact essentiel des actions humaines sur la détérioration des plantes grâce à l'utilisation économique des divers organes du tamarinier (*Tamarindus indica L.*) afin de favoriser une gestion durable de sa population. Cette étude contribue à la prise de décisions concernant la préservation des espèces fruitières alimentaires d'importance socio-économique. Le but de cette recherche était de repérer les diverses interventions humaines sur le tamarinier dans la Commune de Tanda, dans le but de préciser la structure démographique nécessaire à une gestion durable.

MATERIEL ET METHODES

La zone d'étude est la Commune de Tanda qui est située entre les longitudes 03 19'00" Est et la latitude 11 59'3" Nord. Elle compte 33 villages administratifs et tribus, 72 hameaux et 5 campements. Elle couvre une superficie de 342 km² (8,45%) de la superficie totale du département de Gaya. La localisation de la Commune Rurale de Tanda se trouve dans la Figure 1.

Les matériels utilisés pour la collecte de certaines données sur le terrain ont été : le GPS (Système de positionnement Géographique) pour la prise des coordonnées géographiques de terrain, les mètres rubans de 50 m et 30 m pour mesurer les diamètres et des hauteurs des arbres, le bois élané pour délimiter les placettes, les fiches de mesures dendrométriques pour noter les données dendrométriques récoltées et des piquets en bois pour matérialiser les placettes.

METHODES

Pour atteindre les résultats de ces objectifs deux approches sont utilisées : (1) une approche écologique à travers les

relevés dendrométriques et (2) une approche socio-économique à travers les enquêtes ethnobotaniques.

Collecte des données: La collecte de données dendrométriques a été effectuée dans les placettes. Quant aux données ethnobotaniques, elles ont été collectées grâce aux enquêtes qui ont été réalisées auprès de quatre catégories socioprofessionnelles dont trois dans la ville de Niamey à savoir : les grossistes, les tradipraticiens les vendeuses de jus et fruits.

Echantillonnage: Un échantillonnage aléatoire stratifié a été adopté. Une de 54 enquêtes pour l'ensemble des catégories socioprofessionnelles. Le choix de ces dernières est basé sur leurs intérêts manifestes à leurs activités basées sur la commercialisation des parties (fruits, feuilles, écorces et racines) de *Tamarindus indica L.* Cependant à Tanda, des transects radiaires de 2 Km de longueurs ont été tracés suivant les huit directions (Est, Ouest, Nord, Sud, Sud-Est, Sud -Ouest, Nord-Est, Nord-Ouest) partant du centre du village. Sur chaque transect, 4 placettes d'inventaire de 50 m x 50 m (soit 2500 m²) avec une équidistance de 500 m ont été installées si la direction de marche de la placette tombe dans les champs cultivés et de 50m x 20m si ce dernier traverse une savane (Figure 2). Pour les enquêtes ethnobotaniques, 30 % des chefs de ménage ont été questionnés par village suivant un échantillonnage aléatoire. L'unité de l'enquête est le chef de ménage ou sa femme.

Mesures dendrométriques: En ce qui concerne l'inventaire proprement dit, les étapes suivantes ont été réalisées : au niveau de la Commune Rurale de Tanda, à l'enregistrement des coordonnées géographiques a été procédé du centre du village vers la brousse (500 m) pour placer la première placette de chaque transect puis, la progression sur le long du transect à une distance de 500 m pour enregistrer le maximum d'informations et pour marquer les coordonnées du centre de la seconde ainsi de suite. Les paramètres dendrométriques mesurés dans chaque placette de végétation sont : la hauteur totale, la circonférence des tiges à 1,3 m du sol pour les arbres et à 20 cm pour les arbustes. En outre les deux diamètres (d1 et d2) perpendiculaire du houppier des arbres et arbustes ont été mesurés afin de calculer le recouvrement moyen. Pour ce faire une perche graduée a été utilisée pour mesurer la hauteur totale de chaque arbre. Pour la détermination de la circonférence à 1,30m et à 20cm du sol respectivement pour les arbres et les arbustes, le ruban tailleur a été utilisé. Et enfin un mètre ruban de 50m a été utilisé pour la mesure des deux diamètres (d1 et d2) du houppier.

Analyse des données

Indices de diversité alpha est calculé à l'aide de la formule (1).

Indices de diversité alpha

$$H = -\sum_{i=1}^S P_i \log P_i \quad (1)$$

Avec S = nombre total d'espèces ;

P_i = (n_j/N), fréquence relative des espèces ;

n_j = fréquence relative de l'espèce j dans l'unité d'échantillonnage;

N = somme des fréquences relatives spécifiques ;

Plus l'indice est élevé, plus la diversité est grande.

Equitabilité de Pielou (E)

L'équité de Pielou (E) représente la distribution des individus à travers les espèces. Elle est calculée selon la formule (2).

$$E = \frac{H}{H_{\max}} \quad (2)$$

Avec H = Indice de diversité de Shannon;
 H_{\max} (indice de diversité maximale) = $\text{Log}S$;

Densité des peuplements ligneux

Le rapport entre le nombre total d'individus mesurés sur la surface totale (en ha) de la zone considérée et la densité (D, en nombre d'arbres/ha) des peuplements adultes est calculé selon la formule (3).

$$D = \frac{n}{S} \quad (3)$$

Avec n le nombre total d'arbre et S la surface totale en hectare (ha). La fréquence des plantules considérées comme régénération (diamètre inférieur à 2 cm) a été calculée tout en considérant des classes de : $< 0,5$ m ; $0,5 < H < 1$ m ; et > 1 m (Rabiou, 2016).

Surface terrière: La surface terrière correspond à la somme des sections transversales de toutes les tiges mesurées au niveau de la placette, ramenée à l'hectare selon la formule (4).

$$G = \frac{\pi}{4S} \sum_{i=1}^n d_i^2 \quad (4)$$

Avec d_i le diamètre de l'arbre i

Structure démographique: Des classes de hauteur d'amplitude de 2m ont été créées à partir d'un seuil de 1m. Grâce à ces classes, il a été possible de dresser des histogrammes de répartition des classes de hauteur. Le logiciel Minitab 14.1 a été utilisé pour effectuer un test d'ajustement à la distribution théorique de Weibull (Rondeux, 1999), en utilisant la méthode du maximum de vraisemblance. Elle repose sur la formule (5) qui définit la fonction de densité de probabilité de la distribution de Weibull:

$$f(x) = \frac{c}{b} \left(\frac{x-a}{b}\right) \left(\frac{x-a}{b}\right)^{c-1} \exp \left[-\left(\frac{x-a}{b}\right)^c \right] \quad (5)$$

Le paramètre de forme (ou pente de Weibull) c est associé à la structure en question, tandis que le paramètre d'échelle b est associé à la valeur centrale de la distribution de probabilité de la variable x = diamètre. Les peuplements multi spécifiques ou inéquitables présentent une distribution en « J renversé » avec une valeur de $c < 1$, tandis qu'ils présentent une valeur de $c > 3,6$. De plus, lorsque $1 < c < 3,6$, cela fait référence à des peuplements où la majorité des individus sont jeunes ou de faible diamètre. Pour la comparaison des moyennes des certains paramètres dendrométriques, l'analyse de Variance (ANOVA) a été utilisée à l'aide des logiciels statistiques Microsoft Excel 2016, SPSS IBM version 2022).

RESULTATS

Composition des peuplements de *Tamarindus indica* L. de la zone d'étude: Le Tableau 1 présente la composition des peuplements de *Tamarindus indica* L. de la zone

d'étude. L'inventaire a montré que la zone est riche de 12 espèces recensées dans 26 placettes réparties en 10 familles et 12 genres. Les familles les plus représentées ont été les *anacardiaceae* et les *combretaceae* avec une proportion égale à (16,67%).

Par contre 8 familles les moins représentées sont les *Balanitaceae*, *Bombacaceae*, *Caesalpinaceae*, *Ebenaceae*, *Fabaceae*, *Meliaceae*, *Sapotaceae* et *Tiliaceae* avec une fréquence égale de 8,33%.

Diversité spécifique de la zone d'étude: Le tableau 2 présente la diversité spécifique rencontrée dans la commune de Tanda. L'indice de diversité de Shannon (H') est de 2,13 bits pour toute la zone d'étude. En ce qui concerne l'équité de Pielou (E), elle est de 0,86. Selon le Tableau 2, la plus grande richesse spécifique est observée dans les savanes (9 espèces). Elle est composée de 5 espèces pour les champs.

Paramètres dendrométriques: Le diamètre moyen le plus élevée a été observé au niveau des champs jachères soit $52,24 \pm 5,94$ cm (Tableau 3). Pour la petite valeur de diamètre moyen, elle est recueillie au niveau de la savane. En outre, une différence significative est observée entre les deux unités d'occupation des sols ($P=0,000$).

Quant à la hauteur totale et du fût des arbres varie selon le type de formation végétale. La moyenne la plus élevée de la hauteur totale du fût de *Tamarindus indica* L. a été observée dans les champs ($14,67 \pm 1,92$ m). Une différence statistiquement significative ($P < 0,002$) a été remarquée entre les champs et la savane selon le test de Tukey (Tableau 3).

Distribution démographique du peuplement: La Figure 3 illustre la structure diamétrique du peuplement de la zone d'étude (champs et savanes). L'analyse des structures en diamètre montre que les individus les plus représentés sont ceux de classes moyennes de diamètre [2-12 cm].

En effet, la structure globale du peuplement est caractérisée par un paramètre de forme c de la distribution théorique de Weibull égal à 0,6457 (c 'est inférieur à 1), ce qui souligne une distribution en « J renversé » caractéristique des peuplements multispécifiques ou inéquitables. Pour la structure diamétrique des champs et celui des savanes (Figures 4 et 5), " c " sont respectivement de 0,87 et 0,61, caractéristique aussi des peuplements multispécifiques, avec la prédominance d'individus jeunes.

Structure démographique en hauteur de *Tamarindus indica* L.

L: La distribution des classes de hauteur de *Tamarindus indica* L. montre une structure avec prédominances des individus moyens. En effet, les individus de classe de hauteurs de 9 à 15 m sont les plus représentés soit 72,9% des peuplements (champs et savanes).

Le peuplement ligneux des champs et savanes est caractérisé par un paramètre de forme c de la distribution théorique de Weibull supérieur à 1, caractéristiques des peuplements avec prédominance des individus moyens (Figure 6).

Structure démographique diamétrique de *Tamarindus indica* L.

L: Selon l'étude des structures en diamètre, il est observé que les individus les plus fréquents sont des personnes de taille moyenne.

Tableau 1. Fréquence des familles inventoriées dans la commune de Tanda

Familles	Genres	Fréquence (%)	Espèces	Fréquence (%)
<i>Anacardiaceae</i>	2	16,67	2	16,67
<i>Balanitaceae</i>	1	8,33	1	8,33
<i>Bombacaceae</i>	1	8,33	1	8,33
<i>Caesalpiniaceae</i>	1	8,33	1	8,33
<i>Combretaceae</i>	2	16,67	2	16,67
<i>Ebenaceae</i>	1	8,33	1	8,33
<i>Fabaceae</i>	1	8,33	1	8,33
<i>Meliaceae</i>	1	8,33	1	8,33
<i>Sapotaceae</i>	1	8,33	1	8,33
<i>Tiliaceae</i>	1	8,33	1	8,33
Total	12	100,00	12	100,00

Tableau 2. Valeurs des indices de diversité de la zone d'étude

Indice de diversité	Zone d'étude	Champs	Savane herbeuse
Richesse spécifique S	12	5	9
Indice de Shannon H'	2,13	0,47	1,90
Diversité maximale Hmax	2,48	1,61	2,20
Equitabilité dePielou E=H'/Hmax	0,86	0,29	0,86

Tableau 3. Paramètres dendrométriques calculées des unités d'occupation échantillonnées

Unité d'occupation du sol	Moyenne Diamètre (cm)	Moyenne Hauteur (m)	Surface terrière G (m ² /ha)	Densité (Tige/ha)
Champs	52,24 ± 5,94a	14,67 ± 1,92a	12,6 ± 2,6a	2,46 ± 1,56a
Savane arborée	17,86 ± 3,39b	9,52 ± 5,37b	6,12 ± 1,1a	5,35 ± 4,32a
Valeur	0,000	0,0002	0,329	0,261

Les colonnes de lettres différentes signifient l'existence d'une différence significative. Au cas contraire, pas de différence significative.

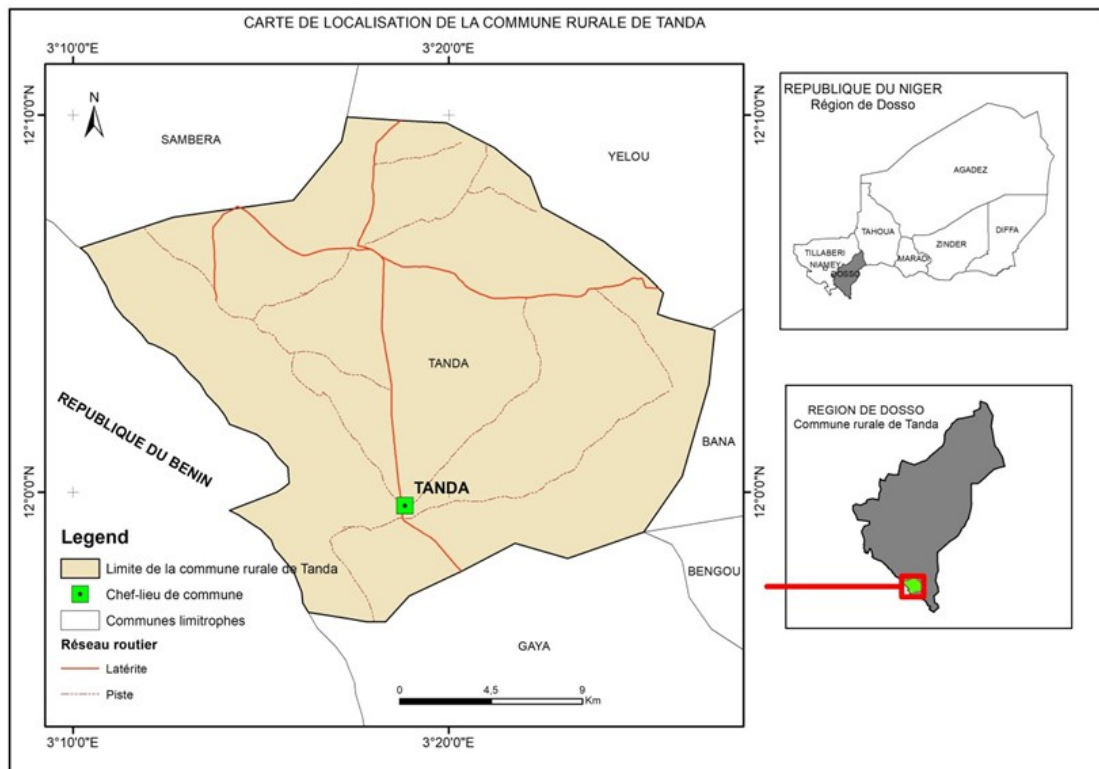


Figure 1. Localisation de la Commune de Tanda

Effectivement, le système de peuplement ligneux de Tanda (champs et savanes) se distingue par un paramètre de forme c de la distribution théorique de Weibull de 1,087. Les valeurs du paramètre c varient de 1 à 3,6, ce qui suggère une distribution asymétrique positive ou asymétrique droite, caractéristique des peuplements monospécifiques avec une majorité d'individus jeunes ou de faible diamètre (Figure 7).

Perception des catégories socioprofessionnelles des valeurs d'usage et ethnobotanique de *Tamarindus indica L.*

Structure d'âge des personnes enquêtées: La Figure 8 montre qu'à l'issue des informations recueillies de cette enquête ethnobotanique, l'âge des personnes enquêtées les plus représentés varie entre [35-40] et [45-50] avec un pourcentage

de (18%) les moyens remarquables sont entre [20-25][25-30][et [50-55] avec un pourcentage de (12%) et les plus faibles sont entre [15-20] avec un pourcentage de (6%) [40-45] avec un pourcentage de (2%) [55-60] avec un pourcentage de (8%) [60-65] pourcentage de (6) et (4).

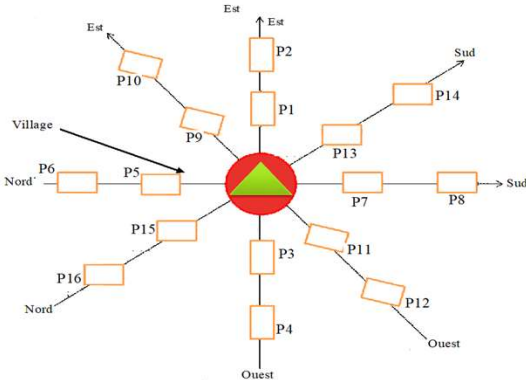


Figure 2. Dispositif d'échantillonnage des transects radiaires dans la Commune Rurale de Tanda

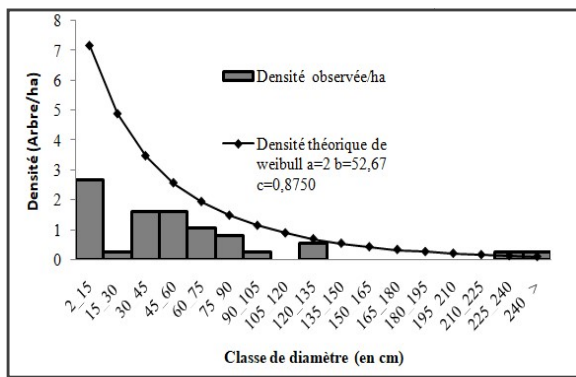


Figure 3. Structure diamétrique de la zone d'étude

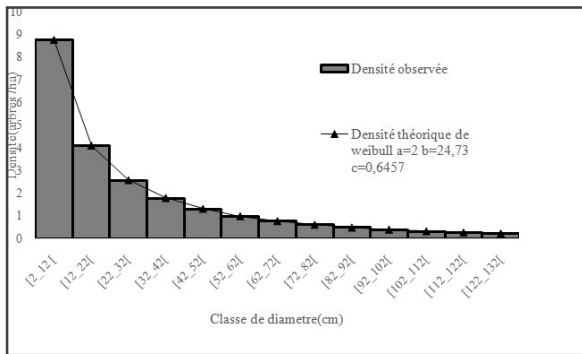


Figure 4. Structure diamétrique des champs de la Commune Rurale de Tanda

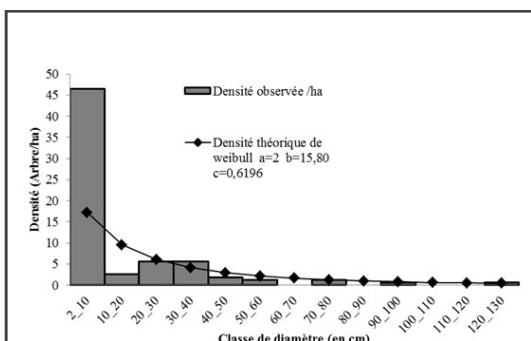


Figure 5. Structure diamétrique des savanes de la Commune Rurale de Tanda

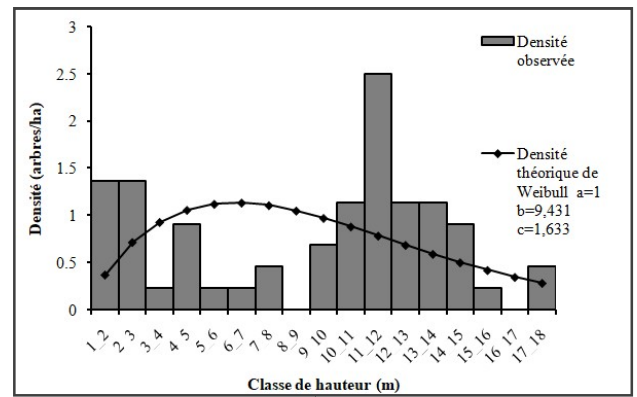


Figure 6. Structure en hauteur de *Tamarindus indica* L

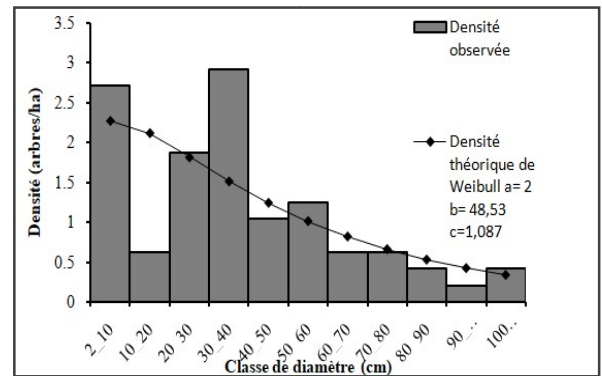


Figure 7. Structure diamétrique de *Tamarindus indica* L

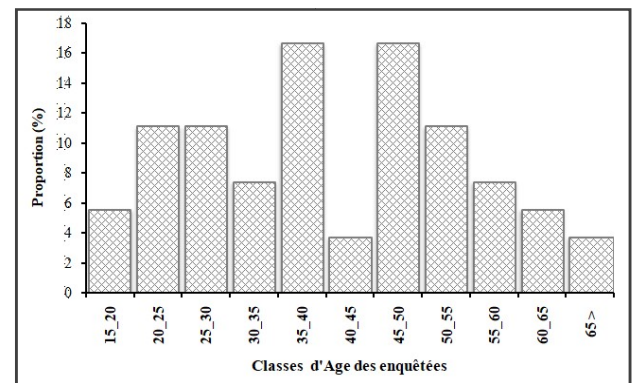


Figure 8. Répartition des classes d'âge des personnes enquêtées

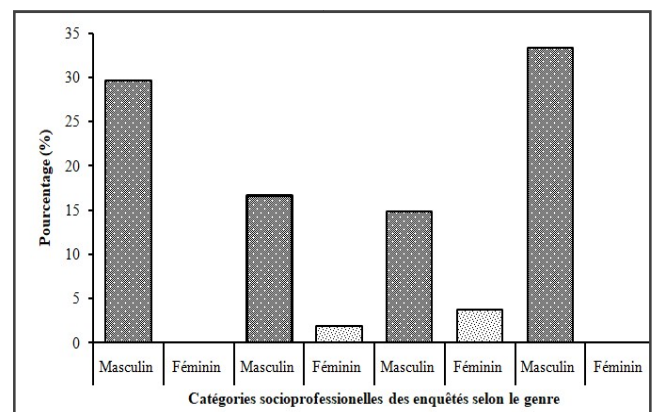


Figure 9. Structure par genre des enquêtés

Structure par genre des personnes enquêtées: Chez les grossistes, le genre le plus représenté a été le masculin avec une proportion de 30%.

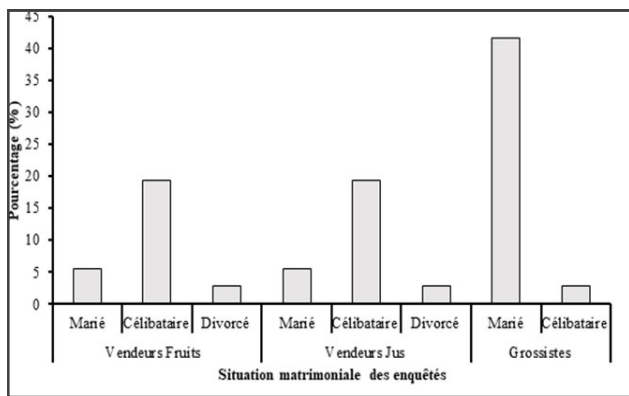


Figure 10. Structure matrimoniale des enquêtés

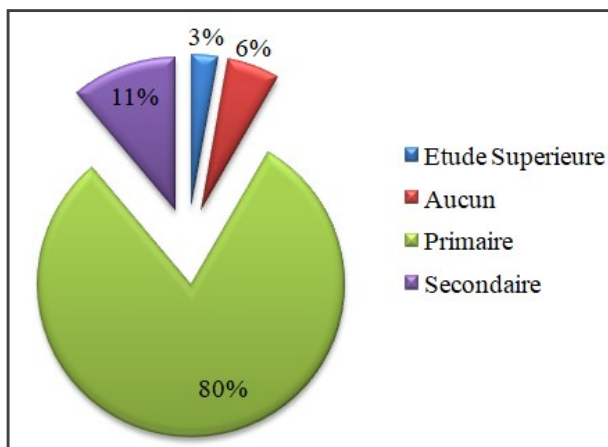
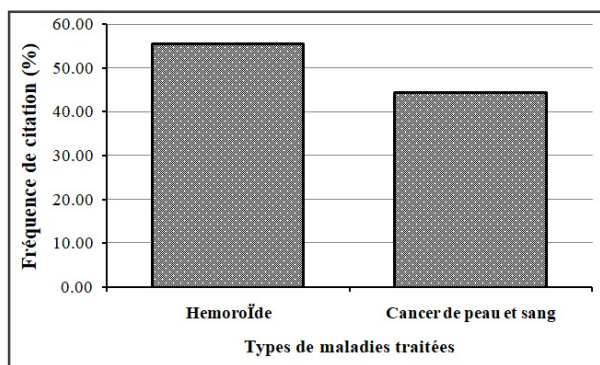
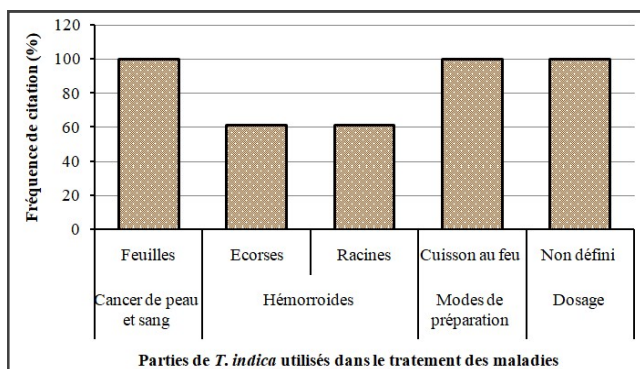


Figure 11. Niveau de scolarisation des enquêtés

Figure 12. Typologie des maladies traitées à partir de *Tamarindus indica L.*Figure 13. Parties utilisées (feuilles, écorce et les racines) dans le traitement des maladies à partir de *Tamarindus indica L.*

Chez les vendeurs de jus, la remarque est faite sur le genre féminin avec 20% et le genre masculin 5%. Chez les vendeurs de fruits le genre masculin représente 20% contre 5% pour le genre féminin. Enfin chez les tradipraticiens le genre le plus élevé a été le genre masculin soit 35% et le genre féminin 0% (Figure 9).

Structure matrimoniale des personnes enquêtées: Il ressort de la Figure 10 que, la situation matrimoniale des personnes enquêtées était en majorité dominée par les personnes à statut mariés avec un pourcentage de (45%). Les célibataires et les divorcés avec des proportions respectives de 20% et moins de 5%.

Niveau de scolarisation des personnes enquêtées: Le niveau de scolarisation des personnes enquêtées apparaît dans la Figure 11. Le niveau de scolarisation le plus faible est celui l'étude supérieure représentée par la couleur bleue avec un pourcentage de 3 ; les non instruits ont été représentés par la couleur rouge avec un pourcentage de 6 ; le secondaire par la couleur jaune avec le pourcentage de 11 et la couleur grise montre le primaire qui était le majoritaire du niveau des personnes enquêtées (Figure 11).

Typologie des maladies traitées selon les tradipraticiens: Typologie des maladies traitées à partir de *Tamarindus indica L.* se trouve dans la Figure 12. La Figure 12 illustre les deux types de maladies traitées par *Tamarindus indica L.* à partir de ces différentes parties citées par les enquêtés. Il s'agit de l'hémorroïde soit (56, 3%) et le cancer de peau et de sang (43,7%).

Typologie des maladies traitées selon les parties utilisées de *Tamarindus indica L* et mode d'emploi: Les parties utilisées (feuilles, écorce et les racines) dans le traitement des maladies à partir de *Tamarindus indica L.* se présente dans la Figure 13. La Figure 13 montre que, les parties de *Tamarindus indica L.* utilisées pour le traitement des maladies sont les feuilles qui traitent le cancer de peau et le sang avec une fréquence de 100%, L'écorce et la Racine destinées pour le traitement des hémorroïdes avec une fréquence de 60%. Le mode de préparation pour la consommation au traitement est la cuisson au feu avec une fréquence de 100% suivi d'un dosage non défini. L'information résume que, l'hémorroïde est la maladie la plus représentée dans l'utilisation de la partie écorces et racines de *Tamarindus indica L.* sous une fréquence de (60%) et le cancer de peau et du sang (40%).

DISCUSSION

Le tamarinier se rencontre aujourd'hui dans toute l'Afrique tropicale semi-aride et en Inde. Il s'agit d'un arbre qui a de nombreuses utilisations au Sahel. Au Niger, cette espèce est considérée comme un arbre fruitier essentiel et ses fruits sont utilisés dans de nombreux domaines (alimentation, produits cosmétiques culturels, architecture, énergie, etc.). Les recherches ethnobotaniques ont démontré que les populations utilisent toutes les parties de cette espèce, depuis les feuilles jusqu'aux racines. Les densités de *Tamarindus indica L.* enregistrées dans trois (3) communes sont très basses et s'élèvent à 1 à 10 individus par hectare. Selon Diallo (2001), cette faible densité a également été constatée au Burkina Faso, ce qui met en évidence la diversité génétique entre les populations, d'autant plus accentuée qu'il est allogame (Diallo

et al., 2007 ; Dawson et al., 2009). Les densités observées sont proches de celles de (Rabiou et al., 2015, Bourou et al., 2012). Cependant, ils sont plus bas que ceux découverts par (Laouali et al., 2016).

L'inventaire des espèces dans la commune de Tandaa donnée douze (12) relevés floristiques, répartie en dix (10) familles et douze (12) genres. Les familles sont principalement *Anacardiaceae*, les *Combretaceae* et les *Fabaceae*. Selon Bognounou et al. (2009), Sambaré et al. (2011) ces espèces augmentent avec le taux d'humidité. Par ailleurs, ces résultats trouvés différent avec ceux obtenus par Savadogo et al. (2007b) dans les zones humides le long du fleuve Mouhoun où ils avaient obtenu 87 espèces. Cependant, ces résultats se rejoignent en termes de familles car ceux-ci indiquaient dans leur étude que, les *Combretaceae*, les *Fabaceae* et les *Caesalpinaceae* étaient considérées comme les familles dominantes. Cette contrariété de résultat serait due aux pressions anthropiques dans les zones humides qui attirent le bétail et aussi un écosystème où l'on rencontre les espèces ayant de gros troncs/fûts pour les besoins des ménages. Il a une faible capacité de régénération naturelle pour diverses raisons. Le fait que les bétails se déplacent dans la forêt, que les différentes parties ont besoin du traitement traditionnel et de la vente des fruits met en péril l'avenir du peuplement des jeunes plants. Le nombre de Tamariniers en phase de vieillissement est supérieur à la régénération des jeunes bois qui assureront l'avenir du peuplement de tamarinier. L'espèce Tamarinier est utilisée de manière variée par la population vivant dans les environs de Tanda. Cette faible capacité de régénération de *Tamarindus indica* L. a été précédemment rapportée au Kenya (Lantovololona, 2010 ; Nyadoiet al., 2011). La vulnérabilité de l'espèce face aux pressions de collecte des organes notamment les fruits utilisés à diverses fins dans la zone a été relevée par Samarou et al. (2021). On considère que l'exploitation excessive des structures reproductives des plantes (fruits, graines, fleurs et étamines) est un facteur partiellement responsable de la faible régénération des espèces.

Le peuplement diamétrique de la zone d'étude (champs et savanes) Selon l'étude des structures en diamètre, il est observé que les individus les plus fréquents appartiennent à la classe moyenne de diamètre [2-12cm], tandis que la structure globale du peuplement est caractérisée par un paramètre de forme "c". La répartition de la hauteur de *Tamarindus indica* L. présente une structure avec une majorité d'individus ayant une hauteur comprise entre 9 et 15 mètres. La distribution théorique de Weibull qui dépasse 1 est caractéristique des peuplements où les individus moyens sont majoritaires. Le paramètre "c" se situe entre 1 et 3,6, ce qui laisse entendre qu'il y a une distribution asymétrique positive ou droite. Prédominance d'individus jeunes ou de faible diamètre dans les peuplements mono spécifiques. Walaet al. (2005) lors de ses études sur les groupements des champs à *Tamarindus indica* L. l'absence des individus de la première classe de diamètre (5-15 cm) serait liée au faible taux de régénération et aussi au mode de gestion ainsi que la préférence des paysans dans ces parcs. Dans les vieux champs à *Tamarindus indica* L, la sélection et la fréquence des activités champêtres ainsi que la collecte des fruits seraient à l'origine des faibles densités des pieds adultes et des individus jeunes de tamariniers. Les connaissances endogènes d'usages et de sélection demeurent des facteurs déterminants dans la conservation et la gestion des parcs et par conséquent la densité et la régénération des espèces agroforestières (Walaet al., 2005 ; Padakaleet al., 2015).

Contrairement aux structures asymétriques positives obtenues dans cette étude, Garbaet al. (2020) ont obtenu au Niger des structures asymétriques négatives ($c > 3,6$), caractéristiques des populations à prédominance d'individus âgés.

Les résultats de l'enquête ethnobotanique démontrent la prédominance, sur le genre masculin avec une proportion de 35% ; le genre féminin 20%. La majorité des interviewés dans le domaine d'activité, avaient un intervalle d'âge variant de 15 à 65ans. Cela démontre une parfaite menace sur l'espèce, et la remarque des personnes intéressées depuis le bas âge comme leurs activités de maîtrise parfaite professionnelle. Cette situation peut s'expliquer par la difficulté des conditions de vie dans leurs zones. Ces résultats sont en conformité avec ceux de Vodouhê et al. (2010) où le genre, l'âge, le groupe ethnique, la taille du ménage, influençaient sur la conservation. La taille de l'exploitation agricole affecte la décision des agriculteurs dans l'adoption de bonnes techniques agricoles. Les agriculteurs ayant des grandes superficies de champs sont hostiles à l'utilisation de faibles doses de pesticides ainsi qu'à l'usage des feux. L'assistance technique (éducation environnementale) joue un rôle très important dans l'adoption de techniques à même de garantir une gestion durable des ressources naturelles. La variation d'usage des organes entre des ethniques 80% des interrogations étaient des Zarma. Ousseini et al. (2017) affirment que 88% provenaient de Zarma. Cela s'explique de la similarité du site d'étude à l'opposé de l'étude de Garbaet al. (2019) qui ont recensé 88,80% de peulh. La principale raison de cette suprématie était le regain d'intérêt accordé par les populations urbaines sur la médecine traditionnelle, dans les zones études, ce résultat est néanmoins, en désaccord avec celui de Sangaré (2011), qui a trouvé 74,3% de son échantillon à caractère rural ; cela est dû à la différence dans l'échantillonnage selon Garba et al. (2019), la majorité des enquêtés étaient analphabètes, soit (92,60%) estimation de revenu sur prix. Le tamarinier est la quatrième espèce de bois de chauffage la plus couramment utilisée par la population, après *Cedrelopsis grevei*, *Acacia bellula* et *Grewia leucophylla*.

Cependant, il est également employé comme charbon de bois dans des endroits légèrement éloignés de la Réserve, tels que Betioky (Lantovololona, 2010). Il est possible que la mort des jeunes poussés soit également causée par le piétinement des bétails. Les bétails qui se déplacent dans la forêt entraînent et perturbent le développement de *Tamarindus indica* L, ce qui représente une menace importante. Le tamarinier est menacé par la collecte de bois de feu et la circulation des bétails dans la forêt. Certains arbres (au maximum 10 arbres/ha) doivent donc être laissés sur place jusqu'à ce qu'ils meurent et se décomposent. Ainsi, le profit écologique est optimisé (Lachat et Bütler, 2007). On doit aussi s'assurer que le nombre de régénérations soit toujours plus élevé que le nombre d'individus de tamarinier morts ou abattus. Comme la population locale considère la forêt comme une ressource essentielle pour leur survie et celle de leurs bêtes, il est essentiel d'équilibrer le prélèvement et la production afin de préserver le massif forestier et de garantir la pérennité des ressources telles que le *Tamarindus indica* L.

CONCLUSION

Quelques maillons représentent la filière tamarin dans les villes du Niger, à savoir la production et la vente. Les informations concernant les échanges de produits ont principalement porté sur les fruits du tamarin et les feuilles

séchées. Grâce à l'analyse économique et institutionnelle de la filière, on a pu repérer plusieurs caractéristiques socio-économiques des acteurs. Dans la Commune de Tanda, les femmes représentent la majorité des acteurs ; tandis que la situation est inverse dans la ville de Niamey. Les adultes sont les plus actifs dans la filière, comme le démontre le profil social des acteurs. La majorité des acteurs ne parlent pas. Cette étude montre les caractéristiques socioéconomiques des personnes enquêtées ainsi que leurs catégorisations, l'état de connaissance de l'espèce et le rôle médicinal. Nombreuses parties des plantes qui entrent dans la préparation de recettes phytothérapeutiques ont été déterminées. Il apparaît que parmi elles les feuilles ont été les plus utilisées. Dans l'avenir, il sera judicieux pour une étude plus complète de poursuivre l'investigation afin d'élaborer un recueil décrivant les bonnes pratiques de la pharmacopée traditionnelle au Niger. Il est nécessaire de multiplier les études ethnobotaniques à l'échelle nationale pour mieux connaître le potentiel que regorge le domaine de la pharmacopée traditionnelle. Il y a lieu également de vulgariser les vertus reconnues de la médecine traditionnelle par la communauté scientifique. En perspectives, une étude sur la distribution des espèces vulnérables à l'échelle du territoire Nigérien serait importante afin de mieux les connaître pour une gestion rationnelle et durable.

ACKNOWLEDGEMENT

We thank IDRISSE KINDO Abdoul, Commandant à la Direction de la faune et des airs protégés à Niamey, Niger for the field assistance.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflicts of interest regarding the publication of this paper.

REFERENCES

- Bakhom, A. 2013. Dynamique des ressources fourragères : Indicateur de résilience des parcours communautaires de Tèssékéré au Ferlo (Nord-Sénégal). PhD, Biologie, Productions et Pathologies Animales, Option Ecologie pastorale, FST-UCAD, 115 p.
- Benbrahim, K. F., Ismaili, M., Benbrahim, S. F., et Tribak, A. 2004. Land degradation by desertification and deforestation in Morocco. *Science et changements planétaires/Sécheresse*, 15(4), 307-320.
- Bognounou, F., Thiombiano, A., Savadogo, P., Boussim, J.I., Oden, P.C And Guiko, S. 2009. Woody vegetation structure and composition at four along a latitudinal in western Burkina Faso. *Bois et Forêts Des Tropiques* 300 :30-44.
- Boureima, A. M., et Mahamane, A. 2020. Démographie et distribution des espèces fruitières sauvages à usages multiples : cas de *Tamarindus indica* L. dans les zones Sud-Ouest du Niger. *Afrique SCIENCE*, 17(5), 185-196.
- Bourou, S., Bowe, C., Diouf, M., et Van Damme, P. 2012. Ecological and human impacts on stand density and distribution of tamarind (*Tamarindus indica* L.) in Sénégal. *African Journal of Ecology*, 50(3), 253-265.
- Dawson I, Lengkeek A, Weber J, Jamnadass R. 2009. Managing genetic variation in désertification et la déforestation : Impact du phénomène au Maroc. *Sécheresse*, 15(4) : 14p.
- Diallo, B. O., Joly, H. I., McKEY, D., Hossaert-McKey, M., et Chevallier, M. H. 2007. Genetic diversity of *Tamarindus indica* populations: Any clues on the origin from its current distribution? *African Journal of Biotechnology*, 6(7).
- Diallo, B. O., Mckey, D., Chevallier, M., Joly, H. I., et Hossaert-Mckey, M. 2008. Breeding system and pollination biology of the semi-domesticated fruit tree, *Tamarindus indica* L. (Leguminosae:Caesalpinioideae): Implications for fruit production, selective breeding, and conservation of genetic resources. *African Journal of Biotechnology*, 7(22).
- Drewa, P. B., et Havstad, K. M. 2001. Effects of fire, grazing, and the presence of shrubs on Chihuahuan desert grasslands. *Journal of Arid Environments*, 48(4), 429-443.
- FAO, 2010. Evaluation des ressources forestières mondiales rapport principal de l'étude des forêts numéro 163, Rome, Italie, 348p.
- Garba A., Amani A., Douma S., Sina A.K.S., Mahamane A. 2020. Structure de population de *Tamarindus indica* L. dans la zone sud-ouest du Niger. *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 14(1); 126-142.
- Garba A., Amani A., Laouali A., Mahamane A. 2019. Perception et usages socioéconomiques du tamarin (*Tamarindus indica* L.) dans le sud-ouest du Niger implications pour une domestication et une conservation durable. *Journal of animal and Plant Sciences* 40(2) 6584-6602.
- Kawter F.B., Mohamed I., Sanae F.B., Abdellatif T. 2004. Problème de dégradation de l'environnement par la désertification et la déforestation impact du phénomène au Maroc. *Sécheresse* 15(4), 14p
- Lachat, T., et Büttler, R. 2007. Gestion des vieux arbres et du bois mort: Îlots de sénescence, arbres-habitat et métapopulations saproxyliques. Mandat de l'Office fédéral de l'environnement, OFEV. Available from World Wide Web http://www.wsl.ch/forschung/forschungunits/walddynamik/diversitaet/totholzmanagement/rapport_bafu_2007.pdf.
- Lantovololona F. 2010. Inventaire floristique et caractérisation des usages des ressources végétales dans la zone d'extension de la Réserve de Bezà Mahafaly. Mémoire de fin d'études, Ecole Supérieure des Sciences Agronomique, Département des Eaux et Forêts, Université d'Antananarivo. 94p.
- Laouali A, Boube M, Tougiani A, Ali M. 2016. Analysis of the Structure and Diversity of *Prosopis africana* (G. et Perr.) Taub. Tree Stands in the Southeastern Niger. *Journal of Plant Studies*, 5(1): 58-67
- Marou B., Oumani A.A., Oumani H., Diouf A., Gueroch C., Mahamane A. 2016. Caractérisation de la structure démographique des ligneux dans les parcs agroforestiers du terroir de Dan saga (Aguié, Niger). *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 10(3)1295-1311.
- Nyadoi P., Obua J., Temu A. B., Jamnadass R. 2011. Population structure of tamarind (*Tamarindus indica* L) on farm and in wild habitats in semi-arid agroecologies in Kenya. *Gene Conserve*, 10(42): 243-269.
- Ousseini, M. M., Chaibou, M., et Mani, M. 2017. Pratique et utilisation des sous-produits de légumineuse dans l'alimentation du bétail à la communauté urbaine de Niamey: Cas de fânes et cosses de niébé (*Vigna unguiculata*). *Journal of Applied Biosciences*, 120, 12006-12017.
- Padakale E., Atakpama W., Dourma M., Dimobe K., Wala K., Akpagana K. 2015. Woody species diversity and structure of *Parkia biglobosa* Jacq. Dong parklands in the sudanian

- zone of Togo (westafrica). *Annual Research and Review in Biology*, 6(2), 103.
- Rabiou H, Diouf A, Bationo Ba, Mahamane A, SeglaKn, Adjonou K, Radji R, Kokutse Ad, Kokou K, Saadou M. 2015. Structure démographique de peuplement naturel et répartition spatiale des plantules de *Pterocarpus erinaceus*Poir. Dans la forêt de Tiogo en zone soudanienne du Burkina Faso. *International Journal Biological Chemical Sciences*, 9(1): 69-81.
- Rondeux, J. 1999. Forest inventories and biodiversity. *Unasylva*, 50(196).
- Samarou, M., Atakpama, W., Kanda, M., Tchacondo, T., Batawila, K., et Akpagana, K. 2021. *Tamarindus Indica* L. (Fabaceae) in ecological zone I of Togo: use value and vulnerability. *International Journal of Complementary and Alternative Medicine*, 14(6), 307-315.
- Sambare, O., Bognounou, F., Wittig, R. And Thiombiano, A. 2011. Woody species composition, diversity and structure of riparian forests of four watercourses types in Burkina Faso. *Journal Forest Ressource* 22:145–158.
- Sangaré, M. 2011. Le financement des institutions de microfinance (IMF): contraintes et liens avec la qualité des services aux clients Une étude de cas au Mali. *La Revue des Sciences de Gestion*, (3-4), 157-162.
- Savadogo, P., Tigabu, M., Sawadogo, L. And Oden, P. C. 2007. Woody species composition structure and diversity of végétation patches of a Sudaniensavanna in Burkina Faso. *Bois et Forêts des Tropiques*, 5-20.
- Vodouhê, F. G., Coulibaly, O., Adégbidi, A. And Sinsin, B. 2010. Community perception of biodiversity conservation within protected areas in Benin. *Forest Policy and Economics*, 505-512.
- Wala K., Sinsin B., Guelly K. A., Kokou K., Akpagana K. 2005. Typologie et structure des parcs agroforestiers dans la préfecture de Doufelgou (Togo). *Sècheresse*, 16(3): 209 - 216.
