

UNIVERSITE DE YAOUNDE I
UNIVERSITY OF YAOUNDE I

FACULTE DES SCIENCES
FACULTY OF SCIENCE



DEPARTEMENT DE BIOLOGIE ET PHYSIOLOGIE VEGETALES
DEPARTMENT OF PLANT BIOLOGY

**Espèces exotiques envahissantes et dynamique
de la végétation dans les milieux anthropisés
des Unités Forestières d'Aménagement 10 039,
10 042 et 10 044 de la PALLISCO**

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Master en Biologie des Organismes

Végétaux

Option : **Botanique-Ecologie**

Par :

NDONGO MUNDOLOK JOCELYNE

Matricule : **19C2361**

Licenciée ès Science



Sous la direction de :

Dr. TCHIENGUE Barthélemy

Chargé de Recherche,

IRAD-Herbier National

Année académique : 2024-2025

DÉDICACE

À

Mes parents, Monsieur et Madame MUNDOLOK.

REMERCIEMENTS

Cette étude a été initiée en 2023 dans le cadre d'un projet visant à soutenir l'identification et l'évaluation du niveau de prolifération des espèces exotiques envahissantes au sein des différents types de milieux anthropisés, suite aux activités de l'exploitation dans les UFA de la PALLISCO. Il est le produit de la contribution de plusieurs personnes. Qu'il me soit permis ici d'exprimer ma gratitude à tous ceux qui m'ont accompagnée durant cette épreuve. Mes sincères remerciements s'adressent particulièrement aux :

- Pr. AMBANG Zachée, Chef de Département de Biologie et Physiologie Végétales et toute l'équipe enseignante dudit Département qui ne ménagent aucun effort pour le rayonnement de ce Département ;
- Pr. ZAPFACK Louis, Professeur de l'Université de Yaoundé I, qui a accepté d'assurer la direction de ce mémoire. Merci de m'avoir montré le monde de l'expertise et de m'avoir associé à vos activités ;
- Dr. TCHIENGUE Barthélemy, Chargé de Recherche et Chef de l'Herbier National du Cameroun qui par sa rigueur, m'a mise sur la voie de la logique du raisonnement scientifique cela malgré ses nombreuses occupations. Grâce à sa patience, il a su me guider et répondre à mes préoccupations. Ses suggestions, sa générosité, son attention et sa rigueur scientifique ont considérablement amélioré la qualité de ce travail ;
- Dr. MOUNMEMI KPOUME Hubert et M. NGANSOP Éric, tous de l'Herbier National du Cameroun à qui je tiens à témoigner toute ma reconnaissance. Merci pour la disponibilité ;
- M. FEKETE Fousséni, Chef du site PALLISCO à Mindourou qui a été un bon papa pour moi, m'a hébergée et m'a donnée la possibilité de faire un stage dans sa structure ;
- M. KENGNI DI Clovis, MESSOBOT NDIOMLO, MPOUAM-MEBIA, personnels de la logistique à la PALLISCO et les guides qui m'ont accompagnée sur le terrain tout au long de cette période de travail ;
- Mes parents pour le soutien, la patience et l'indulgence sans lesquels ce travail ne pourrait aboutir. Vos soutiens multiples m'ont permis de surmonter toutes les difficultés;
- Ma sœur jumelle NGO-MBOCK Jocelaine pour son soutien et ses conseils ;
- M. TSELE Valéry, Mlle YONTA Brondelle et Roukayatou ABOUBAKAR avec qui j'ai eu l'occasion de travailler et de discuter durant mon stage à l'Herbier National;
- Je suis convaincue que beaucoup de personnes ont été oubliées dans ces remerciements. Je tiens à demander dès à présent leur indulgence pour les faiblesses de ma mémoire.

SOMMAIRE

DÉDICACE.....	i
REMERCIEMENTS	ii
SOMMAIRE	iii
LISTE DES ABREVIATIONS ET ACRONYMES	v
LISTE DES ANNEXES	vi
LISTE DES FIGURES	vii
LISTE DES TABLEAUX	viii
RÉSUMÉ.....	ix
CHAPITRE I. GÉNÉRALITÉS	xi
I.1. Introduction.....	1
I.1.1. Contexte et justification	1
I.1.2. Problématique	2
I.1.3. Objectifs.....	2
I.2. Revue de la littérature	3
I.2.1. Forêt et exploitation forestière au Cameroun	3
I.2.2. Dynamique de la forêt	7
II.3. Description de la zone d'étude	13
II.3.1. Présentation de la zone d'étude	13
II.3.2. Topographie.....	13
II.3.3.Climat.....	14
II.3.4. Géologie et pédologie	14
II.3.5. Hydrographie	14
II.3.6. Végétation.....	15
II.3.7. Faune	15
II.3.8. Ressources halieutiques	15
II.3.9. Produits forestiers non ligneux.....	16
II.3.10. Environnement socioéconomique.....	16
CHAPITRE II. MATÉRIEL ET MÉTHODES	17
II.1. Matériel	18
II.1.1. Site d'étude	18

II.1.2. Matériel spécifique.....	19
II.2. Méthodes	20
II.2.1. Collecte des données secondaires.....	20
II.2.2. Collecte de données primaires	20
II.2.3. Analyse des données	25
II.3.4.Traits fonctionnels.....	28
II.3.5. Analyse statistique des données	31
CHAPITRE III. RÉSULTATS ET DISCUSSION	33
III.1. Résultats	34
III.1.1. Caractéristiques de la flore dans les différents milieux anthropisés	34
III.1.2. Espèces exotiques-envahissantes dans les différents milieux anthropisés	41
III.1.3. Niveau de compétition entre les espèces exotiques envahissantes et les espèces pionnières de forêt dans les différents milieux anthropisés	42
III.2. Discussion	46
III.2.1. Caractéristiques de la flore dans les différents milieux anthropisés	46
III.2.2. Espèces exotiques-envahissantes dans les différents milieux anthropisés	47
III.2.3. Niveau de compétition entre les espèces exotiques envahissantes et les espèces pionnières de forêt dans les différents milieux anthropisés	48
CHAPITRE IV. CONCLUSION, PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS	49
IV.1.Conclusion	50
IV.2. Perspectives	50
IV.3. Recommandations	50
BIBLIOGRAPHIE	51
ANNEXES	56

LISTE DES ABREVIATIONS ET ACRONYMES

- AAC : Assiette Annuelle de Coupe
- CCC : Cadre sur le Changement Climatique
- CDB : Convention sur la Diversité Biologique
- FAO : Organisation des Nations-Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
- FSC : Forest Stewardship Council
- ISSG : Invasive Species Specialist Group
- ONGI : Organisation Non Gouvernementale Internationale
- UFA : Unité Forestière d'Aménagement
- UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Fiches de collecte des données.	56
Annexe 2 : Liste des espèces présentes dans les parcs à bois.....	57
Annexe 3 : Liste des espèces présentes dans les pistes de débardage.	61
Annexe 4 : Liste des espèces présentes dans les routes secondaires.	65
Annexe 5 : Liste des espèces présentes dans les trouées d’abattage.	68
Annexe 6 : Photos de quelques espèces dans les milieux anthropisés.	71

LISTE DES FIGURES

Fig. 1. Stade d'une invasion biologique et facteurs d'influence (d'après Goudard, 2007).	9
Fig. 2. Carte de localisation de la zone d'étude.....	13
Fig. 3. Carte de localisation de l'UFA 10 039 et ces différentes AAC.....	18
Fig. 4. Carte de localisation de l'UFA 10 042 et 10 044 et ces différentes AAC.....	19
Fig. 5. Quelques images des différents types de milieux anthropisés. A. Futur parc à bois ; B. Piste de débardage ; C. Route secondaire ; D. Trouée d'abattage.	22
Fig. 6. Dispositif d'échantillonnage dans les parcs à bois et des trouées d'abattage.	23
Fig. 7. Dispositif d'échantillonnage dans les pistes de débardage et des routes secondaires.....	24
Fig. 8. Identification des espèces exotiques envahissantes dans les différents types de milieux anthropisés. A. Parc à bois ; B. Pistes de débardage.....	25
Fig. 9. Abondances relatives des types biologiques dans les milieux anthropisés. a : Parcs à bois ; b : Pistes de débardage ; c : Routes secondaires ; d : Trouées d'abattage.....	38
Fig. 10. Abondances relatives des types phytogéographiques dans les milieux anthropisés. a : parcs à bois ; b : pistes de débardage ; c : routes secondaires ; d : trouées d'abattage.	39
Fig. 11. Abondances relatives des types de diaspores dans les milieux anthropisés. a : parcs à bois ; b : pistes de débardage ; c : routes secondaires ; d : trouées d'abattage.....	40

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I . Quelques espèces exotiques envahissantes rencontrées au Cameroun.	11
Tableau II. Technique d'échantillonnage effectuée dans les UFA de la concession PALLISCO.	21
Tableau III. Types biologiques selon Raunkiaer (1934).....	28
Tableau IV. Définition des types de diaspores utilisés dans les milieux anthropisés.	29
Tableau V. Définition des principaux types de distribution phytogéographiques.....	30
Tableau VI. Richesse spécifique des milieux anthropisés étudiés.	34
Tableau VII. Nombre de genres le plus représenté dans les différents milieux anthropisés.	35
Tableau VIII. Nombre d'espèces le plus représenté dans les différents milieux anthropisés.....	36
Tableau IX. Indices de diversité dans les milieux anthropisés. IHS : Indice de diversité de Shannon ; EQ : Équitabilité de Pielou.	37
Tableau X. Résultats de l'indice de Sorensen dans les milieux anthropisés.	37
Tableau XI. Guilde écologique des espèces végétales dans les milieux anthropisés. Pi : pionnière ; Npi : non pionnière ; SB : shade-bearers (espèces sciaphiles).	41
Tableau XII. Compétition entre l'espèce exotique envahissante et les espèces pionnières de forêt dans les parcs à bois.	43
Tableau XIII. Compétition entre l'espèce exotique envahissante et les espèces pionnières de forêt dans les pistes de débardage.	43
Tableau XIV. Compétition entre l'espèce exotique envahissante et les espèces pionnières de forêt dans les routes secondaires.....	45
Tableau XV. Compétition entre l'espèce exotique envahissante et les espèces pionnières de forêt dans les trouées d'abattage.....	45

RÉSUMÉ

La loi forestière du 20 janvier 1994 qui vient d'être révisée par la loi du 24 juillet 2024 impose aux concessionnaires l'élaboration et la mise en œuvre d'un plan d'aménagement approuvé par le Ministre des forêts et faunes en vue de la gestion durable des Unités Forestières d'Aménagement (UFA). L'étude menée dans la concession PALLISCO avait pour objectif général d'identifier les espèces exotiques envahissantes et leur influence sur le processus de la dynamique végétale dans les milieux anthropisés au sein de six assiettes annuelles de coupe 4-4, 3-1, 3-3, 4-2, 2-4, 3-1 des UFA 10 039, 10 042 et 10 044. L'approche méthodologique a consisté en un inventaire floristique réalisé à l'aide des quadrats de 10 m x 10 m (100 m²) dans les différents types de milieux anthropisés de ces six (06) AAC des UFA retenues. Un total de trente-six placettes expérimentales a été installé dans les parcs à bois, pistes de débardage, routes secondaires et trouées d'abattage. Les échantillons botaniques ont par la suite été récoltés pour vérification à l'Herbier National du Cameroun. L'inventaire floristique a permis de recenser 2 141 individus appartenant à 176 espèces, réparties en 152 genres et 64 familles. Les familles les plus diversifiées sont les Fabaceae, Rubiaceae, Euphorbiaceae, Annonaceae, Apocynaceae ; Combretaceae ; Asteraceae, Poaceae. Il ressort de ces résultats que *Chromolaena odorata* est l'unique espèce exotique envahissante identifiée dans les différents types de milieux anthropisés. Son recouvrement moyen est plus élevé dans les parcs à bois (50,5 %) ; suivi des routes secondaires (22,7 %). En revanche, elle a un recouvrement moyen peu élevé dans les trouées d'abattage (2 %) et les pistes de débardage (1 %). *Chromolaena odorata* et les espèces pionnières telles que *Musanga cecropioides*, *Macaranga spinosa*, *Trema orientalis* montre une compétition sur la dynamique végétale importante dans les différents types de milieux anthropisés. Bien que, *Chromolaena odorata* prospère dans les jeunes parcelles, sa présence est rapidement limitée par la dominance de *Musanga cecropioides* et *Macaranga spinosa* dans les parcelles plus matures. Ainsi, le niveau de compétition entre *Chromolaena odorata*, *Musanga cecropioides* et *Macaranga spinosa* varie significativement selon l'âge des milieux anthropisés et aussi grâce à leur capacité d'adaptation aux conditions fluctuantes des écosystèmes en succession.

Mots clés : dynamique végétale, espèce exotique, espèce envahissante, milieux anthropisés, UFA Pallisco.

ABSTRAT

The forest law of January 20, 1994, which has just been revised by the law of July 24, 2024, requires concessionaires to develop and implement a management plan approved by the Minister of Forests and Wildlife with a view to sustainable management of Forest Management Units (FMU). The general objective of the study carried out in the PALLISCO concession was to identify invasive exotic species and their influence on the process of plant dynamics in anthropized environments within six annual cutting areas 4-4, 3-1, 3 -3, 4-2, 2-4, 3-1 of UFA 10 039, 10 042 and 10 044. The methodological approach consisted of an inventory floristics carried out using quadrats of 10 m x 10 m (100 m²) in the different types of anthropized environments of these six (06) AACs of the UFAs selected. A total of thirty-six experimental plots were installed in timber yards, skidding trails, secondary roads and felling gaps. The botanical samples were subsequently collected for verification at the National Herbarium of Cameroon. The floristic inventory made it possible to identify 2141 individuals belonging to 176 species, divided into 152 genera and 64 families. The most diverse families are Fabaceae, Rubiaceae, Euphorbiaceae, Annonaceae, Apocynaceae; Combretaceae; Asteraceae, Poaceae. It appears from these results that *Chromolaena odorata* is the only invasive exotic species identified in the different types of anthropized environments. Its average recovery is higher in timber yards (50.5 %); followed by secondary roads (22.7 %). On the other hand, it has a low average coverage in felling gaps (2 %) and skidding trails (1 %). *Chromolaena odorata* and pioneer species such as *Musanga cecropioides*, *Macaranga spinosa*, and *Trema orientalis* show significant competition on plant dynamics in different types of anthropized environments. Although *Chromolaena odorata* thrives in young plots, its presence is quickly limited by the dominance of *Musanga cecropioides* and *Macaranga spinosa* in more mature plots. Thus, the level of competition between *Chromolaena odorata*, *Musanga cecropioides* and *Macaranga spinosa* varies significantly depending on the age of the anthropized environments and also thanks to their capacity to adapt to the fluctuating conditions of successive ecosystems.

Key words: plant dynamics, exotic species, invasive species, anthropized environments, UFA Pallisco.

CHAPITRE I. GÉNÉRALITÉS

I.1. Introduction

I.1.1. Contexte et justification

Le Cameroun dispose du deuxième plus grand massif forestier du Bassin du Congo, avec 22 millions d'hectares de forêt, dont 17,5 millions d'hectares de forêt exploitable (Anonyme, 2016). Ce massif forestier abrite une flore et une faune riches et diversifiées qui méritent une gestion durable. Cependant, ces forêts disparaissent dans un contexte mondial marqué par des contradictions et des paradoxes. En effet, bien que des pays riches en forêts, et donc potentiellement prospères, soient souvent parmi les plus pauvres, leurs gouvernements doivent faire face à des priorités contradictoires : réduction de la pauvreté, conservation de la nature et développement économique (Anonyme, 1998). Ainsi, la conservation et la production forestière doivent aller de pair.

Depuis le Sommet de la Terre de Rio de Janeiro (Anonyme, 1992), les concessionnaires forestiers camerounais prennent progressivement conscience des implications de la gestion durable des forêts. Cette prise de conscience a conduit à une révision des lois forestières des pays producteurs de bois, rendant la gestion durable des forêts indispensable. C'est ainsi que, la loi forestière du 20 janvier 1994 a marqué une étape clé, avec l'introduction de l'aménagement forestier dans les forêts permanentes du domaine national, telles que les Unités Forestières d'Aménagement (UFA) (Anonyme, 1994). Face aux lacunes et insuffisances des initiatives publiques pour contrer la déforestation et la dégradation des forêts tropicales, de nouvelles formes de régulation privées ont émergé au début des années 1990 pour réduire et maîtriser la pression exercée sur ces forêts. Parmi ces initiatives figure la certification forestière, un mécanisme axé sur une exploitation forestière durable. Parmi les principaux promoteurs de ces dispositifs, on trouve le Forest Stewardship Council (FSC).

Au Cameroun, notamment dans la forêt congolaise du Dja, plusieurs entreprises forestières ont obtenu ou sont en voie d'obtenir des certificats FSC pour une bonne gestion forestière (PALLISCO, SFIL/Decolvenaere, SFID, Alpica-Grumcam, etc.). Dans le cadre de sa démarche de gestion durable, PALLISCO établit des règles strictes régissant ses concessions forestières, conformément aux normes et exigences du FSC. Lors de l'étude, les UFA concernées par cette recherche étaient les seules à avoir déjà réussi l'audit de renouvellement de leur certificat FSC (en 2022). Cette approche vise donc à garantir l'approvisionnement du marché international en bois certifié, répondant ainsi aux critères de durabilité et de responsabilité environnementale. La gestion durable des forêts, régit par la Convention sur la Diversité Biologique, constitue un cadre essentiel pour préserver la biodiversité tout en

satisfaisant les besoins économiques et sociaux des communautés locales dépendantes des ressources forestières. PALLISCO cherche également à réduire les risques liés à la prolifération des espèces exotiques envahissantes dans ses différentes UFA, contribuant ainsi à la pérennité des écosystèmes forestiers. Cette démarche permet de garantir que les activités d'exploitation forestière de l'entreprise respectent les principes de durabilité et de responsabilité environnementale définis par la norme FSC.

I.1.2. Problématique

Au Cameroun, les biens et services provenant des écosystèmes forestiers sont vitaux pour plus de 80 % des populations locales, et sont donc d'une importance capitale pour la réduction de la pauvreté, tout en contribuant également de manière significative au développement national (Anonyme, 2011). Parmi les activités génératrices des revenus pour les communautés locales, l'exploitation forestière occupe une importante place de choix. Pour assurer à long terme la production du bois d'œuvre et garantir la santé de l'écosystème forestier, il est important d'avoir des connaissances de l'impact des perturbations anthropiques causées par cette exploitation. L'ouverture du milieu forestier à travers la création des parcs à bois, pistes de débardage, routes secondaires et trouées d'abattage entraîne parfois la prolifération des essences pionnières qui sont généralement héliophiles. Parmi ces espèces pionnières on observe parfois une abondance des espèces exotiques envahissantes. Plusieurs recherches ont déjà été faites sur les espèces exotiques envahissantes au Cameroun et leur implication sur le milieu qu'ils colonisent (Tchiengue *et al.*, 2013 ; Ngotta Biyon *et al.*, 2014 ; Tchatat *et al.*, 2014). Cependant il existe peu de travaux et de connaissances sur le degré de prolifération de ces espèces envahissantes dans les sites d'exploitation forestière, aussi, leur interrelation avec les espèces locales est très peu connue. Toutefois, une meilleure connaissance de ces écosystèmes faciliterait la gestion durable et la conservation de ces ressources naturelles en pleine mutation.

I.1.3. Objectifs

L'objectif général de cette étude est d'identifier les espèces exotiques envahissantes et leur influence sur le processus de la dynamique végétale dans les milieux anthropisés.

Plus spécifiquement, il s'agit de :

- caractériser la flore des différents milieux anthropisés ;
- identifier les espèces exotiques envahissantes dans les milieux anthropisés ;
- évaluer le niveau de compétition entre les espèces exotiques envahissantes et les espèces pionnières de forêt.

I.2. Revue de la littérature

I.2.1. Forêt et exploitation forestière au Cameroun

I.2.1.1. Forêt camerounaise

La forêt camerounaise revêt une importance considérable sur trois plans : sa superficie, sa richesse et sa biodiversité. Elle représente le troisième couvert forestier d'Afrique Centrale après le Gabon et la République Démocratique du Congo, avec environ 12 % de la superficie totale de la forêt de cette région (Anonyme, 2010). Cette superficie a connu, entre 1975 et 2004, une diminution de 3 millions d'hectares, dont 1,5 million d'hectares ont été convertis pour l'agriculture, et l'autre moitié, pour d'autres terres boisées (Anonyme, 2005). Cette réduction ramène la superficie de la forêt du Cameroun à 19,5 millions d'hectares. La diversité végétale est estimée à environ 10 000 espèces (Onana, 2011), ce qui fait du Cameroun le pays le plus diversifié en Afrique Centrale. En fonction de l'altitude et du climat, on distingue trois régions (Letouzey, 1985) :

1. Région soudano-zambézienne :

Elle est subdivisée en deux domaines :

- Domaine sahélien : comprend un seul secteur sahélien.
- Domaine soudanien : comprend trois secteurs :
 - Secteur soudano-sahélien.
 - Secteur médio-soudanien.
 - Secteur soudano-guinéen d'altitude (800-1200 m).

2. Région afro-montagnarde :

Elle comprend deux étages :

- Étage afro-subalpin : entre 2800-3200 m et jusqu'à 4095 m au Mont Cameroun.
- Étage montagnard :
 - - Au Nord : entre 1800-2000 m et jusqu'à 2460 m au Tchabal Mbabo.
 - - Au Sud : entre 1800-2200 m et jusqu'à 2800-3200 m au Mont Cameroun

3. Région guinéo-congolaise :

Elle est subdivisée en deux étages :

- Étage submontagnard :
 - Au Sud : 800-1200 m.
 - Au Nord : jusqu'à 1800 m (Nord) ou 2200 m (Sud).
- Étage de basse et moyenne altitude : 0 à 800-1200 m, comprenant deux domaines :
 - a) Domaine de la forêt dense humide semi-caducifoliée guinéo-congolaise :

Deux secteurs :

Secteur guinéo-soudanien, parfois submontagnard (1200-1600 m).

Secteur forestier semi-caducifolié (sensu stricto).

b) Domaine de la forêt dense humide sempervirente (toujours verte)
guinéo-congolaise :

Deux secteurs :

- Secteur forestier toujours vert camerouno-congolais, comprenant un seul district : le district du Dja.
- Secteur forestier toujours vert nigéro-camerouno-gabonais (ou atlantique), subdivisé en quatre districts :
 - District atlantique nord-occidental, parfois d'altitude (500-800 m).
 - District atlantique oriental et central.
 - District atlantique biafréen.
 - District atlantique littoral.

I.2.1.1.1. Gestion durable des forêts

Contrairement à d'autres disciplines qui ont été fondées soit sur le désir d'améliorer le bien-être humain, soit sur la soif de connaissance, la gestion durable semble trouver son origine dans la peur de détruire (Anonyme, 1986). La gestion durable des forêts est un principe fondamental promu par la Convention sur la Diversité Biologique (CDB), adoptée en 1992 lors du Sommet de la Terre à Rio de Janeiro. Elle vise à protéger les écosystèmes forestiers et la biodiversité qu'ils abritent, incluant la préservation des habitats, des espèces et des interactions écologiques. Selon Mbolo (2006), la gestion durable est un ensemble de pratiques et de techniques mises en œuvre par les gestionnaires de ressources naturelles renouvelables pour atteindre l'idéal du développement durable.

En Afrique Centrale, cette volonté de gestion durable des forêts se traduit par l'adoption d'un plan de convergence, dénominateur commun sur lequel les différents États signataires s'accordent pour engager des actions nationales et sous-régionales en faveur de la gestion durable des écosystèmes forestiers de la région.

I.2.1.1.2. Certification forestière

Face aux concepts environnementaux et sociaux émergents à la fin des années 1980, divers acteurs internationaux se sont mobilisés, à la suite du Sommet de la Terre à Rio de Janeiro en 1992, pour développer les Principes, Critères et Indicateurs (PCI), ainsi qu'un processus d'éco-certification permettant d'encadrer rapidement et efficacement les pratiques

d'exploitation forestière sur les plans environnemental et social (Smouts, 2001). Les opinions publiques nord-américaines et européennes, également éveillées à la même époque, se sont mobilisées pour un boycott total des bois tropicaux sur le marché, dans le but de sauvegarder l'avenir des forêts tropicales (Mayet, 2004). Cependant, ce boycott n'a pas produit les effets escomptés, ce qui a conduit à l'introduction du concept de certification forestière. La certification forestière se définit comme un processus indépendant d'évaluation et de contrôle de la qualité de la gestion des forêts, basé sur des principes, critères et indicateurs préétablis et acceptés. Selon Frambach (2001), la certification forestière est une mesure conduite par un organisme tiers qui certifie que l'exploitation forestière est effectuée conformément aux normes de gestion durable des forêts. Pour assurer une gestion forestière durable conforme aux normes et exigences de la FSC, le Cameroun a intégré la certification dans ses concessions forestières, incluant des entreprises telles que PALLISCO, SFIL/Decolvenaere, SFID, Alpica-Grumcam, etc.

I.2.1.2. Exploitation forestière au Cameroun

I.2.1.2.1. Définitions

Exploitation forestière : Toute activité d'inventaire, d'abattage, de débardage, de façonnage et de transport du bois ou de tout autre produit ligneux, ainsi que le prélèvement, à des fins économiques, d'autres produits forestiers non ligneux (Anonyme, 2017).

L'exploitation forestière au Cameroun remonte à la période coloniale allemande, au début du XX^e siècle. Elle s'est poursuivie sous l'administration coloniale française après la Première Guerre mondiale. Dès cette époque, le Cameroun affichait déjà une volonté de gérer ses ressources forestières en combinant exploitation de rente et conservation (Hélin, 1930).

UFA (Unité Forestière d'Aménagement) : Zone réservée aux activités des communautés locales et des populations autochtones, incluant la chasse, la cueillette et l'exploitation du bois d'œuvre (Anonyme, op.cit). Cependant, l'agriculture y est interdite.

I.2.1.2.2. Activités de l'exploitation forestière

Durieu *et al.* (1998) mentionnent que les activités d'exploitation forestière se déroulent en plusieurs phases, à savoir : l'installation de la base vie, la création d'un réseau de routes d'évacuation (routes primaires et secondaires), l'abattage (trouées et manœuvres), le débardage et son réseau de pistes, ainsi que les emplacements de stockage des grumes (parcs à bois).

Les dessertes forestières sont subdivisées en routes et pistes :

- Les routes primaires ou permanentes : elles assurent la circulation intensive des grumiers sur une longue période. Elles doivent être suffisamment larges pour permettre

le croisement des grumiers et dégagées pour faciliter le séchage du sol après les pluies, évitant ainsi l'embourbement.

- Les pistes de débardage : elles permettent de transporter les grumes de l'emplacement de l'arbre sur pied jusqu'au parc de stockage.

Hersh *et al.* (2013) classifient les dessertes forestières en deux compartiments : la bande de roulement et la bande d'enseillement :

- Les bandes de roulement : elles correspondent à la chaussée où la circulation des véhicules est permanente. C'est une zone dont la perturbation est totale.
- Les bandes d'enseillement : elles désignent les espaces dégagés pour faciliter le séchage des routes et pistes. C'est une zone à perturbation partielle, car tous les arbres n'y sont pas abattus.

I.2.1.2.3. Impact des activités de l'exploitation forestière sur la dynamique de la forêt

L'impact des activités d'exploitation forestière sur la dynamique forestière est un sujet d'une grande importance pour la préservation des écosystèmes forestiers. Une des conséquences majeures de ces activités est l'introduction et la propagation d'espèces exotiques envahissantes dans les milieux anthropiques. Les opérations d'abattage, de débardage, de débusquage et de transport du bois perturbent le fonctionnement des écosystèmes forestiers (Mbairamadji, 2008). Les deux premières opérations provoquent une ouverture du couvert forestier, entraînant les impacts suivants :

- Exposition du sol au soleil : suite à l'enlèvement du couvert forestier, cette exposition augmente la température du sol, provoquant son assèchement et rendant difficile toute régénération ;
- Érosion importante des pentes : cette érosion entraîne des accumulations de terre en contrebas, comblant les lits des cours d'eau. La sédimentation qui en résulte limite la pénétration de la lumière solaire dans les eaux, ce qui affecte le développement des poissons et des plantes aquatiques ;
- Perte d'éléments nutritifs : la perte des éléments nutritifs réduit la capacité de régénération naturelle de la forêt ;
- Compaction du sol : cela diminue l'infiltration d'eau et entrave la croissance des plantes.

En outre, ces activités d'exploitation forestière peuvent perturber l'environnement, favorisant ainsi la dynamique des espèces envahissantes. Ces perturbations créent des opportunités pour les espèces exotiques envahissantes de coloniser les milieux naturels, avec des conséquences importantes sur la biodiversité. Dans les milieux anthropiques, les activités liées à l'exploitation forestière, telles que l'ouverture des milieux, les rendent plus vulnérables

à l'invasion par ces espèces. Celles-ci peuvent proliférer dans les écosystèmes naturels suite à des perturbations comme la coupe d'arbres et d'autres activités liées à l'exploitation forestière (De Foresta, 1995 ; Mbairamadji, 2008).

I.2.2. Dynamique de la forêt

Pélissier (1997) définit la dynamique végétale comme l'étude des processus de changement et d'évolution qui se produisent dans les écosystèmes forestiers au fil du temps. Cela inclut les interactions entre les facteurs biotiques (les espèces végétales et animales) et abiotiques (le climat et le sol), ainsi que les perturbations naturelles (incendies, maladies) ou anthropiques (exploitations forestières, aménagement du territoire).

La dynamique forestière est ainsi le résultat de trois processus : la régénération naturelle, la croissance et la mortalité (Pélissier, op.cit). Toutefois, cette étude se concentre sur la régénération naturelle des milieux forestiers affectés par des perturbations anthropiques dues aux activités d'exploitation forestière, en mettant en évidence l'émergence d'espèces exotiques envahissantes.

I.2.2.1. Invasions biologiques

I.2.2.1.1. Définitions

Invasion biologique : phénomène conduisant à une distribution d'une espèce qui constitue, hors de son aire de répartition naturelle, une ou des populations pérennes et autonomes (sans intervention humaine) dans les milieux investis. L'invasion biologique, en science, procède en 3 phases : l'arrivée, l'établissement, l'expansion. L'invasion biologique correspond à une extension d'aires de répartition naturelle ou est discontinue lorsque l'espèce est introduite volontairement ou involontairement par l'Homme. Le mot "invasion", dans le langage courant, recouvre une action d'envahir, de se répandre dangereusement, par exemple une invasion de sauterelles, de rats (Johanna Theys, 2022).

Espèce invasive : espèce naturalisée sur un territoire qui, par sa prolifération dans un milieu naturel ou semi-naturel, y produit des changements significatifs de comportement, de structure ou de fonctionnement des écosystèmes (Johanna Theys, op.cit).

Espèce exotique : espèce (individu ou population) introduite volontairement ou accidentellement en dehors de son aire de répartition naturelle. Cela comprend toutes les parties, gamètes, graines, œufs ou propagules d'espèces qui pourraient survivre et se reproduire (Johanna Theys, op.cit).

Espèce exotique envahissante : espèce exotique dont l'introduction, l'installation et la propagation menacent les écosystèmes, les habitats ou les espèces indigènes avec des conséquences environnementales et/ou économiques et/ou sanitaires négatives (Johanna Theys,

op.cit). Selon Pyšek *et al.* (2009), une espèce invasive (espèce exotique envahissante) est une espèce exotique naturalisée dont la propagation importante a des conséquences écologiques, socio-économiques et/ou sanitaires négatives. Cette définition basée sur les impacts négatifs est utilisée par des institutions et organismes comme l'IUCN (International Union for Conservation of Nature), l'ISSG (Invasive Species Specialist Group) ou le CBD (Convention on Biological Diversity).

Espèce proliférante : multiplication rapide du nombre d'individus : prolifération d'algues ou de pucerons par exemple. Espèce qui se reproduit, dans un premier temps, sur un territoire qu'elle occupe et qui devient, dans un second temps, hyper-dominante sur ce même territoire. Ce phénomène est souvent lié aux activités humaines [arrêt de contrôle de populations, mise à disposition de nouvelles sources alimentaires, monoculture, élimination des prédateurs]. Le terme d'espèce proliférante peut s'appliquer à une espèce autochtone ou allochtone (Johanna Theys, op.cit).

I.2.2.1.2. Cadre conceptuel de la biologie de l'invasion

L'invasion biologique est une notion pour laquelle il existe une multitude de définitions (Falk-Petersen *et al.*, 2006), et chacune d'elles ne décrit pas exactement le même processus. Selon Williamson (1996), « une invasion biologique survient quand un organisme, quel qu'il soit, parvient dans un lieu situé en dehors de son aire de répartition initiale ». Pour d'autres auteurs, l'invasion biologique est un phénomène conduisant à la distribution d'une espèce qui constitue, hors de son aire de répartition naturelle, une ou plusieurs populations pérennes (sans intervention humaine) dans les habitats investis (Barbault *et al.*, 2010).

Ces définitions supposent qu'une invasion biologique est un phénomène biogéographique qui ne concerne pas les espèces natives ou indigènes. Cependant, certains auteurs (Valéry *et al.*, 2009) ne partagent pas cet avis. Pour eux, il est théoriquement possible d'avoir des espèces exotiques ou non natives invasives et non invasives, ainsi que des espèces autochtones ou natives invasives et non invasives.

Dans le souci de mieux comprendre le phénomène des invasions biologiques, une nouvelle discipline, appelée écologie de l'invasion, a été créée. Elle est devenue une branche à part entière de l'écologie depuis les années 1980 (Pyšek *et al.*, 2007). Bien que l'idée de considérer l'écologie de l'invasion comme un cadre théorique spécifique ne fasse pas consensus (Valéry *et al.*, 2013), cette discipline trouve ses origines dans les travaux de Charles S. Elton, notamment dans sa publication de 1958 intitulée *The Ecology of Invasions by Animals and Plants*.

I.2.2.1.3. Invasives, adventices ou colonisatrices

De toute évidence, il y a peu de consensus sur le sens du terme "invasive". Des problèmes similaires se posent avec d'autres termes, comme "adventices" ou "mauvaises herbes". Les adventices ont généralement été définis comme des "plantes nuisibles" (Harger, 1960) ou des "plantes dont on ne veut pas" (Salisbury, 1961). Barbour *et al.* (1999) ont défini une adventice comme une "plante envahissante non indigène" qui envahit seulement les habitats naturels ou légèrement perturbés, et comme une "plante nuisible qui perturbe les zones naturelles agricoles ou gérées". Ces définitions sont basées sur les perceptions humaines de l'impact de l'espèce. De même, les termes "invasive" et "colonisatrice" ont souvent été utilisés de manière contradictoire. Les distinctions entre ces trois termes – invasive, adventice et colonisatrice sont assez subtiles et résultent de points de vue différents (Booth *et al.*, 2010). Selon Rejmánek (1995), les adventices nuisent à l'utilisation des terres par l'homme ; les espèces colonisatrices réussissent à s'établir après une perturbation ; et les invasives sont des espèces introduites dans un habitat non indigène. Il y a un chevauchement important entre ces termes. Une plante peut être considérée comme seulement l'une d'entre elles, ou elle peut être incluse dans toutes ces catégories (Fig. 1).

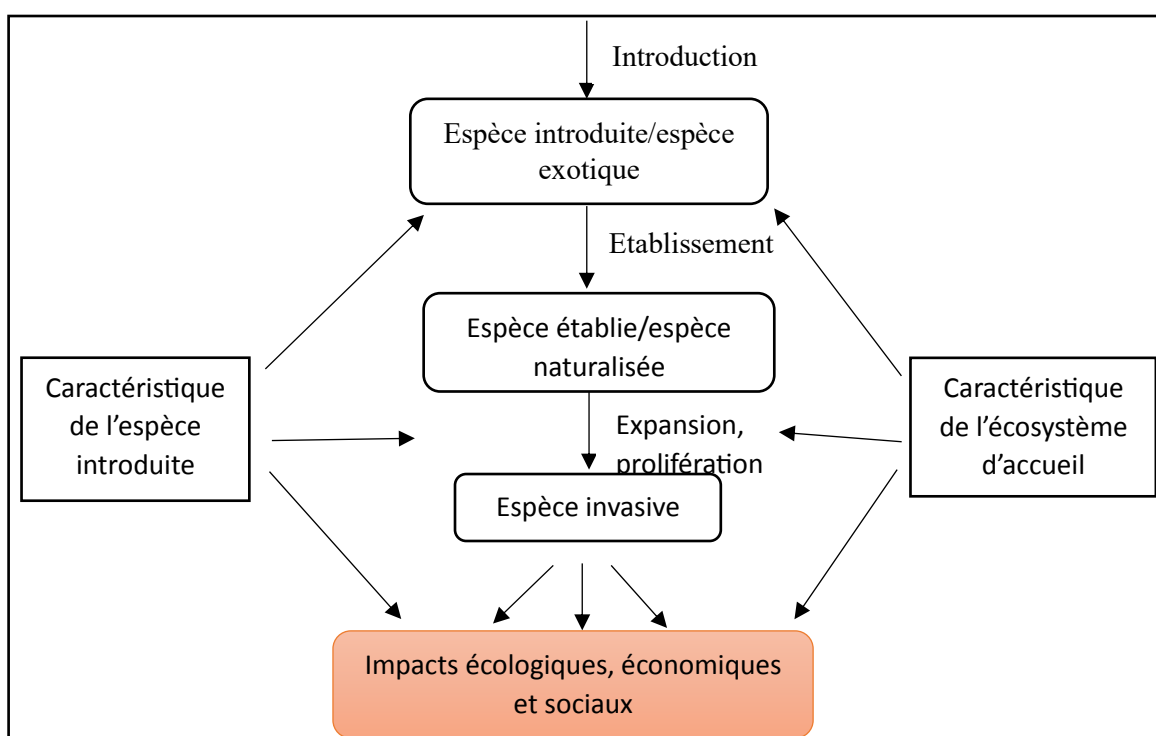


Fig. 1. Stade d'une invasion biologique et facteurs d'influence (d'après Goudard, 2007).

L'invasion biologique est donc un phénomène conduisant à une distribution d'une espèce qui constitue, hors de son aire de répartition naturelle, une ou des populations pérennes et

autonomes (sans intervention humaine) dans les milieux investis. L'invasion biologique, en science, se déroule en 3 phases : l'arrivée, l'établissement, l'expansion. Le mot "invasion", dans le langage courant, recouvre une action d'envahir, de se répandre dangereusement, par exemple une invasion de sauterelles, de rats (Johanna Theys, 2022). Pour donner un cadre théorique commun applicable à tous les cas d'invasion, plusieurs travaux ont tenté de synthétiser la diversité des concepts autour de l'invasion. Classiquement, différentes étapes sont définies pour étudier le déroulement d'une invasion biologique : l'introduction d'une population dans son nouvel écosystème, l'établissement de celle-ci, suivi de sa prolifération (ou expansion), qui peut aboutir à de sévères conséquences écologiques, économiques et sociales (Amah, 2019).

Il est important de rappeler que le terme "invasif" en français est un anglicisme du mot "invasive" (qui signifie "envahissant"). Il conserve dans sa signification la connotation d'espèce "exotique". Une espèce invasive est une espèce exotique, introduite par l'Homme au-delà des barrières biogéographiques, tandis que le terme "envahissant", appliqué à une espèce végétale, désigne une expansion importante en nombre d'individus et/ou en surface, mais peut englober à la fois des espèces autochtones et allochtones (Gard, 2012).

I.2.2.2.Impacts des invasions biologiques au Cameroun

Les impacts des invasions biologiques sont souvent estimés sur la base des effets des espèces invasives. Pourtant, les plantes envahissantes (autochtones) sont aussi responsables d'impacts socio-économiques, surtout dans les cultures en milieu tropical (Pratt et *al.*, 2017). Les conséquences des espèces invasives peuvent être d'ordre écologique, économique et/ou sanitaire (Mack et *al.*, 2000). Les invasions biologiques constituent une composante des changements globaux qui participent à l'érosion de la biodiversité (Maxwell et *al.*, 2016). Les espèces invasives peuvent perturber le fonctionnement d'un écosystème, en provoquant des modifications des fonctions écologiques clés, en altérant l'environnement biotique, en perturbant les cycles biogéochimiques au sein de l'écosystème, ou encore en modifiant les régimes de perturbation, comme la fréquence des feux ou des inondations (Davis, 2009). Sur le plan économique, les programmes de lutte contre les espèces invasives sont très coûteux et, dans les cultures, les plantes envahissantes sont responsables d'énormes pertes (Pimentel et *al.*, 2000). Beaucoup de travaux de recherche se sont concentrés sur les impacts négatifs des invasions biologiques. Cependant, ces impacts et la manière dont ils sont évalués suscitent de nombreuses controverses dans la communauté scientifique (Tassin et *al.*, 2017). D'autres auteurs pensent même que les impacts sur la biodiversité et sur les modifications des processus écologiques sont plus souvent supposés que prouvés et quantifiés *in situ* (Gaertner et *al.*, 2014). Le rôle des invasions sur les systèmes continentaux est plus débattu : celles-ci pourraient être

la cause de perturbations, mais elles sont aussi soupçonnées de simplement profiter de perturbations pour envahir des systèmes affaiblis. Les invasions végétales seraient une forme d'invention astucieuse du vivant face à la modification rapide et profonde d'un habitat (Tassin, 2016).

En effet, vu la difficulté de connaître l'état zéro d'un site, lorsqu'on observe des espèces envahissantes dans un milieu dégradé, il est difficile de savoir a posteriori si c'est la présence de l'espèce qui a dégradé le milieu, ou si le milieu était perturbé au préalable, ce qui l'a rendu vulnérable à l'envahissement (Gillard, 2016). Il devient alors nécessaire d'explorer le rôle des espèces envahissantes afin de déterminer si elles sont conductrices ou passagères des changements écologiques (MacDougall et *al.*, 2005).

Des études ont aussi montré que certaines espèces envahissantes, même exotiques, ont également des contributions économiques, sociales et écologiques positives (Wagh & Jain, 2018). En effet, les plantes envahissantes fournissent du bois de feu, du fourrage, du bois d'œuvre et des produits alimentaires aux populations locales et, dans une moindre mesure, améliorent la structure et la fertilité des sols (Shackleton & Kull, 2019). Certaines espèces de plantes envahissantes peuvent accroître la résilience des écosystèmes aux changements climatiques et aux changements d'utilisation des terres (Tassin & Kull, 2015).

I.2.2.3. Classification de quelques espèces exotiques-invasives au Cameroun

Le tableau I présente la classification de quelques espèces exotiques envahissantes rencontrées au Cameroun (Anonyme, 2012).

Tableau I . Quelques espèces exotiques envahissantes rencontrées au Cameroun.

N°	Espèces	Familles
1	<i>Acacia mangium</i> Willd.	Fabaceae
2	<i>Acrostichum aureum</i> L.	Pteridaceae
3	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Asteraceae
4	<i>Bambusa vulgaris</i> Wendland	Poaceae
5	<i>Bidens pilosa</i> L.	Asteraceae
6	<i>Cecropia peltata</i> L.	Urticaceae
7	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M. King & H. Rob.	Asteraceae
8	<i>Cyperus papyrus</i> Linn.	Cyperaceae
9	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cyperaceae
10	<i>Dalbergia sissoo</i> Roxb.ex DC.	Fabaceae
11	<i>Echinochloa pyramidalis</i> (Lam.) Hitchc. & Chase	Poaceae

12	<i>Eichhornia crassipes</i> (Martius) Solms	Pontederiaceae
13	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Raeusch.	Poaceae
14	<i>Ipomea aquatica</i> Forssk.	Convolvulaceae
15	<i>Lantana camara</i> L.	Verbenaceae
16	<i>Lasimorpha senegalensis</i> Schott	Araceae
17	<i>Lemna paucicostata</i> Hegelm.	Lemnaceae
18	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Fabaceae
19	<i>Mimosa diplotricha</i> C.Wright	Fabaceae
20	<i>Mimosa pigra</i> L.	Fabaceae
21	<i>Nymphaea lotus</i> L.	Nymphaeaceae
22	<i>Nypa fruticans</i> Wurmmb.	Arecaceae
23	<i>Oxalis</i> L.	Oxalidaceae
24	<i>Oxycaryum cubense</i> (Poepp. & Kunth) Palla	Cyperaceae
25	<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	Poaceae
26	<i>Pistia stratiotes</i> Linn.	Araceae
27	<i>Pisidium guajava</i> L.	Myrtaceae
28	<i>Pteridium aqualinum</i> (L.) Kuhn	Dennstaedtiaceae
29	<i>Striga hermonthica</i> (Delile) Benth.	Orobanchaceae
30	<i>Striga gesnerioides</i> P	Orobanchaceae
31	<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A. Gray.	Asteraceae

II.3.3. Climat

L'Arrondissement du Dja est soumis dans son ensemble à l'influence d'un climat équatorial chaud et humide de type guinéen classique à régime pluviométrique bimodal (Fétéké *et al.*, 2004). On distingue quatre saisons qui se succèdent au cours de l'année de la manière suivante :

- La petite saison des pluies de mi-Mars à Juin ;
- La petite saison sèche de Juin à mi-Août ;
- La grande saison des pluies de mi-Août à mi-Novembre ;
- La grande saison sèche de mi-Novembre à mi-Mars.

La température moyenne de la région oscille autour de 24 °C. A Lomié les températures mensuelles les plus basses sont relevées au mois de Juillet (22,8 °C) et les plus élevées au mois d'Avril (24,6 °C). Les précipitations annuelles moyennes se situent le plus souvent entre 1550 et 2000 mm. Les maximas de précipitation sont enregistrés en Avril, Mai et en Septembre, Octobre (Fétéké *et al.*, op.cit). Sur les cinq dernières années, les précipitations moyennes annuelles relevées à Mindourou sont de 1902mm.

II.3.4. Géologie et pédologie

Les sols de la région dérivent de roches métamorphiques. Ce sont des sols essentiellement ferralitiques. Leurs profils présentent des variations plus ou moins prononcées en relation avec le substratum géologique. On distingue dans une optique purement agricole deux types de sols (Fétéké *et al.*, op.cit) : les sols ferralitiques typiques modaux, présentant un horizon superficiel (horizon A) peu épais surmontant un horizon sous-jacent (horizon B) souvent profond (20-30 m), de couleurs vives, rouges, ocres ou jaunes ; viennent ensuite les sols ferralitiques appauvris modaux se caractérisant par une faible teneur en argile dans l'horizon superficiel sans une accumulation corrélative de cette argile dans l'horizon sous-jacent. Ce sont des sols pauvres, acides et fragiles.

Dans les bas-fonds, on trouve des sols hydromorphes à Gley issus de la présence, la plus grande partie de l'année d'une nappe phréatique haute reposant sur la roche mère. On y rencontre aussi une accumulation de matière organique peu décomposée.

II.3.5. Hydrographie

Le réseau hydrographique de la zone appartient au bassin du Dja. Il est relativement dense et constitué de plusieurs cours d'eau permanents, notamment les rivières Mapié, Ndjo'o, Ossananga, Mien, Epom Ko Djawoet et de trois rivières importantes : la Dja, l'Edje et la Mey.

II.3.6. Végétation

L'Arrondissement du Dja se trouve dans la zone de forêt dense parsemée de jachères. La forêt dense évolue vers une forêt secondaire ou clairière. Malgré le passage de l'exploitation forestière au cours de ces dernières décennies, on y retrouve encore une grande diversité d'espèces végétales.

Toutefois, la carte phytogéographique du Cameroun classe cette région dans le type de forêt naturelle de transition entre la forêt sempervirente du Dja et la forêt dense humide semi-décidue. Ce type de forêt est caractérisé par l'absence de Caesalpiniacées, et la présence des espèces typiques des familles des Sterculiacées et Ulmacées (Letouzey, 1985) telles que : *Celtis adolfifriederici*, *C. milbraedii*, *Eribroma oblongum*, *Mansonia altissima*, *Nesogordonia papaverifera*, *Triplochiton scleroxylon*.

Les espèces caractéristiques des forêts sempervirentes rencontrées dans la concession forestière de Pallisco sont notamment : *Amphimas ferrugineus*, *Baillonella toxisperma*, *Crudia gabonensis*, *Cylicodiscus gabonensis*, *Erythrophleum ivorense*, *Pentaclera macrophylla*, etc...

D'autres espèces nettement plus nombreuses, sont caractéristiques des forêts semi-caducifoliées (Fétéké *et al.*, op.cit). Il s'agit de : *Albizia ferruginea*, *Afrostryax lepidophyllus*, *Anopyxis klaineana*, *Autranella congolensis*, *Gambeya lacourtiana*, etc...

II.3.7. Faune

La faune de la zone est diversifiée et renferme de nombreux mammifères typiques de forêt dense humide sempervirente et semi-sempervirente.

D'un point de vue quantitatif, on note déjà une très grande rareté et voire la disparition des dix-sept (17) espèces de mammifères recensées dans la zone telles (Anonyme, 2012) que : l'éléphant, le buffle, le pangolin géant, la panthère. Seuls les petits mammifères comme le céphalophe, l'antilope, le porc-épic, le hérisson et le rat de Gambie s'y trouvent encore à un niveau d'abondance relativement élevé. De même, on note la présence de nombreuses espèces de reptiles et d'oiseaux. Parmi les reptiles, on a : *Bitis gabonica*, *Varan niloticus*, *Kinixys belliana*, *Naja melanoleuca*, *Python sebae* et *Osteo leamus tetrapsis*. On dénombre aussi plusieurs oiseaux tels que : *Pedrix francollinus*, *Cerato gymna atrata*, *Numida melegris*, etc ...

II.3.8. Ressources halieutiques

L'activité de pêche se fait dans la région pendant toute l'année, la pêche traditionnelle est la seule pratiquée. Les types de pêche pratiqués sont : la pêche par le barrage, la pêche au filet, la pêche à la nasse, la pêche à l'hameçon et la pêche par empoisonnement. Les espèces

couramment pêchées sont : *Claria batrachus*, *Cyprinus carpio* (la carpe), *Oreochromis niloticus* (le tilapia du Nil), etc ...

II.3.9. Produits forestiers non ligneux

Plusieurs PFNL font l'objet de collecte dans cette zone forestière. Les modes de collecte, les parties intéressées et les utilisations diverses par les populations sont différentes d'une espèce à une autre. La population de Mindourou pratique le ramassage, l'extraction, l'abattage et la cueillette. Les parties concernées sont les jeunes tiges, les fruits, les écorces, les feuilles, la sève et servent comme matériaux de construction pour l'habitat local, l'alimentation, les médicaments, les objets, les rituels et aussi comme source de revenus. Ces activités concernent les fruits sauvages, le rotin, le bambou, les chenilles, les champignons et le miel. Certains de ces produits tels que le *Ricinodendron heudelotii*, *Irvingia gabonensis*, *Baillonella toxisperma*, *Tetrapleura tetraptera*, *Garcinia kola* et *Afrostryax lepidophyllus* constituent une grande source de revenu (Fétéké *et al.*, op.cit).

II.3.10. Environnement socioéconomique

Les groupes humains des villages riverains des concessions forestières sont constitués de six ethnies dont les Nzimé, les Badjoué, les Ndjem, les MpouMpou, les pygmées Baka et les Kako (Fétéké *et al.*, op.cit). Les populations riveraines des UFA restent très attachées à leur origine et leurs valeurs culturelles. La chasse et la cueillette sont leurs principales activités en plus de l'agriculture qui s'impose à eux au vu des changements environnementaux. Ces populations pratiquent une agriculture de subsistance en plus de quelques cultures pérennes rencontrées. Les principales cultures sont : *Theobroma cacao* (Malvaceae), *Coffea robusta* (Rubiaceae), *Manihot esculenta* (Euphorbiaceae), *Xanthosoma mafafa* (Araceae), *Musa paradisiaca* (Musaceae), quelques arbres fruitiers tels que : *Dacryodesedulis* (Burseraceae), *Manguifera indica* (Anacardiaceae), *Persea americana* (Lauraceae), *Citrus lemon* (Rutaceae), etc...

L'élevage est purement domestique et est destiné à l'autoconsommation, à la vente et aux dons. Il se limite à quelques porcins, caprins, ovins, et volaille qui sont laissés en divagation (Fétéké *et al.*, op.cit). Les habitants de Mindourou sont constitués en grande partie des chasseurs qui pratiquent presque quotidiennement une chasse de subsistance. Le matériel de chasse utilisé est constitué de pièges, de câble d'acier et de fusil. Les chiens sont également utilisés pour la chasse.

La pêche dans les différentes cours d'eaux qui traversent leur village. Elle est pratiquée soit de façon individuelle, soit collective.

CHAPITRE II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

II.1. Matériel

II.1.1. Site d'étude

Cette étude a été réalisée dans trois UFA 10 039, UFA 10 042, UFA 10 044 respectivement, au sein de six AAC 4-4, 3-3, 3-1, 4-2, 3-1 et 2-4 (Fig.3 et 4). Ces UFA ont des superficies respectives de 46,712 ha, 44,429 ha et 66,861 ha. Les concessions regroupent des villages à leur sein.

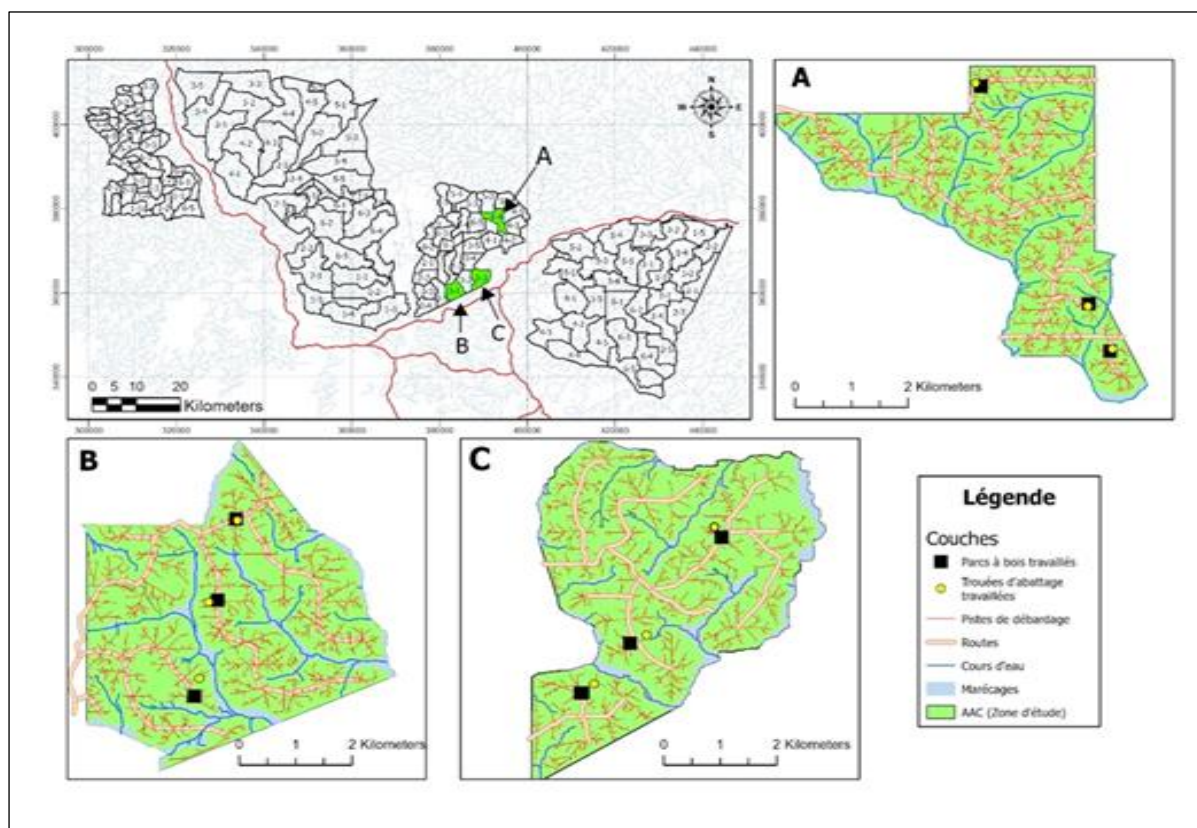


Fig. 3. Carte de localisation de l'UFA 10 039 et ces différentes AAC.

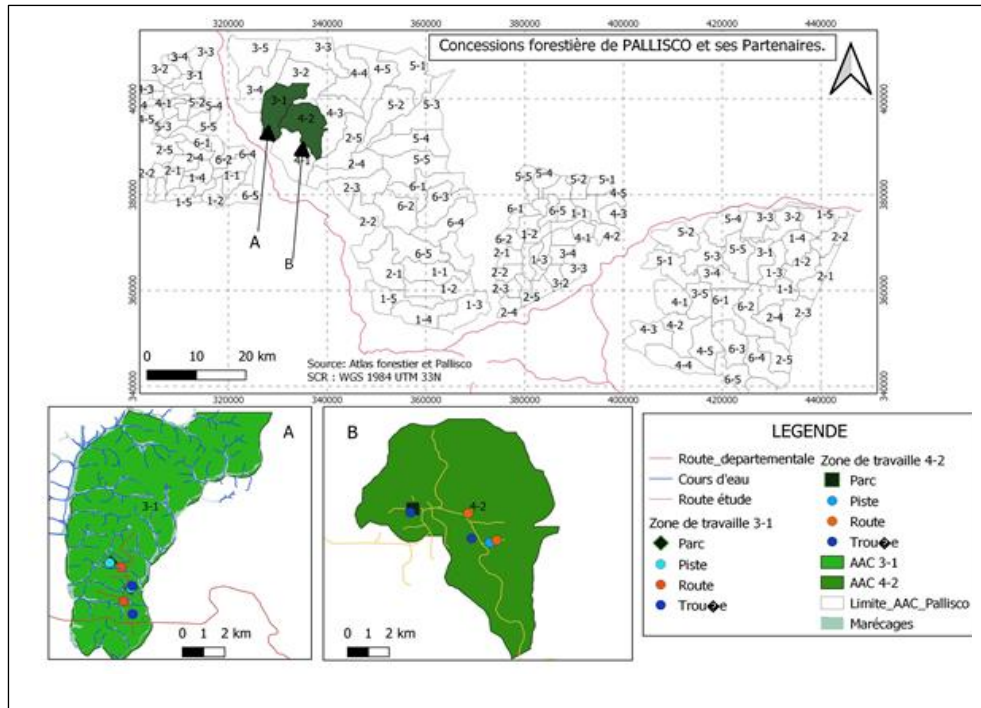


Fig. 4. Carte de localisation de l'UFA 10 042 et 10 044 et ces différentes AAC.

II.1.2. Matériel spécifique

La réalisation des activités du terrain nécessite de se munir d'un certain nombre d'outils afin de collecter de façon exhaustive les différents éléments de l'étude, parmi lesquels :

- les cartes du site d'étude pour l'orientation des différentes parcelles ;
- un Global Positionning System (GPS) pour prendre les coordonnées géographiques ;
- une boussole de marque BRUNTON pour l'orientation des pistes et des quadrats de longue distance au niveau des routes secondaires ;
- des machettes pour ouvrir les pistes et tailler les jalons ;
- des jalons pour délimiter les quadrats de 10m x 10m et des sous-quadrats de 2 mètres de coté ;
- des sacs poubelles de 50l pour la collecte des échantillons botaniques et pour faciliter le transport des échantillons à l'Herbier National du Cameroun ;
- une ficelle de 25m pour la matérialisation des quadrats ;
- un jalon de 1.30m pour mesurer la hauteur à laquelle doit être mesuré le diamètre ;
- une paire de sécateurs pour la collecte des échantillons (Herbier) ;
- des papiers presses pour la conservation des échantillons botaniques ;
- les étiquettes et marqueurs pour la numérotation des échantillons à identifier ;
- des fiches de collectes des données ;

- deux planches à herbier pour presser les échantillons collectés ;
- un bloc-notes, un crayon, une gomme pour la prise des notes ;
- deux paires de sangle pour attacher les planches à presse ;
- un dispositif de séchage des échantillons collectés ;
- un véhicule pour le déplacement ;
- un ordinateur pour la saisie des données et la rédaction du rapport.

II.2. Méthodes

II.2.1. Collecte des données secondaires

La collecte des données secondaires ayant servi à la réalisation de ce mémoire s'est faite par la consultation des divers documents disponibles sur le sujet ou ayant trait à la gestion des ressources forestières (mémoires, thèses de doctorat, rapports scientifiques). De plus, les moteurs de recherche Google et Google Scholar ont été utilisés à chaque fois pour effectuer les recherches documentaires en utilisant des mots-clés tels que : espèce exotique, espèce envahissante, milieu anthropisé, exploitation forestière.

II.2.2. Collecte de données primaires

Pour ce qui est de la collecte des données primaires, les données biologiques issues d'un inventaire des ressources floristiques ont été collectées. Cela servira à la description et à la caractérisation de la flore dans les différents milieux anthropisés.

II.2.2.1. Choix du site

II.2.2.1.1. Choix des Unités d'Aménagement Forestière (UFA) 10 039, 10 042, 10 044

Les UFA 10 039, 10 042 et 10 044 ont été exploitées en 2004. Cette première exploitation a fait de ces UFA une forêt secondaire. Le choix des UFA s'est fait en fonction de leur position, car il fallait comparer les espèces se trouvant dans les forêts. Les sites d'étude ont donc été choisis en raison de la forte concentration de la forêt, de sa richesse spécifique et de sa diversité floristique en espèces ligneuses et non ligneuses.

II.2.2.1.2. Choix des Assiettes Annuelles de Coupe (AAC) 4-4, 3-3, 3-1, 4-2, 2-4, 3-1

Les Assiettes Annuelles de Coupe (AAC) 4-4, 3-3, 3-1, 4-2, 2-4, 3-1, âgées respectivement de 1 an, 2 ans, 7 ans, 8 ans, 9 ans et 10 ans, ont été choisies pour observer une évolution très brève de la dynamique des herbacées (espèces exotiques envahissantes) et déterminer si ces espèces ont un impact négatif ou non sur la dynamique de la forêt. Ces choix ont été faits sur la base des années post-exploitation.

II.2.2.2. Typologie des milieux étudiés

Quatre milieux anthropisés ont fait l'objet de cette étude à savoir :

les parcs à bois : espace aménagé pour rassembler et stocker les grumes, billes ou billons (Anonyme, 2017).

Les pistes de débardage : piste sur laquelle les grumes ou les billes de bois sont évacuées de la forêt jusqu'à la route (Anonyme, op.cit).

les routes secondaires : voie d'accès créée dans une forêt pour faciliter l'exploitation des ressources forestières (Anonyme, op.cit).

les trouées d'abattage : zone dégagée au sein d'une forêt où les arbres sont coupés pour être exploités. Elle est généralement créée par l'exploitation forestière afin de permettre l'accès aux arbres à abattre et faciliter leur récupération (Anonyme, op.cit).

L'inventaire floristique a été réalisé au sein de six AAC de trois UFA respectives : UFA 10 039 des AAC 4-4, 3-3 et 3-1, UFA 10 042 de l'AAC 4-2 et UFA 10 044 des AAC 2-4 et 3-1 après l'exploitation forestière. Le travail effectué a été réalisé dans les différents types de milieux anthropisés après les activités sylvicoles, à savoir : parcs à bois, pistes de débardage, routes secondaires et trouées d'abattage (Figure 5). Dans chaque AAC, un dispositif d'échantillonnage a été établi, comprenant trois parcs à bois, trois pistes de débardage, trois routes secondaires et trois trouées d'abattage, ce qui représente un total de douze placettes pour chaque AAC (Tableau II). Trente-six placettes expérimentales ont été réalisées dans les différents types de milieux anthropisés.

Tableau II. Technique d'échantillonnage effectuée dans les UFA de la concession PALLISCO.

UFA	AAC	Parc à bois	Pistes de débardage	Routes secondaires	Trouées d'abattage	Total
UFA 10 039	4-4	3	3	3	3	12
	3-3	3	3	3	3	12
	3-1	3	3	3	3	12
UFA 10 042	4-2	3	3	3	3	12

UFA 10 044	2-1	3	3	3	3	12
	3-1	3	3	3	3	12



Fig. 5. Quelques images des différents types de milieux anthropisés. A. Futur parc à bois ; B. Piste de débardage ; C. Route secondaire ; D. Trouée d'abattage.

II.2.2.3. Dispositif d'échantillonnage et inventaire floristique dans les milieux anthropisés

Afin de saisir des opérations menées dans les UFA 10 039, 10 042 et 10 044, des cartes ont été consultées au préalable sur le terrain ayant pour but de déterminer les différentes AAC faisant l'objet de cette étude. La collecte de données s'est faite par des observations directes effectuées sur le terrain, des comptages systématiques, de la prise de vue et des relevés floristiques qui ont permis de recueillir des informations sur la flore.

Les différents milieux impactés par l'exploitation forestière ont été identifiés : parcs à bois, pistes de débardage, routes secondaires et trouées d'abattage. Pour l'inventaire de toutes les espèces, l'échantillonnage a été fait par la méthode des quadrats d'une surface de 100 m².

- Dans les parcs à bois et les trouées d'abattage : quatre jalons ont été installés, schématisant respectivement un quadrat de 10m x 10m au milieu des parcs à bois et des trouées d'abattage. Par la suite, des sous-quadrats de 2 mètres ont été délimités de chaque côté des grands quadrats pour inventorier toutes les espèces végétales s'y trouvant (Fig.6), et un indice d'abondance-dominance de Braun-Blanquet (1932) a été assigné à chaque espèce.

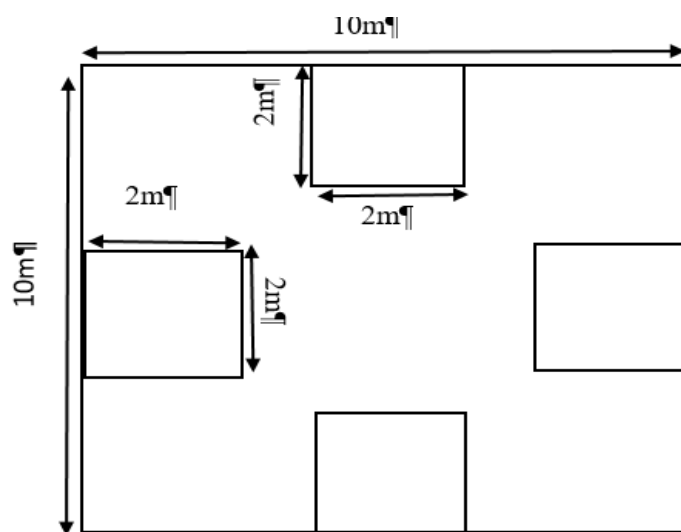


Fig. 6. Dispositif d'échantillonnage dans les parcs à bois et des trouées d'abattage.

Dans les pistes de débardage et les routes secondaires : quatre jalons ont été installés, schématisant un quadrat de 100 m² de longueur 25 m et de largeur 4 m. Puis, des sous-quadrats de 2 mètres ont été installés après tous les 5 m pour inventorier toutes les espèces végétales qui s'y trouvaient, et un indice d'abondance-dominance de Braun-Blanquet (1932) a été assigné à chaque espèce (Fig.7).

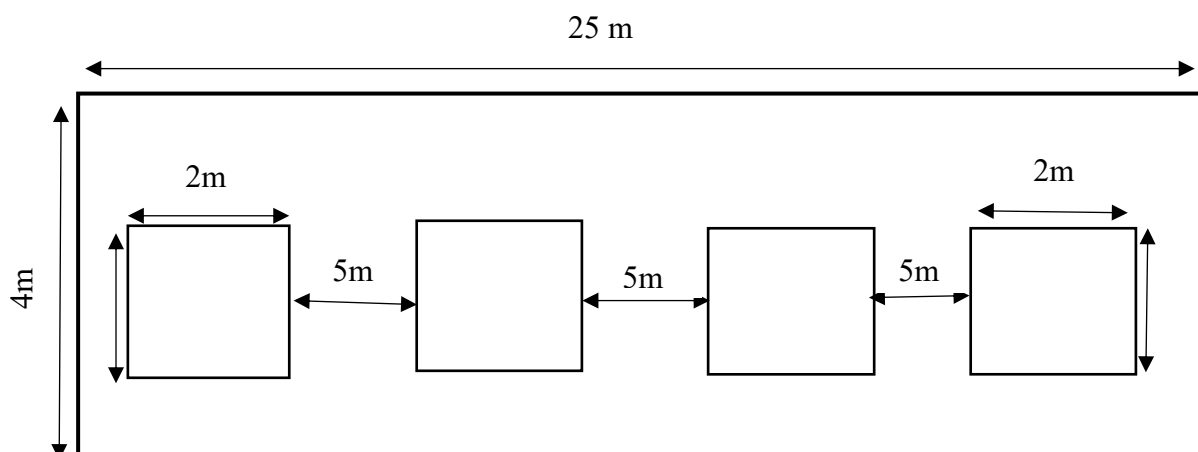


Fig. 7. Dispositif d'échantillonnage dans les pistes de débardage et des routes secondaires.

L'indice d'abondance-dominance permet de déterminer le degré de recouvrement d'une espèce dans un relevé ou dans un site comportant plusieurs relevés. Braun-Blanquet (1934) a proposé le concept du coefficient mixte d'abondance-dominance allant de + à 5 pour faciliter l'évaluation pratique. Ces indices ont été estimés, puis convertis en recouvrement moyen dans chaque relevé floristique dans les milieux anthropisés.

+ : Individus rares couvrant moins de $1/20^e$ de la surface ;

1 : Individus moins nombreux occupant $1/20^e$ de la surface ;

2 : Individus abondants couvrant de $1/20^e$ à $1/4$ de la surface ;

3 : Individus recouvrant de $1/4$ à $1/2$ de la surface ;

4 : Individus recouvrant $1/2$ à $3/4$ de la surface ;

5 : Individus recouvrant $1/2$ à $3/4$ de la surface ;

Ces indices sont ensuite traduits en recouvrement moyen (RM) :

+ : Individus occupant 0,5% ;

1 : Individus occupant 3% des parcelles expérimentales ;

2 : Individus occupant 15% ;

3 : Individus occupant 37, 5 % ;

4 : Individus occupant 62, 5 % ;

5 : Individus occupant 87, 5%.

Il a été dit au départ qu'une surface de 10 m x 10 m devait être appliquée dans toutes les parcelles expérimentales. Pour éviter de biaiser les données, c'est-à-dire de ne pas dépasser les limites des bandes d'ensoleillement se trouvant au niveau des pistes de débardage et des routes secondaires faisant l'objet de cette étude, il a été préférable de matérialiser des quadrats de 10 m x 10 m dans les parcs à bois et les trouées d'abattage, et ceux de 25 m x 4 m dans les pistes de débardage et les routes secondaires.

II.2.2.4. Identification des espèces exotiques-envahissantes dans les différents milieux anthropisés

L'identification taxonomique des espèces exotiques envahissantes a été faite sur le terrain par un botaniste et les échantillons botaniques ont par la suite été récoltés pour vérification à l'Herbier National du Cameroun. Le statut invasif des espèces a été déterminé en consultant la classification établie suivant l'approche écosystémique (Anonyme, 2012).



Fig. 8. Identification des espèces exotiques envahissantes dans les différents types de milieux anthropisés. A. Parc à bois ; B. Pistes de débardage.

II.2.2.5. Évaluation du niveau de compétition entre les espèces exotiques envahissantes et les espèces pionnières de forêt.

L'évaluation du niveau de compétition des espèces exotiques envahissantes et des espèces pionnières s'est faite en calculant l'indice d'abondance-dominance de Braun-Blanquet (1932). Pour obtenir de bons résultats à partir des données prises sur le terrain, il fallait traduire en recouvrement moyen les indices d'abondance, puis faire la somme et diviser par le nombre total d'AAC (trois AAC) dans chaque relevé floristique des types de milieux anthropisés. Pour la compétition entre les espèces exotiques envahissantes et les espèces pionnières de forêt, on mettra l'accent sur les espèces considérées comme pionnières, c'est-à-dire héliophiles, à croissance rapide, à maturité sexuelle précoce, à fructification abondante et à courte durée de vie.

II.2.3. Analyse des données

II.2.3.1. Caractérisation de la flore dans les milieux anthropisés

Plusieurs paramètres sont étudiés pour la caractérisation de la flore dans les milieux anthropisés. Ils sont généralement regroupés en deux catégories :

- Paramètres floristiques : richesse taxonomique, richesse spécifique, diversité des familles, diversité des genres, abondance des espèces.
- Paramètres de diversité : indice de diversité de Shannon, Équitabilité de Pielou, indice de Sorensens.

II.2.3.1.1. Paramètres floristiques

II.2.3.1.1.1. Richesse taxonomique

C'est l'un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement. Elle représente la mesure la plus fréquemment utilisée de sa biodiversité. Elle correspond au nombre de taxons ou taxa (un taxon est un groupe correspondant à un niveau de classification du vivant comme par exemple l'espèce ou la famille, le genre recensées dans le système étudié (Tchaleu *et al.*, 2022).

II.2.3.1.1.2. Richesse spécifique

Elle désigne le nombre total d'espèces présentes dans une communauté donnée. C'est la mesure de la biodiversité qui se concentre uniquement sur la quantité d'espèces, sans tenir compte de leur abondance relative (Tchaleu *et al.*, op.cit).

II.2.3.1.1.3. Diversité des familles

Elle fait référence à la variété des familles taxonomiques présentes dans un écosystème. Les familles sont des catégories qui regroupent plusieurs genres d'organismes partageant des caractéristiques communes. Elle permet d'évaluer la complexité et la structure d'un écosystème au-delà du simple nombre d'espèces (Tchaleu *et al.*, op.cit).

II.2.3.1.1.4. Diversité des genres

Elle désigne la variété des genres présents dans un écosystème. Un genre est une catégorie taxonomique qui regroupe plusieurs espèces partageant des traits similaires. La diversité des genres peut fournir des informations sur la santé et la résilience d'un écosystème, car elle reflète les relations évolutives entre les espèces (Tchaleu *et al.*, op.cit).

II.2.3.1.1.5. Abondance des espèces

L'abondance fait référence au nombre d'individus d'une espèce donnée dans un écosystème par rapport à d'autres espèces (Tchaleu *et al.*, op.cit).

II.3.3.1.2. Paramètres de diversité : indices de diversité

Plusieurs indices sont employés pour mettre en évidence la diversité spécifique des communautés végétales dans les peuplements forestiers ayant fait l'objet de cette étude :

II.3.3.1.2.1 Indice de diversité de Shannon (ISH)

La diversité alpha permet d'évaluer le poids de l'espèce dans l'occupation du sol en utilisant l'indice de diversité de Shannon-Weaver (1949). Cet indice varie en fonction du nombre d'espèces présentes. Il est d'autant plus élevé qu'un grand nombre d'espèces participe dans

l'occupation du sol. Il s'exprime en bits par individu, et varie de la plus faible diversité (0 bit) à la plus élevée (4,5 bits) (Tchaleu *et al.*, 2022).

La formule utilisée est la suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^n P_i \log_2 P_i$$

P_i : la proportion relative du recouvrement moyen de l'espèce **i** (valeurs comprises entre 0 et 1, **log₂** le logarithme à base 2).

II.3.3.1.2. Indice de Sorensen

L'indice de Sorensen permet d'étudier la similarité entre chaque milieu (Griairia Soumia *et al.*, 2022). Cette étude permet de comparer en tenant compte de la présence ou l'absence des espèces à l'aide de l'utilisation de l'indice de SORENSEN.

$$Cs = (2 * C)/(a + b)$$

C : Le nombre d'espèces communes aux deux milieux, **a** : Le nombre d'espèces présentées dans le premier milieu, **b** : Le nombre d'espèces présentées dans le deuxième milieu.

Cs = 0 : il n'existe aucune similarité entre les deux milieux

Cs = 1 : la similarité est totale entre les milieux étudiés.

II.3.3.1.2.3. Équitabilité de Pielou (EQ)

Elle traduit le degré, de diversité atteint par rapport au maximum théorique. Elle est calculée par la formule ci-après :

$$E = \frac{H'}{\log_2 S}$$

Cet indice, qui varie de **0** à **1**, est maximum lorsque les espèces ont des abondances identiques dans le peuplement et est minimal lorsqu'une espèce domine le peuplement (Tchaleu *et al.*, 2022).

D'après **REBZANI** (1992), cet indice renseigne sur l'état d'équilibre du peuplement selon lequel cinq classes ont été établies :

$E > 0,80$: peuplement en équilibre

$0,80 > E > 0,65$: peuplement en léger déséquilibre

$0,65 > E > 0,50$: peuplement en déséquilibre

$0,50 > E > 0$: peuplement en déséquilibre fort

$E = 0$: peuplement inexistant

De plus, une valeur de E proche de 1 signifie que l'espace écologique est plein. Le milieu apporte les conditions nécessaires au bon développement des espèces.

(Tchaleu *et al.*, 2022).

II.3.3.2. Identification des espèces exotiques-envahissantes dans les différents milieux anthropisés.

Cette partie a été élaborée en se basant sur l'abondance des espèces exotiques envahissantes présentes dans les types de milieux anthropisés, par la suite les indices ont été convertis en recouvrement moyen.

II.3.3.3. Évaluation du niveau de compétition entre les espèces exotiques envahissantes et les espèces pionnières de forêt.

Dans cette partie, il faut faire ressortir une corrélation entre l'abondance-dominance des espèces exotiques envahissantes et celle des espèces pionnières de forêt.

II.3.4. Traits fonctionnels

Une série de données morphologiques, biologiques, phytogéographiques et écologiques sur les espèces a été recueillie à partir de diverses thèses et ouvrages. Ces informations fonctionnelles permettent de mieux comprendre le rôle de chaque espèce dans l'écosystème, et leurs proportions reflètent la réponse de la végétation aux changements qui se sont produits à différentes échelles de temps et d'espace, ainsi qu'aux perturbations récentes.

II.3.4.1. Types biologiques

Les types biologiques adaptés de Raunkiaer (1934) sont en effet très utiles pour décrire la structure et la physionomie des différentes communautés végétales (Tableau III). Ils permettent de classer les plantes en fonction de leur stratégie de vie et de leur capacité à s'adapter à leur environnement. Il est possible de mieux comprendre comment les différentes espèces végétales interagissent entre elles et avec leur environnement, et comment ces interactions influencent la structure et la dynamique des écosystèmes (Momo, 2009).

Tableau III. Types biologiques selon Raunkiaer (1934)

Catégories	Définitions	Code
PhanérophYTE	plantes dont les pousses ou bourgeons persistants sont situés sur les axes aériens	Ph
MégaphanérophYTE	arbres de plus de 30 m de haut	MgPH

Mésophanérophyte	arbres de 10 à 30 m de haut	MsPH
Microphanérophyte	arbustes de 2 à 10 m de haut	McPH
Nanophanérophyte	sous-arbuste moins de 2 m de haut	NpH
Lianescent	grimpants ou rampants	G
Géophyte	plantes dont les pousses ou bourgeons persistants sont situés dans le sol durant la mauvaise saison	G
Théophyte	plantes annuelles se multipliant au moyen de graines	Th
Hémicryptophyte	plantes dont les pousses ou bourgeons de remplacement sont situés au niveau du sol	H
Chaméphyte	plantes dont les bourgeons ou les extrémités des pousses persistantes sont situés au-dessus de la surface du sol (maximum 50 cm), sur des rameaux rampant ou dressés	Ch
Epiphyte	plantes qui utilisent les autres plantes comme support	Epi

II.3.4.2. Types de diaspores dans les milieux anthropisés

Les types de diaspores sont regroupés en fonction de leurs caractéristiques morphologiques (Dansereau & Lems, 1957 ; Doucet, 2003), ce qui permet d’appréhender la capacité des espèces végétales à se disperser et à se régénérer. Cette classification offre des informations précieuses sur les mécanismes de dispersion des plantes et sur leur potentiel de colonisation des différents milieux. Elle constitue un outil essentiel pour comprendre les stratégies de reproduction et de propagation des espèces végétales, ainsi que pour évaluer leur capacité à s’adapter aux changements environnementaux (Momo op.cit). Les types de diaspores sont indiqués dans le Tableau IV.

Tableau IV. Définition des types de diaspores utilisés dans les milieux anthropisés.

Catégories	Définitions	Codes
Barochores	Diaspores caractérisées principalement par leur masse et l’absence d’autres caractéristiques particulières	Baro
Sclérochores	diaspores sèches et légères	Scléro

Ballochores	diaspores sèches ou charnues déhiscentes	Ballo
Pogonochores	diaspores avec des appendices plumeux, soyeux	Pogo
Sporochores	diaspores minuscules	Sporo
Ptérochores	diaspores avec des appendices ailés	Ptéro
Acanthochores	diaspores épineuses, avec des crochets ou poilues	Acan
Sarcochores	diaspores dans une enveloppe tendre et charnue	Sarco

II.3.4.3. Types phytogéographiques

Les types phytogéographiques ont été définis suivant les grandes régions géographiques proposées par White (1983) pour l'Afrique. Les espèces végétales se répartissent dans différents milieux en fonction de leur capacité de dispersion et de colonisation. Ces aires de distribution se hiérarchisent en fonction du degré de dissémination des espèces (Momo op.cit). Les principaux types de distribution retenus sont présentés dans le Tableau V.

Tableau V. Définition des principaux types de distribution phytogéographiques.

Catégories	Définitions	Codes
Espèces à large distribution		
Cosmopolites	espèces à patron de distribution tropical et tempéré	Cosm

Pantropicales	espèces réparties dans toutes les régions tropicales du globe	Pan
Paléotropicales	espèces présentes aussi bien en Afrique tropicale, en Asie tropicale, Australie et à Madagascar	Paléo
Amphi-atlantique	espèces présentes en Afrique tropicale et Amérique tropicale	AA
Espèces pluri-régionales africaines		
Afro-tropicales	espèces rencontrées dans toute l'Afrique tropicale	Aftrop
Espèces pluri-régionales	dont l'aire de distribution s'étend à plusieurs centres régionaux d'endémismes	P-A
Espèces guinéo-congolaises	espèces largement distribuées dans la région guinéenne	GC
Espèces soudano-zambézien	espèces présentes à la fois dans les centres régionaux d'endémisme soudanien et zambézien	SZ
Afro-malgaches	espèces distribuées en Afrique et à Madagascar	AM

II.3.4.4. Guilde écologique

En écologie, une guilde écologique désigne un ensemble d'espèces partageant une même niche écologique, exploitant de manière similaire et simultanée une ressource commune, appartenant généralement au même groupe taxonomique ou fonctionnel. Dans les forêts tropicales humides, on distingue deux types principaux d'espèces d'arbres qui se différencient nettement : les espèces pionnières et les espèces non pionnières, également connues sous le nom d'espèces climaciques (Swaine & Whitmore, 1988).

Cependant, Tchouto (2004) a démontré qu'il existe trois types d'espèces, à savoir les espèces pionnières, dont les graines ne peuvent germer que dans des milieux où une partie du sol est exposée directement à la lumière du jour ; les espèces non pionnières ou climaciques, capables de germer aussi bien à l'ombre de la canopée forestière qu'en plein soleil, et qui se régénèrent uniquement dans les trouées forestières, indiquant une forêt perturbée. En revanche, les espèces non pionnières sont abondantes dans les forêts perturbées matures. Enfin, les espèces sciaphiles (shade-bearers) poussent, fleurissent et fructifient dans une forêt intacte.

II.3.5. Analyse statistique des données

Toutes les données obtenues issues des relevés floristiques ont été introduites et traitées à l'aide du tableur Microsoft Excel 2016. Le traitement des données a consisté à dépouiller les fiches d'enquête. La statistique descriptive a permis d'illustrer graphiquement les résultats et

les informations récoltées dans les différentes AAC. Les échantillons récoltés sur le terrain ont été identifiés à l'Herbier National du Cameroun.

CHAPITRE III. RÉSULTATS ET DISCUSSION

III.I. Résultats

III.1.1. Caractéristiques de la flore dans les différents milieux anthropisés

III.1.1.1. Paramètres floristiques

III.1.1.1.1. Richesse spécifique

L'inventaire floristique a permis de recenser 2141 individus appartenant à 176 espèces réparties en 152 genres et 64 familles. Les trouées d'abattage et les routes secondaires présentent sensiblement la même richesse spécifique avec 102 et 100 espèces à leur sein. En revanche, dans les pistes de débardage et les parcs à bois la richesse en espèces est comprise entre 95 et 87. Les types de milieux anthropisés présentent une valeur qui varie de 44 dans les pistes de débardage à 47 dans les parcs à bois au niveau des familles. Le nombre de genres varie de 85 dans les parcs à bois à 94 dans les routes secondaires (Tableau VI).

Tableau VI. Richesse spécifique des milieux anthropisés étudiés.

Milieux anthropisés	Nombre des familles	Nombre des genres	Nombre des espèces
Parcs à bois	47	85	87
Pistes de débardage	44	89	95
Routes secondaires	45	94	100
Trouées d'abattage	46	93	102

III.1.1.1.2. Diversité générique des familles dans les milieux anthropisés

Les résultats dénotent que 18 familles sont présentes dans tous les différents types des milieux anthropisés. Parmi elles, les plus diversifiées en genres comprennent les Fabaceae (44) et les Rubiaceae (41). Suivies par les Euphorbiaceae (25), les Annonaceae (18) et les Apocynaceae (14). Parmi les 18 familles, les moins diversifiées en genres sont les Zingiberaceae (9), les Irvingiaceae (8), les Marantaceae (8), les Meliaceae (8). Certaines familles comme les Ebenaceae, les Clusiaceae, les Malvaceae, les Convolvulaceae, les Ulmaceae et les Araceae ne sont pas présentes dans deux types de milieux anthropisés : les parcs à bois et trouées d'abattage (Tableau VII).

Tableau VII. Nombre de genres le plus représenté dans les différents milieux anthropisés.

Familles	Typologie des milieux anthropisés				Diversité des genres
	Parcs	Pistes	Routes	Trouées	Total
Rubiaceae	11	7	14	9	41
Fabaceae	8	11	15	10	44
Euphorbiaceae	5	5	9	6	25
Annonaceae	4	5	5	4	18
Apocynaceae	3	3	5	3	14
Arecaceae	2	3	4	3	12
Asteraceae	2	2	4	3	11
Combretaceae	2	2	2	2	8
Irvingiaceae	2	2	2	2	8
Marantaceae	2	2	2	2	8
Meliaceae	2	2	4	3	11
Urticaceae	2	3	3	3	11
Moraceae	2	1	4	2	9
Poaceae	2	1	5	2	10
Commelinaceae	1	4	5	3	13
Connaraceae	1	2	4	3	10
Zingiberaceae	1	2	3	3	9
Acanthaceae	1	2	2	2	7
Araceae	0	2	3	3	8
Ebenaceae	0	1	2	2	5
Ulmaceae	1	1	3	0	5
Malvaceae	0	2	4	1	7
Clusiaceae	0	1	2	2	5
Convolvulaceae	2	1	3	0	6
Burseraceae	0	1	3	1	5
Salicaceae	0	2	2	0	4

III.1.1.1.3. Diversité spécifique des familles dans les milieux anthropisés

Les familles ayant une diversité générique élevées sont les mêmes qui ont une forte diversité spécifique dans les différents milieux anthropisés. Ce sont les Fabaceae (48) et Rubiaceae (43). Suivies des Euphorbiaceae (29), des Annonaceae (24) et des Apocynaceae (14). Par ailleurs, les familles les moins diversifiées en espèces incluent les Zingiberaceae (9), les Marantaceae (8), les Irvingiaceae (8) et les Acanthaceae (7). Toutefois, certaines familles telles que les Ebenaceae, les Clusiaceae, les Malvaceae, les Convolvulaceae, les Ulmaceae et les Araceae n'apparaît pas dans les parcs à bois et les trouées d'abattage (Tableau VIII).

Tableau VIII. Nombre d'espèces le plus représenté dans les différents milieux anthropisés.

Familles	Typologie des milieux anthropisés				Diversité des espèces
	Parcs	Pistes	Routes	Trouées	Total
Rubiaceae	11	7	16	9	43
Fabaceae	9	11	17	11	48
Euphorbiaceae	6	6	10	7	29
Annonaceae	5	7	7	5	24
Apocynaceae	3	3	5	3	14
Arecaceae	2	3	4	3	12
Asteraceae	2	2	4	3	11
Combretaceae	2	2	2	2	8
Irvingiaceae	2	2	2	2	8
Marantaceae	2	2	2	2	8
Meliaceae	2	2	6	3	13
Urticaceae	2	3	3	3	11
Moraceae	2	1	4	2	9
Poaceae	2	1	5	2	10
Commelinaceae	1	4	5	3	13
Connaraceae	1	2	4	3	10
Zingiberaceae	1	2	3	3	9
Acanthaceae	1	2	2	2	7
Araceae	0	2	3	3	8
Ebenaceae	0	2	2	2	6
Ulmaceae	1	1	3	0	5
Malvaceae	0	2	4	1	7
Clusiaceae	0	1	2	2	5
Convolvulaceae	2	1	3	0	6
Burseraceae	0	1	3	1	5
Salicaceae	0	2	2	0	4

III.1.1.2. Paramètres de diversité : Indices de diversités

III.1.1.2.1. Indice de diversité de Shannon et Équitabilité de Pielou

Les valeurs moyennes des indices de diversité de Shannon et de l'Équitabilité de Pielou sont présentées dans les types de milieux anthropisés (Tableau IX).

L'indice de Shannon dans les différents types de milieux anthropisés montre une valeur sensiblement égale à 4. Cette valeur montre une diversité considérable dans ces milieux étudiés. Ceci se confirme par l'Équitabilité de Pielou d'une valeur égale à 0,8, montrant que les individus sont équitablement répartis.

Tableau IX. Indices de diversité dans les milieux anthropisés. IHS : Indice de diversité de Shannon ; EQ : Équitabilité de Pielou.

Milieux anthropisés	Indices de diversité	
	IHS	EQ
Parcs à bois	3,9	0,8
Pistes de débardage	3,9	0,8
Routes secondaires	4	0,8
Trouées d'abattage	3,9	0,8

III.1.1.2.2. Indice de Sorensen

Au vu d'ensemble, l'indice de Sorensen montre que la similitude est élevée entre les parcs à bois et routes secondaires (65,25 %) ; les pistes de débardage et les trouées d'abattage (58,24 %). Toutes ces valeurs sont supérieures à 50% d'où la similarité est totale entre les milieux anthropisés (Tableau X).

Tableau X. Résultats de l'indice de Sorensen dans les milieux anthropisés.

	Parcs	Pistes	Routes	Trouées
Parcs	100			
Pistes	58,24	100		
Routes	65,25	53,33	100	
Trouées	52,91	62,43	56,43	100

III.1.1.3. Traits fonctionnels dans les différents milieux anthropisés

III.1.1.3.1. Types biologiques dans les différents milieux anthropisés

Tous les types biologiques sont représentés dans les milieux anthropisés (Figure 9). Il ressort que les espèces chaméphytes (Ch) sont abondantes dans les pistes de débardage (8,17 %), les trouées d'abattage (5,56 %) et les routes secondaires (5,11 %). Elles sont moins abondantes dans les parcs à bois (3,68 %).

Les géophytes (G) ont une valeur comprise entre 19 % et 20 % dans tous les milieux anthropisés.

Les microphanérophytes (McPH) sont plus abondantes dans les pistes de débardage (28,37 %), puis dans les routes secondaires (22,90 %) et les trouées d'abattage (22,22 %). Elles sont moins abondantes dans les parcs à bois (18,16 %).

Les mégaphanérophites (MgPH) sont abondantes dans les parcs à bois (18,85 %), puis dans les trouées d'abattage (16,22 %) et dans les routes secondaires (15,68 %). Tandis qu'elles ont une abondance de 9,38 % dans les pistes de débardage.

Les mésophanérophites (MsPH) sont plus abondantes dans les trouées d'abattage (20,67 %). Dans les pistes de débardage et les routes secondaires elles des valeurs comprises entre 16,83 % et 16,65 % et 15,17 % dans les parcs à bois.

Les thérophytes (Th) sont mieux abondantes dans les parcs à bois (8,28 %), dans les pistes de débardage (6,73 %) et les routes secondaires (6,70 %). Peu dans les trouées d'abattage (4,89 %).

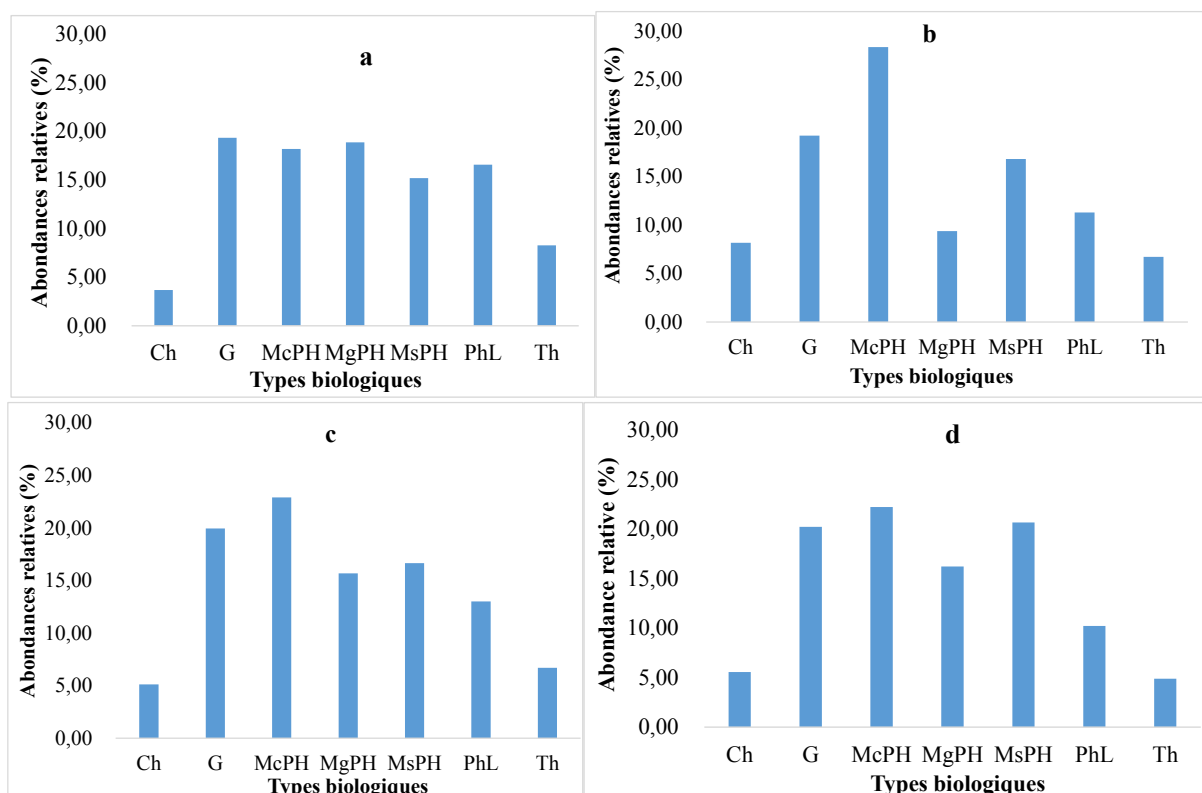


Fig. 9. Abondances relatives des types biologiques dans les milieux anthropisés. a : Parcs à bois ; b : Pistes de débardage ; c : Routes secondaires ; d : Trouées d'abattage.

III.1.1.3.2. Types phytogéographiques dans les différents milieux anthropisés

Les types phytogéographiques sont représentés sur la figure 10. Les plus diversifiés en espèces sont les espèces guinéo-congolais et les espèces pantropicales.

Les espèces guinéo congolaises (GC) ont une abondance relative plus élevée dans les routes secondaires (43,18 %). Elles varient de 34 % dans les parcs à bois à 38,46 % dans les pistes de débardage et les trouées d'abattage.

Les espèces pantropicales (Pan) ont une abondance relative élevée dans les parcs à bois (47,84 %). Elles ont une valeur de 36,54 % dans les trouées d'abattage et une valeur similaire de 39,09 % dans les pistes de débardage et les routes secondaires.

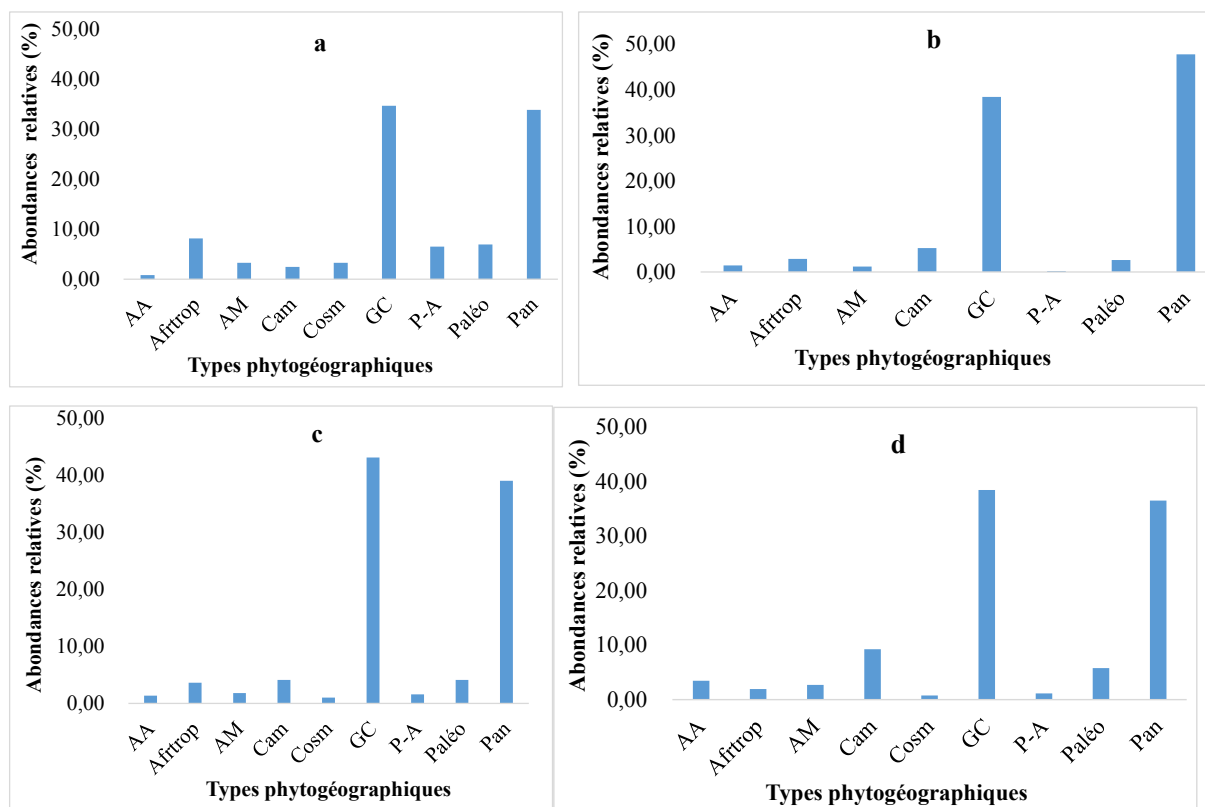


Fig. 10. Abondances relatives des types phytogéographiques dans les milieux anthropisés. a : parcs à bois ; b : pistes de débardage ; c : routes secondaires ; d : trouées d'abattage.

III.1.1.3.3. Types de diaspores dans les différents milieux anthropisés

Les types de diaspores identifiés sont représentés sur la Figure 11.

Les espèces sarcochores sont plus abondantes dans les pistes de débardage (67,77 %) et les routes secondaires (62,33 %). Elles varient de 32,08 % dans les parcs à bois à 38,31 % trouées d'abattage.

Les espèces sclérochores sont abondantes dans les trouées d'abattage (24,90 %) et les parcs à bois (22,64 %) et ne représentent plus que 16,11% dans les pistes de débardage et 14,09 % dans les routes secondaires.

Les espèces ballochores sont abondantes dans les parcs à bois (17,36 %) et les trouées d'abattage (12,26 %). Puis dans les routes secondaires (9,72 %) et enfin dans les pistes de débardage (5,29 %).

Les espèces barochores sont abondantes dans les trouées d'abattage (18,01 %) et les parcs à bois (15,85 %). Elles sont moins abondantes dans les routes secondaires (8,92 %) et les pistes de débardage (8,41 %).

Les espèces pogonochores sont abondantes dans les parcs à bois (4,53 %), puis dans les trouées d'abattage (3,45 %). Elles sont moins abondantes dans les routes secondaires (2,44 %) et les pistes de débardage (2,16 %).

Les espèces ptérochores sont abondantes dans les parcs à bois (7,55 %). Moins abondants dans les trouées d'abattage (3,07 %) et les routes secondaires (2,50 %). Elles sont très faibles dans les pistes de débardage (0,24 %).

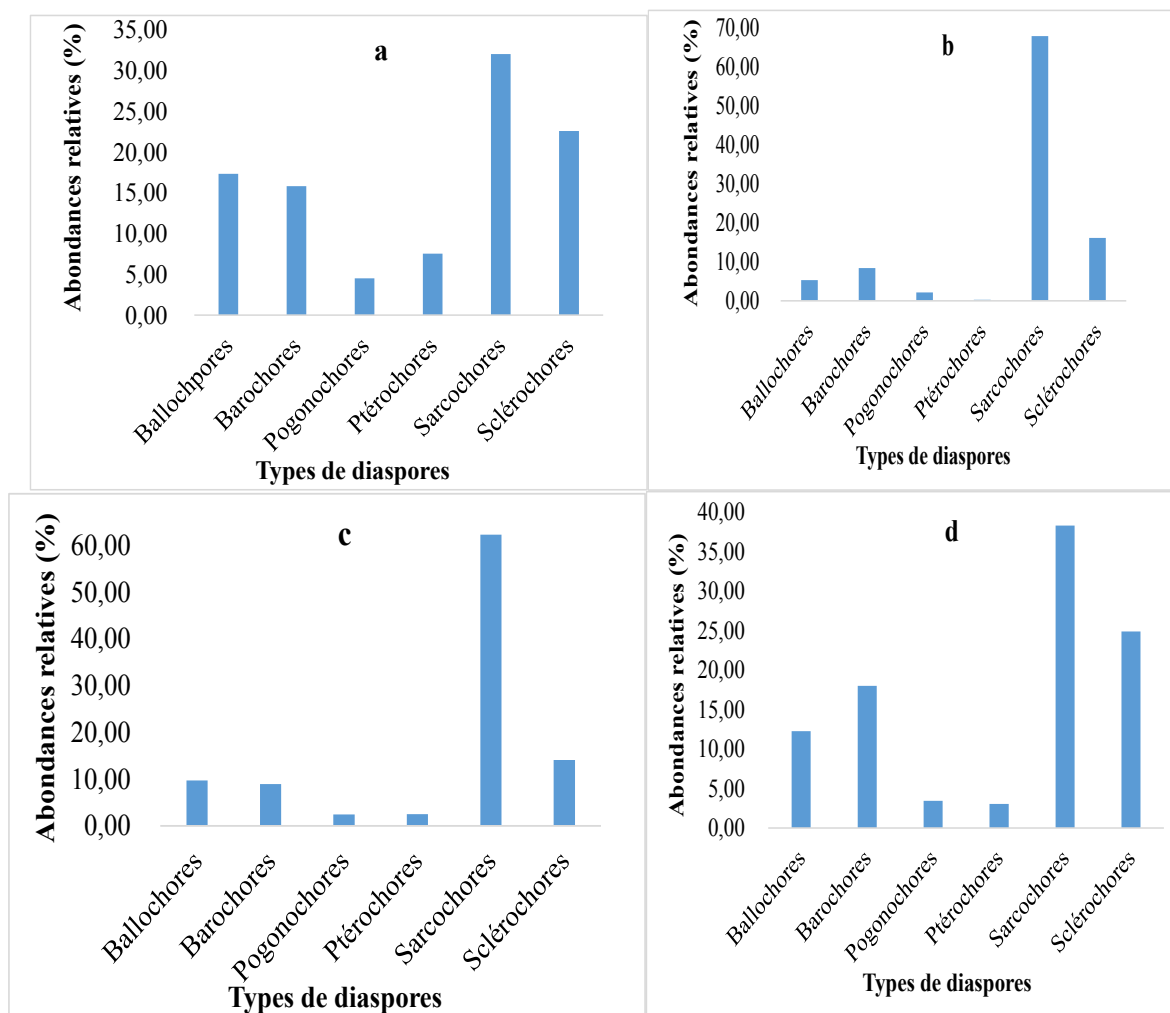


Fig.11. Abondances relatives des types de diaspores dans les milieux anthropisés. a : parcs à bois ; b : pistes de débardage ; c : routes secondaires ; d : trouées d'abattage.

III.1.1.3.4. Types de guildes écologiques dans les différents milieux anthropisés

Les espèces pionnières, non pionnières et les espèces sciaphiles sont présentes dans tous les types de milieux (Tableau XI).

Les espèces pionnières sont les espèces les plus abondantes dans les types milieux anthropisés. Les espèces pionnières sont plus abondantes d'une valeur de 48 % dans les parcs à bois et les trouées d'abattage. Ensuite, dans les routes secondaires (44,66 %) et enfin dans les pistes de débardage (29,47 %).

Les espèces non pionnières sont abondantes dans les pistes de débardage (52,89 %). Elles ont une valeur comprise entre 35 % dans les trouées d'abattage et parcs à bois à 30,61 % dans les routes secondaires.

Les espèces sciaphiles sont les moins abondantes dans les types de milieux anthropisés. Les valeurs sont comprises entre 17,62 % dans les pistes de débardage à 14,88 % dans les routes secondaires.

Tableau XI. Guilde écologique des espèces végétales dans les milieux anthropisés. Pi : pionnière ; Npi : non pionnière ; SB : shade-bearers (espèces sciaphiles).

Guilde écologique	Typologie des milieux anthropisés			
	Parcs	Pistes	Routes	Trouées
Pi (%)	48,57	29,47	44,66	48,10
Npi (%)	35,23	52,89	30,61	35,86
SB (%)	16,18	17,62	14,88	16,03

III.1.2. Espèces exotiques-envahissantes dans les différents milieux anthropisés

Chromolaena odorata est l'unique espèce exotique envahissante identifiée dans les différents types de milieux anthropisés.

Toutefois, c'est dans les parcs à bois et les routes secondaires qu'elle a un recouvrement moyen élevé respectivement de 50,5 % et 22,7 %. Elle a un recouvrement moyen faible dans les pistes de débardage et les trouées d'abattage de 1 % et 2 %.

Il a été noté que dans certains de ces types de milieux étudiés, que se soit dans les parcs à bois, les pistes de débardage, les routes secondaires et les trouées d'abattage, *Chromolaena odorata* présentait des indices d'abondance significativement plus élevés voir même de 82,5 %.

III.1.3. Niveau de compétition entre les espèces exotiques envahissantes et les espèces pionnières de forêt dans les différents milieux anthropisés

III.1.3.1. Cas des parcs à bois

Dans les parcs étudiés, le recouvrement moyen de *Chromolaena odorata* varie considérablement selon l'âge des milieux, révélant des dynamiques de compétition intéressantes avec *Musanga cecropioides* et *Macaranga spinosa* (Tableau XII).

Dans le parc âgé de 1 an, toutes les espèces présentent un recouvrement moyen similaire, ce qui indique que *Chromolaena odorata* n'a pas encore eu le temps de s'établir. En revanche, dans celui âgé de 7 ans, *Chromolaena odorata* est absente, tandis que *Musanga cecropioides* affiche un recouvrement moyen élevé de 20,50 %. Suivies de *Macaranga spinosa* et *Trema orientalis*. Cette absence de *Chromolaena odorata* peut être attribuée à la fermeture de la végétation dominée par *Musanga cecropioides*, qui limite l'espace et les ressources disponibles pour cette espèce envahissante. Après 9 ans, *Chromolaena odorata* réapparaît avec un recouvrement moyen de 12,50 %, mais *Macaranga spinosa* devient l'espèce dominante avec un recouvrement moyen de 33,30 %. Cela souligne que *Chromolaena odorata* a réussi à s'implanter, sa croissance est toujours entravée par la forte colonisation des peuplements de *Musanga cecropioides* et *Macaranga spinosa*, qui exploitent efficacement les ressources écologiques telles que la lumière et l'espace.

Dans le parc de 2 ans, *Chromolaena odorata* montre un recouvrement moyen très élevé de 33,33 %, tandis que dans celui de 8 ans, elle maintient également un taux élevé de 26,80 % malgré un faible recouvrement de *Musanga cecropioides* et *Macaranga spinosa*. Cela pourrait indiquer une ouverture de la végétation dans ces parcelles suite à une anthropisation humaine.

Enfin, dans le parc âgé de 10 ans, le recouvrement moyen de *Chromolaena odorata* chute à 12,50 %, tandis que *Musanga cecropioides* devient l'espèce la plus diversifiée. La dominance continue de *Musanga cecropioides* et la fermeture de la végétation empêchent la croissance de *Chromolaena odorata*, illustrant ainsi l'impact négatif de la compétition interspécifique sur cette espèce envahissante.

Le niveau de compétition entre *Chromolaena odorata*, *Musanga cecropioides* et *Macaranga spinosa* varie selon l'âge des parcs, avec une dominance marquée de *Musanga cecropioides* qui limite l'établissement et la croissance de *Chromolaena odorata* dans les milieux plus matures.

Tableau XII. Compétition entre l'espèce exotique envahissante et les espèces pionnières de forêt dans les parcs à bois.

Espèces	Recouvrements moyens des espèces dans les parcs à bois liés au nombre d'années après exploitation					
	1 an ¹	2 ans ²	7 ans ¹	8 ans ²	9 ans ¹	10 ans ³
<i>Chromolaena odorata</i>	9%	33,30%	0%	26,80%	12,50%	12,50%
<i>Macaranga spinosa</i>	9%	15,50%	17,50%	20,50%	33,30%	46,60%
<i>Musanga cecropioides</i>	9%	18,50%	20,50%	26,50%	30,50%	33,30 %
<i>Trema orientalis</i>	3%	9%	12,50%	15%	15%	18%

Légende : ¹ : UFA 10 039 ; ² : UFA 10 044 et ³ : UFA 10 042.

III.1.3.2. Cas des pistes de débardage

L'espèce exotique envahissante *Chromolaena odorata* a un recouvrement moyen très faible dans la piste de débardage âgée d'un an et est absente dans les autres (TableauXIII). Cette absence est causée par une exploitation à impact très réduite. Dans ce milieu, les forestiers prenaient beaucoup de précautions en tirant le bois sans toutefois causer des dégâts dans la forêt. C'est ainsi qu'après quelques années la canopée se refermait. Les espèces pionnières, quant à elles, se retrouvent dans toutes les parcelles étudiées. Parmi celles-ci, les espèces affichant un recouvrement moyen particulièrement élevé dans les pistes plus âgées incluent *Macaranga spinosa* (33,30 %) et *Musanga cecropioides* (33,30 %) (Tableau XIV).

Tableau XIII. Compétition entre l'espèce exotique envahissante et les espèces pionnières de forêt dans les pistes de débardage.

Espèces	Recouvrements moyens des espèces dans les pistes de débardage liés au nombre d'années après exploitation					
	1 an ¹	2 ans ²	7 ans ¹	8 ans ²	9 ans ¹	10 ans ³
<i>Chromolaena odorata</i>	1%	0%	0%	0%	0%	0%
<i>Macaranga spinosa</i>	20,50%	15,80%	18,50%	20,50%	20,50%	33,30%
<i>Musanga cecropioides</i>	33,30%	46,60%	21,80%	33,30%	33,30%	20,50%
<i>Myrianthus aboreus</i>	0%	19%	16,50%	16,50%	18,50%	20,50%

Légende : ¹ : UFA 10 039 ; ² : UFA 10 044 et ³ : UFA 10 042

III.1.3.3. Cas des routes secondaires

Dans les routes étudiées, l'évolution du recouvrement de *Chromolaena odorata* en relation avec *Musanga cecropioides* et *Macaranga spinosa* révèle des dynamiques de compétition significatives au fil du temps (Tableau XIV).

Après 1 an, toutes les espèces sont en phase d'établissement, avec un recouvrement moyen de *Chromolaena odorata* à seulement 1 %, indiquant un milieu fraîchement ouvert. Après 7 ans, *Chromolaena odorata* augmente de 15 %, tandis que *Musanga cecropioides* et *Macaranga spinosa* présentent un recouvrement moyen identique de 18,50 %, suivi de *Trema orientalis*. Cette période marque une compétition entre les espèces. Cependant, après 9 ans, *Chromolaena odorata* est absente, ce qui peut être attribué à la fermeture de la végétation, où *Macaranga spinosa* domine avec un recouvrement moyen de 37,50 % et *Musanga cecropioides* à 21 %. La compétition pour les ressources devient alors plus intense, limitant l'établissement de *Chromolaena odorata*.

Dans la route âgée de 2 ans, *Chromolaena odorata* présente un taux de recouvrement moyen de 5 %, tandis que *Macaranga spinosa* et *Musanga cecropioides* affichent respectivement 15 % et 13 %. Ce contexte favorise une légère compétition, mais l'espace disponible permet encore une coexistence. Dans celle âgée de 8 ans, *Chromolaena odorata* connaît une augmentation brusque de son recouvrement moyen à 33,33 %, surpassant *Macaranga spinosa* (18 %) et *Musanga cecropioides* (20 %). Cette hausse est probablement liée à la présence d'une jeune végétation, créant des niches écologiques favorables à son développement.

Enfin, après 10 ans, le recouvrement moyen de *Chromolaena odorata* chute à 15 %, tandis que *Macaranga spinosa* devient l'espèce dominante de 37,50 %. Ce déclin est attribué à la fermeture de la végétation et à la compétition accrue des espèces colonisatrices.

Le niveau de compétition entre *Chromolaena odorata*, *Musanga cecropioides*, et *Macaranga spinosa* varie significativement selon l'âge des routes. La dynamique compétitive montre que, bien que *Chromolaena odorata* puisse prospérer dans les milieux ouverts, sa présence est rapidement limitée par la dominance de *Macaranga spinosa* et *Musanga cecropioides* dans les milieux plus matures.

Tableau XIV. Compétition entre l'espèce exotique envahissante et les espèces pionnières de forêt dans les routes secondaires.

Recouvrements moyens des espèces dans les routes secondaires liés au nombre d'années après exploitation						
Espèces	1 an ¹	2 ans ²	7 ans ¹	8 ans ²	9 ans ¹	10 ans ³
<i>Chromolaena odorata</i>	1%	5%	15%	33,33%	0%	15%
<i>Macaranga spinosa</i>	5%	15%	18,50%	20,50%	37,50%	37,50%
<i>Musanga cecropioides</i>	3%	13,50%	18,50%	18,50%	21,50%	25,80%
<i>Trema orientalis</i>	3%	5%	13,50%	13,50%	18%	18%

Légende : ¹ : UFA 10 039 ; ² : UFA 10 044 et ³ : UFA 10 042.

III.1.3.4. Cas des trouées d'abattage

Chromolaena odorata est observée dans la trouée âgée de 10 ans (Tableau XV), résultant d'une perturbation anthropique qui a créé une ouverture favorisant la germination des graines en dormances. Cette espèce, bien que présente, affiche un recouvrement faible (21 % pour *Musanga cecropioides* et 19,30 % pour *Macaranga spinosa*) par rapport aux autres espèces dominantes qui tendent à fermer le milieu. Ce phénomène illustre la dynamique de compétition entre les espèces dans cet écosystème perturbé, soulignant l'impact des interventions humaines sur la biodiversité et la structure des communautés végétales.

Tableau XV. Compétition entre l'espèce exotique envahissante et les espèces pionnières de forêt dans les trouées d'abattage.

Recouvrements moyens des espèces dans les trouées d'abattage liés au nombre d'années après exploitation						
Espèces	1 an ¹	2 ans ²	7 ans ¹	8 ans ²	9 ans ¹	10 ans ³
<i>Chromolaena odorata</i>	0%	0%	0%	0%	0%	16,70%
<i>Macaranga spinosa</i>	6%	13,50%	13,50%	15 %	19,30%	19,30%
<i>Musanga cecropioides</i>	15%	15%	18,50%	18,50%	19%	21%
<i>Trema orientalis</i>	3%	6%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%
<i>Myrianthus aboreus</i>	5%	6%	13,50%	15%	15%	1

Légende : ¹ : UFA 10 039 ; ² : UFA 10 044 et ³ : UFA 10 042.

III.2. Discussion

III.2.1. Caractéristiques de la flore dans les différents milieux anthropisés

La caractérisation floristique montre une richesse spécifique importante au sein des milieux anthropisés, avec un nombre plus élevé d'espèces dans les trouées d'abattage et dans les routes secondaires comparé aux parcs à bois et pistes de débardage. Cette observation peut être attribuée à l'exposition accrue de ces milieux à des facteurs écologiques tels que la lumière et la disponibilité de l'espace, favorisant la colonisation par une flore variée.

Par ailleurs, les 18 familles les plus diversifiées sur le plan générique sont celles qui sont généralement les plus riches en espèces et respectivement, on cite les Fabaceae, les Rubiaceae, les Euphorbiaceae, les Annonaceae, les Apocynaceae, les Malvaceae, les Commelinaceae. Ces résultats sont semblables à ceux de Ngodo *et al.*, (2017) qui avaient démontré la diversité de ces familles sur le plan générique dans les UFA 10 030 et 10 031 de la PALLISCO. La forte présence des Fabaceae et des Rubiaceae indique que certaines familles sont mieux adaptées aux perturbations anthropiques et pourraient résulter de leur tolérance à la perturbation du sol, qui facilite la colonisation rapide.

Les types biologiques présents dans les milieux anthropisés mettent en évidence des adaptations spécifiques aux conditions écologiques induites par l'anthropisation. Par exemple, les espèces phanérophytes montrent une forte présence dans les types de milieux anthropisés en raison de leur capacité aux perturbations fréquentes. Ces résultats rappellent ceux de Momo, (op.cit) qui ont démontré que les phanérophytes ont une forte présence dans les forêts après perturbation de la forêt. Inversement, les espèces chaméphytes et les espèces thérophytes, bien que présentes, sont en proportion plus faible, ce qui reflète leur faible tolérance aux changements environnementaux. Ce résultat se rapproche de celui de Momo, (op.cit) qui montre que dans les forêts toujours perturbées, les espèces géophytes, les espèces chaméphytes et les espèces théophytes sont toujours faiblement représentés, parfois même absents.

En termes de types phytogéographiques, la prédominance des espèces guinéo-congolaises et des espèces pantropicales dans tous les types de milieux anthropisés reflète une forte influence de la flore indigène de la région, malgré les perturbations humaines. Ces résultats sont similaires à ceux de Momo, (op.cit) et Ngodo (op.cit). De ce fait, la composition floristique des formations végétales étudiées serait relativement très peu modifiée. En revanche, les espèces cosmopolites et les espèces paléo-tropicales, bien que présentes, sont marginales dans les milieux étudiés, suggérant une moindre capacité d'adaptation à ces environnements perturbés.

L'étude de la diversité de diaspores végétales dans les milieux anthropisés révèle des tendances significatives qui soulignent l'impact des activités humaines sur les écosystèmes forestiers. La dominance des espèces sarcochores, qui se caractérisent par des fruits charnus, témoigne d'une adaptation particulière à ces environnements perturbés. Ces espèces dépendent souvent de la faune pour la dispersion de leurs graines, ce qui souligne l'importance des interactions biotiques dans la régénération et le maintien de la biodiversité. Ce résultat est similaire à ce de Momo (op.cit) démontrant la forte présence des espèces sarcochores au mont Oku. En revanche, l'abondance réduite des espèces pogonochores et ptérochores dans ces milieux indique une altération des conditions écologiques favorables à leur développement. Les espèces pogonochores et ptérochores semblent moins adaptés aux conditions créées par les activités anthropiques. Ainsi, la zoochorie dans ces milieux anthropisés est le mode de dissémination de diaspores le plus répandu dans ces différents milieux anthropisés.

L'abondance des espèces pionnières dans les différents milieux anthropisés résulte des perturbations subies par ces écosystèmes. Ces perturbations créent des conditions favorables à l'établissement et à la prolifération d'espèces pionnières, qui sont souvent les premiers à coloniser des habitats dégradés.

III.2.2. Espèces exotiques-envahissantes dans les différents milieux anthropisés

Dans le cadre de cette étude, *Chromolaena odorata* présente une distribution significative plus étendue dans les parcs à bois et le long des routes secondaires. Cette expansion semble être favorisée par la nature ouverte de ces milieux, qui offre des conditions propices à sa prolifération. Ces travaux sont en accord à ceux menés par Akaffou *et al.*, (2019) qui ont permis d'identifier *Chromolaena odorata* présente dans le Parc National de Banco en Côte d'Ivoire.

Les pistes de débardage et les trouées d'abattage montrent une présence restreinte de l'espèce envahissante *Chromolaena odorata* en raison de la concurrence exercée par la végétation environnante, qui entrave son développement habituel. Ce résultat est similaire à celui de Tchiengué *et al.*, (2013) qui ont démontré que l'ombre poussant autour des fourrés entraîne l'affaiblissement et la senescence des tiges de *Chromolaena odorata*.

III.2.3. Niveau de compétition entre les espèces exotiques envahissantes et les espèces pionnières de forêt dans les différents milieux anthropisés

Cette partie met en avant les interactions entre l'espèce exotique envahissante *Chromolaena odorata* et les espèces pionnières telles que *Musanga cecropioides*, *Macaranga spinosa* et *Trema orientalis* dans les différents milieux anthropisés.

Le taux de recouvrement de *Chromolaena odorata* varie en fonction de l'âge des différentes parcelles étudiées. Elle est particulièrement abondante dans les parcelles jeunes, ce qui est cohérent avec la littérature existante sur les espèces exotiques envahissantes (Kouassi *et al.*, 2008 ; Tchiengué *et al.*, op.cit). En effet, les jeunes écosystèmes offrent des conditions favorables pour les espèces opportunistes, notamment en termes de lumière, de ressources nutritives et d'espace. *Chromolaena odorata* est une espèce exigeante en lumière, qui pour sa croissance et son développement normaux ne tolère aucun obstacle dans son environnement.

En revanche, la diminution du recouvrement de *Chromolaena odorata* dans les parcelles plus âgées est attribuée à la fermeture de la canopée, qui limite l'accès à la lumière nécessaire à sa croissance. Cependant, dans les parcelles où la végétation environnante était une forêt, l'ombre créée par les arbres poussant autour des fourrés entraîne l'affaiblissement des tiges de *Chromolaena odorata*. Ce résultat est similaire à celui de Tchiengué *et al.*, (op.cit).

L'interaction observée entre *Chromolaena odorata* et *Musanga cecropioides*, *Macaranga spinosa* et *Trema orientalis* révèle une forte dynamique compétitive significative au sein de la végétation. Alors que, *Chromolaena odorata* est largement présente dans les jeunes parcelles, *Musanga cecropioides* et *Macaranga spinosa*, prennent le dessus dans les parcelles matures. Ces espèces pionnières jouent un rôle crucial dans la facilitation de la régénération d'autres espèces, en améliorant les conditions du sol et en offrant un habitat pour d'autres espèces (Pellerin *et al.*, 2019). Bien que *Chromolaena odorata* soit présente dans les différents types de milieux anthropisés, son impact sur la dynamique végétale est faible car la dominance des espèces pionnières de forêt surtout dans les parcelles plus matures l'empêche de se propager. Par conséquent, elles pourraient présenter un avantage en termes de reproduction face à cette dernière.

CHAPITRE IV. CONCLUSION, PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

IV.1. Conclusion

Ce travail de recherche avait pour objectif d'identifier les espèces exotiques envahissantes et d'évaluer leur impact sur la dynamique végétale dans des milieux anthropisés post-exploitation forestière. Les résultats de l'étude montrent que ces milieux sont à la fois riches et diversifiés, comme en témoignent les diversités spécifiques et génériques observées. Parmi les familles végétales les plus courantes, on retrouve les Fabaceae, les Rubiaceae, les Euphorbiaceae, les Annonaceae, les Apocynaceae, les Combretaceae, les Asteraceae, les Marantaceae. Les phanérophytes dominent largement la végétation. Les types phytogéographiques les plus représentés sont les espèces guinéo-congolaises et les espèces pantropicales. En revanche, les espèces sarcochores présentent une abondance relative élevée dans les différents types de milieux anthropisés. Ainsi, la zoochorie est le mode de dissémination de diaspores le plus répandu dans ces différents types de milieux anthropisés. En ce qui concerne l'identification des espèces exotiques envahissantes, il ressort que *Chromolaena odorata* est la seule espèce avérée envahissante dans tous les milieux anthropisés étudiés. Cette espèce présente un recouvrement moyen particulièrement élevé dans les parcs à bois et les routes secondaires, principalement en raison de l'ouverture de ces milieux. À l'inverse, son recouvrement est faible dans les pistes de débardage et les trouées d'abattage, où la végétation fermée limite sa prolifération. L'interaction entre *Chromolaena odorata* et les espèces pionnières comme *Musanga cecropioides*, *Macaranga spinosa* et *Trema orientalis* révèle une dynamique complexe des écosystèmes en succession. Bien que *Chromolaena odorata* soit présente dans les différents types de milieux anthropisés, son impact sur la dynamique végétale est faible car la dominance des espèces pionnières de forêt l'empêche de se propager.

IV.2. Perspectives

- Réaliser cette même étude dans d'autres titres d'exploitation.

IV.3. Recommandations

Pour contrer les espèces exotiques envahissantes dans les UFA de PALLISCO, il est crucial d'adopter des mesures de gestion telles que :

- mettre sur pied d'un suivi écologique permanent qui sera maintenu par l'équipe de reboisement lors de leurs activités dans les milieux ouverts tels que les parcs à bois, les routes secondaires ;
- ajouter dans la convention entre PALLISCO-CIFM et Nature+ de la problématique des espèces exotiques envahissantes.

BIBLIOGRAPHIE

- Akaffou S.E.V., Ouattara M., Gnanazan Zinsi R., & Tiébré M. S., 2019. Dynamique de colonisation des zones rudérales d'un massif forestier urbain par les espèces végétales exotiques envahissantes : Cas du Parc National du Banco (Côte d'Ivoire). *European Scientific Journal*, 15(21), 240p.
- Amah A., 2019. Trajectoires paysagères et biodiversité : effets de l'anthropisation sur les plantes envahissantes à l'échelle de l'Aire Protégée Togodo et sa périphérie dans le To cite this version. Thèse de doctorat. Université de Lomé, Togo. 305p.
- Anonyme, 2017. *Guide opérationnel : Glossaire des termes usuels en aménagement forestier*. Série : Généralités. Ministère de l'Environnement et Développement Durable : Direction des Inventaires et Aménagement Forestiers (DIAF). République Démocratique du Congo. 24p.
- Anonyme, 2016. Secteur forestier et faunique du Cameroun. Faits et chiffres. Edition 2016, MINFOF, Yaoundé. 47p.
- Anonyme, 2012. Invasive Species Control Systems & Procedures: An introduction to the integrated management of biological invasives using the principles of the ecosystem approach. 293p.
- Anonyme, 2010. Coopération Cameroun/Union Européenne. APV-FLEGIT. 11p.
- Anonyme, 2011. Politiques sur les forêts et l'adaptation aux changements climatiques au Cameroun. www.cifor.org. 40p.
- Anonyme, 2005. The forests of the Congo basin : A preliminary assessment. CARPE & COMIFAC. 39p.
- Anonyme, 1998. Critères et Indicateurs de l'aménagement durable des forêts tropicales et de la pêche. Cameroun. 46p.
- Anonyme, 1994. Loi n°94-01 du 20/01/1994. République du Cameroun. 24p.
- Anonyme, 1992. Déclaration de Rio de Janeiro, Brésil. Action 21, Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement, Organisation des Nations Unies. New York. 5p.
- Anonyme, 1986. Mise en œuvre du dispositif de recherche en forêt naturelle dans la forêt de Boukoko et de la Lolé en République Centrafricaine. 58p.
- Barbault R. & Atramentowicz M., 2010. Les invasions biologiques, une question de natures et de sociétés. Editions Quae. 54p.

- Booth B.D., Murphy. S. D & Swanton C. J., 2010. Invasive plant ecology in natural and agricultural systems. Ed. 2. CABI, UK. 214p.
- Dansereau P. & K. Lems., 1957. The grading of dispersal types in plant communities. *Contributions de l'Institut de Botanique de Montréal*. 71: 1-52.
- Davis M. A., 2009. *Invasion biology*. Oxford University Press, New York. 244p.
- De Foresta H., 1995. Systèmes de culture, adventices envahissantes et fertilité du milieu: le cas de *Chromolaena odorata*. In : *Fertilité du milieu et stratégies paysannes sous les tropiques humides. Fonds documentaires ORSTOM, Thème II: Système de culture et objectifs paysans, le rôle de la jachère*. Actes du séminaire, CIRAD. Montpellier, France, 236-244.
- Doucet J-L., 2003. L'alliance délicate de la gestion forestière et de la biodiversité dans la forêt de centre du Gabon. Thèse de Doctorat, Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux, Gembloux. 323p.
- Durrieu D.M.L., Forni E., Mekok.M., 1998. Les techniques d'exploitation à faible impact en forêt dense humide camerounaise. Montpellier : CIRAD-Forêt, 1Cd-Rom (17).
- Falk-Petersen J., Bohnt., Sandlund O.T., 2006. On the Numerous Concepts in Invasion Biology. *Biol.Invasions*, 8(6): 1409-1424.
- Fétéké F., Nkolong E. & Hubert D., 2004. Plan d'aménagement des UFA 10041, 10042, 10044 regroupées. 167p.
- Frambach H., 2001. Die zertifizierungs verfahren FSC und PEFC im Vergleich, Wuppertal, Bergische Universität Gesamthochschule. 49p.
- Gaertner M., Biggs R., Te Beest M., Hui C., Molofsky. J. & Richardson. D. M., 2014. Invasive plants as drivers of regime. Shifts: identifying high-priority invaders that alter feedback relationship. *Divers.Distrib.* 20(7): 733-744.
- Gard B., 2012. Processus écologiques et évolutifs influençant la colonisation de l'ambrosie à feuilles d'armoise (*Ambrosia artemisiifolia* L.) en France. Thèse de Doctorat. Université de Bourgogne, France.187p.
- Gillard M., 2016. Réponses de plantes aquatiques invasives au réchauffement climatique. Thèse de Doctorat. Université de Rennes, France. 217p.
- Goudard A., 2007. Fonctionnement des écosystèmes et invasions biologiques : importance de la biodiversité et des interactions interspécifiques. Université Pierre et Marie Curie, Paris VI, France. 216p.

- Grairia S., Roumayssa G., Radja H., 2022. Inventaire des Columbiformes au niveau de la région de Guelma à travers la méthode de transects. Master en Biodiversité et Environnement, Université de Guelma. 76p.
- Hédin L., 1930. Etude sur la forêt et les bois du Cameroun sous mandat français. Larose, Paris, 166p.
- Kouassi K. H., N'guessan K., Gnahoua G. M., & Traore, D., 2008. Dynamique de *Chromolaena odorata* (L.) RM king & H. Rob. et évolution de la richesse floristique au cours de la reconstitution de la flore post-Cultarale en zone de forêt semi-decidue de Côte d'Ivoire. *Agronomie africaine*, 20(3). 9p.
- Letouzey R., 1985. Notice de la carte phytogéographique du Cameroun au 1 : 500 000. 7p.
- MacDougall A. S. & Turkington R., 2005. ARE INVASIVE SPECIES THE DRIVERS OR PASSENGERS OF CHANGE IN DEGRADED ECOSYSTEMS? *Ecology*, 86 (1): 42-55.
- Mack R. N., Simberloff D., Mark Lonsdale W., Evans H., Clout M. & Bazzaz F.A., 2000. Biotic invasions: Causes, epidemiology, global consequences, and control. *Ecol. Appl.*, 10(3): 710p.
- Maxwell S.L., Fuller R. A., Brooks T. M. & Watson J. E., 2016. Biodiversity: The ravages of guns, nets and bulldozers. *Nature*, 536 (7615): 143p.
- Mayet A. 2004. Certification forestière : enjeux et perspectives pour une gestion forestière durable dans le Bassin du Congo. Fondation universitaire luxembourgeoise (Communauté française de Belgique). 7p.
- Mbairamadji J., & De S., 2008. Étude d ' impact social et environnemental de l ' exploitation forestière dans la concession de la compagnie forestière (C . F . C .) du Cameroun. *Institut de l'énergie et de l'environnement de La Francophonie IEPF*, 1–8.
- Mbolo B.D., 1994. Etude des dégâts d'exploitation forestière dans la zone d'action de projet d'aménagement pilote intégrée (API) de Dimako. Mémoire ENSA, 79p.
- Momo Solefack M.C., 2009. Influence des activités anthropiques sur la végétation du Mont Oku (Cameroun). Thèse de doctorat. Université de Picardie Jules Verne. 271p.
- Ngodo Melingui. B. J., Angoni H., & Pial A. C., 2017. Evaluation de la richesse floristique dans trois types d'utilisation des terres forestières de la concession certifiée Pallisco et partenaires au Cameroun. *World Wide Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 4(2), 225-236.
- Ngotta Biyon B., Tchatat, M., Mokake E. S., & Dibong D. S., 2014. Origine et impact du chenal Tchad-Cameroun sur la propagation de *Chromolaena odorata* (L.) R. M. King and H.

- Robinson (Asteraceae) de Meiganga à Touboro. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 8(1), 57-65.
- Onana J.M., 2011. The vascular Plant of Cameroon a taxonomic checklist with UICN assessments. Flore du Cameroun Volume 39 "Occasional Volume". IRAD-National Herbarium of Cameroon, Yaoundé, 195p.
- Pélissier. R., 1997. Hétérogénéité spatiale et dynamique végétale d'une forêt dense humide dans les Ghats occidentaux de l'Inde. 9 : 161-172.
- Pimentel D. Lach L., Zuniga R., & Morrison D., 2000. Environmental and Economic Costs of Nonindigenous Species in the United States. *Bioscience*, 50(1), 53p.
- Pratt C.F., Constantine K. L., & Murphy S. T. 2017. Economic impacts of invasive alien species on African smallholder livelihoods. *Global Food Security*, 14, 31-37.
- Pyšek P., Hulme P. E., Nentwig W., 2009. Glossary of the Main Technical Terms Used in the Handbook. *Diversity*, 375-379.
- Pyšek, P., & Richardson, D. M., 2007. Traits associated with invasiveness in alien plants: where do we stand? *Biological invasions*, 97-125.
- Shackleton R.T., Shackleton C. M., & Kull C. A., 2019. The role of invasive alien species in shaping local livelihoods and human well-being: A review. *Journal of environmental management*, 229, 145-157.
- Smout D., 2001. Conséquence du boycott des bois tropicaux en Afrique. Organisation internationale des Bois Tropicaux (OIBT). Japon. 88p.
- Swaine & Whitmore. (1988). No Title. *On the Definition of Ecological Species Groups in Tropical Rain Forests*, 86p.
- Tassin J., 2015. Les plantes invasives: Un ajustement du vivant à notre monde. *Lett. Veille CIHEAM-CIHEAM Watch Lett.* (33).
- Tassin J., 2016. *Les espèces invasives. Rev. Jrid. L'environnement*, 41(3).
- Tassin J., Thompson K., Carroll S.P., Thomas C.D., 2017. Determining whether the impacts of introduced species are negative cannot be solely on science: a response to Russell and Blackburn. *Trends Ecol. Evol.*, 32(4): e00001230-231.
- Tchatat M., Bowong S., Nembot Fomba C. G., & Dibong S. D., 2014. Potentiel invasif des espèces végétales exotiques ornementales des jardins de fleurs de la ville de Douala (Cameroun). *Journal of Applied Biosciences*, 78, 6714-6724.
- Tchiengue B., Neumann K., Wittig R., Becker U., Beau N., & Dessein S., 2013. *Chromolaena odorata* thickets in forest recovery in southern Cameroon. *Scripta Botanica Belgica*, 50, 121-129.

- Tchouto M.G.P., 2004. Accompanying the Ph.D. Plant diversity in a Central African rain forest: implications for biodiversity conservation in Cameroon. Cameroun. 205p.
- THEYS J., 2022. Etude des connaissances écologiques locales, représentation et usages du niouli (*Melaleuca quinquenervia*) et l'*Acacia mangium* par les habitant.e.s des savanes de l'Ouest guyanais. Master Gestion de l'Environnement. Université de Montpellier. 72p.
- Valéry L. Fritz H. Lefleuve J.C., 2013. Another call for the end of invasion biology. *Oikos* 122(8): 1143-1146.
- Valéry L., Fritz H., Lefeuvre J.-C., & Simberloff., 2009. Invasive species can also be native.... *Trends Ecol. Evol.*, 24(11): 585-585.
- Wagh V.V., Jain A.K., 2018. Status of ethnobotanicae invasive plants in western Madhya Pradesh, India. *South Afr. J.Bot.* 171-180.
- White F., 1983. The vegetation of Africa, a descriptive memoir to accompany the UNESCO-AETFAT-UNSO vegetation map of Africa. *Natural Resources Research* n°20, UNESCO, Paris, 356p.
- Williamson M., 1996. Biological Invasions. CHAPMAN & HALL, London. 244p.

ANNEXES

Annexe 1 : Fiches de collecte des données.

FICHE DE COLLECTE DES ESPECES DANS LES SOUS-QUADRATS DE 2m X 2m						
Nom de l'UFA			Nom et prénom de l'opérateur :			
Plod		%fermeture de la canopée				
Age		Station				
GPS						
Altitude						
Type de sol						
Topographie						
N° sous-quadrat		Espèces	Indice A-D	Familles	Genres	Morphologies de L'espèce

--	--	--	--	--	--

Annexe 2 : Liste des espèces présentes dans les parcs à bois

Famille	Genre	Espèce	Morphologie
Zingiberaceae	<i>Aframomum</i>	<i>Aframomum</i> sp.	Herbacée
Connaraceae	<i>Agelaea</i>	<i>Agelaea obliqua</i> (P. Beauv.) Baill.	Liane
Fabaceae	<i>Albizia</i>	<i>Albizia glaberrima</i> (Schumach. & Thonn.)	Arbre
Apocynaceae	<i>Alstonia</i>	<i>Alstonia boonei</i> De Wild.	Arbre
Arecaceae	<i>Ancistrophyllum</i>	<i>Ancistrophyllum secundiflorum</i> (P.Beauv.) H.Wendl.	Arbuste
Annonaceae	<i>Annickia</i>	<i>Annickia affinis</i> (Exell) Versteegh & Sosef	Arbre
Passifloraceae	<i>Barteria</i>	<i>Barteria dewevrei</i> De Wild. & Th.	Arbre
Rubiaceae	<i>Bertiera</i>	<i>Bertiera bracteolata</i> Hiern	Arbre
Lindsaeaceae	<i>Blotiella</i>	<i>Blotiella currorii</i> (Hook.) Tryon.	Herbacée
Phyllanthaceae	<i>Bridelia</i>	<i>Bridelia micrantha</i> (Hochst.) Baill.	Arbre
Ulmaceae	<i>Celis</i>	<i>Celtis zenkeri</i> Engl.	Arbre
Asteraceae	<i>Chromolaena</i>	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M. King & H. Rob.	Herbacée
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum</i>	<i>Chrysophyllum</i> sp.	Arbre
Sapindaceae	<i>Chytranthus</i>	<i>Chytranthus angustifolius</i> Exell	Arbuste
Vitaceae	<i>Cissus</i>	<i>Cissus</i> sp.	Liane
Annonaceae	<i>Cleistopholis</i>	<i>Cleistopholis glauca</i> Pierre ex Engl. & Diels	Arbre
Rubiaceae	<i>Corynanthe</i>	<i>Corynanthe pachyceras</i> K. Schum.	Arbre
Costaceae	<i>Costus</i>	<i>Costus afer</i> Ker Gawl.	Herbacée

Asteraceae	<i>Crassocephalum</i>	<i>Crassocephalum rubens</i> (Juss. Ex Jacq.) S.Moore	Herbacée
Dryopteridaceae	<i>Ctenetis</i>	<i>Ctenitis</i> sp.	Herbacée
Fabaceae	<i>Cylicodiscus</i>	<i>Cylicodiscus gabunensis</i> Harms	Arbre
Cyperaceae	<i>Cyperus</i>	<i>Cyperus esculentus</i> L.	Herbacée
Poaceae	<i>Cyrtococcum</i>	<i>Cyrtococcum chaetophoron</i> (Roem. & Schult.) Dandy	Herbacée
Euphorbiaceae	<i>Dalechampia</i>	<i>Dalechampia</i> sp.	Liane
Irvingiaceae	<i>Desbordesia</i>	<i>Desbordesia glaucescens</i> (Engl.) Tiegh.	Arbre
Convolvulaceae	<i>Dipteropeltis</i>	<i>Dipteropeltis paranoides</i> Hallier fil.	Liane
Rubiaceae	<i>Dissotis</i>	<i>Dissotis rotundifolia</i> (Sm.) Triana	Herbacée
Dracaenaceae	<i>Dracaena</i>	<i>Dracaena fragans</i> (L.) Ker Gawl.	Arbuste
Acanthaceae	<i>Elytraria</i>	<i>Elytraria marginata</i> Vahl	Herbacée
Meliaceae	<i>Entandrophragma cylindrium</i>	<i>Entandrophragma cylindricum</i> (Sprague) Sprague	Arbre
Vochysiaceae	<i>Erismadelphus</i>	<i>Erismadelphus exsul</i> Mildbr.	Arbre
Fabaceae	<i>Erythrophleum</i>	<i>Erythrophleum ivorense</i> A.Chev.	Arbre
Erythroxylaceae	<i>Erthroxylum</i>	<i>Erythroxylum mannii</i> Oliv.	Arbre
Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>Ficus sur</i> Forssk.	Arbre
Apocynaceae	<i>Funtumia</i>	<i>Funtumia elastica</i> (P.Preuss) Stapf	Arbre
Rubiaceae	<i>Geophila</i>	<i>Geophila afzelii</i> Hiern	Herbacée
Fabaceae	<i>Gilbertiodendron</i>	<i>Gilbertiodendron glandiflorum</i> (De Wild.) J.Léonard	Arbre
Gnetaceae	<i>Gnetum</i>	<i>Gnetum buchholzianum</i> Engl.	Liane
Rhamnaceae	<i>Gouana</i>	<i>Gouania longipetala</i> Hemsl.	Liane
Annonaceae	<i>Greenwayodendron</i>	<i>Greenwayodendron suaveolens</i> Engl. & Diels	Arbre

Fabaceae	<i>Hylodendron</i>	<i>Hylodendron gabonense</i> A. Chevalier	Arbre
Euphorbiaceae	<i>Hymenocardia</i>	<i>Hymenocardia ulmoides</i> Oliv.	Arbre
Hernandiaceae	<i>Illigera</i>	<i>Illigera pentaphylla</i> Welw.	Liane
Convolvulaceae	<i>Ipomea</i>	<i>Ipomea involucrata</i> P.Beauv.	Herbacée
Irvingiaceae	<i>Klainedoxa</i>	<i>Klainedoxa gabonensis</i> Pierre	Arbre
Apocynaceae	<i>Landophia</i>	<i>Landophia</i> sp.	Liane
Euphorbiaceae	<i>Macaranga</i>	<i>Macaranga monandra</i> Mull.Arg.	Arbre
Euphorbiaceae	<i>Macaranga</i>	<i>Macaranga spinosa</i> Mull.Arg.	Arbre
Euphorbiaceae	<i>Manniophyton</i>	<i>Manniophyton fulvum</i> Mull.Arg.	Herbacée
Sterculiaceae	<i>Mansonia</i>	<i>Mansonia altissima</i> A.Chev.	Arbre
Marantaceae	<i>Marantochloa</i>	<i>Marantochloa</i> sp.	Herbacée
Bignoniaceae	<i>Markhamia</i>	<i>Markhamia</i> cf. <i>tomentosa</i> (Benth.) K.Schum.	Arbuste
Pandaceae	<i>Microdesmis</i>	<i>Microdesmis puberula</i> Hook.f. ex-Planch.	Arbre
Moraceae	<i>Milicia</i>	<i>Milicia excelsa</i> (Gallois) CC Berg	Arbre
Rubiaceae	<i>Mitracarpus</i>	<i>Mitracarpus scaber</i> Zucc. Ex-Schult. & Schult.f.	Herbacée
Urticaceae	<i>Musanga</i>	<i>Musanga cecropioides</i> R.Br. Ex Tedlie	Arbre
Rubiaceae	<i>Mussaenda</i>	<i>Mussaenda</i> sp.	Liane
Rubiaceae	<i>Nauclea</i>	<i>Nauclea diderrichii</i> (De Wild. & T.Durand) Merr.	Arbre
Sapindaceae	<i>Paullinia</i>	<i>Paullinia pinnata</i> L.	Liane
Rubiaceae	<i>Pauridiantha</i>	<i>Pauridiantha callicarpioides</i> (Hiern) Bremek.	Arbre
Fabaceae	<i>Pericopsis</i>	<i>Pericopsis elata</i> (Harms) Meeuwen	Arbre
Lecythidaceae	<i>Petersianthus</i>	<i>Petersianthus macrocarpus</i> (P.Beauv.) Liben	Arbre
Commelinaceae	<i>Pollia</i>	<i>Pollia condensata</i> CBClarke	Herbacée

Rubiaceae	<i>Porterandia</i>	<i>Porterandia cladantha</i> (K. Schum.) Keay	Arbre
Combretaceae	<i>Pteleopsis</i>	<i>Pteleopsis hylodendron</i> Mildbr.	Arbre
Fabaceae	<i>Pterocarpus</i>	<i>Pterocarpus soyauxii</i> Taub.	Arbre
Myristicaceae	<i>Pycnanthus</i>	<i>Pycnanthus angolensis</i> (Welw.) Warb.	Arbre
Arecaceae	<i>Raphia</i>	<i>Raphia</i> sp.	Arbre
Marantaceae	<i>Sarcophrynium</i>	<i>Sarcophrynium prionogonium</i> (K.Schum.) K.Schum.	Arbuste
Selaginellaceae	<i>Selaginella</i>	<i>Selaginella selaginoides</i> (L.) P.Beauv.	Herbacée
Poaceae	<i>Setaria</i>	<i>Setaria megaphylla</i> (Steud.) Dur. & Schinz	Herbacée
Rubiaceae	<i>Spermacoce</i>	<i>Spermacoce</i> sp.	Herbacée
Loganiaceae	<i>Strychnos</i>	<i>Strychnos cf. tricalysioides</i> Claper. & MBMoss	Arbre
Combretaceae	<i>Terminalia</i>	<i>Terminalia superba</i> Engl.&Diels	Arbre
Fabaceae	<i>Tessmannia</i>	<i>Tessmannia africana</i> Harms.	Arbre
Dilleniaceae	<i>Tetracera</i>	<i>Tetracera alnifolia</i> Willd.	Liane
Fabaceae	<i>Tetrapleura</i>	<i>Tetrapleura tetraptera</i> (Schumach.&Thonn) Taub.	Arbre
Cannabaceae	<i>Trema</i>	<i>Trema orientalis</i> (L.) Blume	Arbre
Meliaceae	<i>Trichilia</i>	<i>Trichilia welwitschii</i> C.DC.	Arbre
Melastomataceae	<i>Tristemma</i>	<i>Tristemma incompletum</i> R.Br.	Herbacée
Euphorbiaceae	<i>Uapaca</i>	<i>Uapaca guineensis</i> Mull.Arg.	Arbre
Rubiaceae	<i>Uncaria</i>	<i>Uncaria</i> sp.	Liane
Urticaceae	<i>Urera</i>	<i>Urera repens</i> (Wedd.) Rendl.	Liane
Lamiaceae	<i>Vitex</i>	<i>Vitex doniana</i> Doux	Arbre
Annonaceae	<i>Xylopia</i>	<i>Xylopia aethiopica</i> (Dunal) A.Rich.	Arbre

Annonaceae	<i>Xylopi</i>	<i>Xylopi hypolampra</i> Mildbr. & Diels	Arbre
Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i>	<i>Zanthoxylum heitzii</i> (Aubrév. & Pellegr.)	Arbre

Annexe 3 : Liste des espèces présentes dans les pistes de débardage.

Famille	Genre	Espèce	Morphologie
Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>Acacia kamerunensis</i> Gand.	Liane
Zingiberaceae	<i>Aframomum</i>	<i>Aframomum</i> sp.	Herbacée
Fabaceae	<i>Aganope</i>	<i>Aganope</i> cf. <i>gabonica</i> (Baill.) Polhill	Arbre
Connaraceae	<i>Agelaea</i>	<i>Agelaea obliqua</i> (P. Beauv.) Baill.	Liane
Connaraceae	<i>Agelaea</i>	<i>Agelaea</i> sp.	Liane
Rubiaceae	<i>Aidia</i>	<i>Aidia</i> cf. <i>micrantha</i> (K.Schum.) Bullock et F.White	Arbuste
Fabaceae	<i>Albizia</i>	<i>Albizia zygia</i> (DC.) JFMacbr.	Arbre
Euphorbiaceae	<i>Alchornea</i>	<i>Alchornea floribunda</i> Mull.Arg.	Arbre
Apocynaceae	<i>Alstonia</i>	<i>Alstonia boonei</i> De Wild.	Arbre
Arecaceae	<i>Ancistrophyllum</i>	<i>Ancistrophyllum secundiflorum</i> (P.Beauv.) H.Wendl.	Arbuste
Annonaceae	<i>Annickia</i>	<i>Annickia affinis</i> (Exell) Versteegh § Sosef	Arbre
Annonaceae	<i>Annickia</i>	<i>Annickia chlorantha</i> (Oliv.) Setten & Maas	Arbre
Liliaceae	<i>Asparagus</i>	<i>Asparagus</i> sp.	Herbacée
Lindsaeaceae	<i>Blotiella</i>	<i>Blotiella currorii</i> (Hook.) Tryon.	Herbacée
Phyllanthaceae	<i>Bridelia</i>	<i>Bridelia micrantha</i> (Hochst.) Baill.	Arbre
Arecaceae	<i>Calamus</i>	<i>Calamus derratus</i> Mann. Wendl	Liane
Salicaceae	<i>Casearia</i>	<i>Casearia barteri</i> Mat.	Liane
Ulmaceae	<i>Celis</i>	<i>Celtis adolfi-friderici</i> Engl.	Arbre
Ulmaceae	<i>Celis</i>	<i>Celtis mildbraedii</i> Engl.	Arbre
Araceae	<i>Cercestis</i>	<i>Cercestis mirabilis</i> (NEBr.) Bogner	Herbacée
Asteraceae	<i>Chromolaena</i>	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M. King & H. Rob.	Herbacée
Vitaceae	<i>Cissus</i>	<i>Cissus</i> sp.	Liane
Annonaceae	<i>Cleistopholis</i>	<i>Cleistopholis glauca</i> Pierre ex Engl. & Diels	Arbre
Connaraceae	<i>Cnestis</i>	<i>Cnestis corniculata</i> Lam.	Liane
Commelinaceae	<i>Commolaena</i>	<i>Commelina benghalensis</i> L.	Herbacée
Rubiaceae	<i>Corynanthe</i>	<i>Corynanthe pachyceras</i> K. Schum.	Arbre
Asteraceae	<i>Crassocephalum</i>	<i>Crassocephalum rubens</i> (Juss. Ex Jacq.) S.Moore	Herbacée

Dryopteridaceae	<i>Ctenetis</i>	<i>Ctenitis sp.</i>	Herbacée
Araceae	<i>Culcasia</i>	<i>Culcasia ekongoloi</i> Ntépé-Nyamè	Arbre
Fabaceae	<i>Cylicodiscus</i>	<i>Cylicodiscus gabunensis</i> Harms	Arbre
Euphorbiaceae	<i>Dalechampia</i>	<i>Dalechampia sp.</i>	Liane
Irvingiaceae	<i>Desbordesia</i>	<i>Desbordesia glaucescens</i> (Engl.) Tiegh.	Arbre
Ebenaceae	<i>Diospyros</i>	<i>Diospyros manii</i> Hiern	Arbre
Ebenaceae	<i>Diospyros</i>	<i>Diospyros sp.</i>	Arbre
Dracaenaceae	<i>Dracaena</i>	<i>Dracaena fragans</i> (L.) Ker Gawl.	Arbuste
Putranjivaceae	<i>Drypetes</i>	<i>Drypetes sp.</i>	Arbre
Arecaceae	<i>Elaeis</i>	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Arbuste
Acanthaceae	<i>Elytraria</i>	<i>Elytraria marginata</i> Vahl	Herbacée
Malvaceae	<i>Eribroma</i>	<i>Eribroma oblongum</i> (Mast.) Pierre ex A.Chev.	Arbre
Fabaceae	<i>Erythrophleum</i>	<i>Erythrophleum ivorense</i> A.Chev.	Arbre
Commelinaceae	<i>Floscopa</i>	<i>Floscopa africana</i> (P.Beauv.) CBClarke	Herbacée
Rubiaceae	<i>Geophila</i>	<i>Geophila afzelii</i> Hiern	Herbacée
Gnetaceae	<i>Gnetum</i>	<i>Gnetum buchholzianum</i> Engl.	Liane
Annonaceae	<i>Greenwayodendron</i>	<i>Greenwayodendron suaveolens</i> Engl. & Diels	Arbre
Meliaceae	<i>Guarea</i>	<i>Guarea cedrata</i> (A.Chev.) E.J.M.Koenen & J.J.de Wilde	Arbre
Fabaceae	<i>Hylodendron</i>	<i>Hylodendron gabonense</i> A. Chevalier	Arbre
Irvingiaceae	<i>Klainedoxa</i>	<i>Klainedoxa gabonensis</i> Pierre	Arbre
Apocynaceae	<i>Landophia</i>	<i>Landophia sp.</i>	Liane
Euphorbiaceae	<i>Macaranga</i>	<i>Macaranga monandra</i> Mull.Arg.	Arbre
Euphorbiaceae	<i>Macaranga</i>	<i>Macaranga spinosa</i> Mull.Arg.	Arbre
Euphorbiaceae	<i>Manniophyton</i>	<i>Manniophyton fulvum</i> Mull.Arg.	Herbacée
Marantaceae	<i>Marantochloa</i>	<i>Marantochloa sp.</i>	Herbacée
Clusiaceae	<i>Meiocarpidium</i>	<i>Meiocarpidium lepidotum</i> (Oliv.) Engl.& Diels	Arbre
Pandaceae	<i>Microdesmis</i>	<i>Microdesmis puberula</i> Hook.f. ex-Planch.	Arbre
Gelsemiaceae	<i>Mostuea</i>	<i>Mostuea brunonis</i> Didr.	Arbuste
Urticaceae	<i>Musanga</i>	<i>Musanga cecropoides</i> R.Br. Ex Tedlie	Arbre
Rubiaceae	<i>Mussaenda</i>	<i>Mussaenda sp.</i>	Liane
Urticaceae	<i>Myrianthus</i>	<i>Myrianthus arboreus</i> P.Beauv.	Arbre
Rubiaceae	<i>Nauclea</i>	<i>Nauclea diderrichii</i> (De Wild.& T.Durand) Merr.	Arbre
Convolvulaceae	<i>Neuropeltis</i>	<i>Neuropeltis laxiflora</i> Lejoly & Lisowski	Liane
Oleaceae	<i>Olox</i>	<i>Olox subscorpioidea</i> Oliv.	Arbre
Salicaceae	<i>Oncoba</i>	<i>Oncoba glauca</i> (P.Beauv.) Planch.	Arbre

Fabaceae	<i>Pachyelasma</i>	<i>Pachyelasma tessmannii</i> (Harms) Harms	Arbre
Commelinaceae	<i>Palisota</i>	<i>Palisota ambigua</i> (P.Beauv.) C.B. Clarke	Herbacée
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora foetida</i> L.	Liane
Fabaceae	<i>Pentaclethra</i>	<i>Pentaclethra macrophylla</i> Benth.	Arbre
Fabaceae	<i>Pericopsis</i>	<i>Pericopsis elata</i> (Harms) Meeuwen	Arbre
Lecythidaceae	<i>Petersianthus</i>	<i>Petersianthus macrocarpus</i> (P.Beauv.) Liben	Arbre
Fabaceae	<i>Piptadeniastrum</i>	<i>Piptadeniastrum africanum</i> (Hook.f.) Brenan	Arbre
Commelinaceae	<i>Pollia</i>	<i>Pollia condensata</i> C.B. Clarke	Herbacée
Rubiaceae	<i>Porterandia</i>	<i>Porterandia cladantha</i> (K. Schum.) Keay	Arbre
Combretaceae	<i>Pteleopsis</i>	<i>Pteleopsis hylodendron</i> Mildbr.	Arbre
Malvaceae	<i>Pterygota</i>	<i>Pterygota macrocarpa</i> K.Schum.	Arbre
Myristicaceae	<i>Pycnanthus</i>	<i>Pycnanthus angolensis</i> (Welw.) Warb.	Arbre
Zingiberaceae	<i>Renalmia</i>	<i>Renalmia</i> sp.	Herbacée
Burseraceae	<i>Santiria</i>	<i>Santiria trimera</i> (Oliv.) Aubrév.	Arbre
Marantaceae	<i>Sarcophrynium</i>	<i>Sarcophrynium prionogonium</i> (K.Schum.) K.Schum.	Arbuste
Poaceae	<i>Setaria</i>	<i>Setaria megaphylla</i> (Steud.) Dur. & Schinz	Herbacée
Acanthaceae	<i>Stenandrium</i>	<i>Stenandrium guineensis</i> (Nees) Vollesen	Herbacée
Loganiaceae	<i>Strychnos</i>	<i>Strychnos</i> cf. <i>tricalysioides</i> Claper. & MBMoss	Arbre
Apocynaceae	<i>Taberna</i>	<i>Tabernaemontana crassa</i> Benth.	Arbre
Combretaceae	<i>Terminalia</i>	<i>Terminalia superba</i> Engl. & Diels	Arbre
Fabaceae	<i>Tessmannia</i>	<i>Tessmannia africana</i> Harms.	Arbre
Dilleniaceae	<i>Tetracera</i>	<i>Tetracera alnifolia</i> Willd.	Liane
Moraceae	<i>Treculia</i>	<i>Treculia acuminata</i> Baill.	Arbre
Meliaceae	<i>Trichilia</i>	<i>Trichilia welwitschii</i> C.DC.	Arbre
Melastomataceae	<i>Tristemma</i>	<i>Tristemma incompletum</i> R.Br.	Herbacée
Euphorbiaceae	<i>Uapaca</i>	<i>Uapaca guineensis</i> Mull.Arg.	Arbre
Rubiaceae	<i>Uncaria</i>	<i>Uncaria</i> sp.	Liane
Urticaceae	<i>Urera</i>	<i>Urera repens</i> (Wedd.) Rendl.	Liane
Annonaceae	<i>Uvariastrum</i>	<i>Uvariastrum pierreanum</i> Engl.	Arbre
Lamiaceae	<i>Vitex</i>	<i>Vitex doniana</i> Doux	Arbre
Annonaceae	<i>Xylopia</i>	<i>Xylopia aethiopica</i> (Dunal) A.Rich.	Arbre
Annonaceae	<i>Xylopia</i>	<i>Xylopia hypolampra</i> Mildbr. & Diels	Arbre
Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i>	<i>Zanthoxylum heitzii</i> (Aubrév. & Pellegr.)	Arbre

Annexe 4 : Liste des espèces présentes dans les routes secondaires.

Famille	Genre	Espèce	Morphologie
Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>Acacia kamerunensis</i> Gand.	Liane
Zingiberaceae	<i>Aframomum</i>	<i>Aframomum</i> sp.	Herbacée
Caesalpiniaceae	<i>Afzelia</i>	<i>Afzelia pachyloba</i> Harms	Arbre
Rubiaceae	<i>Aidia</i>	<i>Aidia</i> cf. <i>micrantha</i> (K.Schum.) Bullock et F.White	Arbuste
Fabaceae	<i>Albizia</i>	<i>Albizia glaberrima</i> (Schumach. & Thonn.)	Arbre
Apocynaceae	<i>Alstonia</i>	<i>Alstonia boonei</i> De Wild.	Arbre
Commelinaceae	<i>Aneilema</i>	<i>Aneilema</i> cf. <i>aequinoctiale</i> (P.Beauv.) London	Herbacée
Poaceae	<i>Axonopus</i>	<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P.Beauv.	Herbacée
Apocynaceae	<i>Baissea</i>	<i>Baissea</i> sp.	Liane
Passifloraceae	<i>Barteria</i>	<i>Barteria dewevrei</i> De Wild. & Th.	Arbre
Rubiaceae	<i>Bertiera</i>	<i>Bertiera adamsii</i> (Hepper) N.Hallé	Arbre
Lindsaeaceae	<i>Blotiella</i>	<i>Blotiella currorii</i> (Hook.) Tryon.	Herbacée
Phyllanthaceae	<i>Bridelia</i>	<i>Bridelia micrantha</i> (Hochst.) Baill.	Arbre
Malvaceae	<i>Ceiba</i>	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Arbre
Ulmaceae	<i>Celis</i>	<i>Celtis adolfi-friderici</i> Engl.	Arbre
Asteraceae	<i>Chromolaena</i>	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M. King & H. Rob.	Herbacée
Vitaceae	<i>Cissus</i>	<i>Cissus</i> sp.	Liane
Rubiaceae	<i>Corynanthe</i>	<i>Corynanthe pachyceras</i> K. Schum.	Arbre
Costaceae	<i>Costus</i>	<i>Costus afer</i> Ker Gawl.	Herbacée
Costaceae	<i>Costus</i>	<i>Costus</i> sp.	Herbacée
Dryopteridaceae	<i>Ctenetis</i>	<i>Ctenetis</i> sp.	Herbacée
Fabaceae	<i>Cylicodiscus</i>	<i>Cylicodiscus gabunensis</i> Harms	Arbre
Poaceae	<i>Cyrtococcum</i>	<i>Cyrtococcum chaetophoron</i> (Roem. & Schult.) Dandy	Herbacée
Burseraceae	<i>Dacryodes</i>	<i>Dacryodes</i> sp.	Arbre
Euphorbiaceae	<i>Dalechampia</i>	<i>Dalechampia</i> sp.	Liane
Irvingiaceae	<i>Desbordesia</i>	<i>Desbordesia glaucescens</i> (Engl.) Tiegh.	Arbre
Fabaceae	<i>Desmodium</i>	<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.	Arbre
Rubiaceae	<i>Dissotis</i>	<i>Dissotis rotundifolia</i> (Sm.) Triana	Herbacée
Asteraceae	<i>Elephantopus</i>	<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	Herbacée
Acanthaceae	<i>Elytraria</i>	<i>Elytraria marginata</i> Vahl	Herbacée

Malvaceae	<i>Eribroma</i>	<i>Eribroma oblongum</i> (Mast.) <i>Pierre ex A.Chev.</i>)	Arbre
Rubiaceae	<i>Geophila</i>	<i>Geophila afzelii</i> Hiern	Herbacée
Gnetaceae	<i>Gnetum</i>	<i>Gnetum buchholzianum</i> Engl.	Liane
Annonaceae	<i>Greenwayodendron</i>	<i>Greenwayodendron suaveolens</i> Engl. & Diels	Arbre
Meliaceae	<i>Guarea</i>	<i>Guarea cedrata</i> (A.Chev.) E.J.M.Koenen & J.J.de Wilde	Arbre
Fabaceae	<i>Hylodendron</i>	<i>Hylodendron gabonense</i> A. Chevalier	Arbre
Euphorbiaceae	<i>Hymenocardia</i>	<i>Hymenocardia ulmoides</i> Oliv.	Arbre
Convolvulaceae	<i>Ipomea</i>	<i>Ipomea involucrata</i> P.Beauv.	Herbacée
Irvingiaceae	<i>Klainedoxa</i>	<i>Klainedoxa gabonensis</i> Pierre	Arbre
Euphorbiaceae	<i>Macaranga</i>	<i>Macaranga monandra</i> Mull.Arg.	Arbre
Euphorbiaceae	<i>Macaranga</i>	<i>Macaranga spinosa</i> Mull.Arg.	Arbre
Rhamnaceae	<i>Maesopsis</i>	<i>Maesopsis eminii</i>	Arbre
Euphorbiaceae	<i>Mallotus</i>	<i>Mallotus oppositifolius</i> (Geiseler) Mull.Arg.	Herbacée
Euphorbiaceae	<i>Manniophyton</i>	<i>Manniophyton fulvum</i> Mull.Arg.	Herbacée
Marantaceae	<i>Marantochloa</i>	<i>Marantochloa</i> sp.	Herbacée
Bignoniaceae	<i>Markhamia</i>	<i>Markhamia</i> cf. <i>tomentosa</i> (Benth.) K.Schum.	Arbuste
Pandaceae	<i>Microdesmis</i>	<i>Microdesmis puberula</i> Hook.f. ex-Planch.	Arbre
Moraceae	<i>Milicia</i>	<i>Milicia excelsa</i> (Gallois) CCBerg	Arbre
Rubiaceae	<i>Mitracarpus</i>	<i>Mitracarpus scaber</i> Zucc. Ex- Schult. & Schult.f.	Herbacée
Urticaceae	<i>Musanga</i>	<i>Musanga cecropoides</i> R.Br. Ex Tedlie	Arbre
Urticaceae	<i>Myrianthus</i>	<i>Myrianthus arboreus</i> P.Beauv.	Arbre
Rubiaceae	<i>Nauclea</i>	<i>Nauclea diderrichii</i> (De Wild.& T.Durand) Merr.	Arbre
Salicaceae	<i>Oncoba</i>	<i>Oncoba glauca</i> (P.Beauv.) Planch.	Arbre
Oxalidaceae	<i>Oxalis</i>	<i>Oxalis barrelieri</i> L.	Herbacée
Poaceae	<i>Panicum</i>	<i>Panicum maximum</i> Hochst.	Herbacée
Poaceae	<i>Paspalum</i>	<i>Paspalum paniculatum</i> L.	Herbacée
Fabaceae	<i>Pentaclethra</i>	<i>Pentaclethra macrophylla</i> Benth.	Arbre
Fabaceae	<i>Pericopsis</i>	<i>Pericopsis elata</i> (Harms) Meeuwen	Arbre
Lecythidaceae	<i>Petersianthus</i>	<i>Petersianthus macrocarpus</i> (P.Beauv.) Liben	Arbre
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus</i>	<i>Phyllanthus amarus</i> Schumach.& Thonn.	Herbacée
Commelinaceae	<i>Pollia</i>	<i>Pollia condensata</i> CBClarke	Herbacée

Rubiaceae	<i>Porterandia</i>	<i>Porterandia cladantha</i> (K. Schum.) Keay	Arbre
Combretaceae	<i>Pteleopsis</i>	<i>Pteleopsis hylodendron</i> Mildbr.	Arbre
Fabaceae	<i>Pterocarpus</i>	<i>Pterocarpus soyauxii</i> Taub.	Arbre
Myristicaceae	<i>Pycnanthus</i>	<i>Pycnanthus angolensis</i> (Welw.) Warb.	Arbre
Rubiaceae	<i>Rutidea</i>	<i>Rutidea</i> sp.	Herbacée
Marantaceae	<i>Sarcophrynium</i>	<i>Sarcophrynium prionogonium</i> (K.Schum.) K.Schum.	Arbuste
Selaginellaceae	<i>Selaginella</i>	<i>Selaginella selaginoides</i> (L.) P.Beauv.	Herbacée
Poaceae	<i>Setaria</i>	<i>Setaria megaphylla</i> (Steud.) Dur. & Schinz	Herbacée
Euphorbiaceae	<i>Shirakiopsis</i>	<i>Shirakiopsis ellipticum</i> (Hochst.) Pax	Arbre
Rubiaceae	<i>Spermacoce</i>	<i>Spermacoce</i> sp.	Herbacée
Acanthaceae	<i>Stenandrium</i>	<i>Stenandrium guineensis</i> (Nees) Vollesen	Herbacée
Loganiaceae	<i>Strychnos</i>	<i>Strychnos</i> cf. <i>tricalysioides</i> Claper. & MBMoss	Arbre
Combretaceae	<i>Terminalia</i>	<i>Terminalia superba</i> Engl. & Diels	Arbre
Dilleniaceae	<i>Tetracera</i>	<i>Tetracera alnifolia</i> Willd.	Liane
Cannabaceae	<i>Trema</i>	<i>Trema orientalis</i> (L.) Blume	Arbre
Meliaceae	<i>Trichilia</i>	<i>Trichilia</i> sp.	Arbre
Meliaceae	<i>Trichilia</i>	<i>Trichilia welwitschii</i> C.DC.	Arbre
Moraceae	<i>Trilepisium</i>	<i>Trilepisium madagascariense</i> DC.	Arbre
Malvaceae	<i>Triplochyton</i>	<i>Triplochyton scleroxylon</i> K. Schum.	Arbre
Melastomataceae	<i>Tristemma</i>	<i>Tristemma incompletum</i> R.Br.	Herbacée
e Euphorbiaceae	<i>Uapaca</i>	<i>Uapaca guineensis</i> Mull.Arg.	Arbre
Rubiaceae	<i>Uncaria</i>	<i>Uncaria</i> sp.	Liane
Urticaceae	<i>Urera</i>	<i>Urera repens</i> (Wedd.) Rendl.	Liane
Lamiaceae	<i>Vitex</i>	<i>Vitex doniana</i> Doux	Arbre
Annonaceae	<i>Xylopia</i>	<i>Xylopia aethiopica</i> (Dunal) A.Rich.	Arbre
Annonaceae	<i>Xylopia</i>	<i>Xylopia hypolampra</i> Mildbr. & Diels	Arbre
Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i>	<i>Zanthoxylum heitzii</i> (Aubrév. & Pellegr.)	Arbre

Annexe 5 : Liste des espèces présentes dans les trouées d'abattage.

Famille	Genre	Espèce	Morphologie
Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>Acacia kamerunensis</i> Gand.	Liane
Zingiberaceae	<i>Aframomum</i>	<i>Aframomum daniellii</i> (Hook.f.) K.Schum.	Herbacée
Zingiberaceae	<i>Aframomum</i>	<i>Aframomum</i> sp.	Herbacée
Caesalpiniaceae	<i>Afzelia</i>	<i>Afzelia pachyloba</i> Harms	Arbre
Fabaceae	<i>Aganope</i>	<i>Aganope</i> cf. <i>gabonica</i> (Baill.) Polhill	Arbre
Connaraceae	<i>Agelaea</i>	<i>Agelaea obliqua</i> (P. Beauv.) Baill.	Liane
Connaraceae	<i>Agelaea</i>	<i>Agelaea</i> sp.	Liane
Rubiaceae	<i>Aidia</i>	<i>Aidia</i> cf. <i>micrantha</i> (K.Schum.) Bullock et F.White	Arbuste
Fabaceae	<i>Albizia</i>	<i>Albizia glaberrima</i> (Schumach. & Thonn.)	Arbre
Fabaceae	<i>Albizia</i>	<i>Albizia zygia</i> (DC.) JFMacbr.	Arbre
Euphorbiaceae	<i>Alchornea</i>	<i>Alchornea floribunda</i> Mull.Arg.	Arbre
Apocynaceae	<i>Alstonia</i>	<i>Alstonia boonei</i> De Wild.	Arbre
Annonaceae	<i>Annickia</i>	<i>Annickia chlorantha</i> (Oliv.) Setten & Maas	Arbre
Fabaceae	<i>Baphia</i>	<i>Baphia</i> sp.	Liane
Lindsaeaceae	<i>Blotiella</i>	<i>Blotiella currorii</i> (Hook.) Tryon.	Herbacée
Arecaceae	<i>Calamus</i>	<i>Calamus derratus</i> Mann. Wendl	Liane
Burseraceae	<i>Canarium</i>	<i>Canarium schweinfurthii</i> Engl.	Arbre
Araceae	<i>Cercestis</i>	<i>Cercestis ivorensis</i> A.Chev.	Herbacée
Araceae	<i>Cercestis</i>	<i>Cercestis mirabilis</i> (NEBr.) Bogner	Herbacée
Asteraceae	<i>Chromolaena</i>	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M. King & H. Rob.	Herbacée
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum</i>	<i>Chrysophyllum</i> sp.	Arbre
Vitaceae	<i>Cissus</i>	<i>Cissus</i> sp.	Liane
Annonaceae	<i>Cleistopholis</i>	<i>Cleistopholis glauca</i> Pierre ex Engl. & Diels	Arbre
Connaraceae	<i>Cnestis</i>	<i>Cnestis ferruginea</i> DC.	Liane
Commelinaceae	<i>Commolaena</i>	<i>Commelina benghalensis</i> L.	Herbacée
Asteraceae	<i>Conyza</i>	<i>Conyza sumatrensis</i> (SFBlake) Pruski & G.Sancho	Herbacée
Rubiaceae	<i>Corynanthe</i>	<i>Corynanthe pachyceras</i> K. Schum.	Arbre
Dryopteridaceae	<i>Ctenetis</i>	<i>Ctenetis</i> sp.	Herbacée
Araceae	<i>Culcasia</i>	<i>Culcasia ekongoloi</i> Ntépé-Nyamè	Arbre
Poaceae	<i>Cyrtococcum</i>	<i>Cyrtococcum chaetophoron</i> (Roem. & Schult.) Dandy	Herbacée
Euphorbiaceae	<i>Dalechampia</i>	<i>Dalechampia</i> sp.	Liane
Irvingiaceae	<i>Desbordesia</i>	<i>Desbordesia glaucescens</i> (Engl.) Tiegh.	Arbre
Ebenaceae	<i>Diospyros</i>	<i>Diospyros manii</i> Hiern	Arbre

Ebenaceae	<i>Diospyros</i>	<i>Diospyros sp.</i>	Arbre
Dracaenaceae	<i>Dracaena</i>	<i>Dracaena fragans (L.) Ker Gawl.</i>	Arbuste
Dracaenaceae	<i>Dracaena</i>	<i>Dracaena sp.</i>	Arbuste
Putranjivaceae	<i>Drypetes</i>	<i>Drypetes staudii (Pax) Clapier.</i>	Arbre
Putranjivaceae	<i>Drypetes</i>	<i>Dypetes sp.</i>	Arbre
Arecaceae	<i>Elaeis</i>	<i>Elaeis guineensis Jacq.</i>	Arbuste
Asteraceae	<i>Elephantopus</i>	<i>Elephantopus mollis Kunth</i>	Herbacée
Acanthaceae	<i>Elytraria</i>	<i>Elytraria marginata Vahl</i>	Herbacée
Malvaceae	<i>Eribroma</i>	<i>Eribroma oblongum (Mast.) Pierre ex A.Chev.)</i>	Arbre
Fabaceae	<i>Erythrophleum</i>	<i>Erythrophleum ivorense A.Chev.</i>	Arbre
Rubiaceae	<i>Geophila</i>	<i>Geophila afzelii Hiern</i>	Herbacée
Gnetaceae	<i>Gnetum</i>	<i>Gnetum buchholzianum Engl.</i>	Liane
Annonaceae	<i>Greenwayodendron</i>	<i>Greenwayodendron suaveolens Engl. & Diels</i>	Arbre
Olacaceae	<i>Heisteria</i>	<i>Heisteria parviflora Sm.</i>	Liane
Fabaceae	<i>Hylodendron</i>	<i>Hylodendron gabonense A. Chevalier</i>	Arbre
Menispermaceae	<i>Jateorhiza</i>	<i>Jateorhiza macrantha (Hook.fil.) Exell & Mendonça</i>	Liane
Irvingiaceae	<i>Klainedoxa</i>	<i>Klainedoxa gabonensis Pierre</i>	Arbre
Apocynaceae	<i>Landophia</i>	<i>Landophia sp.</i>	Liane
Meliaceae	<i>Lovoa</i>	<i>Lovoa trichilioides Harms</i>	Arbre
Euphorbiaceae	<i>Macaranga</i>	<i>Macaranga monandra Mull.Arg.</i>	Arbre
Euphorbiaceae	<i>Macaranga</i>	<i>Macaranga spinosa Mull.Arg.</i>	Arbre
Rhamnaceae	<i>Maesopsis</i>	<i>Maesopsis eminii Engl.</i>	Arbre
Clusiaceae	<i>Mammea</i>	<i>Mammea africana Sabine.</i>	Arbre
Euphorbiaceae	<i>Manniophyton</i>	<i>Manniophyton fulvum Mull.Arg.</i>	Herbacée
Marantaceae	<i>Marantochloa</i>	<i>Marantochloa sp.</i>	Herbacée
Clusiaceae	<i>Meiocarpidium</i>	<i>Meiocarpidium lepidotum (Oliv.) Engl.& Diels</i>	Arbre
Pandaceae	<i>Microdesmis</i>	<i>Microdesmis puberula Hook.f. ex-Planch.</i>	Arbre
Moraceae	<i>Milicia</i>	<i>Milicia excelsa (Gallois) CC Berg</i>	Arbre
Rubiaceae	<i>Mitracarpus</i>	<i>Mitracarpus scaber Zucc. Ex-Schult. & Schult.f.</i>	Herbacée
Urticaceae	<i>Musanga</i>	<i>Musanga cecropoides R.Br. Ex Tedlie</i>	Arbre
Rubiaceae	<i>Mussaenda</i>	<i>Mussaenda tenuifolia Benth.</i>	Liane
Urticaceae	<i>Myrianthus</i>	<i>Myrianthus arboreus P.Beauv.</i>	Arbre
Rubiaceae	<i>Nauclea</i>	<i>Nauclea diderrichii (De Wild.& T.Durand) Merr.</i>	Arbre
Oleaceae	<i>Olax</i>	<i>Olax subscorpioidea Oliv.</i>	Arbre
Ochnaceae	<i>Ouratea</i>	<i>Ouratea cf flava Thonn.& Hutch.& Dalz. ex Stapf</i>	Arbuste
Commelinaceae	<i>Palisota</i>	<i>Palisota ambigua (P.Beauv.) C.B. Clarke</i>	Herbacée

Chrysobalanaceae	<i>Parinari</i>	<i>Parinari excelsa</i> Sabine	Arbre
Fabaceae	<i>Pentaclethra</i>	<i>Pentaclethra macrophylla</i> Benth.	Arbre
Lecythidaceae	<i>Petersianthus</i>	<i>Petersianthus macrocarpus</i> (P.Beauv.) Liben	Arbre
Fabaceae	<i>Piptadeniastrum</i>	<i>Piptadeniastrum africanum</i> (Hook.f.) Brenan	Arbre
Commelinaceae	<i>Pollia</i>	<i>Pollia condensata</i> CBClarke	Herbacée
Rubiaceae	<i>Porterandia</i>	<i>Porterandia cladantha</i> (K. Schum.) Keay	Arbre
Combretaceae	<i>Pteleopsis</i>	<i>Pteleopsis hylodendron</i> Mildbr.	Arbre
Fabaceae	<i>Pterocarpus</i>	<i>Pterocarpus soyauxii</i> Taub.	Arbre
Arecaceae	<i>Raphia</i>	<i>Raphia</i> sp.	Arbre
Zingiberaceae	<i>Renalmia</i>	<i>Renalmia</i> sp.	Herbacée
Euphorbiaceae	<i>Ricinodendron</i>	<i>Ricinodendron heudelotii</i> (Baill.) Heckel	Arbre
Rubiaceae	<i>Rothmannia</i>	<i>Rothmannia hispida</i> (K.Schum.) Fagerl.	Arbre
Celastraceae	<i>Salacia</i>	<i>Salacia</i> sp.	Liane
Marantaceae	<i>Sarcophrinium</i>	<i>Sarcophrinium prionogonium</i> (K.Schum.) K.Schum.	Arbuste
Cyperaceae	<i>Scleria</i>	<i>Scleria</i> sp.	Herbacée
Poaceae	<i>Setaria</i>	<i>Setaria megaphylla</i> (Steud.) Dur. & Schinz	Herbacée
Acanthaceae	<i>Stenandrium</i>	<i>Stenandrium guineensis</i> (Nees) Vollesen	Herbacée
Apocynaceae	<i>Tabernae</i>	<i>Tabernaemontana crassa</i> Benth.	Arbre
Combretaceae	<i>Terminalia</i>	<i>Terminalia superba</i> Engl.&Diels	Arbre
Fabaceae	<i>Tessmannia</i>	<i>Tessmannia africana</i> Harms.	Arbre
Dilleniaceae	<i>Tetracera</i>	<i>Tetracera alnifolia</i> Willd.	Liane
Cannabaceae	<i>Trema</i>	<i>Trema orientalis</i> (L.) Blume	Arbre
Meliaceae	<i>Trichilia</i>	<i>Trichilia prieuriana</i> A. Juss.	Arbre
Meliaceae	<i>Trichilia</i>	<i>Trichilia welwitschii</i> C.DC.	Arbre
Moraceae	<i>Trilepisium</i>	<i>Trilepisium madagascariense</i> DC.	Arbre
Melastomataceae	<i>Tristemma</i>	<i>Tristemma incompletum</i> R.Br.	Herbacée
Euphorbiaceae	<i>Uapaca</i>	<i>Uapaca guineensis</i> Mull.Arg.	Arbre
Rubiaceae	<i>Uncaria</i>	<i>Uncaria</i> sp.	Liane
Urticaceae	<i>Urera</i>	<i>Urera repens</i> (Wedd.) Rendl.	Liane
Lamiaceae	<i>Vitex</i>	<i>Vitex doniana</i> Doux	Arbre
Annonaceae	<i>Xylopia</i>	<i>Xylopia aethiopica</i> (Dunal) A.Rich.	Arbre
Annonaceae	<i>Xylopia</i>	<i>Xylopia hypolampra</i> Mildbr. & Diels	Arbre
Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i>	<i>Zanthoxylum heitzii</i> (Aubrév. & Pellegr.)	Arbre

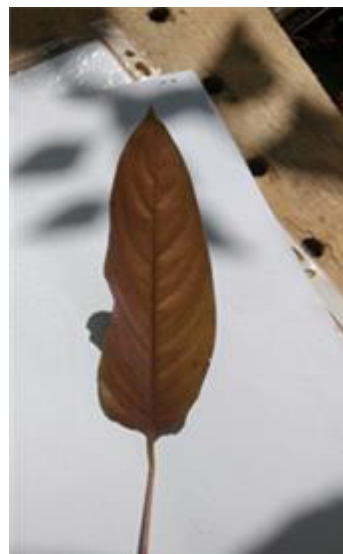
Annexe 6 : Photos de quelques espèces dans les milieux anthropisés.



Ipomea involutrata



Dissotis sp.



Marantochoa sp.



Chromolaena odorata



Urera repens



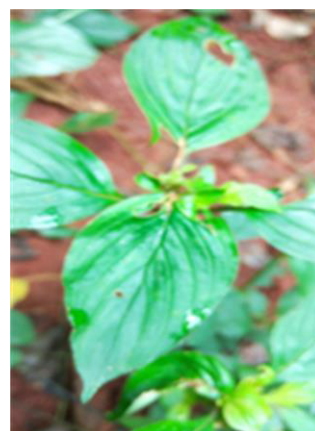
Cercestis mirabilis



Geophila efzelii



*Cyrtococcum
chaetophoron*



Mitracarpus scaber