

Analyses phytogéographiques des sites reboisés des départements du Mayo Kani et Mayo Danay, région de l'Extrême-Nord, Cameroun

**Il-Mataï BAÏYABE^{1,2*}, Delphine DONGOCK NGUEMO², Constantin AMOUGOU ALEGA³,
Roseline GUSUA CASPA¹, TCHOBSALA⁴ et Pierre Marie MAPONGMETSEM²**

¹ *Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD), BP 2123, Yaoundé*

² *Université de Ngaoundéré, Faculté des sciences, Département des Sciences Biologiques, Laboratoire de Biodiversité et de Développement Durable, BP 454, Ngaoundéré, Cameroun*

³ *Université de Buea, Faculté des Sciences, Département des Sciences Biologiques, BP 63 Buea, Cameroun*

⁴ *Université de Maroua, Faculté des sciences, Département des Sciences Biologiques, BP 484, Maroua, Cameroun*

(Reçu le 06 Octobre 2025 ; Accepté le 11 Juin 2026)

* Correspondance, courriel : ilmataibaiyabe@yahoo.fr

Résumé

Les activités anthropiques constituent l'un des principaux facteurs de dégradation de la végétation en zone soudano-sahélienne, influençant significativement la structure et la répartition des espèces ligneuses. Cette étude vise à analyser la phytogéographie des peuplements ligneux dans les départements du Mayo Kani et du Mayo Danay, situés dans la région de l'Extrême-Nord du Cameroun. Les travaux ont été menés dans quatre sites reboisés (Goussor et Boboyo dans le Mayo Kani, Ouro-Dabang et Tcherkéké dans le Mayo Danay), et un site témoin dans chaque département afin de permettre une analyse comparative. Dans les différents sites d'étude, des relevés floristiques ont été réalisés à partir d'unités d'échantillonnage réparties aléatoirement. Les résultats révèlent une dominance des Combretaceae (FIV = 63,72 %), suivies des Fabaceae-Mimosoideae (46,62 %). L'analyse des spectres biologiques montrent une nette dominance des Microphanérophytes (97,21 %), traduisant une adaptation des formations végétales aux conditions écologiques locales, tandis que les spectres phytogéographiques indiquent la prédominance des espèces Afro-Tropicales (65,96 %), témoignant du caractère ouvert et perturbé des milieux étudiés surtout dans les sites témoins. Les modes de dissémination sont principalement assurés par la zoochorie (54,38 %) et l'anémochorie (24,13 %) soulignant le rôle essentiel de la faune et du vent dans la dynamique de la régénération végétale. Ces résultats mettent en évidence l'importance de renforcer les stratégies de gestion durable et de suivi écologique des sites reboisés pour une meilleure résilience face aux pressions anthropiques et environnementales dans la zone d'étude.

Mots-clés : *phytogéographie, reboisement, spectres biologiques, dissémination, Extrême-Nord-Cameroun.*

Abstract

Phytogeographical analysis of reforested sites in the Mayo Kani and Mayo Danay departments, Far-North Region, Cameroon

Anthropic activities constitute one of the main factor affecting plant degradation in the Sudano-sahelian zone, influencing significantly the structure and distribution of woody species. This study aims to analyse the phytogeography of woody plant community in the departments of Mayo Kani and Mayo Danay, situated at the Far-North region of Cameroon. The studies were conducted in four reforested sites (Goussor and Boboyo in Mayo Kani; Ouro-Dabang and Tcherfeke in Mayo Danay) along with one control site in each department to enable comparative analysis. In each study site, floristics surveys were carried out using randomly distributed sample units. The results reveal the dominance of Combretaceae (FIV=63.72 %), followed by Fabaceae-Mimosoideae (46.62 %). Biological spectrum analysis shows a clear dominance of Microphanerophytes (97.21 %), reflecting the adaptation of vegetation to local ecological conditions, while phytogeographical spectrum indicate predominance of Afro-tropical species (65.96%), highlighting the open and distributed nature of the studied sites, particularly in the control. Seed dispersal is mainly ensured by zoochory (54.38 %) and anemochory (24.13 %) underscoring the essential role of fauna and wind in the plant regeneration dynamic. These results emphasize the importance of strengthening sustainable management and ecological monitoring of reforested sites in order to enhance their resilience to anthropic and environmental pressure in the study area.

Keywords : *phytogeography, reforestation, biological spectra, dispersal, Far North-Cameroon.*

1. Introduction

Les savanes constituent l'une des principales formations végétales des régions tropicales. Elles couvrent environ 20 millions de km² à l'échelle mondiale, dont près de 50 % étaient utilisées comme pâturages ou terres cultivées en l'an 2000 [1] et les tendances n'ont cessé de s'accroître jusqu'à nos jours. L'intensification des activités anthropiques liée à la croissance démographique accentue la vulnérabilité de ces écosystèmes. La demande sans cesse croissante en produits végétaux est source de pression sur les ressources ligneuses et constitue une cause majeure de menace pour beaucoup d'espèces [2, 3]. Cette situation est aggravée par la péjoration climatique qui augmente la vulnérabilité des espèces [4]. Pourtant, dans les pays sahéliens, les espèces ligneuses jouent un rôle fondamental tant dans la stabilité écologique que dans les activités socio-économiques des populations [5]. Toutefois, ces zones constituent un front d'exposition élevé aux extrêmes thermiques en raison de leur climat semi-aride, de la variabilité interannuelle des précipitations et de la pauvreté structurelle des systèmes sociaux-écologiques locaux (agriculture pluviale, élevage extensif, infrastructures fragiles) [6]. Au Cameroun, la végétation est menacée par la croissance non mesurée de la population en quête de ressources naturelles [7]. Cette dégradation progressive est observée dans tout type d'écosystème à l'instar des savanes. Celles-ci couvrent environ 148 620 km² de superficie, dont 134 800 km² sont arborées et 13 820 km² herbacées [8]. Elles se rencontrent principalement dans les hauts plateaux de l'Ouest, dans les plateaux de l'Adamaoua et dans les régions du Nord et de l'Extrême-Nord. Cette dernière se caractérise par une végétation diversifiée comprenant une savane arborée, un couvert herbacé ponctué d'arbustes, des galeries forestières, ainsi qu'une steppe épineuse présente en plaine et en zones montagneuses [9]. Il faut noter que, cette région est particulièrement menacée par la sécheresse et la désertification en raison de plusieurs paramètres [10]. La raréfaction des ressources combinée avec l'accroissement de la pression démographique sur le milieu naturel, entraîne une dégradation de l'environnement, dont les méfaits se font ressentir chaque jour [11].

Les principaux problèmes rencontrés dans cette région, tant en matière environnementale qu'en termes de développement socioéconomique sont le surpâturage, le déboisement, le braconnage et les feux de brousse [12]. Ces facteurs contribuent largement à l'appauvrissement du couvert végétal dans une zone déjà fortement exposée à la sécheresse. L'on note également une forte perturbation de la répartition de la végétation. La ré-afforestation apparaît donc comme l'une des solutions pouvant non seulement réduire la vitesse de déforestation mais, répondre au problème de dégradation des sols et enfin assurer un bon service écosystémique. La présente étude vise à analyser la répartition phytogéographique des peuplements ligneux dans les sites reboisés des départements du Mayo Kani et du Mayo Danay afin d'apprécier l'impact du reboisement sur le maintien écologique de la végétation.

2. Matériel et méthodes

2-1. Présentation de la zone d'étude

Les départements du Mayo-Kani et du Mayo-Danay, situés dans la région de l'Extrême-Nord du Cameroun, ont respectivement pour chefs-lieux Kaélé et Yagoua. La commune de Kaélé, d'une superficie de 205 km², compte environ 12 373 habitants (**Figure 1**). La population est principalement composée de Moundang, auxquels s'ajoutent les Guidar, Toupouri, Guiziga et Peuls. Les sols y sont formés de granites discordants ou alcalins, ainsi que d'alluvions, avec des textures variant du sableux à l'argileux. Le climat est de type soudano-sahélien, et les précipitations moyennes annuelles s'élèvent à 809 mm. La végétation correspond à une savane à steppe épineuse, dominée par *Faidherbia albida* (tsaski), *Balanites aegyptiaca* (savonnier), différentes espèces d'acacias et *Azadirachta indica* (neem). La commune de Yagoua, quant à elle, couvre 950 km² et compte environ 170 000 habitants, majoritairement Massa (57,17 %), ainsi que des Toupouri, Kanuri et Peuls. Trois principaux types de sols y sont identifiés : les Luvisols, caractérisés par une accumulation d'argile ; les Fluvisols, particulièrement favorables à la riziculture ; et les Planosols, présentant des horizons limoneux superficiels. Le climat, également de type soudano-sahélien, se caractérise par des précipitations annuelles relativement faibles, d'environ 800 mm. La végétation est une steppe arborée parsemée de plantes épineuses naines et d'herbes parasites. Les principales espèces observées incluent *Balanites aegyptiaca*, *Tamarindus indica* (tamarinier) et *Guiera senegalensis*, ainsi que diverses espèces d'acacias et de rôniers.

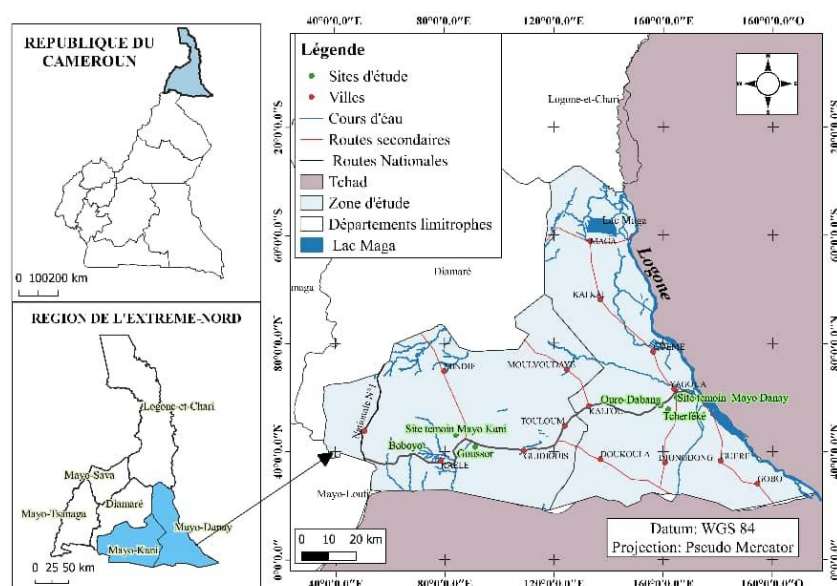


Figure 1 : Carte de localisation des différents sites d'étude

2-2. Choix des sites et inventaires

Les sites retenus pour cette étude sont situés dans les départements du Mayo-Kani et du Mayo-Danay. Leur sélection s'est basée sur l'ancienneté des campagnes de reboisement ainsi que sur la présence d'un minimum de cinq espèces ligneuses présentant un intérêt socio-économique commun. Dans le Mayo-Danay (Yagoua), les sites de Ouro-Dabang et de Tcherféké, reboisés respectivement en 2010 et 2011, ont été retenus. Dans le Mayo-Kani (Kaelé), la sélection a porté sur les sites de Goussor et de Boboyo, implantés en 2009 et 2012 respectivement. Dans chaque département, un site naturel « non reboisé » (Contrôle Mayo Danay : CMD et Contrôle Mayo Kani : CMK) a été choisi de manière aléatoire pour servir de témoin afin d'approfondir la comparaison et voir l'importance de ces sites reboisés. La collecte des données a été réalisée à partir des unités d'échantillonnage de 1 km $\times$ 1 km [13]. À l'intérieur de cette unité, quatre placettes rectangulaires de 250 m de long sur 20 m de large ont été disposées. Celles-ci étaient positionnées aux angles d'un carré central de 500 m de côté, partageant le même centre que l'unité d'échantillonnage. Les placettes ont été numérotées de 1 à 4 suivant le sens des aiguilles d'une montre, la placette 1 située au sud-ouest, a permis de déterminer le sens orientation des placettes suivantes. Ceci a été fait à l'aide d'une boussole. Chaque placette principale comportait deux types de sous-placettes correspondant aux niveaux de collecte :

- **Niveau 1** : trois sous-placettes rectangulaires (SPR) de 20 m $\times$ 10 m (200 m²), destinées à l'inventaire des ligneux et à la prise des paramètres dendrométriques ($H > 1,30$ m ; $5 \text{ cm} \leq \text{Dbh} \leq 20$ cm).
- **Niveau 2** : trois sous-placettes circulaires (SPC) de rayon 3,99 m (50 m²), situées dans la moitié gauche des SPR, pour le comptage de la régénération et non pris en compte dans ce travail.

Le dispositif expérimental était un plan en blocs complètement randomisés. Un total de 295 taxons a été recensé à Goussor, 312 à Boboyo, 266 à Tcherféké et 350 à Ouro-Dabang, 58 dans le CMD et 95 dans la CMK, permettant une comparaison floristique entre les différents sites.

2-3. Facteurs de comparaison

2-3-1. Types biologiques

Les types biologiques ont été étudiés suivant une classification précise [14], adaptés aux régions tropicales [15].

A. Plantes vivaces ou pérennes

Seules les *phanérophytes* ont été prises en compte dans cette étude. Elles regroupent les espèces dont les bourgeons dormants sont situés à plus de 50 cm au-dessus du sol. Ce groupe comprend cinq sous-catégories, différenciées selon la hauteur des tiges ligneuses : Macrophanérophytes (mg-Ph) : tiges > 30 m, Mésophanérophytes (ms-Ph) : 10–30 m, Microphanérophytes (mi-Ph) : 2–10 m, Nanophanérophytes (na-Ph) : 25 cm - 2 m. Les chaméphytes, hémicryptophytes, géophytes, hydrophytes et héliophytes bien qu'appartenant également aux phanérophytes n'ont pas été considérés, étant principalement des taxa herbacés.

2-3-2. Distributions phytogéographiques

La répartition phytogéographique s'appuie sur une classification bien définie [14] et mieux adaptée [15]. Les catégories retenues sont les suivantes :

- **Espèces à très large distribution mondiale**

Constituées des Cosmopolites (Cos), rencontrées aussi bien dans les régions chaudes que tempérées ; des Pantropicales (Pan), *sensu stricto* répandues en Afrique, en Amérique, Asie tropicale et Australie, des Afronéotropicales (AnT), espèces présentes en Afrique et en Amérique tropicale, des Paléotropicales (Pal), présentes en Afrique et en Asie tropicale.

- **Espèces africaines à large distribution ou pluri-régionales africaines**

On y distingue des Afro-tropicales continentales (AT), en Afrique continentale, des Afro-malgaches (AFM), distribuées en Afrique, à Madagascar et les îles voisines, des Espèces de l'Afrique Orientale et Australe (AOA), occupant l'Est et le Sud de l'Afrique. En raison de l'insuffisance de données pour certaines catégories, seules les espèces à très large distribution et celles à large distribution africaine ou pluri-régionales africaines ont été retenues pour cette étude.

2-3-3. Types morphologiques

La classification morphologique a été utilisée pour regrouper les plantes et les diaspores en fonction de leurs caractéristiques physiques [16].

A. Plantes autochores

Ces espèces assurent elles-mêmes la dispersion de leurs diaspores, généralement sur de faibles distances. On distingue : Les *Sclérochores* (*Sc*) ayant des diaspores non charnues relativement légères et transportables sur des grandes distances, les *Ballochores* (*Bal*) dont les diaspores sont expulsées par la plante elle-même suite aux mouvements, dû à l'alternance de pression de sécheresse et d'humidité, les *Barochores* (*Bar*) ayant des diaspores non charnues mais lourdes tombant au pied de la plante mère sous l'effet de la pesanteur.

B. Plantes hétérochores

Chez les plantes hétérochores, à chaque type morphologique, correspond un mode de dissémination : la zoochorie constituée des sarcochores et desmochores, la barochories (barochores), l'anemochories (pterochores, pogonochores et sclerochores), et l'autochories (ballochores) [17].

2-3-4. Analyses statistiques

Les données recueillies ont été traitées sous Excel pour la réalisation des graphiques facilitant l'interprétation. Une analyse de variance (ANOVA) a été réalisée afin d'évaluer les différences entre types biologiques et entre sites, au seuil de signification de 5 %. Une Analyse en Composantes Principales (ACP) a été effectuée pour discriminer les espèces selon les sites étudiés. Les logiciels utilisés incluent Microsoft Excel (Windows 10) et XLSTAT version 16.

3. Résultats

3-1. Classification suivant les familles

L'indice d'importance écologique varie de 1,31 % pour les Loganiaceae à 63,62 % pour les Combretaceae. Sept familles présentent une importance écologique considérable ($FIV > 10\%$) il s'agit des : Combretaceae (63,62 %), Fabaceae-Mimosoideae (46,54 %), Sterculiaceae (39,35 %), Fabaceae-Caesalpinoideae (22,58 %), Meliaceae (19,31 %), Balanitaceae (17,01 %) et Burseraceae (10,20 %) (**Tableau 1**). Les familles les moins représentées sont les Fabaceae-Malvaceae (2,12 %), les Moraceae (1,25 %), puis les Euphorbiaceae et Opiliaceae (1,12 % chacune). En termes de densité relative, les résultats montrent que, dans l'ensemble des sites, les Combretaceae (53,26 %) sont les plus abondantes, suivies par les Fabaceae-Mimosoideae (19,08 %) et les Fabaceae-Caesalpinoideae (12,99 %). Les Sterculiaceae présentent cependant une dominance relative notable (39,40 %) dans les sites étudiés.

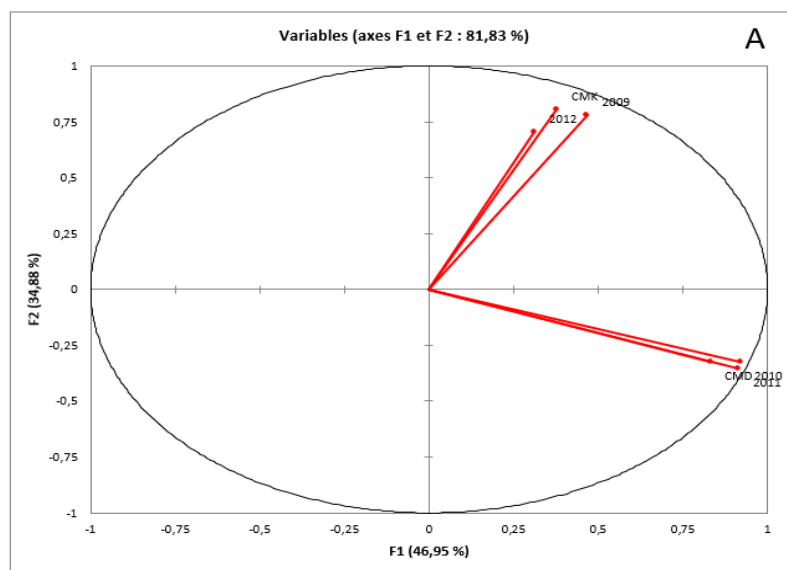
Tableau 1 : Analyse quantitative des familles (%)

Famille	DeR	FRE	DR	FIV	Famille	DeR	FR	DR	FIV
Combretaceae	53,26	6,59	3,87	63,72	Celastraceae	0,92	3,30	0,00	4,22
Fabaceae Mimosoideae	19,08	6,59	20,95	46,62	Verbenaceae	0,29	3,30	0,06	3,65
Sterculiaceae	0,44	4,40	34,57	39,40	Olaceae	0,15	3,30	0,00	3,44
Fabaceae Caesalpinoideae	12,99	6,59	3,07	22,66	Tilliaceae	0,73	2,20	0,16	3,09
Meliaceae	2,35	6,59	10,45	19,39	Sapotaceae	0,12	2,20	0,38	2,70
Balanitaceae	1,65	6,59	8,85	17,09	Rubiaceae	0,05	2,20	0,12	2,37
Burseraceae	1,89	5,49	2,88	10,27	Bignognaceae	0,05	2,20	0,03	2,28
Annonaceae	1,19	6,59	1,74	9,52	Fabaceae Malvaceae	0,02	1,10	1,00	2,12
Polygalaceae	0,02	1,10	7,66	8,78	Ebenaceae	0,05	1,10	0,74	1,89
Anacardiaceae	1,41	5,49	0,83	7,73	Moraceae	0,05	1,10	0,10	1,25
Rhamnaceae	0,97	5,49	0,45	6,92	Hymenocardiaceae	0,07	1,10	0,00	1,17
Capparaceae	0,73	4,40	0,83	5,95	Euphorbiaceae	0,02	1,10	0,00	1,12
Fabaceae	0,34	4,40	1,14	5,88	Opiliaceae	0,02	1,10	0,00	1,12
Loganiaceae	1,14	4,40	0,11	5,64	Total	100,00	100,00	100,00	300,00

DeR = densité relative, FR = fréquence relative, DR = dominance relative.

3-2. Distribution des espèces dans les sites d'étude

L'Analyse en Composantes Principales (ACP) (**Figures 2A et 2B**) met en évidence une structuration nette des données floristiques. Les deux premiers axes factoriels cumulent 81,93 % de la variance totale, soit 46,95 % pour F1 et 34,88 % pour F2. L'examen des variables montre une forte similarité floristique entre les sites de Goussor (2009), Boboyo (2012) et le CMK, alors qu'un second groupe homogène se constitue autour des sites de Ouro-Dabang (2010), Tcherféké (2011) et du CMD (**Figure 2A**). Les sites corrélés positivement appartiennent chacun à un même département et partagent des caractéristiques édaphiques similaires, ce qui explique la corrélation négative observée entre les sites du Mayo-Kani et ceux du Mayo-Danay. La projection des espèces (**Figure 2B**) indique que, dans le premier groupe de sites (Goussor, Boboyo, CMK), les espèces les plus représentées sont *Combretum glutinosum*, *Anogeissus leiocarpus* et *Acacia gerrardii*. Dans le second groupe (Ouro-Dabang, Tcherféké, CMD), *Guiera senegalensis* constitue l'espèce dominante. Plusieurs espèces, telles que *Parkia biglobosa*, *Daniellia oliveri*, *Securidaca longepedunculata* et *Lannea barteri*, sont faiblement représentées, comme le montre leur regroupement en nuage de points autour de l'axe.



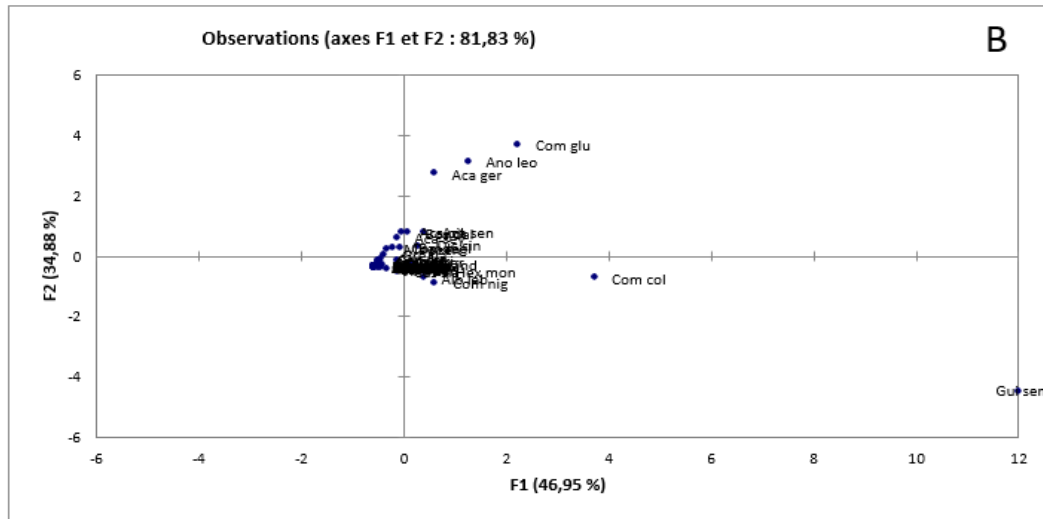


Figure 2 : Représentation des sites (2A) et des espèces (2B) suivant un plan factoriel

3-3. Types biologiques des ligneux

Trois types biologiques ont été recensés dans l'ensemble des sites : les Microphanérophytes (Mc-Ph = 97,21 %) ; les Nanophanérophytes (Na-Ph = 19,08 %) et les Mésophanérophytes (Ms-Ph = 0,6 %). Les formations reboisées et les sites témoins sont largement dominées par les Mc-Ph (2 < H < 10 m), qui représentent 93,33 % à Goussor, 85,71 % à Tcherféké, 80 % à Ouro-Dabang et dans le CMD, 73,73 % dans le CMK et 69,23 % à Boboyo (**Figure 3**). Ce groupe inclut notamment *Acacia senegal*, *Combretum collinum* et *Balanites aegyptiaca*. Les Na-Ph (25 cm < H < 2,5 m) constituent le second groupe rencontré, avec 26,93 % à Boboyo, 26,66 % dans le CMK, 20 % à Ouro-Dabang et dans le CMD, 14 % à Tcherféké et 6,66 % à Goussor. Parmi les espèces caractéristiques, on peut citer *Capparis fascicularis*, *Gardenia aqualla* et *Ziziphus mauritiana*. Les Ms-Ph (10–30 m) n'apparaissent que sur le site de Boboyo, où ils représentent 3,86 % de la végétation. Seule l'espèce *Sterculia setigera* appartient à cette catégorie. Les Macrophanérophytes (Mg-Ph) sont absents de l'ensemble des sites étudiés.

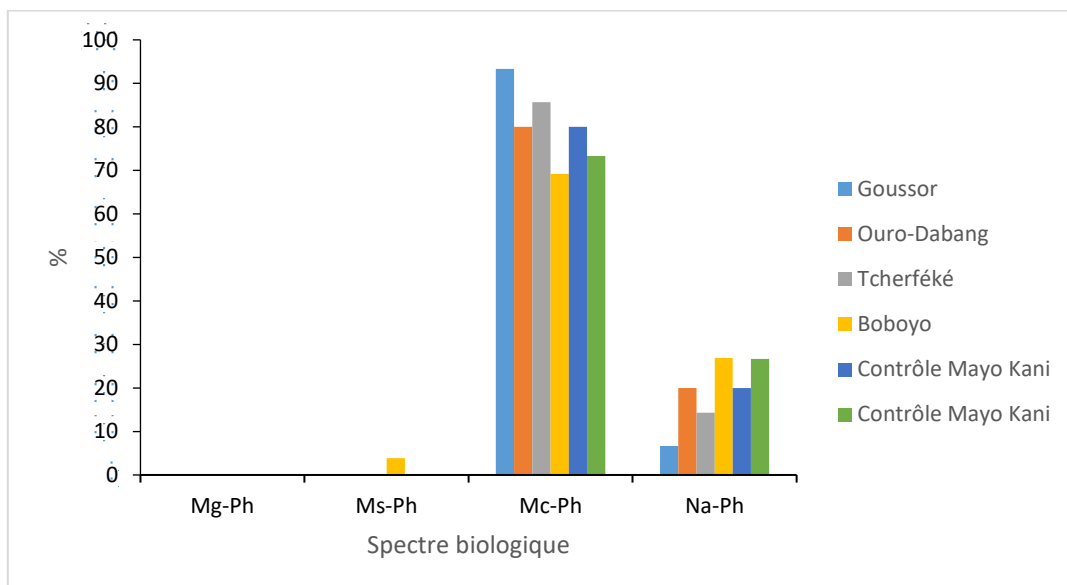


Figure 3 : Spectre biologique des espèces dans les sites d'étude

Mg-Ph = macrophanérophytes ; *Ms-Ph* = mésophanérophytes ; *Mc-Ph* = microphanérophytes, *Na-Ph* = nanophanérophytes.

3-4. Éléments phytogéographiques

Les sites étudiés sont dominés par des espèces dont la répartition géographique est plus accentuée en Afrique Tropicale (65,96 %). Cette dominance est particulièrement marquée dans les CMD (72,22 %), CMK (72,22 %) et dans le site de Ouro-Dabang (70 %) (**Tableau 2**). Les espèces paléotropicales représentent 13,81 % de la flore totale, incluant *Acacia nilotica*, *Balanites aegyptiaca*, *Ziziphus mauritiana*, *Commiphora africana* et *Grewia flavescens*. Elles atteignent des proportions notables à Goussor (21,05 %) et Boboyo (14,71 %), avec des variations significatives entre les sites ($p = 0,04 < 0,05$). Les espèces d'Afrique tropicale et australe sont les moins représentées (0,44 %), avec seulement 2,63 % observées à Goussor.

Tableau 2 : Distribution phytogéographique des sites étudiés (%)

Site d'étude /Élément phytogéographique	Goussor	Ouro-Dabang	Tcherféké	Boboyo	Contrôle Mayo Danay	Contrôle Mayo Kani	Moyenne	Probabilité
AT	57,89 ^c	72,00 ^c	67,74 ^c	55,88 ^c	72,22 ^c	70,00 ^c	65,96	0,3ns
AOA	10,53 ^a	4,00 ^a	3,23 ^a	11,76 ^a	0,00 ^a	3,33 ^a	5,48	0,1ns
AO	2,63 ^a	0,00 ^a	3,23 ^a	2,94 ^b	0,00 ^b	0,00 ^b	1,45	0,6ns
PAL	21,05 ^b	12,00 ^a	12,90 ^{ab}	14,7 ^{ab}	5,56 ^a	16,67 ^{ab}	13,81	0,04*
ARA	2,63 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	2,94 ^a	5,56 ^a	0,00 ^a	1,85	0,9ns
ATA	2,63 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	0,44	0,9ns
AFM	2,63 ^a	4,00 ^a	3,23 ^a	2,94 ^a	5,56 ^a	6,67 ^a	4,17	0,8ns
PLR	0,00 ^a	4,00 ^a	6,45 ^a	2,94 ^a	0,00 ^a	3,33 ^a	2,79	0,7ns
Pan	0,00 ^a	4,00 ^a	3,23 ^a	2,94 ^a	5,56 ^a	0,00	2,62	0,5 ns
ATO	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	2,94 ^a	5,56 ^a	0,00 ^a	1,42	0,8ns
Moyenne	10	10	10	10	10	10	10	

AT : Afrique Tropicale, AOA : Afrique Occidentale et Australe, AO : Afrique Orientale, Pal : Paléotropicale, ARA : Arabique, AFM : Afro-Malgaches, PLR : Plurirégionale, Pan : Pan-tropicale, ATO : Afrique Tropicale et Orientale, ATA : Afrique Tropicale et Australe. Les chiffres affectés de mêmes lettres sur la même ligne n'indiquent aucune différence significative au seuil de 5%. ns = non significatif, * = $p < 0,05$

3-5. Modes de dissémination des diaspores

Quatre modes de dissémination ont été identifiés dans les sites étudiés (**Figure 4**). La zoochorie constitue le mode dominant (54,38 %), essentiellement sous la forme de sarcochores (51 %). Elle est particulièrement marquée dans les CMD (57,69 %) et CMK (57,5 %). Parmi les espèces zoochores rencontrées figurent *Balanites aegyptiaca*, *Azadirachta indica*, *Prosopis africana* et *Annona senegalensis*. L'anémochorie représente le deuxième mode de dissémination (24,13 %), avec des taux de 27,08 % à Tcherféké, 25,45 % à Boboyo et 24,44 % à Goussor. Les espèces concernées (principalement ptérochores et sclérochores) incluent *Anogeissus leiocarpus*, *Combretum collinum* et *Guiera senegalensis*. L'autochorie dont les ballochores sont représentés à un taux de 14 %, constitue le troisième mode avec 12,21 % des espèces. Les proportions les plus élevées sont observées à Goussor (12,5 %), Boboyo (14,55 %) et dans le site témoin du Mayo-Kani (12,5 %). Ce groupe inclut *Acacia ataxacantha*, *Acacia gerrardii*, *Acacia laeta* et *Daniellia oliveri*. La barochorie est le mode de dissémination le plus faible (9,28 %), représenté par des espèces telles que *Dichrostachys cinerea*, *Piliostigma reticulatum* et *Strychnos spinosa*. Les analyses statistiques indiquent une différence significative entre les modes de dispersion ($p < 0,05$), mais aucune différence significative entre les sites ($p > 0,05$).

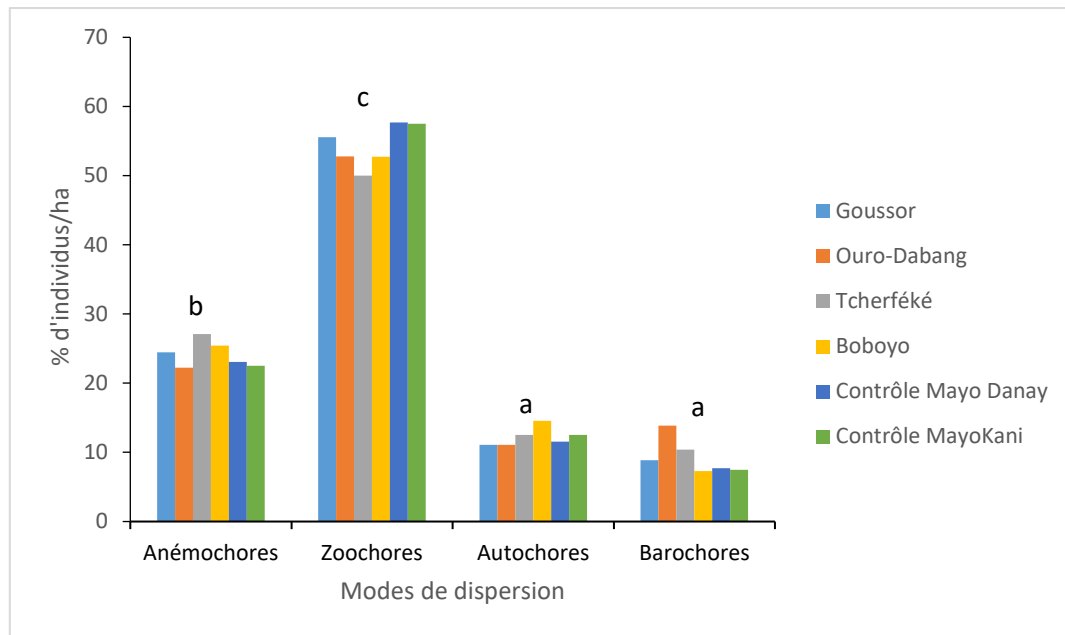


Figure 4 : *Spectre de dispersion des diaspores en fonction des sites*

Les histogrammes ayant les mêmes lettres ne sont pas significativement différents au seuil de 5 %.

4. Discussion

4-1. Importance écologique des familles

L'analyse de la composition floristique révèle une forte représentation des Combretaceae dans les sites d'étude. Des résultats similaires ont été obtenus dans la zone sahélienne du Burkina Faso [18]. Selon ces auteurs, les Combretaceae sont largement distribuées dans les régions tropicales, particulièrement dans les savanes africaines et plus spécifiquement dans la zone soudano-sahélienne, en raison de leur grande capacité d'adaptation aux perturbations environnementales. Leur résistance au déficit hydrique, à l'irrégularité des précipitations ainsi qu'aux températures élevées explique leur prépondérance dans les milieux secs. Les Combretaceae possèdent des fruits ailés favorisant une dissémination efficace par anémochorie, contrairement aux Fabaceae-Caesalpinioideae dont les semences zoochores sont fréquemment dispersées par les herbivores [19]. Ces traits écologiques justifieraient la dominance des Combretaceae dans les sites reboisés.

4-2. Spectres biologiques

L'analyse des spectres biologiques a montré une forte représentation des Microphanérophytes dans les différents sites. Cette dominance est justifiée par la prévalence des formations arbustives ou des forêts basses [20, 21] signe d'une adaptation de ces formations végétales aux conditions écologiques des zones soudano-sahéliennes. C'est le cas du Parc National de Mozogo-Gokoro (Extrême-Nord, Cameroun) où l'on rencontre une flore largement dominée par des arbustes [22]. De même, l'on observe une prédominance des Mc-Ph (53,06 % et 74,21 %) suivis des Na-Ph, des Ms-Ph et d'une très faible proportion de Mg-Ph dans les formations végétales de Massenya au Tchad [23]. Plus récemment, dans le Parc National de Manda (Moyen-Chari, Tchad), les mêmes tendances révèlent que les Mc-Ph représentent 85,09 % de la flore ligneuse [24]. En revanche, dans les forêts de Ngotto (République Centrafricaine), les Mg-Ph (82 %), sont les

plus représentés [25]. Cette divergence s'explique par la différence écologique entre les milieux étudiés (les forêts tropicales abritent des essences de grandes tailles, contrairement aux savanes où dominent les arbustes), mais également par la variabilité des pressions anthropiques, l'écologie des espèces végétales et des conditions édaphiques [24].

4-3. Spectres phytogéographiques

L'étude fait ressortir une prépondérance des espèces continentales (Afrique Tropicale) dans l'ensemble des sites étudiés avec des valeurs plus élevées dans les sites témoins. Leur dominance peut être associée à une exposition de la flore aux influences extérieures et à leur bonne adaptation aux milieux tropicaux secs [26]. Cette prééminence semble également être liée à la position biogéographique des sites et aux perturbations anthropiques telles que rencontrées dans les sites CMK et CMD, qui favorisent la prolifération des espèces tolérantes telles qu'*Acacia senegal*, *Guiera senegalensis*, *Combretum collinum*, *Prosopis africana* ou encore *Azadirachta indica*. Des résultats contraires sont obtenus à la falaise de Ngaoundéré, où les espèces pluri-régionales africaines dominent (67,07 %) [27], et dans la végétation de l'île Loufézou (Brazzaville, Congo) qui met en évidence une forte proportion des espèces du centre d'endémisme guinéo-congolais (57 %) [28]. Ces variations sont attribuables aux différences de contexte écologique, biogéographique et climatique entre les zones étudiées.

4-4. Modes de dispersion

Les résultats ont montré que la zoochorie et l'anémochorie sont les modes de dissémination de diaspores par excellence. Ces deux modes constituent les mécanismes de dissémination dominants dans les végétations périurbaines de Ngaoundéré (Cameroun) [29] et dans la forêt classée d'Agbo I (Côte d'Ivoire) [30]. La forte représentation de la zoochorie met en évidence le rôle essentiel joué par la faune dans la régénération naturelle et la dynamique des peuplements [31]. Ce mécanisme peut également être lié à l'activité humaine, l'anthropisation contribuant elle aussi à la dispersion des diaspores. L'importance notable de l'anémochorie confirme par ailleurs l'adaptation des espèces des savanes soudano-sahéliennes aux milieux ouverts où l'action du vent est un facteur déterminant. Comparativement aux sites reboisées, les sites témoins montrent un taux élevé de zoochorie dû à leur ouverture complète et non surveillée. Ce qui explique également la faible densité des espèces rencontrées dans ces sites du fait d'une forte anthropisation observée.

5. Conclusion

L'analyse phytogéographique des sites reboisés dans les départements du Mayo Kani et du Mayo Danay, région de l'Extrême-Nord du Cameroun a permis de mettre en évidence les caractéristiques floristique et biogéographiques des peuplements ligneux de ces sites. Les résultats obtenus indiquent une dominance des Combretaceae, suivies des Fabaceae-Mimosoideae, particulièrement marquées dans le Mayo Kani (notamment à Boboyo). L'analyse des spectres biologiques a révélé une forte prépondérance des Microphanérophytes dans l'ensemble des sites étudiés, traduisant une structure végétale dominée par les arbustes caractéristiques des savanes soudano-sahéliennes. Le spectre phytogéographique montre une nette prévalence des espèces afro-tropicales continentales, reflétant des milieux perturbés soumis à des pressions anthropiques et climatiques. Les modes de dissémination sont principalement assurés par la zoochorie, suivie de l'anémochorie, confirmant le rôle essentiel des animaux et des facteurs abiotiques dans le maintien de la dynamique végétale. Pour renforcer la compréhension de la dynamique des formations reboisées, il serait pertinent d'étendre les investigations à d'autres sites afin de constituer une base de données plus complète, susceptible de fournir des informations supplémentaires pour une gestion durable, une stratégie de restauration écologique et de conservation des ressources naturelles optimisées pour les prochains programmes de reboisement dans la région de l'Extrême-Nord.

Remerciements

Notre reconnaissance va à l'endroit des chefs administratifs et traditionnels des départements du Mayo-kani et Mayo-Danay qui nous ont permis de réaliser nos travaux en toute sécurité et au CARN pour le support financier.

Références

- [1] - N. RAMANKUTTY, A. T. EVAN, N. MONFREDA and J. A. FOLEY, "Farming the planet: Geographic distribution of global agricultural lands in the year 2000". *Global Biogeochemical Cycles*, (22) (2008) 1 - 19
- [2] - O. G. GAOUE et T. TICKTIN, "Impacts of bark and foliage harvest on *Khaya senegalensis* (Meliaceae) reproductive performance in Benin". *Journal of Applied Ecology*, 45 (2008) 34 - 40. DOI: 10.1111/j.1365-2664.2007.01381.x
- [3] - B. M. I. ACOULMA, K. SCHUMANN, S. TRAORE, M. BERNHARDT-RÖMERMANN, K. HAHN, R. WITTIG et A. THIOMBIANO, "Impacts of land-use on West African savanna vegetation: a comparison between protected and communal area in Burkina Faso". *Biodiversity and Conservation* (2011), DOI : 10.1007/s10531-011-0114-0
- [4] - L. TRAORE, O. SAMBARE, S. SAVADOGO, A. OUEDRAOGO et A. THIOMBIANO, "Effets combinés des facteurs anthropiques et climatiques sur l'état des populations de trois espèces ligneuses vulnérables" *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 14 (5) (2020) 1763 - 1785, June 2020 ISSN 1997-342X (Online), ISSN 1991-8631 (Print)
- [5] - M. K. ABDOU HABOU, B. MOROU et A. MAHAMANE, "Caractéristiques Phytoécologiques des Groupements Végétaux Ligneux des Formations Naturelles à *Balanites aegyptiaca* (L.) Del. dans le Centre-Est du Niger". *ESI Preprints*, (2022) 358 - 380
- [6] - A. DZOKOM et E. KODJI, "Hausses caniculaires en zones sahéliennes camerounaises : indice de survie de la biodiversité, normes requises du couvert végétal en milieux habités et capacités de résilience communautaire. *Sahel Nature Consulting Revue*, A paraître, Caractérisation des Hausses caniculaires en zones sahéliennes camerounaises, 08 (21) (2025) 1 - 37
- [7] - ANONYMOUS, "The importance of biodiversity and transformation of the physical environment", (2015) 2 p.
- [8] - P. MAYAUX, E. BARTHOLOME, M. MASSART, C. VAN CUTSEM, A. CABRAL, A. NONGUIERMA, O. DIALLO, C. PRETORIUS, M. THOMPSON, M. CHERLET, J. F. PEKEL, P. DEFURNY, M. VASCONCELOS, A. DI GREGORIO, S. FRITZ, G. DE GRANDI, C. ELVIDGE, P. VOGT et A. BELWARD, "Carte de l'occupation du sol de l'Afrique". EUR 20665 EN. *Environment and quality of life series* ISBN, 92 (2003) 2, 56 p.
- [9] - Institut National de la Statistique (INS), "Enquête Complémentaire à la quatrième Enquête Camerounaise Au près des Ménages (EC-ECAM 4), MONOGRAPHIE DE LA REGION DE L'EXTREME-NORD", (2020) 119 p.
- [10] - A. SALEH, T. DJINGUI et M. OKENY, "Évaluation du reboisement à grande échelle dans la Région de l'Extrême-Nord : quelles leçons tirées". Rapport final, (2014) 1 - 74
- [11] - R. N. AZANMENE, "Reboisement dans la région de l'extrême nord du Cameroun - La solution qui vient de la jeunesse". *Climate Reporters*, (2015) [En ligne] <https://climate-reporters.com> [consulté le 31 juillet 2016]
- [12] - P-EVA, "Énergie et reboisement pour l'aménagement durable de l'exploitation des forêts Cameroun", (2015) 1 - 15
- [13] - FAO, "Suivi et évaluation des ressources forestières nationales - Manuel pour le relevé intégré de données sur le terrain" Rome, (2009) 1 - 196
- [14] - C. RAUNKIAER, "The life forms of plants and statistical plant" *Geography Claredon Press Oxford*, (1934) 632 p.

- [15] - R. SCHNELL, "Introduction à la phytogéographie des Pays Tropicaux, les problèmes généraux, les milieux, les groupements végétaux", Ed. GauthierVillars, Paris, (1971) 52 p.
- [16] - P. DANSEREAU, et K. LEMS, "The grading of dispersal types in communities and their significance". *Contr. /nsf. Bot. Montreal*, 71 (1957) 52 p.
- [17] - L. VAN DER PIJL, "Principles of dispersal in higher plants" *Springer*, Berlin, (1972) 162 p.
- [18] - O. M. SAVADOGO, K. OUATTARA, S. PARE, I. OUEDRAOGO, S. SAWADOGO-KABORE, J. BARRON et N. P. ZOMBRE, "Structure, composition spécifique et diversité des ligneux dans deux zones contrastées en zone Sahélienne du Burkina Faso". *Vertigo*, 16 (1) mis en ligne le 09 mai (2016) URL : <http://vertigo.revues.org/17282>
- [19] - O. OUEDRAOGO, "Phytosociologie, dynamique et productivité de la végétation du parc national d'Arly (Sud-Est du Burkina Faso)". Thèse de doctorat de l'Université de Ouagadougou, (2009) 188 p.
- [20] - A. THIOMBIANO, "Les Combretaceae du Burkina-Faso : taxonomie, écologie, dynamique et régénération des espèces". Thèse d'État, Université de Ouagadougou, (2005) 290 p.
- [21] - B. NACOUUMA, "Dynamique et stratégie de conservation de la végétation et de la phytodiversité du complexe écologique du Parc National du W du Burkina-Faso". Thèse Unique, Univ. Ouagadougou, (2012) 153 p.
- [22] - S. R. C. SANDJONG, M. NTOUPKA, A. IBRAHIMA et T. VROUMSIA, "Étude écologique du Parc National de Mozogo-Gokoro (Cameroun) : prospections préliminaires de la flore ligneuse et du sol pour sa conservation et son aménagement", *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 7 (6) (2013) 2434 - 2449
- [23] - S. MELOM, E. MBAYNGONE, A. B. BECHIR, N. RATNAN et P. M. MAPONGMETSEM, "Caractéristiques floristique et écologique des formations végétales de Massenya au Tchad (Afrique centrale)", *Journal of Animal & Plant Sciences*, 25 (1) (2015) 3799 - 3813
- [24] - E. WAYA, P. MAÏGARI, M. GUIGUINDIBAYE et A. IBRAHIMA, "Étude phytogéographique du Parc National de Manda dans la Province du Moyen-Chari au Tchad", *Afrique SCIENCE*, 24 (6) (2024) 74 - 85
- [25] - J. M. YANGAKOLA, B. DE FOUCAULT, O. YONGO et J. LEJOLY, "Analyse phytogéographique comparative des savanes et des forêts de Ngotto (République Centrafricaine)", *Acta Botanica Gallica*, 151 (2) (2004) 221 - 229. DOI: 10.1080/12538078.2004.10516036
- [26] - N. M. C. NGYTE, M. G. ANJAH, T. J. B. WOUOKOUE et F. J. NKEMNKENG, "Phytosociology Of Echinops Giganteus In The Western Highland Of Cameroon", *European Scientific Journal*, ESJ, 16 (36) (2020) 345 - 360
- [27] - TCHOBSALA, A. IBRAHIMA, N.D. DONGOCK et J. NYASIRI, "The Impact of Anthropisation on the Floristic Composition, the Structure and Ecological Characterization of the Ngaoundéré Cliff, Cameroon", *Global Journal of Science Frontier Research*, 16 (3) (2016b) 14 - 34
- [28] - E. S. MIABANGANA et L. C. AYINGWEU, "Analyse floristique et phytogéographique de la végétation de l'île Loufézou à Brazzaville (République du Congo)" *Geo-Eco-Trop*, 39 (1) (2015) 55 - 66
- [29] - TCHOBSALA, A. AMOUGOU et M. MBOLO, "Impact of wood cuts on the structure and floristic diversity of vegetation in the peri-urban zone of Ngaoundere, Cameroon", *Journal of Ecology and the Natural Environment*, 2 (11) (2010) 235 - 258
- [30] - A. E. N'GUESSAN et J. K. N'DJA, "Analyse de la diversité floristique de la forêt classée d'Agbo (Côte d'Ivoire)", *European Scientific Journal*, 14 (9) (2018) 346 - 357
- [31] - M. M. A. O. ADINGRA, "Dynamique du peuplement et stocks de carbone dans la mosaïque de végétation la forêt classée de Bamo". Thèse de Doctorat, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire, (2017) 158 p.