



Diversité et structure des espèces ligneuses sur les dunes fixées suivant l'âge de restauration dans la commune de Maïné-Soroa (Région de Diffa, Sud-Est du Niger)

Mahaman Bagana Maï Moussa Chetima¹, Maman Kamal Abdou Habou^{2*}, Habou Rabiou², Ali Mahamane³

⁽¹⁾Université de Diffa. Institut Supérieur en Environnement et Ecologie. BP : 78, Diffa, Niger (Niger). E-mail : abdoukamalm@gmail.com

⁽²⁾Université de Diffa. Faculté des Sciences Agronomiques et Ecologiques. BP : 78, Diffa (Niger)

⁽³⁾Université Abdou Moumouni de Niamey. Faculté des Sciences et Techniques. BP : 10662, Niamey (Niger)

Reçu le 10 juin 2026, accepté le 09 juillet 2026, publié en ligne le 29 septembre 2026

DOI : <https://dx.doi.org/10.4314/rafea.v9i3.4>

RESUME

Description du sujet. La région de Diffa est confrontée au phénomène d'ensablement. Cette forme de dégradation des terres se caractérise par la disparition progressive des terres agricoles avec des conséquences néfastes sur la sécurité alimentaire. Diverses techniques sont utilisées pour restaurer les écosystèmes dégradés de la région.

Objectif. La présente étude, conduite dans la commune de Maïné-Soroa, vise à évaluer l'influence de la chronoséquence de restauration sur les caractéristiques des peuplements ligneux.

Méthodes. Le dispositif de collecte de données repose sur des placettes de 1000 m² installées dans des sites restaurés d'âges différents (6, 8 et 10 ans) ainsi que dans un site témoin. Les mensurations ont porté sur les variables dendrométriques classiques et le dénombrement de la régénération naturelle.

Résultats. Les résultats révèlent que le site restauré depuis 10 ans présente la plus grande diversité spécifique (4 espèces), suivi du site de 6 ans (3 espèces). En revanche, le site de 8 ans et le site témoin ne comptent que 2 espèces chacun. L'analyse statistique indique une différence significative entre les sites pour l'ensemble des paramètres dendrométriques ($P < 0,05$). Toutefois, les tests de comparaison de moyennes montrent que certains sites d'âges différents présentent des valeurs statistiquement similaires pour plusieurs paramètres, suggérant une stagnation de la croissance ou l'impact de pressions extérieures. L'étude des structures démographiques met en évidence une absence d'individus de faible diamètre dans les sites de 10 ans, 6 ans et le site témoin, traduisant un déficit de renouvellement. À l'inverse, le site de 8 ans affiche une allure en « J renversé », signe d'une dynamique de régénération active.

Conclusion. Cette étude préconise une mise en défens rigoureuse et durable des dunes restaurées. Cette protection est une condition *sine qua non* pour garantir la pérennité des investissements, favoriser le recrutement des jeunes pousses et optimiser les services écosystémiques attendus de la restauration.

Mots-clés : Ligneux, Dune, restauration, dendrométrie, âge, Maïné-Soroa/Niger.

ABSTRACT

Diversity and structure of woody species on stabilized dunes according to restoration age in the commune of Maïné-Soroa (Diffa Region, Southeast Niger)

Description of the Subject. The Diffa region is facing the phenomenon of sand encroachment. This form of land degradation is characterized by the gradual disappearance of farmland, with harmful consequences for food security. Various techniques are used to restore the degraded ecosystems in the region.

Objective. This study, conducted in the Maïné-Soroa municipality, aims to assess the influence of the restoration chronosequence on the characteristics of woody plant communities.

Methods. The data collection system was based on 1000 m² plots installed in restored sites of different ages (6, 8, and 10 years) as well as in a control site. Measurements focused on standard dendrometric variables and the enumeration of natural regeneration.

Results. The results reveal that the site restored 10 years ago exhibits the greatest species diversity (4 species), followed by the 6-year-old site (3 species). In contrast, the 8-year-old site and the control site each contain only 2

species. Statistical analysis indicates a significant difference between the sites for all dendrometric parameters ($P < 0.05$). However, mean comparison tests show that some sites of different ages have statistically similar values for several parameters, suggesting stagnation in growth or the impact of external pressures. The study of demographic structures highlights an absence of small-diameter individuals in the 10-year-old, 6-year-old, and control sites, indicating a renewal deficit. Conversely, the 8-year-old site displays an inverted J shape, a sign of active regeneration dynamics.

Conclusion. This study recommends rigorous and sustainable protection of the restored dunes. This protection is a prerequisite for ensuring the long-term viability of investments, encouraging the recruitment of new businesses, and optimizing the ecosystem services expected from the restoration.

Keywords: Woody plants, restoration, dendrometry, age, Maïné-Soroa/Niger

1. INTRODUCTION

Dans le Sud-est du Niger, la dynamique de désertification se manifeste par une progression spectaculaire des formations dunaires. La superficie occupée par les dunes vives est passée de 70 ha en 1975 à 304 965 ha en 2005 (Toudjani et Guero, 2006). Ce phénomène, localisé à proximité des villages et des cuvettes oasiennes, menace directement la sécurité alimentaire et les infrastructures socioéconomiques. Plusieurs travaux (Tidjani, 2008 ; Kanemebo et Karimoune, 2023) ont souligné l'urgence de la restauration, notamment la lutte contre l'ensablement des bas-fonds qui constituent les écosystèmes les plus productifs de la zone.

Pour contrer cette dégradation, des actions de fixation mécanique et biologique ont été déployées. Ces interventions visent à créer un effet de niche permettant de stabiliser les substrats mobiles et de restaurer les fonctions écologiques du milieu. Les acteurs de la lutte contre l'ensablement utilisent des espèces pionnières, tant indigènes qu'exotiques (telles que *Leptadenia pyrotechnica* pour la fixation mécanique et *Prosopis juliflora*, *Prosopis chilensis* pour la restauration biologique), pour amorcer la recolonisation végétale.

Toutefois, la simple plantation ne garantit pas la reconstitution durable d'un écosystème forestier. La réussite d'une restauration s'évalue sur le long terme à travers l'évolution de la diversité floristique et la complexification de la structure du peuplement. Si l'efficacité technique immédiate de la fixation est documentée (Laminou, 2003 ; Harouna, 2006), la dynamique de la végétation suivant une chronoséquence reste peu étudiée dans la région de Diffa. Il est donc fondamental de comprendre si, avec l'âge, ces sites restaurés tendent vers un état d'équilibre écologique ou s'ils restent dépendants de l'espèce initialement introduite.

C'est dans ce cadre que s'inscrit cette étude menée dans la commune de Maïné-Soroa. Elle a pour objectif d'évaluer l'influence de la chronoséquence de restauration sur les caractéristiques des peuplements ligneux. Les résultats fourniront des indicateurs de succès pour les futurs programmes de gestion durable des terres.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Sites d'étude

La présente étude a été conduite dans la commune de Maïné-Soroa (Région de Diffa), située à l'extrême Sud-Est du Niger (Figure 1). Les investigations ont porté sur trois sites distincts : Darsarom, Kil et Nguel Lamido. Le climat local est de type tropical sec appartenant au centre d'endémisme saharo-sahélien, caractérisé par une longue saison sèche s'étalant sur neuf à dix mois, et une courte saison pluvieuse marquée par des précipitations intenses concentrées en juillet et août (Bodart *et al.*, 2010). Les températures varient de $9,73 \pm 0,153^\circ\text{C}$ à $43,87 \pm 0,25^\circ\text{C}$. Quant à la pluviométrie moyenne des trente (30) dernières années, elle est de $377,33 \pm 60,35$ mm (Figure 2). Sur le plan phytogéographique, la zone se distingue par une végétation steppique ouverte, parsemée de petites unités contractées de ligneux (Saadou, 1990).

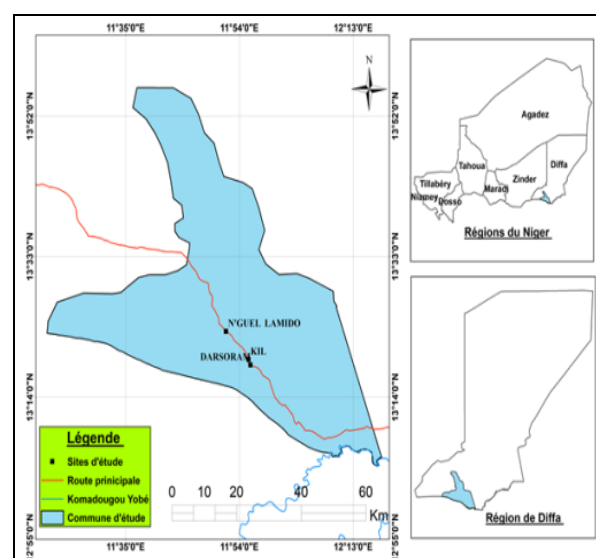


Figure 1. Localisation de la zone et sites d'étude

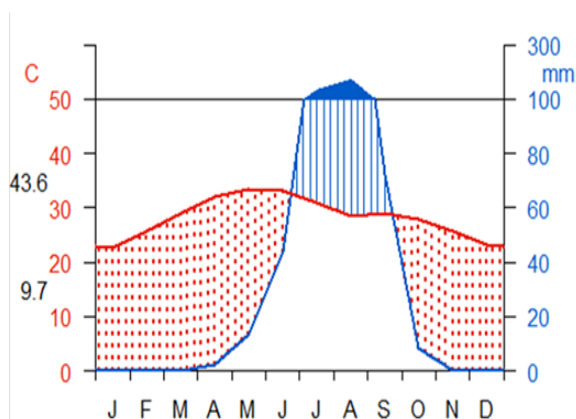


Figure 2. Courbe ombrothermique de la commune de Maïné Soroa

2.2. Echantillonnage et collecte des données

L'échantillonnage adopté dans cette étude est de type stratifié aléatoire, le critère de stratification étant l'âge de restauration des sites. Le dispositif comprend trois sites restaurés présentant une chronoséquence avec un écart constant de deux ans

: 10 ans, 8 ans et 6 ans. Un site témoin (dune vive non restaurée) a également été sélectionné à Nguel Lamido pour servir de référence.

Au sein de chaque site, des placettes rectangulaires de 1000 m² (50 m x 20 m) ont été délimitées. Le Tableau 1 récapitule la répartition de l'effort d'échantillonnage (nombre de placettes) en fonction de l'âge de chaque site.

Dans chaque placette, un inventaire systématique de tous les individus ligneux présentant un diamètre à hauteur de poitrine (DHP) supérieur ou égal à 5 cm a été réalisé. Sur chaque individu ligneux, des mesures dendrométriques ont porté sur : la hauteur totale (Ht) exprimée en mètres ; le diamètre du tronc mesuré à 1,30 m du sol ; et deux diamètres orthogonaux du houppier pour l'estimation du recouvrement. Les individus dont le diamètre est strictement inférieur à 5 cm ont été comptabilisés comme appartenant à la régénération naturelle et ont fait l'objet d'un dénombrement systématique.

Tableau 1. Age de restauration de sites et nombre des placettes prospectées

Sites	Âge	Nombre de placettes
Darsoram	6	18
N'guel Lamido	8	15
Kil	10	16
Témoin	-	16
Total		65

2.3. Analyse et traitement des données

Fréquence relative des espèces

La fréquence de présence des espèces (F) renseignant la distribution d'une espèce dans chaque site a été calculée selon la formule suivante :

$$F = \frac{\text{Nombre de relevés dans lesquels l'espèce est présente}}{\text{Nombre total de relevés}} \times 100$$

Paramètres dendrométriques

Dans chaque placette, les paramètres suivants ont été calculés :

(i) Le taux de recouvrement (R) des espèces ligneuses en pourcentage (%) a été obtenu par la formule suivante :

$$R(\%) = \frac{r \times 100}{s} \text{ avec } r = \frac{\pi}{4} \sum_{i=1}^n d_i^2$$

r = recouvrement de l'ensemble des individus de la placette (m²) ; d_i = diamètre moyen du houppier de l'individu i (m) ; s = superficie de la placette (m²).

(ii) La densité en arbres (N) exprime le nombre d'arbres/tige par hectare (arbres/ha), déterminée par le nombre total d'arbres dans chaque placette suivant la formule :

$$N = \frac{n}{s}$$

n = nombre total de tiges inventoriées dans la placette et s = superficie de la placette en hectare.

(iii) La densité en régénération (Nr) est exprimée en tiges par hectare (Tiges/ha) par la formule suivante :

$$Nr = \frac{n}{s} \times 100$$

nr = nombre total de tiges de diamètre inférieur à 5 cm recensées dans la placette et s = superficie de la placette en hectare.

(iv) Le diamètre moyen (Dg) exprimé en centimètre (cm) a été déterminée grâce à l'échelle de chaque placette par la formule : n = nombre total de tiges rencontrées dans la placette et d_i = diamètre de la tige i (cm).

$$Dg = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i^2}$$

(v) La surface terrière globale (G), exprimée en m²/ha, est donnée par la formule :

$$G = \frac{\pi}{4s} \sum_{i=1}^n 0,0001 d_i^2$$

s = superficie de la placette en hectare et di = diamètre de la tige i (cm).

(vi) La hauteur moyenne de Lorey (HL) exprimée en mètre (m) est la hauteur moyenne des individus pondérés à leur surface terrière (Philip, 2002). La formule est la suivante :

$$HL = \frac{\sum_{i=1}^n g_i h_i}{\sum_{i=1}^n g_i} \text{ avec } g_i = \frac{\pi}{4} d_i^2$$

Où g_i et h_i sont respectivement la surface terrière et la hauteur totale de l'individu i.

Pour comparer l'âge de restauration en fonction des paramètres dendrométriques, un test non paramétrique de Kruskal-Wallis a été réalisé. Une analyse en Composantes Principales (ACP) a été réalisée pour mettre en évidence les relations entre les paramètres dendrométriques et l'âge des dunes restaurées. Le logiciel Minitab 18 a été utilisé pour l'ensemble des analyses statistiques.

Structure démographique

3. RESULTATS

3.1. Composition floristique des dunes restaurées

Dans le site témoin, *Balanites aegyptiaca* et *Vachellia tortilis* sont les deux seules espèces ligneuses présentes, avec une fréquence de 50 % chacune (Figure 3a). Au niveau du site restauré depuis 10 ans, *Prosopis juliflora* est l'espèce la plus fréquente (75 %), suivie de *Faidherbia albida* (15 %), puis de *Vachellia tortilis* (5%) et *Prosopis chilensis* (5%) (Figure 3b). La dune de 8 ans de restauration est caractérisée par la dominance de *Prosopis juliflora* (93,8%) et la présence discrète de *Prosopis chilensis* (6,3 %) (Figure 3c). Quant au site âgé de 6 ans, *Prosopis chilensis* s'impose comme l'espèce la plus fréquente (81,8 %), tandis que *Vachellia tortilis* et *Faidherbia albida* affichent une fréquence identique de 9,1 % (Figure 3d). La Figure 4 illustre l'aspect physiognomique de la végétation dans le site témoin comparé aux différents sites restaurés.

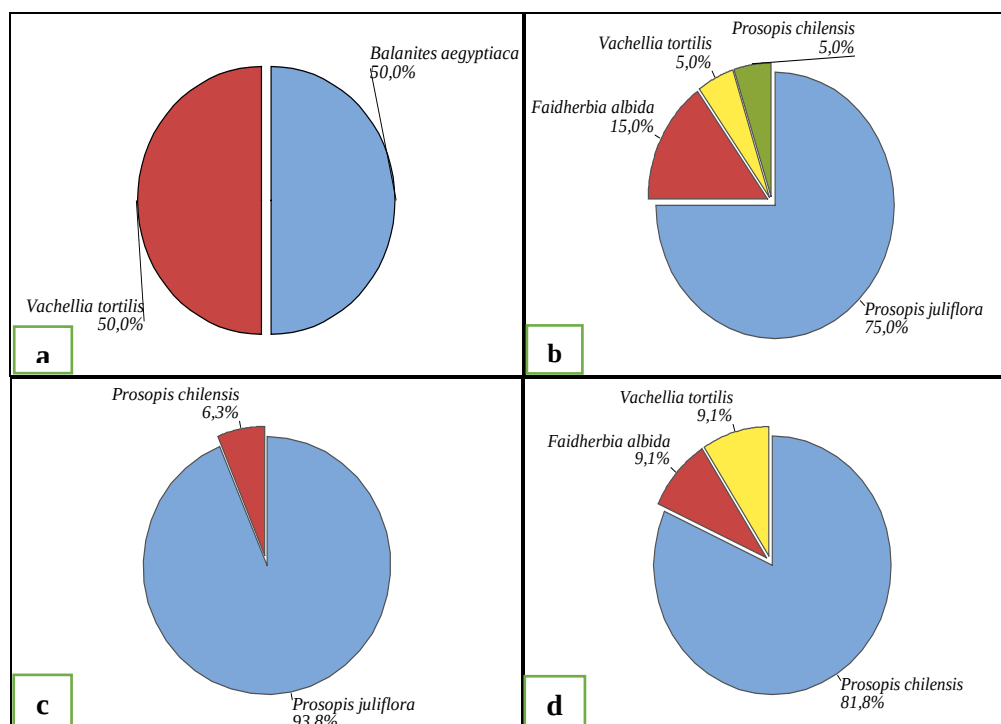


Figure 3. Fréquences des espèces ligneuses dans les sites : témoin (a), 10 ans (b), 8 ans (c), 6 ans (d)

Pour la structure en classes de diamètre des dunes restaurées et témoin, les individus de diamètre supérieur à 5 cm ont été répartis en classes de diamètre de 5 cm d'amplitude. La structure a été ajustée au modèle de Weibull, choisi pour sa grande flexibilité (Bonou *et al.*, 2009). La fonction de densité de probabilité de la distribution de Weibull, se présente sous la forme de l'équation suivante (Rondeux, 1999) :

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

Où x = le diamètre de la tige i ; a = le paramètre de position (5 cm) ; b = le paramètre d'échelle ou de taille ; c = le paramètre de forme lié à la structure observée.

La comparaison des structures en diamètres des peuplements des différents âges de restauration a été réalisée sur la base du paramètre de forme (Bonou *et al.*, 2009).

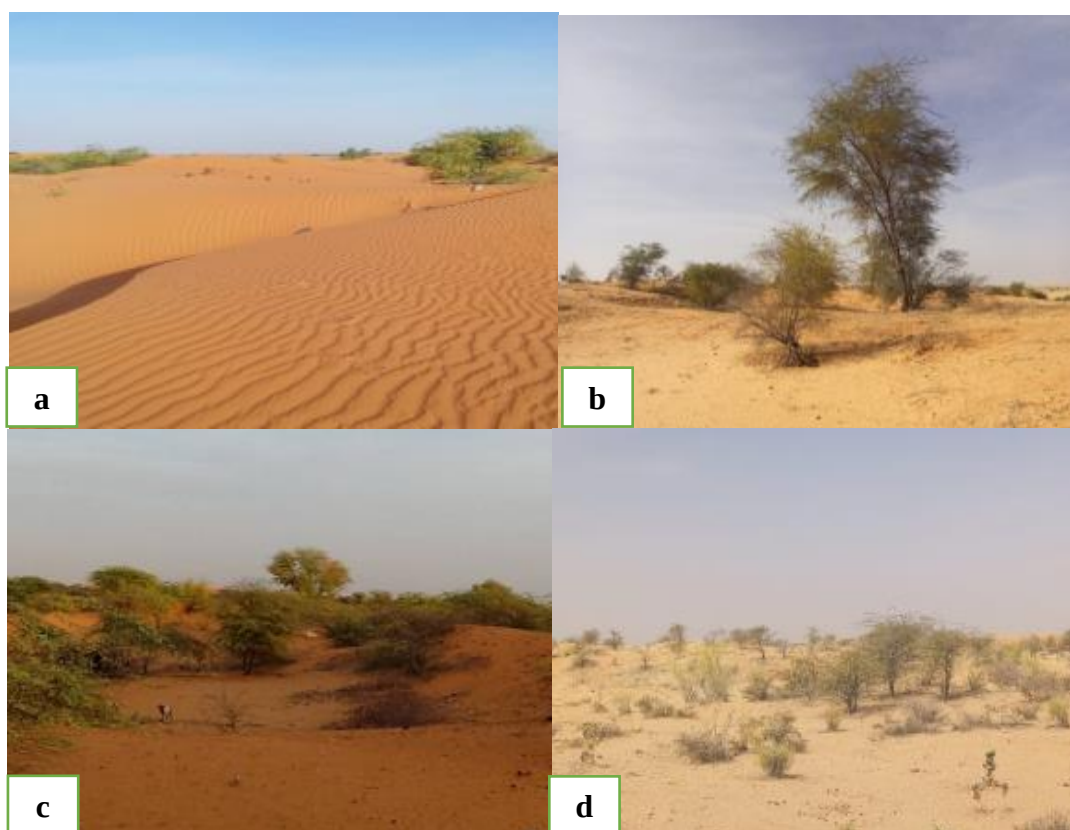
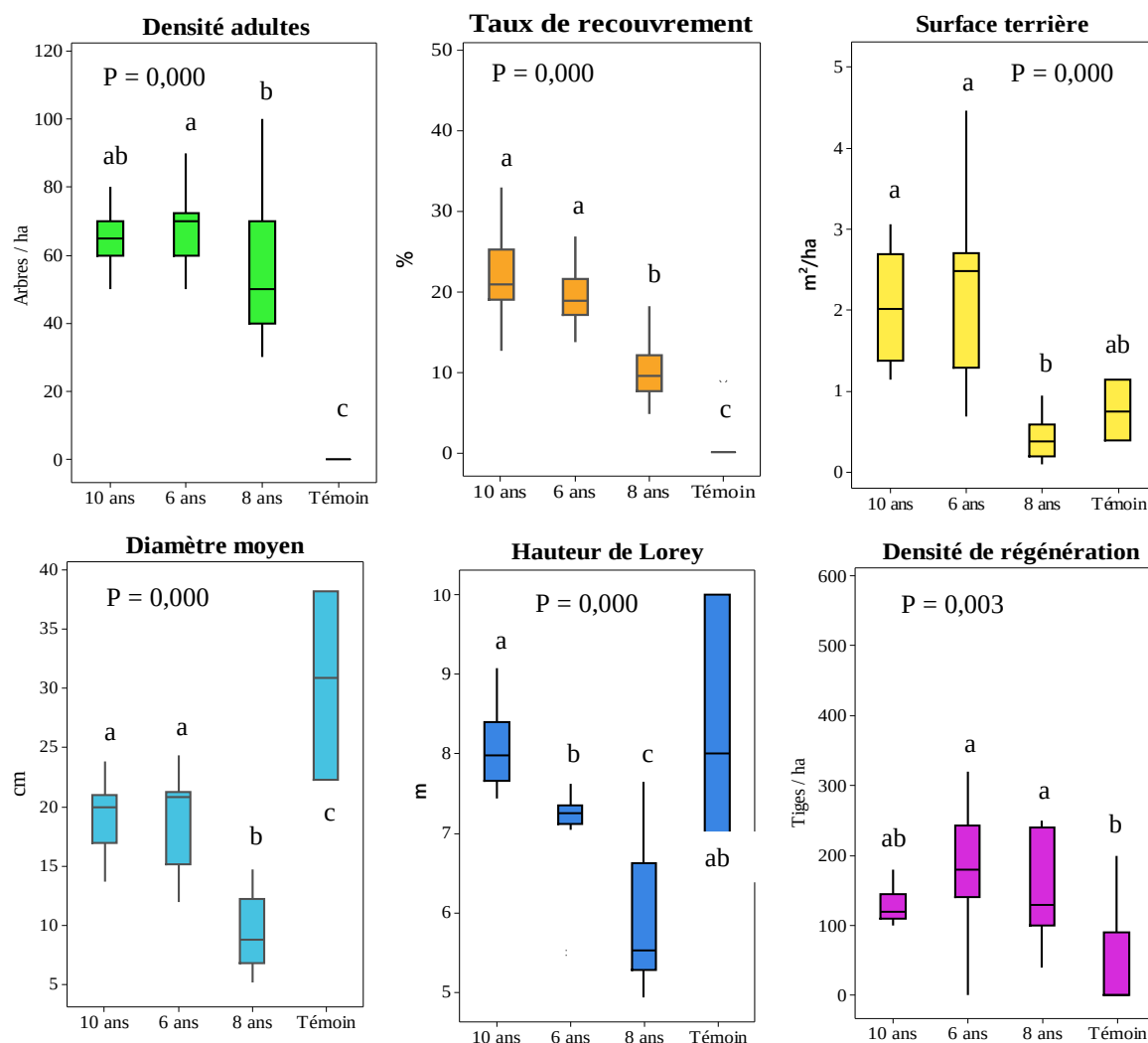


Figure 4. Physionomie des différents sites investigués : témoin (a), 10 ans (b), 8 ans (c), 6 ans (d)

3.2. Caractéristiques dendrométriques des dunes investiguées

La Figure 5 présente la variation des moyennes des paramètres dendrométriques en fonction de l'âge des sites. L'analyse globale montre qu'il existe une différence hautement significative ($P < 0,005$) entre les sites pour l'ensemble des paramètres calculés. La densité moyenne (N) des individus adultes est de $69,4 \pm 9,3$ pieds/ha dans le site de 6 ans, suivie du site de 10 ans ($67,5 \pm 14,3$ pieds/ha) et de celui de 8 ans ($56,0 \pm 18,4$ pieds/ha). Le site témoin affiche, quant à lui, une densité très faible de $1,8 \pm 4,0$ pieds/ha. Le taux de recouvrement (R) le plus important a été enregistré au niveau du site de 10 ans ($23,5 \pm 8,2$ %), tandis que la valeur la plus faible est observée dans le site témoin ($1,0 \pm 2,3$ %). Concernant la surface terrière (G), la valeur la plus élevée est observée dans le site de 6 ans ($2,1 \pm 0,9$ m²/ha), bien qu'elle ne soit pas significativement différente de celle du site de 10 ans ($2,1 \pm 0,9$ m²/ha). Le site de 6 ans présente également la plus forte densité de régénération ($188,9 \pm 99,3$ tiges/ha). Cette dernière valeur ne diffère pas significativement des autres sites restaurés, mais reste statistiquement supérieure à celle du site témoin. À l'inverse, le site témoin se distingue par le diamètre moyen des tiges le plus important ($30,4 \pm 7,9$ cm), une valeur significativement plus élevée que celles des sites restaurés. Enfin, c'est également dans le site témoin que la hauteur de Lorey atteint sa valeur maximale ($8,3 \pm 1,5$ m).



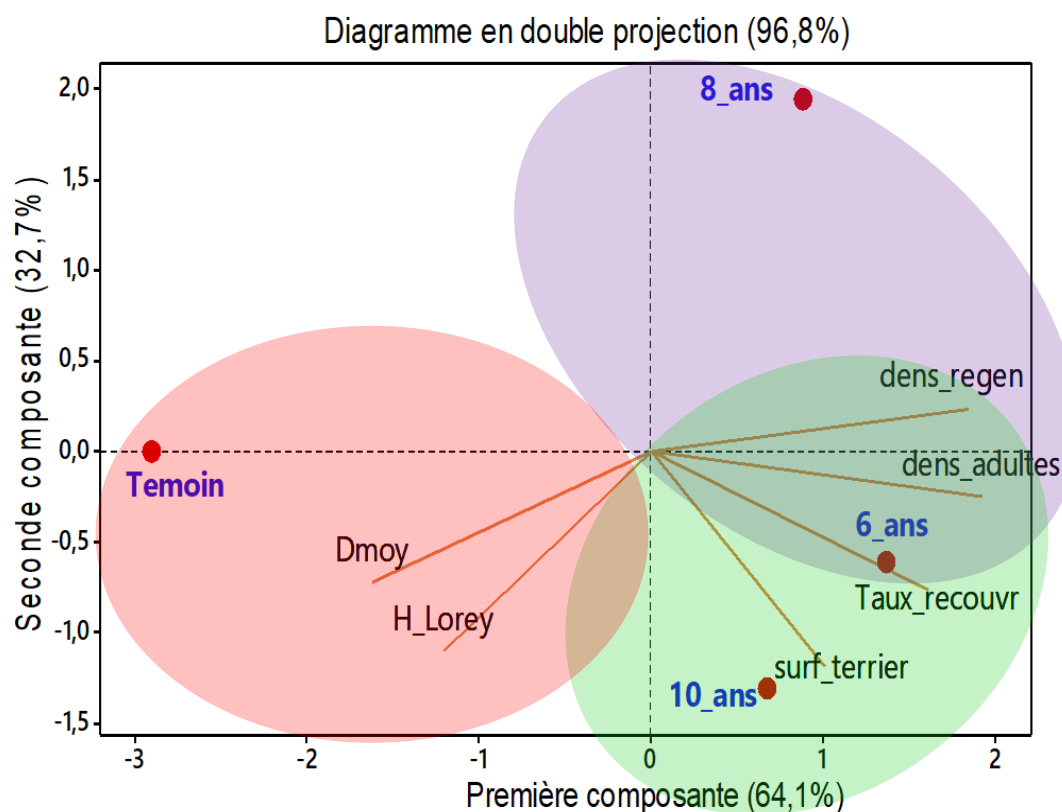
Sur un même paramètre, les moyennes suivies d'une même lettre sont statistiquement les mêmes

Figure 5. Variation de moyennes des paramètres dendrométriques suivants les sites investigués

L'analyse en composantes principales (ACP) réalisée sur les données dendrométriques révèle que les deux premiers axes expriment 96,8 % de l'inertie totale. L'axe 1 explique à lui seul 64,1 % de la variance, tandis que l'axe 2 en concentre 32,7 %. Les corrélations entre les paramètres et ces axes sont synthétisées dans le Tableau 2. L'examen du plan factoriel (Figure 6) met en évidence une structuration distincte des sites selon leur statut de restauration. Les sites âgés de 10 ans et 6 ans se caractérisent par une forte densité d'individus adultes, ce qui se traduit par une surface terrière élevée et un taux de recouvrement important. Le site restauré depuis 8 ans se distingue par une forte densité de régénération (individus juvéniles). À l'opposé, le site témoin (non restauré) est associé aux valeurs les plus élevées de diamètre moyen et de hauteur de Lorey, reflétant la présence d'individus matures mais clairsemés.

Tableau 2. Contribution des variables aux axes 1 et 2 de l'ACP

Variables	PC1	PC2
dens_adult	0,5	-0,127
dens_regen	0,479	0,116
surf_terrier	0,263	-0,606
Dmoy	-0,422	-0,37
H_Lorey	-0,313	-0,56
Taux_recouvr	0,42	-0,391



Légende : *dens_adult* : densité des adultes ; *dens_regen* : densité de régénération ; *Taux_recouvr* : Taux de recouvrement ; *surf_terrier* : surface terrière ; *Dmoy* : diamètre moyen ; *H_Lorey* : Hauteur de Lorey.

Figure 6. Projection des paramètres dendrométriques et l'âge des sites au plan factoriel de l'ACP

3.3. Structures démographiques des ligneux

La structure en classes de diamètre des ligneux du site témoin est caractérisée par la présence d'individus répartis dans trois classes seulement (20-25 cm, 30-35 cm et 35-40 cm), avec une densité de 0,6 pied/ha pour chaque classe. Le paramètre de forme (c) de la distribution de Weibull est de 4,5 (Figure 7A).

Dans les sites restaurés de 10 ans et 6 ans, les structures diamétriques présentent une allure en cloche. Elles s'ajustent à une distribution théorique de Weibull avec un paramètre de forme (c) respectif de 3,5 et 2,9, traduisant une distribution asymétrique positive. Ces peuplements sont marqués par une prédominance d'individus adultes dont le diamètre est compris entre 30 et 45 cm (Figures 7B et 7D).

À l'inverse, la structure des ligneux du site restauré depuis 8 ans présente une allure en « J renversé ». Elle s'ajuste à une distribution de Weibull dont le paramètre de forme est de 0,75 (Figure 7C), ce qui témoigne d'une forte présence d'individus jeunes et d'un bon renouvellement du peuplement.

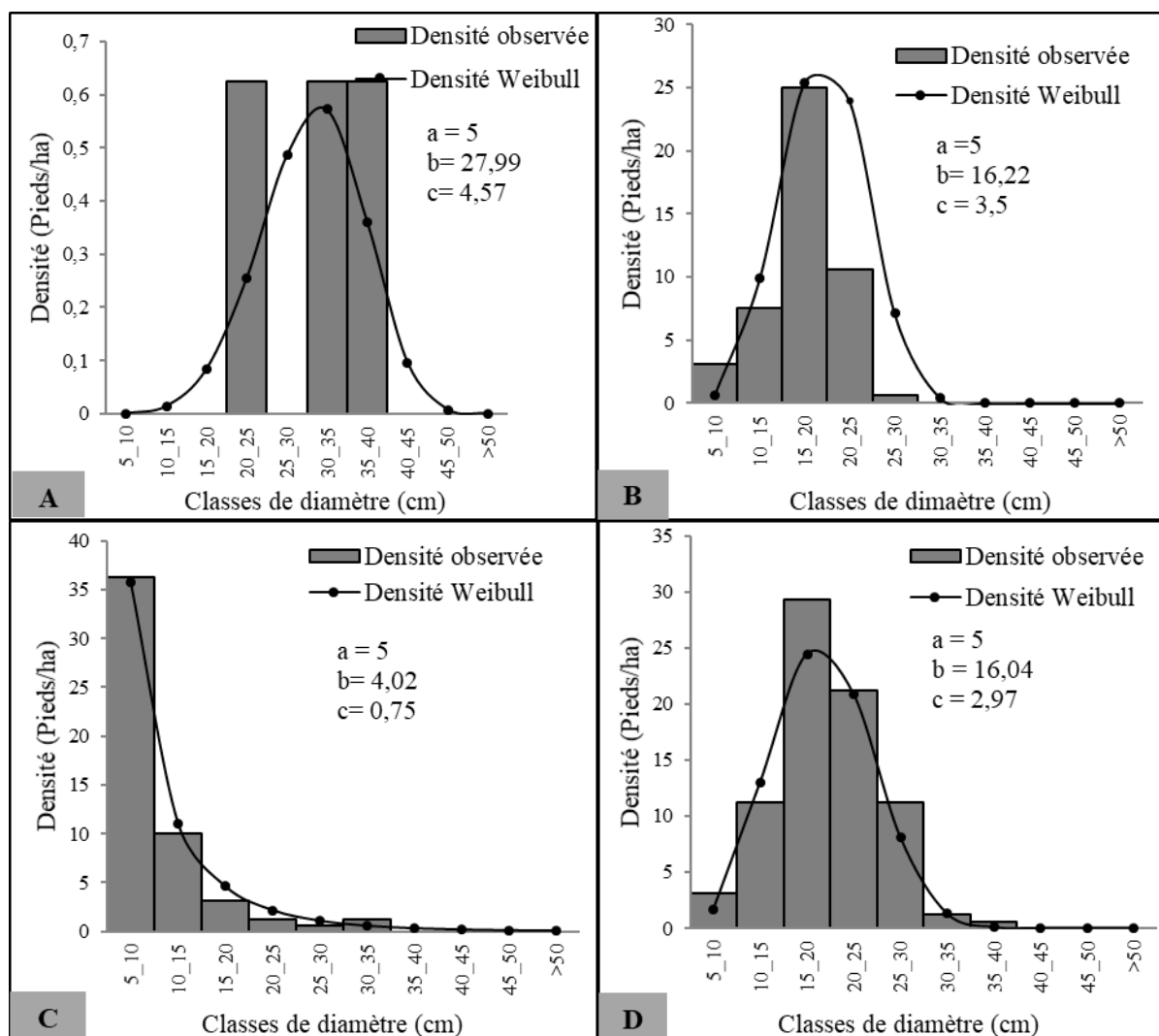


Figure 7. Structures en diamètre des peuplement ligneux des sites : témoin (A), 10 ans (B), 8 ans (C) et 6 ans (D)

4. DISCUSSION

L'objectif de cette étude était d'évaluer l'influence de la chronoséquence de restauration sur la dynamique de la végétation ligneuse des dunes de Mainé-Soroa. Les résultats révèlent une transformation radicale du milieu, passant d'un système dunaire vif à un écosystème forestier structuré, bien que fortement dominé par des essences introduites.

4.1. Dynamique de la composition floristique et effet de niche

L'analyse montre que les sites restaurés sont systématiquement dominés par les espèces utilisées lors des programmes de fixation, principalement *Prosopis juliflora* et *Prosopis chilensis*. Ces essences sont reconnues pour leur capacité à maîtriser l'érosion et à restaurer la fertilité des sols en zone aride (Ba, 2008 ; Klein *et al.*, 2023). Le contraste avec le site témoin, limité à deux espèces (*Balanites aegyptiaca* et *Vachellia tortilis*), confirme l'efficacité de la fixation biologique

comme levier de biodiversité. Cependant, la diversité spécifique observée ici reste inférieure à celle rapportée par Kiari *et al.* (2025), ce qui pourrait s'expliquer par l'intensité de l'ensablement et le degré avancé de dégradation du couvert originel dans la commune.

Un phénomène fascinant de transition de dominance est observé : à 6 ans, *P. chilensis* domine (81,8 %), tandis qu'à 8 et 10 ans, *P. juliflora* prend le dessus (jusqu'à 93,8 %). Cette dynamique suggère soit une variation des essences lors des campagnes de plantations initiales, soit une meilleure adaptation de *P. juliflora* sur le long terme face à l'aridité croissante de la région de Diffa.

L'élément le plus remarquable est le retour de la biodiversité locale, avec une remontée significative de *Faidherbia albida* (15 %) dans le site de 10 ans. Ce résultat corrobore la théorie de la succession écologique. Le couvert dense des *Prosopis* finit par

recréer un microclimat favorable (ombrage, réduction de l'évapotranspiration et enrichissement azoté) permettant l'installation d'espèces indigènes exigeantes. Cela prouve qu'après une décennie, la restauration dépasse la simple fixation du sable pour initier une reconstitution du patrimoine floristique autochtone.

4.2. Évolution des paramètres dendrométriques et structuration spatiale

L'analyse globale montre que la densité et la surface terrière atteignent un pic dès 6 ans avant de se stabiliser. Cette précocité est caractéristique des espèces exotiques à croissance rapide. Toutefois, le taux de recouvrement maximal à 10 ans (23,58 %) indique une fermeture de la canopée essentielle à la protection des sols.

L'Analyse en Composantes Principales (ACP) apporte une profondeur supplémentaire en séparant nettement les sites sur l'axe 1 (opposition entre la biomasse/densité des sites restaurés et la taille des individus du témoin). Le site témoin se distingue par le diamètre moyen et la hauteur de Lorey les plus élevés, liés à la survie de rares reliques de *Balanites aegyptiaca* (Idrissa *et al.*, 2020 ; Maï Moussa *et al.*, 2025a). Ces individus âgés et isolés marquent la physionomie d'une végétation naturelle en déclin, incapable d'assurer son renouvellement face à l'érosion éolienne.

Par ailleurs, l'absence de différence statistique significative entre certains paramètres des sites de 6 et 10 ans (hormis la hauteur de Lorey) pourrait résulter d'une pression zoo-anthropique persistante ou de variations dans les techniques de plantation (matériel biologique, écartements). L'absence de protection rigoureuse après la phase initiale peut freiner le gain de productivité escompté avec l'âge.

4.3. Structure diamétrique et durabilité du peuplement

L'analyse des distributions de Weibull et de l'axe 2 de l'ACP permet de différencier les sites selon leur potentiel de régénération. Le site de 8 ans présente une structure en « J renversé » ($c=0,75$), signe d'un peuplement en pleine expansion avec une forte régénération naturelle (188,9 tiges/ha). Cette dynamique est favorisée par les capacités germinatives des espèces exotiques et leur résistance au stress hydrique (Maï Moussa *et al.*, 2025b). Les sites de 6 et 10 ans affichent une allure en cloche ($c>1$), reflétant des peuplements équiens où dominent les individus adultes (classe 15-20 cm et au-delà).

La faible régénération y témoigne d'un manque de protection contre le bétail ou d'une compétition intense pour les ressources. Contrairement aux espèces exotiques, les plantules indigènes peinent à

franchir le stade adulte dans le milieu dunaire (Abdou *et al.*, 2022). La structure démographique du témoin, limitée aux classes médianes, illustre cette incapacité de renouvellement. En revanche, l'asymétrie positive observée dans les sites restaurés indique que le milieu reste favorable à une certaine hétérogénéité. La gestion sylvicole devra toutefois anticiper le vieillissement des plantations initiales pour assurer la pérennité de ces écosystèmes artificiels face aux pressions climatiques.

5. CONCLUSION

La présente étude a permis d'évaluer la dynamique des caractéristiques dendrométriques et floristiques des dunes restaurées de Maïné-Soroa en fonction de leur âge de mise en valeur. Les résultats démontrent sans ambiguïté que la restauration des dunes par plantation exerce un impact positif et structurant sur la flore ligneuse de la zone.

L'intervention biologique a permis de transformer des dunes vives en écosystèmes forestiers où les dunes fixées, particulièrement celles de 10 et 6 ans, affichent une diversité spécifique bien plus élevée que la dune témoin. Les paramètres dendrométriques (densité, surface terrière et recouvrement) des sites restaurés sont nettement supérieurs à ceux du site témoin, lequel se trouve dans un état de dégradation avancée, incapable d'assurer son propre renouvellement. L'étude confirme ainsi que le genre *Prosopis* joue un rôle de pivot dans la stabilisation du substrat et la création d'un microclimat favorable, allant jusqu'à permettre le retour d'espèces locales nobles comme *Faidherbia albida* après une décennie.

Toutefois, l'effet théorique de l'âge sur l'accroissement des paramètres dendrométriques n'apparaît pas toujours de manière linéaire. La forte pression anthropique et le pâturage, couplés aux variations des techniques de plantation initiales, constituent des facteurs limitants qui homogénéisent parfois les performances des sites d'âges différents. Les structures démographiques des peuplements, souvent en cloche, révèlent une fragilité de la régénération naturelle et témoignent des pressions réelles exercées sur ces écosystèmes, même après leur fixation.

Au regard de ces constats, l'étude suggère que l'effort de reboisement doit être maintenu, non seulement par de nouvelles plantations mais aussi par des opérations de regarnis régulières pour compenser la mortalité et le vieillissement des peuplements. Surtout, la réussite à long terme de la restauration des écosystèmes dégradés du Sahel dépendra de la mise en place de mesures de protection post-restauration plus rigoureuses (mise en défens, surveillance, etc.). C'est à cette seule condition que le retour durable de la végétation et la

résilience des services écosystémiques pourront être garantis face aux défis climatiques et démographiques de la région de Diffa.

Remerciements

Les auteurs remercient le Projet de relance et de développement de la région du Lac Tchad (PROLAC) pour le financement de cette étude.

Références

Abdou H. M. K., Morou B., Rabiou H. & Mahamane A. 2022. Impacts d'occupation des terres sur la structure démographique des peuplements à *Balanites aegyptiaca* (L.) Del. au Centre-Est du Niger. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 54(2), 9898-9916. DOI : <https://doi.org/10.35759/JAnmPLSci.v54-2.3>

Ba E. M., 2008. *Etude des propriétés biomécaniques et de la capacité de vie symbiotique des racines d'arbres d'Acacia senegal Willd et de Prosopis juliflora DC.* Thèse de doctorat, Université Bordeaux 1 et Université Cheick Anta Diop de Dakar, 122 p.

Bodart C., Ozer A. & Derauw D., 2010. Suivi de l'activité des dunes au Niger au moyen de la cohérence interférométrique ERS ½. *BSGLg*, 54 : 123-136.

Bonou W., Glélé Kakai R., Assogbadjo A. E., Fonton H. N. & Sinsin B., 2009. Characterisation of *Azelia africana* Sm. Habitat in Lama forest reserve of Benin. *Forest Ecology and Management*, 258, 1084-1092.

Harouna H., 2006. *Dynamique locale de l'ensablement et évaluation de l'efficacité antiérosive de quelques techniques de fixation des dunes dans le département de Mainé -Soroa (Sud-Est du Niger).* Mémoire d'Études Approfondies (DEA) en Aménagement et Gestion des Ressources Naturelles. Université Abdou Moumouni de Niamey, 59 p.

Idrissa I., Morou B., Abdourahmane H., Karim S., Abdourahmane T., Djibo I. & Mahamane A., 2020. Diversité floristique et structure démographique des peuplements ligneux des parcours naturels sahéliens du Sud-Est du Niger : Cas de l'enclave pastorale « Dadaria » (Mainé-Soroa, Diffa). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 14(3), 706-721. DOI : <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v14i3.6>.

Kanembo L. & Karimoune, 2023. Processus d'ensablement des cuvettes et suivi par télédétection dans le Département de Gouré, Niger. *Revue de Géographie de l'Université de Ouagadougou*, 2, 173 – 197.

Kiari A. K. K., Abdou L., Abdou H. M. K. & Kaka K. B. K., 2025. Effets de la fixation des dunes sur la diversité floristique et la structure des peuplements

ligneux dans Sud-est du Niger. *Afrique SCIENCE*, 27(4), 118 – 136.

Klein H. D., Roose E. & Peltier R., 2023. *Quelques plantes utiles pour maîtriser l'érosion et restaurer la fertilité des sols tropicaux.* Roose Eric(ed.). *La gestion durable des eaux et la restauration de la productivité des sols sur des pentes fortes densément peuplées : Pour une agriculture tropicale raisonnée.* Synthèse de 58 années de recherches, IRD, pp. 164-176.

Laminou M. O., 2003. *Etude critique des causes d'échec des tentatives de fixation biologique dans le Sud-Est du Niger.* Mémoire de DES, Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux, Gembloux, Belgium, 43 p.

Maï Moussa C. M. B., Abdou H. M. K., Rabiou H., Illo S. M. H., Jaouna M. M. & Mahamane A., 2025a. Impacts de l'installation des populations réfugiées et déplacées internes sur la structure des peuplements ligneux dans la région de Diffa (Niger). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 19(6), 2627-2645. DOI : <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v19i6.23>

Maï Moussa C. M. B., Abdou H. M. K., Rabiou H., Bio I., Jaouna M. M. & Mahamane A., 2025b. Essais de germination de deux (2) espèces exotiques (*Prosopis juliflora* (Sw). DC. et *Prosopis chilensis* (Molina) Stuntz.) utilisées dans la restauration des terres en zone sahélienne au Sud-Est du Niger. *Afrique SCIENCE*, 27(3), 45 – 55.

Philip M. S., 2002. *Measuring Trees and Forests.* 2nd edn, CABI: London, pp. 1–310.

Rondeux J., 1999. *La mesure des arbres et des peuplements forestiers.* Gembloux, Belgique, Les Presses agronomiques de Gembloux, 2e édition, 521 p.

Saadou M., 1990. *Végétation des milieux drainés nigériens à l'Est du fleuve Niger.* Thèse de doctorat ès Sciences Naturelles, Université de Niamey, 395 p.

Tidjani A. D., 2008. *Erosion éolienne dans le Damagaram Est (Sud-Est du Niger) : paramétrisation, quantification et moyens de lutte.* Thèse de doctorat en Sciences Agronomiques et Ingénierie Biologique. Université catholique de Louvain, Belgique. 194p.

Toudjani Z. & Guero, M., 2006. *Analyse diagnostique détaillée de la zone d'intervention du PLECO. Cartographie de la situation d'ensablement.* Division des statistiques et de la cartographie forestière, Ministère de l'environnement et de la lutte contre la désertification, PNUD - PLECO, pp. 45-66.