

Institut National de Formation Agricole de Tové

BP 401 Kpalimé Togo

Tél. : 24 41 07 29

Email : infatove@yahoo.fr

République Togolaise

Travail Liberté Patrie



MÉMOIRE DE FIN DE FORMATION

Présenté par

SOUNE Kodjovi Mawuto Roland

En vue de l'obtention du Diplôme de

Licence Professionnelle Agricole (LPA)

Option : Foresterie et Gestion de l'Environnement

ÉVALUATION DE LA RÉGÉNÉRATION NATURELLE ET ASSISTÉE DE LA FORÊT D'ABOUDJOKOPE

Soutenu publiquement le 02 Août 2024

Membre de jury :

Président : Dr AMOUZOUVI Kokou Agbétoglo A., Professeur à l'Université de Lomé

Examineur : Lt Col AFELU Bareremma, Docteur en écologie forestière à l'Université de Lomé

Directeur : M. ADIKU Komlan Mibia, Ingénieur forestier, formateur et chef de département Forêt, eau et environnement à l'INFA de Tové

Maitre de stage : M. SOUONDJA Sinandja, Ingénieur forestier, formateur à l'INFA de Tové

Promotion : 20^{ème}



MÉMOIRE DE FIN DE FORMATION

Présenté par

SOUNE Kodjovi Mawuto Roland

En vue de l'obtention du Diplôme de

Licence Professionnelle Agricole (LPA)

Option : Foresterie et Gestion de l'Environnement

ÉVALUATION DE LA RÉGÉNÉRATION NATURELLE ET ASSISTÉE DE LA FORÊT D'ABOUDJOKOPE

Soutenu publiquement le 02 Août 2024

Membre de jury :

Président : Dr AMOUZOUVI Kokou Agbétoglo A., Professeur à l'Université de Lomé

Examineur : Lt Col AFELU Bareremma, Docteur en écologie forestière à l'Université de Lomé

Directeur : M. ADIKU Komlan Mibia, Ingénieur forestier, formateur et chef de département Forêt, eau et environnement à l'INFA de Tové

Maitre de stage : M. SOUONDJA Sinandja, Ingénieur forestier, formateur à l'INFA de Tové

Promotion : 20^{ème}

DÉDICACE

*Je dédie ce mémoire à Dieu pour son immense
amour et sa grâce dans nos vies.*

REMERCIEMENTS

Remercions Dieu qui, par son immense amour, nous a tenus la main tout au long de notre parcours. Il nous a donné la force et le courage de persévérer et n'a jamais cessé de nous prouver son affection.

Ce travail est le fruit de la collaboration entre l'Institut National de Formation Agricole (INFA) de Tové et l'ONG ECOCENT-Togo. Nous remercions la direction générale, la direction des études et tout le personnel de l'INFA de Tové pour tous les efforts fournis pour la réussite de notre formation.

A ECOCENT, nous adressons notre reconnaissance pour l'accueil, les appuis techniques et financiers qu'elle a mis à notre disposition tout au long de notre stage.

Nos remerciements vont particulièrement aux institutions et personnalités suivantes dont leur implication a contribué à la rédaction de ce mémoire de fin de formation :

Le Ministère de l'Agriculture de l'Elevage et du Développement Rural (MAEDR), et le Ministère de l'Enseignement Supérieur, notamment l'Université de Lomé à travers le Laboratoire de Botanique et Ecologie Végétale (LBEV / FDS / UL) pour leurs appuis divers au cours de notre formation ;

La Direction Générale de l'INFA de Tové, et le corps des formateurs pour les moyens, matériels, techniques et financiers mis à notre disposition pour la réussite de notre formation ;

Professeur BATAWILA Komlan Directeur du LBEV, vous nous avez donné accès à votre laboratoire, votre simplicité, vos expériences et votre optimisme restent un exemple pour nous ;

Les Professeurs AKPAGANA Koffi, WALA Kpérkouma, et DOURMA Marra, qu'ils trouvent en ce modeste travail notre reconnaissance et gratitude ;

M. ADIKU, formateur à l'Institut National de Formation Agricole (INFA) de Tové, chef de département Forêt, eau et environnement de l'INFA ; merci pour votre encadrement et vos soutiens divers pour la rédaction de ce mémoire ;

Dr. FOLEGA Fousseni, Maître de Conférences au Laboratoire de Botanique et Écologie Végétale de l'Université de Lomé. Merci pour vos conseils, votre encadrement, votre disponibilité à répondre à nos inquiétudes et pour vos soutiens divers ;

M. SOUNDJA Sinandja, ingénieur forestier, nous ne finirons jamais de vous dire merci. Vous étiez là non seulement comme encadreur mais aussi comme un grand frère. Votre contribution pour la réussite de ce document a été énorme, que le ciel vous comble de grâce ;

Aux Doctorants BADIJARE Bilouktime et DJALOLE Meyendou au Laboratoire de Botanique et Ecologie Végétale de l'Université de Lomé, merci pour votre disponibilité à répondre à nos inquiétudes en l'absence du Directeur du mémoire ;

M. AWIDE Kossi, M. GADO Mohamadou, tous ingénieurs des travaux forestiers, merci pour votre disponibilité à nous appuyer sur le terrain pour la collecte des données ;

A mon père SOUNE Jacques, ma mère ABALO Akuwa, mon frère SOUNE Samuel et mes oncles, trouvez à travers ce document, ma plus profonde reconnaissance pour tout l'amour et le soutien que vous m'aviez apporté au cours de ma formation, que Dieu vous bénisse abondamment.

Mes promotionnaires, merci à vous pour les moments passés ensemble, les soutiens et encouragements mutuels. Spécialement à vous Ida AMEGNEKPO, Paguindam LABDIEDO et Wenepo SATIGOU, Dieu vous bénisse.

Tous les membres du jury pour avoir accepté d'évaluer et apporter leurs contributions à l'amélioration de ce document

SOMMAIRE

DÉDICACE.....	i
REMERCIEMENTS.....	ii
SOMMAIRE.....	iv
LISTE DES FIGURES.....	v
LISTE DES TABLEAUX.....	vi
SIGLES ET ACRONYMES.....	vii
RÉSUMÉ.....	viii
ABSTRACT.....	ix
INTRODUCTION.....	1
1. PREMIÈRE PARTIE : REVUE DE LITTÉRATURE.....	4
1.1. Les écosystèmes forestiers.....	5
1.2. Régénération naturelle des écosystèmes forestiers.....	5
1.3. Régénération assistée des écosystèmes forestiers.....	6
1.4. Techniques d'évaluation de la régénération des écosystèmes forestiers.....	7
1.5. Facteurs influençant la régénération des écosystèmes.....	7
2. DEUXIÈME PARTIE : MATÉRIEL ET MÉTHODES.....	9
2.1. Milieu d'étude.....	10
2.2. Méthodologie de collecte des données.....	12
2.3. Traitement des données.....	15
3. TROISIÈME PARTIE : RÉSULTATS.....	18
3.1. Diversité floristique.....	19
3.2. Analyse de la régénération.....	23
3.3. Bilan de l'inventaire des semenciers.....	26
3.4. Analyse des facteurs influençant la régénération.....	28
4. QUATRIÈME PARTIE : DISCUSSION.....	32
4.1. La capacité de régénération.....	33
4.2. Relation entre la régénération et les facteurs agissant sur leur croissance..	34
CONCLUSION ET SUGGESTIONS.....	36
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	38
ANNEXES.....	I

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Situation de la zone d'étude	10
Figure 2 : Courbe ombrothermique de la préfecture d'Agou (Source : ANAMET-TOGO, 2022)	11
Figure 3 : Carte d'échantillonnage de la FAK	13
Figure 4 : a- mesure de la hauteur à l'aide de la règle graduée, b- mesure du diamètre au collet à l'aide du pied à coulisse, c- matérialisation du centre d'une placette à l'aide d'un jalon.	14
Figure 5 : Spectre spécifique des familles	19
Figure 6 : Fréquence des espèces	20
Figure 7 : Types biologiques.....	20
Figure 8 : Types phytogéographiques	21
Figure 9 : Variation du diamètre et de la hauteur de la régénération (rejet de souche et semis)	22
Figure 10 : Structure en diamètre de la régénération	24
Figure 11 : Structure en hauteur de la régénération	25
Figure 12 : Spectre spécifique des familles	26
Figure 13 : Spectre de fréquence des espèces	27
Figure 14 : Structure en diamètre et en hauteur des semenciers.....	27
Figure 15 : Nombre de pieds en fonction des classes d'insolation et par types de formations.	28
Figure 16 : Nombre d'individus de régénération et des semenciers par types de formations	30

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Mesure de l'intensité de l'insolation	14
Tableau 2 : Paramètres dendrométriques des formations végétales de la régénération de la FAK.....	23
Tableau 3 : Le degré de couverture moyen par types de formations	29
Tableau 4 : types de fruits (TF), mode de dissémination (MD) et sexualité des semenciers recensées	31

SIGLES ET ACRONYMES

ANAMET-TOGO : Agence Nationale de la Météo - TOGO

ANPC-TOGO : Agence Nationale de la Protection Civile

COP : Conférence des Partis

ECOCENT-TOGO : Écologie du Centenaire - Togo

FAK : Forêt d'Aboudjokopé

FAO : Organisation des Nation Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

INFA : Institut National de Formation Agricole

LBEV : Laboratoire de Botanique et d'Ecologie Végétale

MAEDR : Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et du Développement Durable

MERF : Ministère de l'Environnement et des Ressources Forestières

PNADGE : Programme National d'Action Décentralisées de Gestion de l'environnement

PNAE : Plan National d'Action pour l'Environnement

PNAE : Plan National d'Action pour l'Environnement

REDD+ : Réduction des émissions de gaz à effet de serre dues à la déforestation et à la dégradation des forêts

RÉSUMÉ

La présente étude réalisée sur la forêt d'Aboudjokopé (FAK) vise à contribuer à une gestion efficace des ressources forestières, la conservation et la restauration des écosystèmes forestiers. Pour atteindre ses objectifs, des approches méthodologiques ont été adoptées. La première méthode a consisté à faire l'inventaire des espèces issues de la régénération naturelle et assistée afin de caractériser la diversité floristique de la FAK et sa capacité de régénération. Cet inventaire a fait cas de la prise des mesures des paramètres dendrométriques dans les 145 placettes de la forêt. Pour la régénération, seuls les individus ayant un diamètre au collet compris entre 1 cm et 10 cm sont mesurés. La seconde méthode a consisté à l'évaluation des facteurs qui influencent la croissance de la régénération. Les résultats ont montré que la flore ligneuse est composée de 74 espèces réparties en 61 genres et 26 familles. Les familles les plus représentées sont : les Mimosaceae, les Combretaceae et les Rubiaceae. Suivant l'indice d'importance des espèces, les espèces les plus dominantes sont : *Vitellaria paradoxa* C.F.Gaertn, *Pseudocedrela kotschy* (Schweinf.) Harms et *Lonchocarpus sericeus* (Poir.) Kunth. Les microphanérophytes, les mésophanérophyles, les espèces soudano-zambézien, et guinéo-congolaise sont respectivement les types biologiques et phytogéographiques les plus représentés. Six (6) types de végétations ont été discriminées : les agro forêts, les forêts claires, les galeries forestières, les savanes arborées, les savanes arbustives et les savanes boisées. La structure démographique de la régénération a montré une distribution par classe de diamètre et par classe de hauteur des structures en « cloche » ce qui traduit une importante représentativité des individus en pleine régénération dans presque toutes les unités de végétations. Le taux de régénération est de 87%, ce qui traduit une forte capacité de régénération de la FAK. L'intensité de l'insolation, le degré de recouvrement et les semenciers sont les facteurs majeurs qui influencent la régénération.

Mots clés : Régénération naturelle, régénération assistée, écosystème forestier, capacité de régénération, Forêt d'Aboudjokopé.

ABSTRACT

The present study of the Aboudjokopé Forest (FAK) aims to contribute to the efficient management of forest resources and the conservation and restoration of forest ecosystems. To achieve these objectives, a number of methodological approaches have been adopted. The first method consisted in making an inventory of the species resulting from natural and assisted regeneration, in order to characterize the floristic diversity of FAK and its regeneration capacity. This inventory involved taking physical measurements of dendrometric parameters in 145 forest plots. For regeneration, only individuals with a collar diameter of between 1 cm and 10 cm were measured, taking into account the height and status (seedling or shoot) of the plants. The second method involved assessing the factors influencing regeneration growth. The results showed that the woody flora is made up of 74 species divided into 61 genera and 26 families. The most represented families are: Mimosaceae, Combretaceae and Rubiaceae. According to the species importance index, the most dominant species are: *Vitellaria paradoxa* C.F.Gaertn, *Pseudocedrela kotschy* (Schweinf.) Harms and *Lonchocarpus sericeus* (Poir.) Kunth. Microphanerophytes, mesophanerophytes, Sudano-Zambézian and Guinean-Congolian species are respectively the most represented biological and phytogeographical types. Six (6) vegetation types were identified: agroforests, open forests, galleries, tree savannas, shrub savannas and wooded savannas. The demographic structure of regeneration showed a distribution by diameter class and height class of “bell” structures, reflecting the high representativeness of individuals in full regeneration in almost all vegetation units. Stump regeneration is more important than seed regeneration. The regeneration rate is 87%, reflecting the high regeneration capacity of KAF. Insolation intensity, degree of cover and large trees are the major factors influencing regeneration.

Key words: Natural regeneration, assisted regeneration, forest ecosystem, regeneration capacity, Aboudjokopé Forest.

INTRODUCTION

La dégradation des écosystèmes forestiers et les moyens privilégiés pour y remédier, classés sous le terme générique de gestion durable des forêts, sont devenus des sujets importants dans l'agenda politique international depuis les vingt dernières années (Gaimard *et al.* ; Gareau, 2005). Les initiatives entreprises pour accroître les capacités de résilience des forêts face au changement climatique se sont intensifiées et généralisées au sein des pays africains. Ainsi, durant ces deux dernières décennies, la conservation des forêts est devenue un élément à part entière des politiques et planifications nationales (Mengue-Medou, 2002 ; Tchekoté *et al.*, 2020). Les formations végétales accumulent la biomasse ligneuse en fonction de leur composition floristique et de leur structure. En effet, les écosystèmes terrestres sont menacés et font face aux effets des concentrations de gaz à effet de serre (GES) notamment la forte variation des précipitations, les inondations, la sécheresse et l'augmentation des températures. Ainsi, il s'avère nécessaire de développer des stratégies qui fassent de la forêt, un lieu de stockage de carbone plutôt qu'une source de carbone (F. Folega^{1*}. *et al.*, 2021). Pour ce faire, le mécanisme de Réduction des Emissions issues de la Déforestation et de la Dégradation des forêts (REDD) fut introduit en 2005 à la onzième Conférence des Parties (COP11) tenue à Montréal et révisé à la COP13. On assiste ainsi au passage de REDD à la REDD+, qui vise à réduire les émissions liées à la déforestation et la dégradation des forêts et engage désormais les actions qui contribuent à augmenter les stocks de carbone forestier dans les pays en développement. En effet, les forêts jouent un rôle essentiel dans le bilan global de carbone en réabsorbant près de 30% du CO₂ anthropique total émis (GIEC, 2013).

La régénération des forêts non seulement assurerait la préservation de la nature pour les générations futures, mais contribuerait aussi à lutter contre le changement climatique et à éviter des conséquences négatives pour notre alimentation, notre santé et notre économie (Miguet, 1980 ; Lawali *et al.*, 2018).

Si la biosphère joue un rôle important dans le cycle du carbone, c'est en grande partie grâce aux forêts. L'ensemble des forêts mondiales représente une grande part de carbone stocké dans la biosphère, environ 80 % du carbone au-dessus du sol et 40 % du carbone souterrain. Au Togo, les pressions exercées sur les ressources naturelles, en particulier la forêt, s'intensifient de jour en jour, en raison de la croissance démographique soutenue.

Pour limiter la pression sur les ressources forestières, des mesures ont été prises. Sur le plan national, le Togo a élaboré en 1998 son Plan National d'Action pour l'Environnement (PNAE) et le Programme National d'Actions Décentralisées de Gestion de l'Environnement (PNADE).

Dans une perspective de préservation des espèces menacées et de prévention de l'extinction de celles encore présentes, le Togo a institué plusieurs réserves et parcs nationaux. De même, afin d'atténuer les impacts du changement climatique, des forêts communautaires et privées ont été créées. Certaines forêts ont obtenu un statut de conservation et des campagnes annuelles de reboisement sont régulièrement organisées. Pour répondre à cette vision, des organisations non gouvernementales (ONG) conçoivent des projets visant à soutenir l'état togolais dans l'atteinte des objectifs fixés par sa politique forestière à l'horizon 2030. C'est dans cette optique que l'ONG "ECOCENT-**TOGO**" a élaboré un projet dénommé « **PROJECT TOGO** » dont la principale sous composante est la création et la protection de la forêt d'Aboudjokopé.

Plusieurs actions ont été menées depuis 2013 pour la sauvegarde et la régénération de cette forêt à travers des activités d'enrichissement et la mise en place des pare-feu chaque année. Une récente étude d'inventaire forestier commanditée par l'ONG a révélé une faible densité ligneuse dans certaines zones de la forêt malgré les actions d'enrichissement chaque année. Dans le souci d'appréhender la part des régénérations naturelle et assistée, cette étude s'avère indispensable. L'objectif général de cette étude vise l'évaluation, la restauration et la gestion durable des habitats forestiers au Togo. Spécifiquement, il s'agit de :

- ✚ Inventorier les espèces issues de la régénération naturelle et assistée de la forêt d'Aboudjokopé ;
- ✚ Evaluer les facteurs qui influencent la régénération de cette forêt.

Le présent mémoire s'articule en quatre parties : la revue de littérature, suivie du matériel et méthode de traitement des données, ensuite la présentation des résultats obtenus des traitements, et enfin la discussion.

PREMIÈRE PARTIE : REVUE DE LITTERATURE

1.1. Les écosystèmes forestiers

Aujourd'hui les écosystèmes forestiers représentent 31% de la surface terrestre mondiale (FAO, 2010). Un écosystème forestier est un ensemble naturel composé de plantes, d'animaux, de champignons et de micro-organismes qui interagissent dans un environnement forestier (Pr El Aboudi Ahmed *et al.*, 2017). Les arbres, les arbustes, les insectes, les oiseaux, les mammifères et les autres organismes vivants forment un réseau interconnecté qui contribue à maintenir l'équilibre et la santé de la forêt (Poszwa, 2023). Les écosystèmes forestiers fournissent de nombreux services écologiques essentiels, tels que la régulation du climat, la purification de l'air et de l'eau, la conservation de la biodiversité et la fourniture de ressources naturelles telles que le bois et les fruits, la restauration de la structure du sol, etc. (Le Tacon *et al.*, 2000). Il est donc crucial de protéger et de préserver les écosystèmes forestiers pour assurer leur efficacité et leur durabilité à long terme (BIROT *et al.*, 2000 ; Brêthes, 2009).

1.2. Régénération naturelle des écosystèmes forestiers

La régénération naturelle fait référence à un ensemble de processus dynamiques par lesquels les écosystèmes se reconstituent de manière autonome sans aucune intervention humaine et en assurant la pérennité des espèces au sein de ces écosystèmes (Puig *et al.*, 1989). Il s'agit d'un phénomène naturel qui se produit à la suite des perturbations naturelles (les tempêtes et vents violents, les incendies, les épidémies, etc.) et anthropiques (L'exploitation forestière, le déboisement, etc.) (Ruel, 1989 ; Marc, 2018). Elle est d'une importance dans une démarche de succession écologique, où les communautés végétales subissent des transformations au fil du temps dans le but d'atteindre un état stable et mature (Vivien Bbidjo Tsoro1* *et al.*, 2019). L'idée de régénération naturelle est souvent associée à celle de succession (transformation d'un espace dégradé à son état initial) (Marc, 2018). La régénération naturelle implique la capacité des écosystèmes à maintenir leur équilibre et leur diversité biologique à travers la germination des graines, la croissance des jeunes plantes pour la restauration des écosystèmes (Nakhoul, 2020). Cependant, pour la colonisation ou le repeuplement des écosystèmes dégradés, il faudra que la diaspore soit présente sur le site afin qu'elle puisse germer et recouvrir l'espace ou procéder par dissémination des graines (Marc, 2018) provenant des arbres semenciers qui produiront les graines pour une

nouvelle génération de plantes. Il existe plusieurs modes de disséminations de diaspores permettant la reconstitution du couvert végétal dans le maintien de la biodiversité dans la mesure où la banque de semence du sol n'est pas assez suffisante. On pourrait citer entre autres :

- la zoochorie ou dissémination par les animaux,
- l'anémochorie ou la dissémination par le vent,
- l'hydrochorie ou la dissémination par l'eau,
- l'autochorie ou la dissémination des diaspores par les propres moyens de la plante,
- la barochorie ou la dissémination des diaspores sous l'effet de la simple gravité.

La connaissance des modes de dissémination permet de qualifier la capacité d'une espèce à coloniser et repeupler des écosystèmes dégradés dans le processus de régénération.

1.3. Régénération assistée des écosystèmes forestiers

La régénération assistée est une approche de restauration et de rétablissement des écosystèmes ayant subi des perturbations en faisant recours à des pratiques de gestion durable et des interventions humaines (Tougiani Abasse *et al.*, 2023). Contraire à la régénération naturelle, la régénération assistée fait intervenir directement l'homme dans le but de conduire la restauration de la biodiversité (Régis Peltier¹, 2012). Cette approche implique des activités telles que l'installation des plantations d'espèces végétales locale et indigène, la gestion des populations animales, la restauration des sols, la gestion des ressources en eau, les pratiques agroforestières, etc. (Marcel BADJI ^{1*}, 2015). La mise en œuvre des projets de régénération assistée nécessite une certaine expertise multidisciplinaire, comprenant des connaissances en écologie, en gestion des ressources naturelles, en agriculture durable, en foresterie, etc. (D. Provendier & Balandier, 2010). L'implication active des communautés est cruciale dans ces projets afin de s'assurer de leur réussite ainsi que de leur durabilité à long terme en tenant compte des dynamiques naturelles et les besoins des communautés locales.

1.4. Techniques d'évaluation de la régénération des écosystèmes forestiers

L'évaluation de la régénération autrement dit, le processus par lequel les écosystèmes se reconstituent après avoir subi des perturbations, est une phase cruciale dans la gestion de l'environnement (Daly-Hassen *et al.*, 2015). Il existe alors plusieurs méthodes pour évaluer la régénération dans les écosystèmes et qui diffère les unes des autres en fonctions de l'objectif spécifique, de l'évaluation et des caractéristiques des écosystèmes (Burley, 2002). Voici quelques méthodes couramment utilisées dans le processus d'évaluation de la régénération des écosystèmes :

- l'Inventaire de la végétation prenant en compte l'inventaire forestier et de la régénération, l'étude de la croissance des arbres (Baggnian *et al.*, 2013), l'étude de la biodiversité, etc. ;
- le suivi des indicateurs écologiques où on peut relever les indices de présence des animaux, la diversité des espèces, la quantité de la biomasse végétale, etc.,
- le suivi des processus écologiques tels que la dispersion des graines, la colonisation par la faune, la croissance des plantes, etc. pourront être utiles pour l'évaluation de la régénération (Charles-Dominique, 1995) et
- l'utilisation de technologie de télédétection. L'utilisation des images satellitaires peuvent être utilisées pour évaluer les modifications dans la couverture végétale, la structure forestière et plusieurs d'autres paramètres liés à la régénération.

1.5. Facteurs influençant la régénération des écosystèmes

La régénération des écosystèmes dépend de plusieurs facteurs, principalement les facteurs naturels et les facteurs anthropiques (Aboubacar, 2023).

1.5.1. Facteurs naturels de la régénération des écosystèmes forestiers

La diversité des espèces végétales et animales favorise la régénération des forêts en assurant une dissémination adéquate des graines ou des fruits issus des semenciers présents et en participant à la résilience des écosystèmes forestiers (Andres *et al.*, 2016). Les conditions climatiques (la température, l'humidité, l'insolation et les précipitations) influencent la croissance des arbres et facilitent la régénération. Mis à part ces derniers, la qualité des sols en matières organiques, sels minéraux, éléments chimiques, sa capacité de rétention d'eau, sa texture influencent

considérablement la régénération en fournissant les éléments nutritifs nécessaires pour la restauration des forêts (Karsenty *et al.*, 2004). La création de nouveaux habitats forestiers par régénération propice à la biodiversité est un atout de restauration des écosystèmes forestiers suite à des perturbations naturelles (incendies, épidémies, etc.) (Aronson *et al.*, 1995 ; Charles-Dominique, PJRff, 2003). En comprenant ces facteurs, il est possible de les évaluer et mettre en place des stratégies de gestion durable des forêts et favoriser leur régénération (Eba'a Atyi *et al.*, 2021).

1.5.2. Facteurs anthropiques de la régénération des écosystèmes forestiers

Les facteurs anthropiques, c'est-à-dire les activités humaines, jouent un rôle très important dans l'influence de la régénération des écosystèmes forestiers (Eba'a Atyi *et al.*, 2021). On peut énumérer entre autres, la déforestation (l'abattage massif des arbres pour l'exploitation), l'agriculture et l'urbanisation et d'autres qui réduisent la couverture forestière et ne facilite pas la régénération (Dilem, 2022 ; Benoit-Pépin, 2023). L'expansion des villes et la croissance démographique affectent la santé des arbres et réduisent leur capacité à se régénérer par la pollution de l'air atmosphérique, des sols qui perdent leurs potentialités de fourniture des éléments dont ont besoin les plantes. Les changements climatiques (sécheresse, incendies, tempête, etc.) sont les manifestations des actions humaines qui compromettent la croissance des arbres et ne favorisent pas la régénération des forêts. Il est important de savoir que les facteurs anthropiques ont un impact considérable sur la régénération des forêts et donc il est important de mettre en œuvre les mesures de conservation et de gestion durable pour la préservation de la biodiversité forestière et assurer la régénération des écosystèmes forestiers (Brêthes, 2009 ; Wouyo Atakpama *et al.*, 2023).

DEUXIÈME PARTIE : MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1. Milieu d'étude

2.1.1. Situation géographique

Localisé dans la région des plateaux, préfecture d'Agou, précisément dans le canton d'Agotimé-Nord, le village Aboudjokopé est à environ 20 km vers l'ouest d'Avétonou. La forêt d'Aboudjokopé occupe une grande partie du village et est située au Nord et à l'ouest par le village d'Aboudjokopé, au sud par le village de Glikpo et à l'Est par le village Kpokploti (Figure1). La forêt d'Aboudjokopé s'installe sur une superficie de 726 hectares.

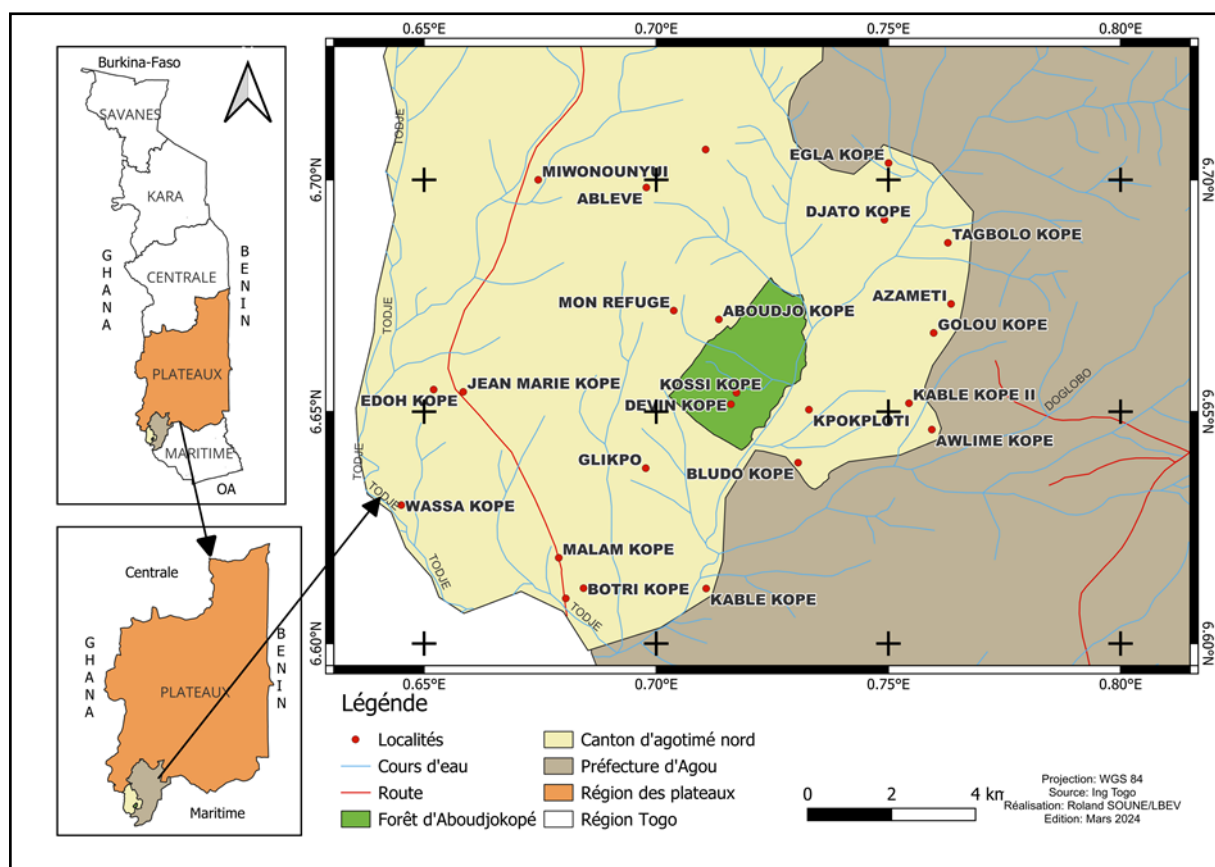


Figure 1 : Situation de la zone d'étude

2.1.2. Climat

La préfecture d'Agou jouit d'un climat tropical de type guinéen à quatre saisons : deux saisons pluvieuses et deux saisons sèches. La pluviométrie varie entre 1300 mm et 1600 mm par an. Quant aux températures, elle varie selon les zones de plaines et de montagnes. La moyenne annuelle est de 21°C (ANPC-TOGO, Mars 2022).

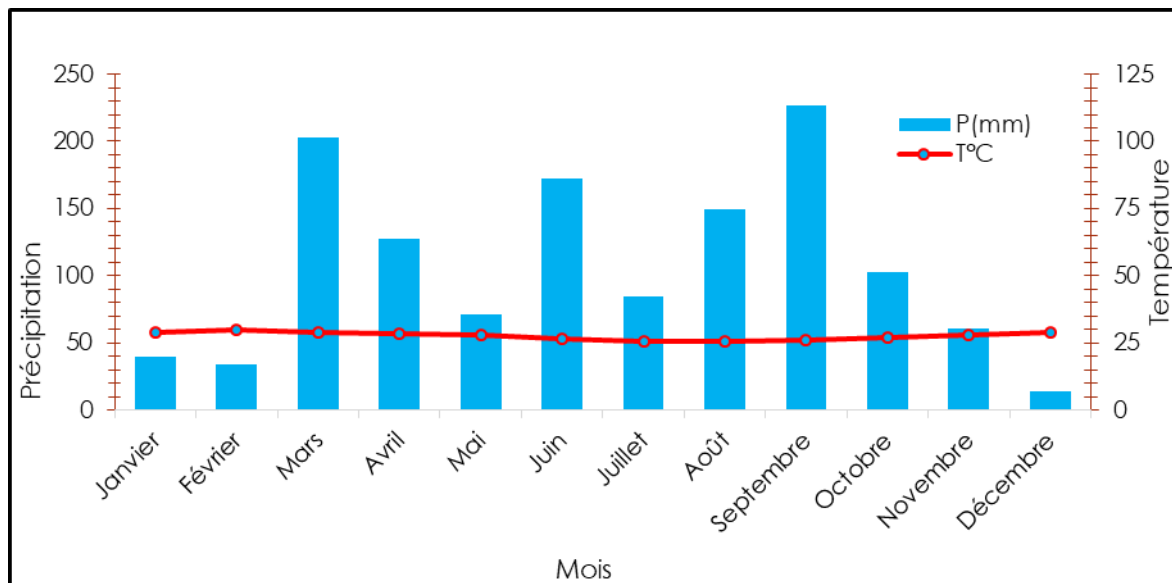


Figure 2 : Courbe ombrothermique de la préfecture d'Agou (Source : ANAMET-TOGO, 2022)

2.1.3. Sol

Les sols de la préfecture d'Agou sont de types ferralitique et ferrugineux. Ces sols sont favorables à l'agriculture, ce qui permet une diversification des cultures telles que : la production vivrière, de rente, le maraichage et la culture fruitière. Le sol à Aboudjokopé et sur l'ensemble de la forêt est majoritairement sablo-limoneux et meuble (Hodabalo, 2019).

2.1.4. Hydrographie

Un réseau de cours d'eau alimente le canton d'Agotimé nord. La rivière « Egbi » longe la forêt sur près de 4 kilomètres. Elle se déverse dans la rivière « Togbé » située au Sud-Ouest de la forêt. La rivière Egbi a un débit permanent avec quelques petits affluents qui eux tarissent en saison sèche (Hodabalo, 2019).

2.1.5. Végétation et faune

La forêt d'Aboudjokopé est dominée en majeure partie de savanes arborées, et on rencontre également des savanes arbustives, des forêts claires et quelques jachères et poches de champs. La végétation est essentiellement constituée des essences telles que : *Anogeissus leiocarpa*, *Lonchoparcus sericeus*, *Gmelina arborea*, *Miletia tonenguihi*, *Vitellaria paradoxa*, *Pseudocedrela kotschy*, *Piliostigma sp*, *Pterocarpus erinaceus*, *Holarrhena floribunda*, *Entada africana*, *zanthoxylum zantoxylodes*, *Khaya senegalensis*, etc. La faune sauvage est composée des céphalophes, des reptiles, des rongeurs, et des insectes et une diversité d'espèce d'oiseaux (Hodabalo, 2019).

2.1.6. Population et activités socio-économiques

La population du village d'Aboudjokopé d'après le recensement général de la population et de l'habitat en 2022, est estimée à 255 habitants (RGPH-5 / 2022) . Elle est majoritairement composée des Ewé, Adja, et Moba. L'animisme et le christianisme sont les religions les plus pratiquées dans le village. Les activités économiques qui s'y mènent sont : l'agriculture, l'élevage, la chasse, le commerce et l'artisanat. Les principales cultures vivrières sont : céréales, légumineuse, tubercules, légumes et en élevage on note les petits ruminants (ovins, caprins, volailles, etc.) (Hodabalo, 2019).

2.2. Méthodologie de collecte des données

2.2.1. Echantillonnage

Une grille de 145 points d'échantillonnages équidistants de 220 mètres est générée de façon systématique. Le taux d'échantillonnage est de 2% selon les critères d'échantillonnage en considérant celui des massifs forestiers ayant une superficie supérieure à 500 hectares à l'aide du logiciel Système d'Information Géographique Quantique (QGIS) permettant de couvrir toute la forêt ayant une superficie de 726 hectares et pisté à l'aide du GPS. La détermination de la superficie à inventorier est basée sur le principe de l'air minimal selon lequel BRASSEUR (1991) propose que pour les forêts claires, il faut 1000 m² (Voahiraniaina, 2004). C'est ainsi que des placettes rectangulaires de taille 50m*20m sont installés pour les inventaires écologiques et des semenciers potentiels. Des sous placettes de 5m x 5m ont été posées pour l'inventaire de la régénération afin d'avoir des échantillons représentatifs.

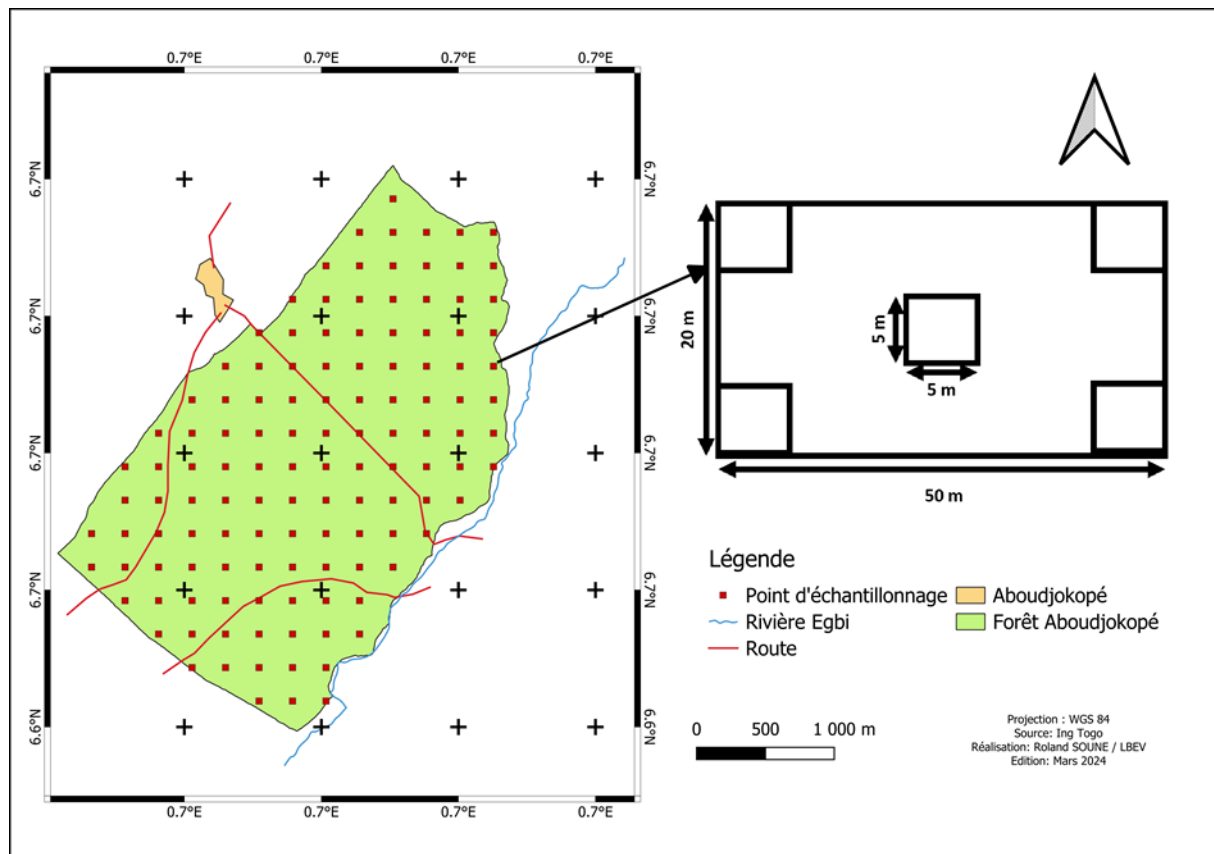


Figure 3 : Carte d'échantillonnage de la FAK

2.2.2. Données écologiques

Les inventaires écologiques ont été réalisés dans les placettes d'inventaire floristique. Les facteurs écologiques qui seront pris en compte au cours de cette étude sont : les types de formations ou types de végétations, le degré de fermeture du couvert de la strate ligneuse, la densité de peuplement ligneux, le degré de recouvrement au sol, la collecte de produits forestiers ligneux et non ligneux, l'insolation, le pâturage, les feux de végétation (Egbelou Hodabalo1 *et al.*, 2021)

2.2.3. Inventaire des semenciers

Les données des semenciers ont été collectées dans les mêmes relevés et prennent en compte toute la superficie échantillonnée (1 000 m²). Les mesures prises en compte sont : le diamètre à hauteur de poitrine (DHP) à l'aide du mètre ruban, la hauteur fût (HF) et la hauteur totale (HT) prise par estimation des observateurs.

2.2.4. Inventaire de la régénération

Pour la régénération, nous avons installé des sous placettes de 25m² (5m x 5m) au sein de chaque placette dont un au centre et les quatre autres dans les angles en vue de déterminer le type de régénération (semi ou rejet de souche), (Figure 3). sont considérés comme régénération, les individus ayant un diamètre au collet DC < 10

cm (Dourma *et al.*, 2009 ; Folega Fousséni^{1*} *et al.*, 2023) avec une hauteur minimale de 1,30 mètre parce qu'en deçà de cette mesure, la survie des plantes est aléatoire face aux feux de végétations et aux autres intempéries. Ces mesures sont prises à l'aide du pied à coulisse pour le diamètre au collet (en mm) et la règle graduée pour la hauteur (en m) (Figure 4).

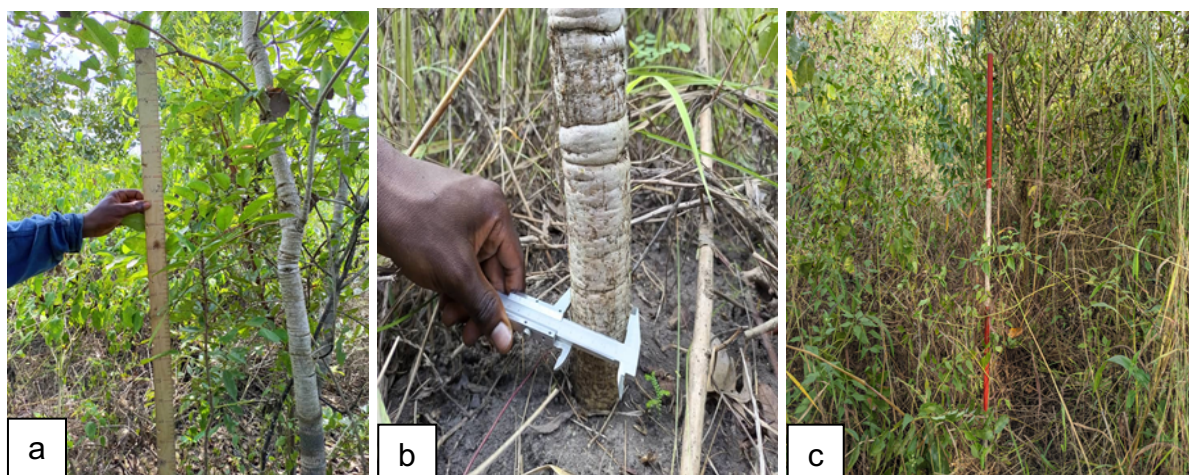


Figure 4 : a- mesure de la hauteur à l'aide de la règle graduée, b- mesure du diamètre au collet à l'aide du pied à coulisse, c- matérialisation du centre d'une placette à l'aide d'un jalon.

2.2.5. Intensité de l'insolation

Elle va permettre de déterminer l'exposition de chaque espèce étudiée à la lumière. Elle sera exprimée par la valeur du paramètre de position du houppier, qui va de 500 à 100 et décrit l'intensité d'insolation sur le houppier (Mahafaly, 2013), l'estimation visuelle de l'indice P de cet index va permettre de quantifier l'intensité de l'insolation reçue par les espèces de la régénération.

Tableau 1 : Mesure de l'intensité de l'insolation

Valeurs de P	Intensité de l'insolation
500	Très faible
400	Faible
300	Moyenne
200	Forte
100	Très forte

Source : Mahafaly 2013

2.3. Traitement des données

Les données collectées seront dépouillées dans le logiciel Excel et traitées avec le logiciel R. L'analyse consistera à établir la liste des espèces recensées, leurs regroupements par familles et par genres. Ainsi, l'identification des espèces se fera sur la base de la flore analytique du Bénin (A. Akoegninou *et al.*, 2006).

2.3.1. Analyse des données écologiques

Le tableur Microsoft Excel a été utilisé pour la saisie des données collectées. Les espèces relevées ont été regroupées par famille, par type biologique et phytogéographique. Ainsi, la matrix "relevés × facteurs écologiques" a été établie. Les facteurs écologiques qui ont été pris en compte sont : type de formation, le degré de fermeture du couvert de la strate ligneuse, la densité de peuplement ligneux, le degré de recouvrement au sol, la collecte de produits forestiers ligneux et non ligneux, l'insolation, le pâturage, les feux de végétation. Cette matrix est ensuite soumise à la Classification Hiérarchique Ascendante (CAH) suivant la méthode de Wards à l'aide du logiciel R afin de différencier les groupes de relevés d'inventaire par rapport aux types de formations. Afin de déterminer la diversité Alpha des différents groupements, les calculs de la richesse spécifique (R_s), de l'indice de diversité de Shannon (H'), et d'équitabilité de Pielou (E) sont nécessaires. Les formules utilisées sont les suivantes :

❖ Richesse spécifique

$$R_s = S \quad \text{Avec } S = \text{Nombre d'espèces}$$

❖ Indice de diversité de Shannon

L'indice de diversité de Shannon somme le nombre d'espèces et leur abondance relative et permet de quantifier la diversité floristique d'un peuplement. Il est noté H' et se calcule par la formule suivante :

$$H' = \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{n} \right) \ln \left(\frac{n_i}{n} \right)$$

n_i = Nombre de relevés où est rencontré l'espèce i , n = Nombre total de relevés et s = Nombre d'espèces

❖ Indice d'équitabilité de Pielou

L'indice d'équitabilité de Pielou (E) ou indice de dispersion représente le rapport H' de l'indice de Shannon et la diversité maximale théorique ($\ln S$) dans le peuplement (Rindra, 2016). Il varie de 0 à 1. Il se calcule selon l'équation suivante :

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

E égale ou proche de 1, la répartition est aléatoire,

E inférieur à 1, la répartition est régulière,

Dans les autres cas, la répartition est irrégulière

2.3.2. Analyse des données de la régénération et des semenciers

✚ Densité des ligneux (D)

La densité (D) est définie par le nombre d'individus par unité de surface (Rindra, 2016). Elle est calculée par la formule suivante :

$$D = \frac{n}{S} \quad n = \text{Nombre de pieds} \quad S = \text{Aire de relevé par hectare}$$

✚ Diamètre moyen

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^N d_i}{N} \quad \text{Où } N = \text{nombre total d'arbres mesurés et } d_i = \text{diamètre de l'arbre}$$

i

✚ Hauteur moyenne arithmétique

La hauteur moyenne arithmétique est définie comme étant la moyenne des hauteurs des arbres inventoriés sur le nombre total des arbres.

$$\bar{h} = \frac{\sum_{i=1}^N h_i}{N}$$

Où h_i = hauteur individuelle de chaque arbre et N = nombre total des arbres

✚ Surface terrière

La surface terrière d'un arbre est la surface de la section transversale de cet arbre au niveau du DHP. Elle s'exprime en m² et se calcule par la formule suivante :

$$g_i = \frac{\pi}{4} d_i^2 \quad \text{Où } d_i = \text{diamètre au collet de l'arbre } i$$

✚ Taux de régénération (Tr)

Le taux de régénération a permis de juger la capacité de régénération d'une espèce.

Il se calcul par la formule suivante :

$$Tr = \frac{n}{N+n} \times 100$$

Où n = le nombre de rejets ; N = nombres de pieds adultes

La régénération est faible si $Tr < 25\%$, moyenne si $25\% < Tr < 50\%$ et très abondante si $Tr > 50\%$ (Atakpama *et al.*, 2022 ; Akpegnon *et al.*, 2023)

✚ La fréquence d'une espèce

La fréquence d'une espèce correspond au nombre de fois que l'espèce a été rencontrée.

✚ La fréquence relative (Nr)

La fréquence relative est le rapport entre la fréquence d'une espèce et la fréquence totale de toutes les espèces multipliées par 100.

$$Nr = \frac{\text{Fréquence d'une espèce}}{\text{Total de fréquence de toutes les espèces}} \times 100$$

✚ La diversité relative (DIR)

La diversité relative est déterminée en faisant le rapport entre le nombre d'espèces au sein d'une famille et le nombre total d'espèces multiplié par 100.

$$DIR = \frac{\text{Nombre d'espèce dans une famille}}{\text{Nombre total d'espèces}} \times 100$$

TROISIÈME PARTIE : RÉSULTATS

3.1. Diversité floristique

3.1.1. Bilan floristique de la régénération

Les inventaires menés dans la FAK ont permis d'une façon générale de recenser 74 espèces appartenant à 61 genres et 26 familles (annexe 1). Le spectre des familles montre dans la formation une dominance des Meliaceae (17%), Papilionaceae (14%), Caesalpiniaceae, Combretaceae et Euphorbiaceae (10% chacune) et les Rubiaceae (3%). Les autres familles contribuent à de 32% de la communauté végétale totale (Figure 5).

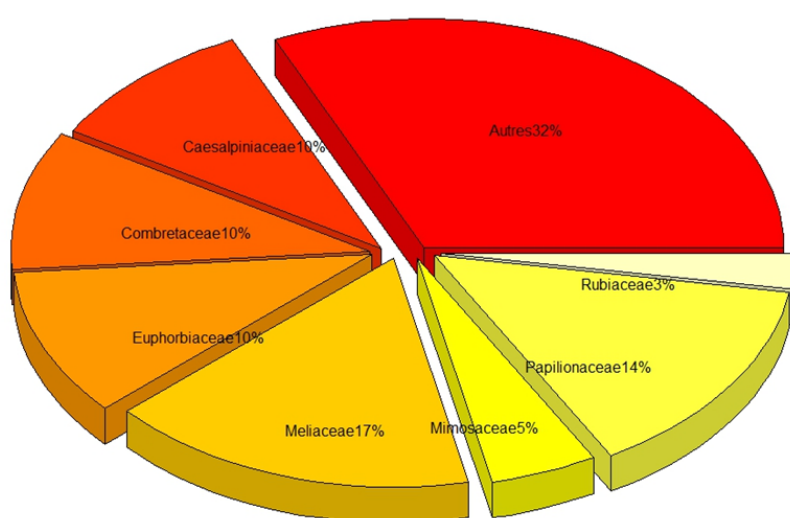


Figure 5 : Spectre spécifique des familles

3.1.2. Distribution des fréquences des espèces

Parmi les 74 espèces recensées, *Vitellaria paradoxa* C.F.Gaertn., *Pseudocedrela kotschy* (Schweinf.) Harms., et *Lonchocarpus sericeus* (Poir.) Kunth sont les espèces dominantes avec des fréquences respectives de 15%, 10% et 9% (Figure 6). Elles sont suivies de *Hymenocardia acida* Tul., de *Anogeissus leiocarpa* (De.) GuUl. & Perr., et de *Daniellia oliveri* (Rolfe) Hutch. & Dalziel, présents en proportion moyenne. Les autres espèces sont représentées en faible proportion. En termes de diversité, la diversité d'espèces est en fonction des fréquences des espèces. Plus la fréquence de l'espèce est élevée, plus l'espèce est diversifiée.

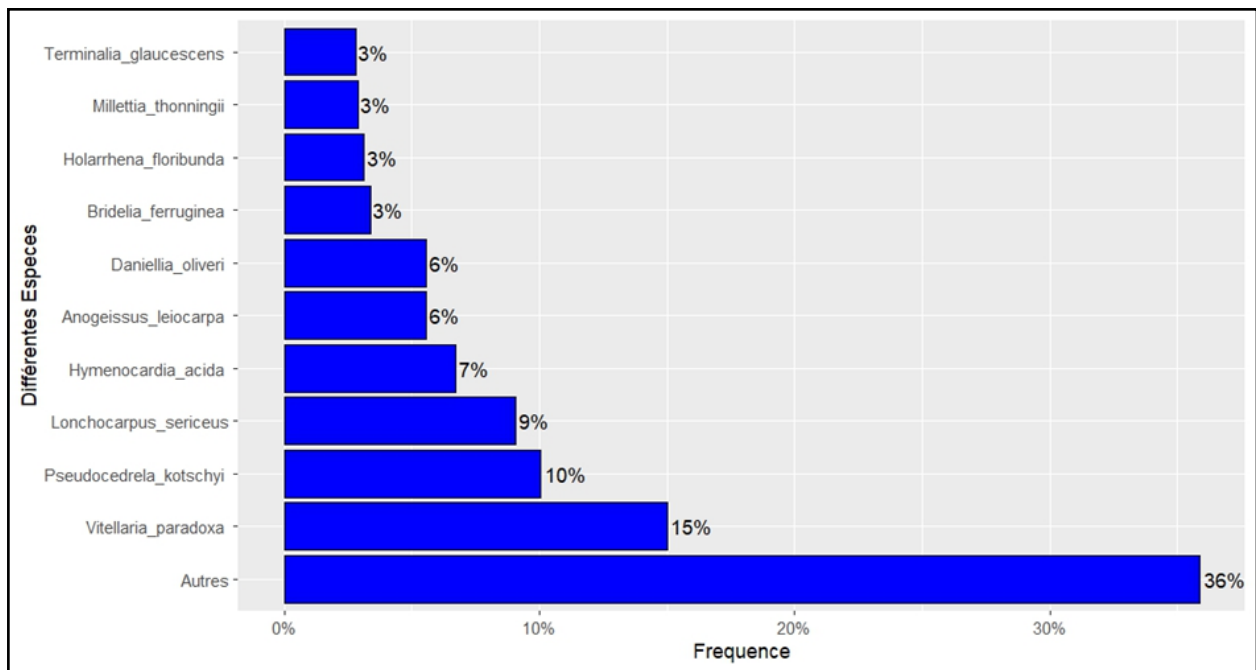


Figure 6 : Fréquence des espèces

3.1.3. Types biologiques des espèces

L'analyse du spectre des types biologiques de la flore régénérative de la forêt d'Aboudjokopé (FAK) est présentée comme suit : la FAK est dominée par les microphanérophytes (61%), ensuite les mésophanérophites (23%) et les nanophanérophites (11%). Les lianes microphanérophytes et mégaphanérophites sont faiblement représentées (2,70 % chacun) (Figure 6).

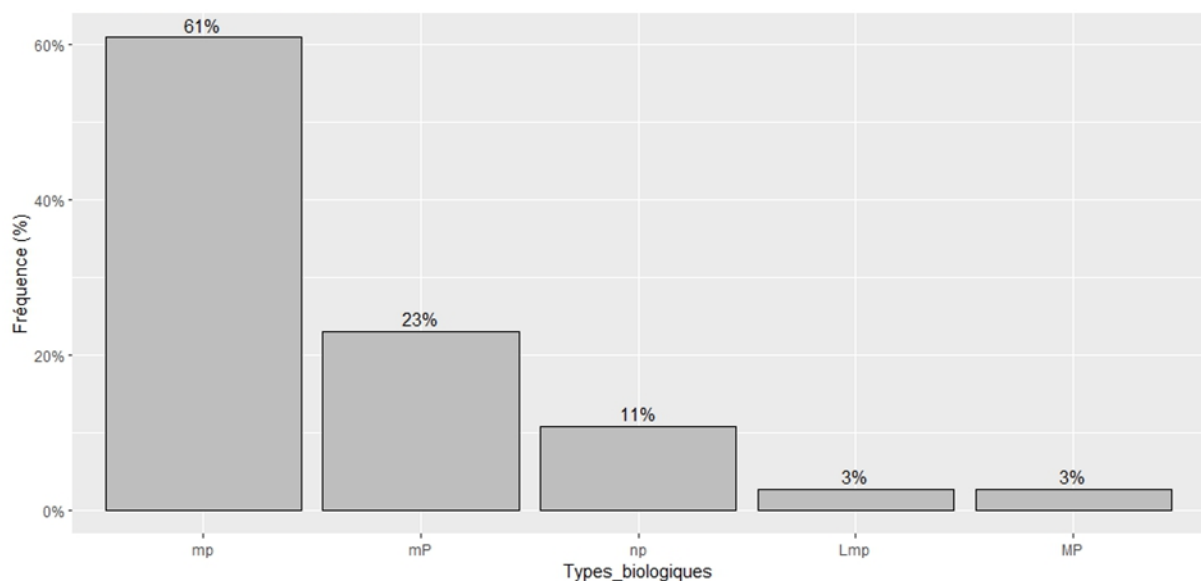


Figure 7 : Types biologiques

3.1.4. Types phytogéographiques des espèces

La flore ligneuse sur le plan phytogéographique est dominée par les espèces soudano-zambéziennes (36%), suivies des espèces guinéo-congolaise (19%), afrotropicales (15%), éléments base soudanien (11%). Les espèces introduites et pantropicales sont en moyenne présentes et les espèces paléotropicales, plurirégionales africaine et soudano-guinéenne sont en faible proportion (*Figure 8*).

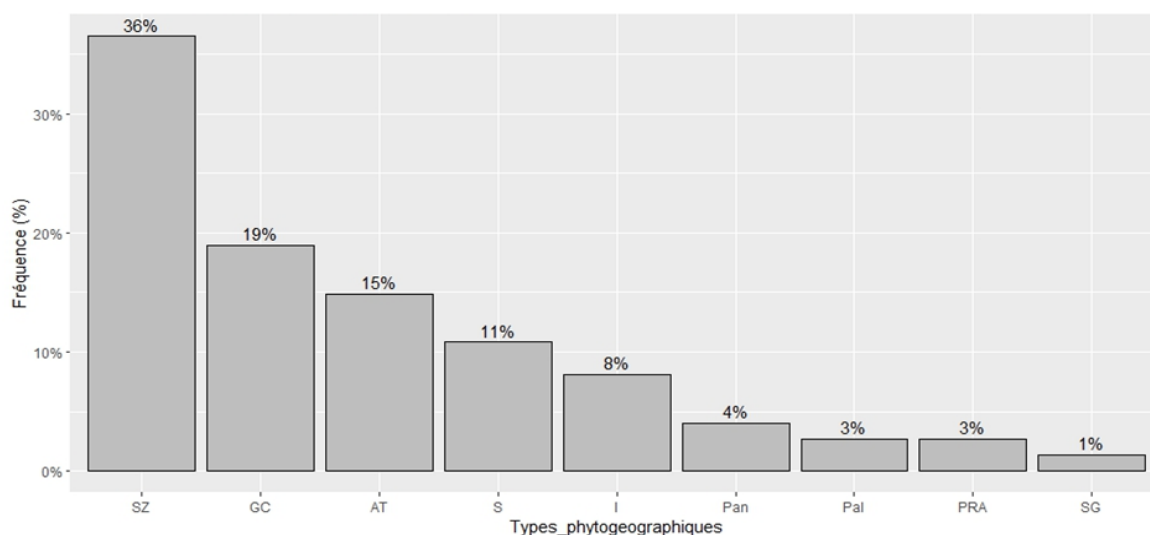


Figure 8 : Types phytogéographiques

3.1.5. Variation du diamètre et de la hauteur de la régénération

L'analyse du spectre de variation du diamètre et de la hauteur en fonction des types de régénérations inventoriés révèle des résultats identiques pour les deux types de régénération (rejet de souche et semis). Contrairement à la variation du diamètre, la moyenne des hauteurs des rejets de souche est légèrement supérieure à celle des semis, et ce qui pourrait être influencé par des facteurs tels que la disponibilité des nutriments, l'espace et la compétition vis-à-vis de la lumière.

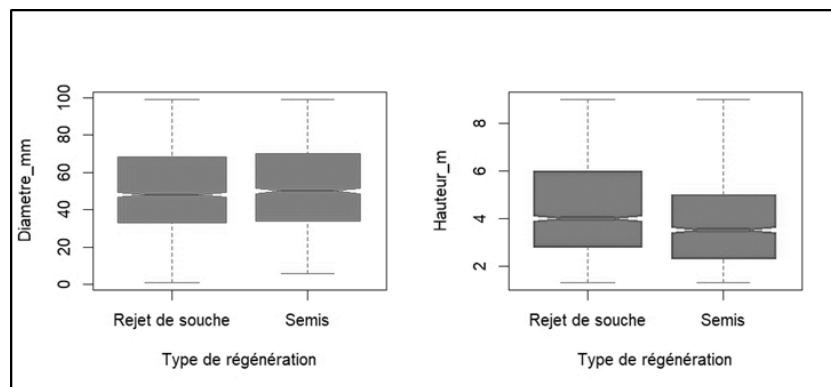


Figure 9 : Variation du diamètre et de la hauteur de la régénération (rejet de souche et semis)

3.1.6. Les paramètres dendrométriques des types de formations de la régénération

Les agro forêts, les galeries, les savanes arborées, arbustives et boisées ont les plus gros diamètres moyens estimés respectivement à $59,45 \pm 25.09$ mm, $52,12 \pm 20.48$ mm, $50,95 \pm 22.94$ mm, $51,66 \pm 21.13$ mm et $51,25 \pm 25.11$ mm. Quant aux forêts claires, le diamètre moyen est estimé à $46,37 \pm 21.60$ mm.

Les hauteurs moyennes les plus élevées sont obtenues dans les agro- forêts ($4,65 \pm 1.27$ m), les forêts claires ($4,13 \pm 2.05$ m), les galeries ($4,78 \pm 2.23$ m) et dans les savanes arborées ($4,21 \pm 1.93$ m). Ces types de végétations sont ainsi constituées des jeunes plants de grandes tailles par rapport aux savanes arbustives et boisées où elle est estimée respectivement à $3,88 \pm 1.80$ m et $3,68 \pm 1.95$ m. Les agro-forêts ont une surface terrière estimée à $0,003258935 \pm 0,002292064$ m² et est la plus élevée par rapport aux autres formations végétales. Les fortes densités d'individus de régénération soient 4359 pieds / ha et 4420 pieds/ ha sont obtenues respectivement dans les savanes arborées et les savanes arbustives. Elles sont suivies des forêts claires où la densité est estimée à 742 pieds/ ha et enfin on obtient des densités inférieures à 500 pieds / ha dans les autres formations végétales (Tableau 2).

Tableau 2 : Paramètres dendrométriques des formations végétales de la régénération de la FAK

Type de formation	Diamètre Moyen (mm)	Hauteur Moyenne (m)	G Moyenne (m²)	Densité (N/ha)
Agro forêt	59,45 ± 25.09a	4,65 ± 1.27ab	0,003258935± 0,002292064	116
Forêt claire	46,37 ± 21.60b	4,13 ± 2.05bcd	0,002054041± 0,001846302	742
Forêt galerie	52,12 ± 20.48ab	4,78 ± 2.23a	0,002459732± 0,001739447	240
Savane arborée	50,95 ± 22.94a	4,21 ± 1.93ac	0,002452415± 0,001988986	4359
Savane arbustive	51,66 ± 21.13a	3,88 ± 1.80bd	0,002447115± 0,001804288	4420
Savane boisée	51,25 ± 25.11ab	3,68 ± 1.95d	0,002554804± 0,002218163	384

3.2. Analyse de la régénération

3.2.1. Taux de régénération

La régénération est constituée des individus qu'ils soient des rejets ou semis ayant des diamètres supérieurs à 1cm et inférieur à 10cm.

Le taux de régénération dans les 6 types de formations inventoriées est de l'ordre de 87%. Ceci révèle un taux de régénération élevé sur l'ensemble de la FAK. Évalué par types de formations, il est plus Important dans les savanes arbustives et arborées par rapport aux autres formations.

3.2.2. Structure démographique de la régénération par types de végétations

- Distribution horizontale (Diamètre en mm)

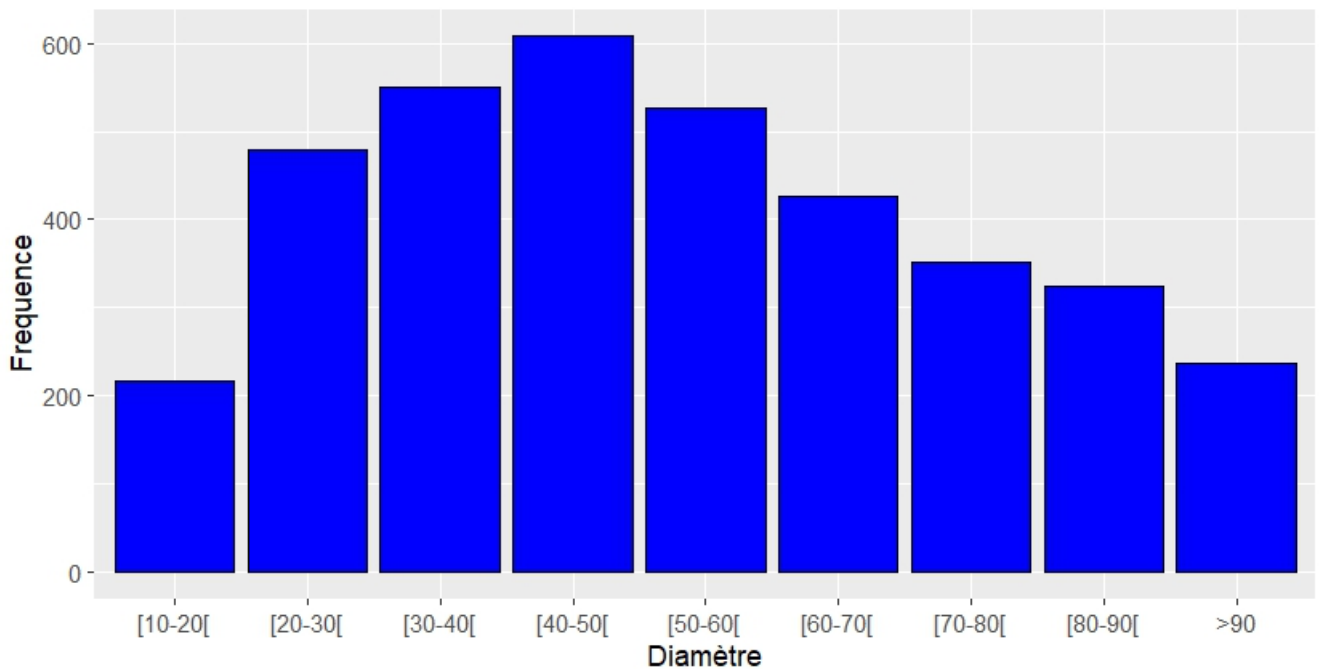


Figure 10 : Structure en diamètre de la régénération

La distribution des diamètres de la FAK montre une prédominance des individus de diamètre allant de 20mm à 80mm et occupent la majeure partie de la végétation (*Figure 10*). Les individus avec des diamètres inférieurs à 20 mm et supérieur à 80 mm sont moyennement représentatifs. Cette structure montre que la forêt est en pleine phase de croissance, étant donné que les individus de diamètre requis sont plus représentés.

- **Distribution verticale (hauteur en m)**

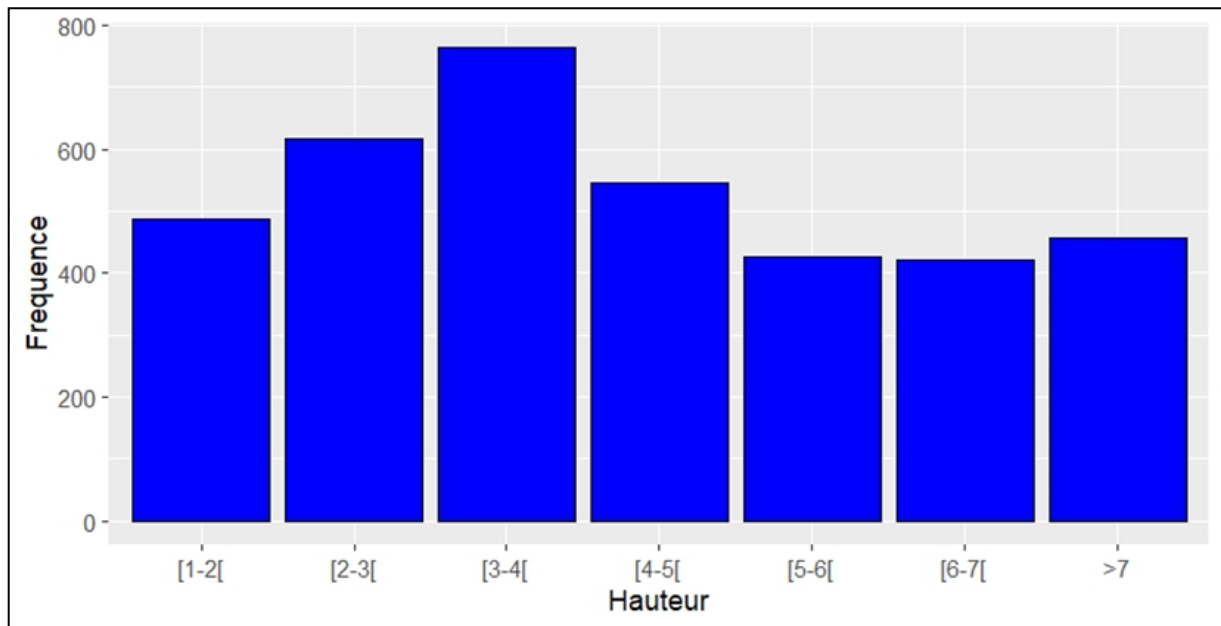


Figure 11 : Structure en hauteur de la régénération

La distribution des hauteurs par classe révèle une prédominance des individus ayant une hauteur comprise dans l'intervalle de 3m à 4m suivis des individus dans l'intervalle de 2m à 3m et de 4m à 5 m sur l'ensemble de la forêt. Les individus de hauteur inférieurs à 2 m et supérieur à 7 m sont en faible proportion (*Figure 11*).

3.3. Bilan de l'inventaire des semenciers

3.3.1. Spectre des familles

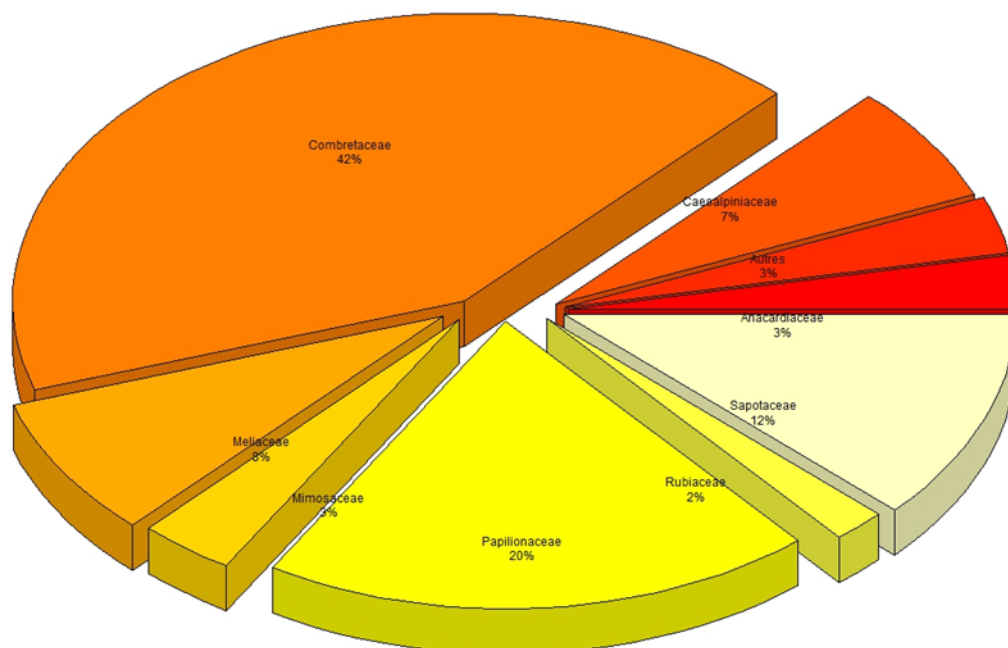


Figure 12 : Spectre spécifique des familles

Les inventaires effectués dans la FAK ont permis d'une façon générale de recenser 36 espèces appartenant à 32 genres et 13 familles (*Annexe 2*). Le spectre des familles montre dans la formation, une dominance des Combretaceae (42%), les Papilionaceae (20%), les Sapotaceae (12%), les Meliaceae (8%), les Caesalpinaceae (7%), les Mimosaceae (3%), les Anacardiaceae (3%) et les Rubiaceae (2%). Les autres familles contribuent chacune à moins de 1% de la communauté végétale totale (*Figure 12*).

3.3.2. Distribution des fréquences des espèces

Le spectre des fréquences met en évidence la contribution de chaque espèce au niveau des unités de végétation (*Figure 13*). Les espèces les plus fréquentes sont : *Anogeissus leocarpa* (35%), *Lonchocarpus sericeus* (14%), *Vitellaria paradoxa* (12%), *Azadirachta indica* (7%), *Terminalia glaucescens* et *Pterocarpus erinaceus* (6% chacune), *Daniellia oliveri* (4%), *Senna siamea*, *Acacia sieberiana* et *Mitragyna inermis* sont de l'ordre de 2%, enfin *Mangifera indica* 1%. Les autres espèces ont des fréquences relatives inférieures à 1%.

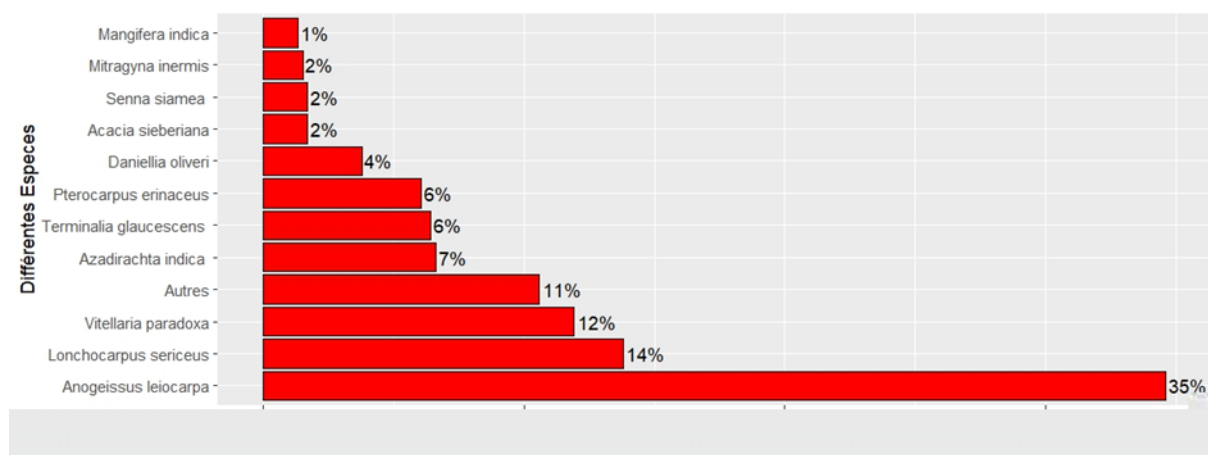


Figure 13 : Spectre de fréquence des espèces

3.3.3. Structure démographique des semenciers

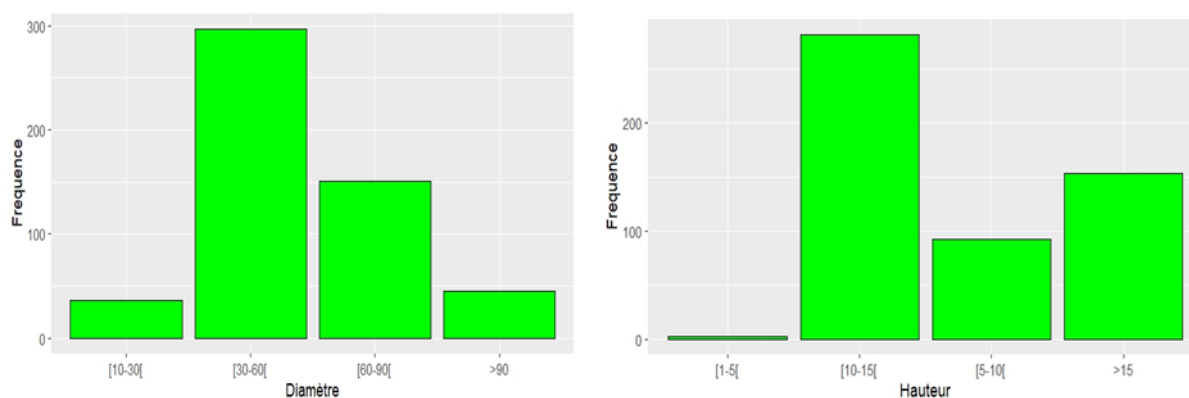


Figure 14 : Structure en diamètre et en hauteur des semenciers

La distribution des arbres par classe de diamètre montre une prédominance des individus de classe [30-60[de la FAK et sont plus représentés suivis de la classe [60-90[. La structure en hauteur montre une prédominance des individus de classe [10-15[qui prédomine suivi des individus de hauteur supérieur à 15 m (Figure 14).

3.4. Analyse des facteurs influençant la régénération

3.4.1. Intensité de l'insolation

Elle a permis de déterminer l'exposition de chaque espèce de régénérations étudiée à la lumière. Elle est exprimée par la valeur P (la position du houppier) de l'index qui va de 500 (intensité de l'insolation très faible) à 100 (intensité de l'insolation très forte), et décrit l'intensité de l'insolation. Alors l'estimation visuelle de l'indice P nous a permis de quantifier l'insolation reçue par les régénérations (*Figure 15*).

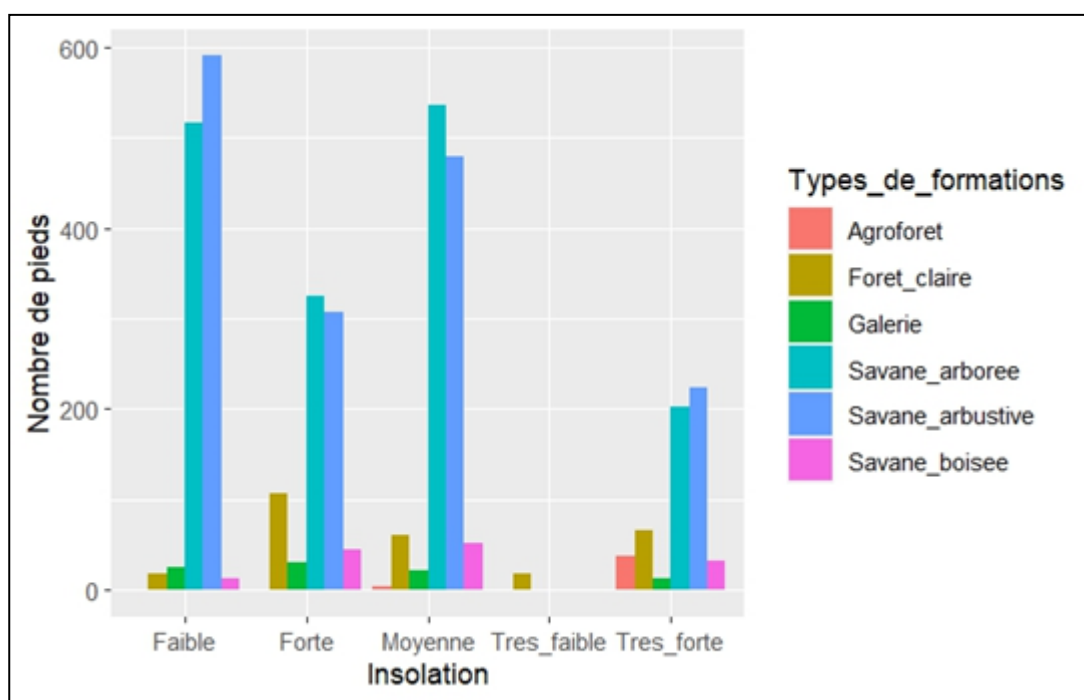


Figure 15 : Nombre de pieds en fonction des classes d'insolation et par types de formations.

Les intensités d'insolation les plus remarquables sont : faibles, forte, moyenne et très forte. Cette figure nous montre que les savanes arborée et arbustive reçoivent des intensités d'insolation faible, forte et moyenne et sont plus éclairées par rapport aux forêts claires, aux galeries forestières et à la savane boisée. Les agro-forêts sont sous des intensités très fortes et moyennes.

3.4.2. Le recouvrement

Le degré de recouvrement traduit la part de la surface du peuplement occupée par la projection du houppier.

Tableau 3 : Le degré de couverture moyen par types de formations

Type de formation	Degré de couverture
Agro forêt	42,66 %
Forêt claire	52 %
Galerie forestière	42,66 %
Savane arborée	52 %
Savane arbustive	56,6 %
Savane boisée	47,6 %

Le degré de couverture moyen qui est la part du sol couvert par le houppier, varie en fonction des types de formations végétales de la FAK. Elle a été évaluée par cotation visuelle en pourcentage. Dans notre cas de figure, plus cette valeur est élevée, plus la zone est ouverte. Ainsi nous avons constaté que les savanes arbustives et arborées ont une couverture plus élevée par rapport aux autres types de formations qui reçoivent de faible quantité de lumière (*Tableau 3*).

3.4.3. La variation de la régénération et des semenciers par types de formations

La régénération peut être confrontée à la concurrence avec les arbres de niveau supérieur, à savoir les gros arbres (semenciers) qui assujettissent la forêt (*Figure 16*).

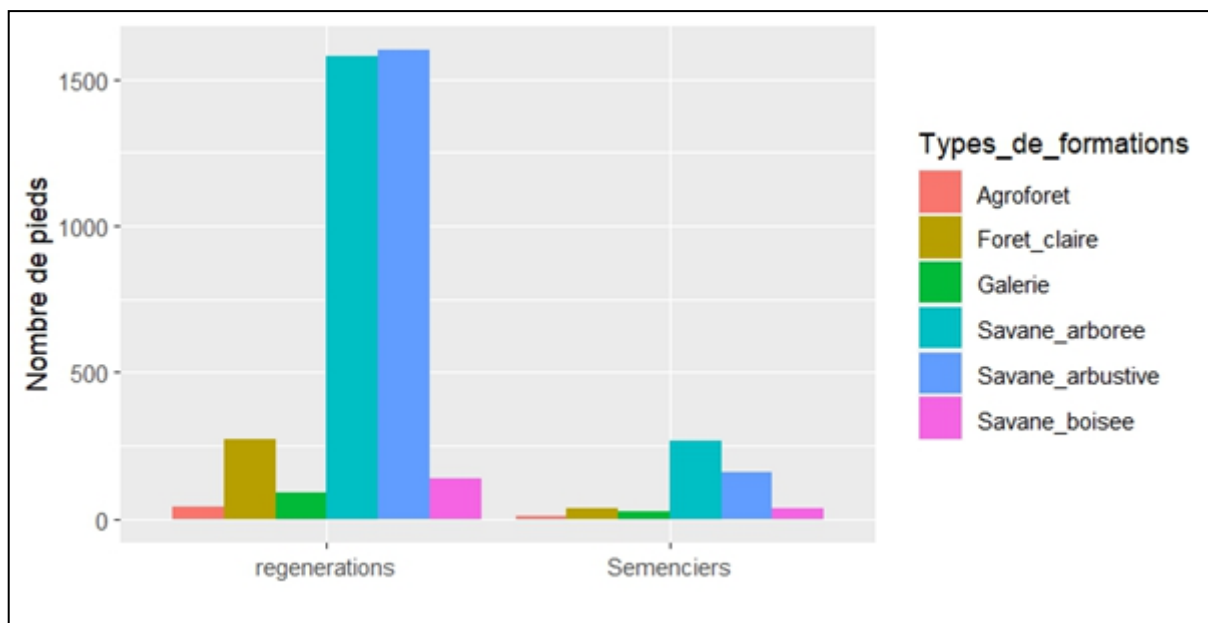


Figure 16 : Nombre d'individus de régénération et des semenciers par types de formations

Le nombre d'individus de la régénération en général varie en fonction de la multitude des semenciers. La régénération est plus importante dans les savanes arborées et arbustives et sont respectivement estimée à 1580 et 1602 individus. Les semenciers ont aussi une forte densité dans les savanes arborées (267 Individus) et savanes arbustives (158). La densité des régénérations est faible dans les agro-forêts, les forêts claires et dans les galeries forestières.

3.4.4. Types de fruits, mode de dissémination et sexualité des espèces de semenciers recensés

Les paramètres étudiés sont résumés dans le tableau ci-dessous. Les 36 espèces recensées sont classées dans 13 familles (*Tableau 4*). Les Combretaceae et les Mimosaceae en majorités représentés avec 6 espèces chacun. Les modes de dissémination rencontrée sont : la zoochorie qui est le plus représenté, suivi de l'anémochorie et ensuite l'hydrochorie qui est en très faible proportion. En ce qui concerne les types de fruits, ils sont classés en 5 catégories : les capsules en

première position avec 14 espèces suivies des gousses (12 espèces), les drupes (8 espèces), les charnues et les samares avec une espèce chacun.

Tableau 4 : types de fruits (TF), mode de dissémination (MD) et sexualité des semenciers recensés

Espèces	TF	MD	Sexualité
<i>Acacia sieberiana</i> DC.	Gousse	Anémochorie	Monoïque
<i>Adansonia digitata</i> L.	Capsule	Zoochorie/Autochorie	Monoïque
<i>Albizia adianthifolia</i> (Schumach.) W.F. Wright	Gousse	Anémochorie	Monoïque
<i>Anogeissus leiocarpa</i> (De.) GuUl. & Perr.	Samare	Anémochorie	Monoïque
<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	Drupe	Zoochorie	Monoïque
<i>Bombax costatum</i> Pellegr. & Vuillet	Capsule	Anémochorie	Monoïque
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Capsule	Anémochorie	Monoïque
<i>Cola gigantea</i> A.Chev.	Capsule	Autochorie	Dioïque
<i>Combretum micranthum</i> G.Don	Capsule	Anémochorie	Dioïque
<i>Combretum molle</i> R.Br. ex G.Don	Capsule	Anémochorie	Dioïque
<i>Crossopteryx febrifuga</i> (Afzel. ex G. Don) Benth.	Capsule	Anémochorie	Monoïque
<i>Daniellia oliveri</i> (Rolfe) Hutch. & Dalziel	Gousse	Zoochorie	Monoïque
<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight & Am.	Gousse	Zoochorie	Dioïque
<i>Entada africana</i> Guill. & Perr.	Gousse	Hydrochorie/Anémochorie	Monoïque
<i>Erythrophleum suaveolens</i> (Guili. & Perr.) Brenan	Gousse	Zoochorie	Dioïque
<i>Ficus sur</i> Forssk.	Charnue	Zoochorie/Autochorie	Monoïque
<i>Hymenocardia acida</i> Tul.	Capsule	Anémochorie	Monoïque
<i>Khaya grandifoliola</i> C. DC.	Capsule	Anémochorie	Monoïque
<i>Lannea acida</i> A.Rich.	Drupe	Zoochorie	Dioïque
<i>Lannea barteri</i> (Oliv.) Engl.	Drupe	Zoochorie	Dioïque
<i>Lonchocarpus sericeus</i> (Poir.) Kunth	Gousse	Zoochorie	Monoïque
<i>Macaranga barteri</i> Müll.Arg.	Capsule	Anémochorie	Dioïque
<i>Mangifera indica</i> L.	Drupe	Zoochorie/Autochorie	Monoïque
<i>Mitragyna inermis</i> (Willd.) Kuntze	Capsule	Anémochorie	Dioïque
<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) R.Br. ex Benth.	Gousse	Zoochorie	Dioïque
<i>Piliostigma reticulatum</i> (De.) Hochst.	Gousse	Zoochorie	Dioïque
<i>Prosopis africana</i> (Guill. & Perr.) Taub.	Gousse	Zoochorie	Dioïque
<i>Pseudocedrela kotschy</i> (Schweinf.) Harms.	Capsule	Anémochorie	Dioïque
<i>Pterocarpus erinaceus</i> Poir.	Gousse	Anémochorie	Dioïque
<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	Gousse	Anémochorie	Monoïque
<i>Sterculia foetida</i> L.	Capsule	Anémochorie	Monoïque
<i>Terminalia avicennioides</i> GuUl. & Perr.	Drupe	Zoochorie	Dioïque
<i>Terminalia glaucescens</i> Planch. ex Benth.	Drupe	Anémochorie	Dioïque
<i>Terminalia laxiflora</i> Engl.	Drupe	Anémochorie	Dioïque
<i>Vitellaria paradoxa</i> C.F.Gaertn.	Drupe	Zoochorie/Autochorie	Monoïque
<i>Zanthoxylum zanthoxyloides</i> (Lam.) Zepernick & Timler	Capsule	Anémochorie	Dioïque

QUATRIÈME PARTIE : DISCUSSION

4.1. La capacité de régénération

L'inventaire floristique de la FAK a révélé 74 espèces réparties en 61 genres et 26 familles. Une étude similaire réalisée par (Assédé *et al.*, 2015) sur l'effet du relief sur la régénération des espèces ligneuses en zone soudanienne du Bénin a recensé 73 espèces réparties en 56 genres et 24 familles. Malgré cette similarité des résultats, et du fait que les deux zones d'études bénéficient d'un même climat tropical, la densité de régénération obtenue par (Assédé *et al.*, 2015) est plus élevée que celle obtenue dans la FAK. Cette différence de la densité de régénération peut être traduite par l'influence du relief et d'autres facteurs biotiques dans la zone d'étude au Bénin.

La structure démographique de la régénération a permis de caractériser l'évolution en hauteur et en diamètre des jeunes plants en régénération et estimé leur densité afin d'apprécier la capacité de régénération de la FAK. Les résultats nous ont montré une représentativité importante des individus jeunes ayant des diamètres moyens ce qui traduit l'état actif de la régénération de plus, les individus de diamètres élevés ont des fréquences non négligeables donc sont susceptibles de grandir et devenir de futures semenciers.

La distribution des types biologiques et phytogéographiques montre une prédominance des espèces microphanérophytes, mésophanérophites et des espèces de types soudano-yambééenne, guinéo-congolaise et afro-tropicale ce qui confirme la composition de la végétation qui abrite un climat tropical.

Le mode de traitement sylvicole de la forêt est unique et fait recourir à l'enrichissement par un certain nombre d'espèces dont : *Khaya grandifoliola*, *Khaya senegalensis*, *Anogeissus leocarpa*, *Samanea saman*, *Cordia mixa*, *Azadirachta indica*, *Erythrophloeum sp*, *Senna siamea*, *Gmelina arborea*... D'autres parts, on mettra l'accent sur des modes de traitement nécessitant des interventions humaines en vue d'accompagner le processus de la régénération.

Dans des cas où le peuplement ne s'installe pas vite suite à des dommages (vents violents, tempêtes et incendies), il est crucial qu'on procède à une opération d'enrichissement en vue d'accélérer la reconstitution de la végétation (BIROT *et al.*, 2000 ; Locatelli *et al.*, 2017). Ceci permettra d'introduire de nouvelles espèces autres que celles qui existaient et qui seront capables de reconquérir l'espace dans un délai plus court.

4.2. Relation entre la régénération et les facteurs agissant sur leur croissance

Le degré d'intensité d'insolation reçue par les régénérations varie selon les unités de végétations et n'est pas tellement significative, puisse que la majorité des régénérations présentent un tempérament sciaphile et semi-héliophile, c'est-à-dire des espèces qui se développent facilement à l'ombre et sous la lumière.

En ce qui concerne les analyses entre la densité de la régénération et les semenciers, les résultats révèlent une forte proportion de la régénération dans les savanes arborées et savanes arbustives ; ceci s'explique par l'ouverture du couvert qui donne un accès favorable à la lumière et permet aux jeunes plants de croître facilement. De ce fait il est important de savoir qu'en terme de sylviculture, qu'il est nécessaire de mener des actions d'enrichissement ou de régénération assistée dans ces formations. Par ailleurs, la régénération est faible dans les agro-forêts, les forêts claires, dans les savanes boisées et les galeries forestières à cause de la fermeture du couvert qui laisse passer une faible intensité de lumière ce qui n'est pas aussi favorable à la germination des graines et à la croissance rapide des sauvageons. Dans ce cas il n'est plus évident de faire des enrichissements. La proportion des semenciers dans les agro-forêts, galeries forestières, savanes boisées et forêts claires est faible par rapport à la proportion des semenciers dans les savanes arbustives et savanes arborées.

Le mode de dissémination le plus abondant est la zoochorie suivi de l'anémochorie. La dissémination des graines est un des mécanismes essentiels de la régénération forestière. Plusieurs moyens y concourent, comme le vent (anémochorie), l'eau (hydrochorie), la simple gravité (barochorie), l'autopropulsion au moment de l'ouverture du fruit (autochorie), ou bien le transport actif par un animal (zoochorie). C'est ce dernier mode de dissémination qui prédomine dans les forêts tropicales humides (Charles-Dominique, 2003).

La majorité des semenciers sont des espèces monoïques, ce qui est un avantage pour la régénération naturelle. Pour les espèces dioïques, il est important de les identifier afin de les protéger pour permettre à ces espèces de se reproduire plus facilement.

La structure démographique des semenciers a montré un aspect caractéristique de phase de pleine reconstitution de la forêt. La structure de diamètre et de hauteur des semenciers montre l'état de croissance de la forêt puisque les semenciers susceptibles de produire les graines sont plus représentés et ne sont ni trop vieux ni trop jeunes donc capable de produire des semences de bonnes qualités.

Sur un total de 145 placettes, 6 placettes ne présentent pas de régénération. Ces 6 placettes sont constituées des savanes arborées, savanes arbustives, forêts claires et des agro-forêts. Cette absence de régénération dans ces placettes est dû aux conditions écologiques et la pression anthropique dont-elles sont exposées à savoir les champs, les zones inondables, les zones marécageuses et les zones de paturages où la régénération est pratiquement absente.

En effet Les processus de régénération des arbres peuvent être influencés par certains facteurs tels que le mode de dissémination, la viabilité, la dormance et la prédation des semences, le stress hydrique, la structure du sol, la température, les attaques des insectes, le pâturage qui peuvent retarder le passage du stade juvénile au stade arbuste (I. BAGGNIAN et All, 2014).

CONCLUSION ET SUGGESTIONS

La présente étude réalisée sur la forêt d'Aboudjokopé (FAK) a permis d'inventorier 74 espèces réparties en 61 genres et 26 familles. Ainsi six types de formations ont été identifiés suivant les inventaires de 145 placettes : les agro-forêts, les forêts claires, les galeries, les savanes arborées, arbustives et savanes boisées. On constate aussi un fort taux de régénération ce qui nous a permis de qualifier la forêt en pleine régénération. On note également une représentativité des individus jeunes jugés en régénération active avec des diamètres et hauteurs moyennes. Les inventaires ont permis de connaître la diversité des semenciers qui jouent un rôle aussi important dans ce processus de régénération par la production des graines qui soutiennent la régénération de cette forêt. Parmi les semenciers recensés, les espèces monoïques sont plus représentées par rapport aux dioïques et les modes de disséminations des graines prédominant sont la zoochorie et l'anémochorie. Il a été constaté que le processus de régénération de la forêt est soumis à des facteurs qui influencent sa croissance à savoir l'intensité de l'insolation, le degré de recouvrement et d'autres facteurs abiotiques. L'analyse de ces facteurs a permis de savoir comment se comporte la végétation issue de la régénération et de déduire les mesures pratiques de restaurations de cette forêt. La régénération de cette forêt, dépend de la densité des semenciers et des types de formation.

En somme, la régénération naturelle et assistée d'une forêt est un processus complexe qui nécessite une évaluation pour assurer une gestion forestière durable.

De ce fait, nous recommandons :

- ☞ des études plus approfondies en vue d'évaluer les effets des paramètres tels que la nature et la structure du sol et le rôle de la faune sur la régénération de cette forêt ;
- ☞ la promotion de la régénération naturelle assistée comme une alternative à la restauration des forêts ;
- ☞ le renforcement des capacités des acteurs sur les techniques d'aménagement des écosystèmes forestiers ;
- ☞ en vue d'assurer une adaptation adéquate au milieu, il serait préférable de récolter les graines issues des semenciers de la forêt en tenant compte de l'étude sur la biodiversité de la forêt.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- A. Akoegninou, W.J. van der Burg, L.I.O. van der Maesen, 2006.** Flore Analytique Du Benin. 1063.
- Aboubacar A., 2023.** Caractéristiques de la Régénération Naturelle de la Végétation Contractée des Plateaux de l'Ouest du Niger Suivant les Gradients Pluviométrique et d'Anthropisation. 20.
- Akpegnon A. C., Badjare B., Folega F., Wala K., Batawila K., Akpagana K., 2023.** Flore et écologie de la partie centrale du Bassin de Zio dans un contexte de pression foncière au Togo. *Revue Ecosystèmes et Paysages*, **3**(2): 1-19.
- Andres L., Sambo B., Saidou L., Yamba B., Lebailly P., 2016.** La résilience des ménages face aux changements climatiques dans la région de Maradi au Niger: le cas de la Régénération Naturelle Assistée. *XXXIIèmes Journées du développement ATM 2016: Catastrophes, vulnérabilités et résiliences dans les pays en développement*.
- Angeon V., Caron A., 2009.** Dossier «Économie de la proximité»–Quel rôle joue la proximité dans l'émergence et la pérennité de modes de gestion durable des ressources naturelles? *Natures sciences sociétés*, **17**(4): 361-372.
- Aronson J., Floret C., Le Floc'h E., Ovalle C., Pontanier R. J. L. h. p.-i. r. c. q. i. a. d., 1995.** Restauration et réhabilitation des écosystèmes dégradés en zones arides et semi-arides. Le vocabulaire et les concepts. 11-29.
- Assédé É. S. P., Azihou F. A., Adomou A. C., Oumorou M., Sinsin B., 2015.** Effet du relief sur la régénération des espèces ligneuses en zone soudanienne du Bénin. *BOIS & FORETS DES TROPIQUES*, **326**: 15-24.
- Atakpama W., Woegan Y. A., Folega F., Binao N. K., Batawila K., Akpagana K., 2022.** Systèmes agroforestiers de la Région des Plateaux du Togo: AgroBiologia.
- Baggnian I., Adamou M., Adam T., Mahamane A. J. J. o. A. B., 2013.** Impact des modes de gestion de la Régénération Naturelle Assistée des ligneux (RNA) sur la résilience des écosystèmes dans le Centre-Sud du Niger. **71**: 5742-5752.
- Benoit-Pépin A., 2023.** Facteurs Influençant L'utilisation Des Structures Linéaires Par Les Prédateurs Du Caribou Boréal Ainsi Que Son Compétiteur Apparent.
- BIROT Y., TERRASSON D., Formerly T., Roman-Amat B., LAROUSSINIE O., DROUINEAU S., 2000.** Expertise collective sur les tempêtes, la sensibilité des forêts, et sur leur reconstitution: GIP ECOFOR.

- Brêthes A. J. R. f. f., 2009.** Restauration des écosystèmes dégradés dans les forêts du Parc naturel régional Normandie-Maine par apport d'amendement basique. Bilan après cinq ans. **61**(3): 301-312.
- Burley J. J. U., 2002.** La diversité biologique forestière: tour d'horizon. **53**(2): 3-10.
- Charles-Dominique P., 2003.** Le rôle de la faune sur la régénération forestière naturelle. 11.
- Charles-Dominique P. J. R. d. E., Terre et Vie, 1995.** Interactions plantes-animaux frugivores, conséquences sur la dissémination des graines et la régénération forestière. **50**(3): 223-235.
- Charles-Dominique P. J. R. f. f., 2003.** Le rôle de la faune sur la régénération forestière naturelle. **55**(sp.): 195-205.
- D. Provendier, Balandier P., 2010.** Contrôler la végétation en plantation forestière : premiers résultats sur les modifications micro-environnementales engendrées par l'utilisation de plantes de couverture. 13.
- Daly-Hassen H., Gader G., Potthast M.-C. J. P. o. t. X. C. F. M., Durban, South Africa, 2015.** Une approche économique pour choisir les options d'adaptation des forêts au changement climatique: Application à la forêt de chêne liège en Tunisie. 7-11.
- Dilem A., 2022.** *Contribution à l'étude des principaux facteurs de dégradation des forêts en Algérie: cas de la forêt de l'Akfadou.* Université Mouloud Mammeri, p.
- Dourma M., Wala K., Bellefontaine R., Batawila K., Guelly K.-A., Akpagana K., 2009.** Comparaison de l'utilisation des ressources forestières et de la régénération entre deux types de forêts claires à Isoberlinia au Togo.
- Eba'a Atyi R., Gourlet-Fleury S., Sufo Kankeu R., Amiel F., Guizol P., Couteron P., 2021.** Définir la forêt pour mieux lutter contre la déforestation importée: vers une approche intégrant la diversité des contextes écologiques?
- Egbelou Hodabalo¹, Atakpama Wouyo², Dourma Marra², FolegaFousséni², Koffi² A., 2021.** Dynamique spatio-temporelle et flore de la forêt d'Aboudjokopé au Togo. *Article*: 15.
- F. Folega^{1*}, L.M. Haliba¹⁻², A.A. Folega¹⁻², R. Ekoungoulou³, K. Wala¹, Akpagana¹ K., 2021.** Diversité structurale des ligneux en lien avec l'utilisation des terres en paysage du socle éburnéen au Togo. *Article*: 19.
- FAO, 2010.** Evaluation des ressources forestières mondiales 2010. 377.

- Folega Fousséni^{1*}, Dagoua Ditouma Pascal¹, Badjaré Bilouktime¹, Atakpama Wouyo¹, Kanda Madjouma¹, Wala Kperkouma¹, Batawila Komlan¹, Koffi¹ A., 2023.** Biodiversité et structure des peuplements du complexe d'aires protégées de Togodo au Togo. *Article*: 16.
- Gaimard M., Gateau M., Ribeyre F.,** Vulnérabilités Et Territoires.
- Gareau P., 2005.** Approches de gestion durable et démocratique des forêts dans le monde. *VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement*, **6**(2).
- Hodabalo E., 2019.** BIODIVERSITÉ ET DYNAMIQUE SPATIO TEMPORELLE DE LA FORÊT D'ABOUDJOKOPE. *Mémoire*: 77.
- I.BAGGNIAN et Ali, 2014.** International Journal of Biological. Chemical Sciences. **8**(2): 649-665
- Karsenty A., Lescuyer G., Nasi R. J. R. f. f., 2004.** Est-il possible de déterminer des critères et indicateurs de gestion durable des forêts tropicales?
- Lawali S., Diouf A., Morou B., Kona K. A., Saidou L., Guero C., Mahamane A., 2018.** Régénération Naturelle Assistée (RNA): outil d'adaptation et résilience des ménages ruraux d'Aguié au Niger. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **12**(1): 75-89.
- Le Tacon F., Selosse M.-A., Gosselin F., 2000.** Biodiversité, fonctionnement des écosystèmes et gestion forestière. 1ère partie. *Revue forestière française*, **52**(6): 477-495.
- Locatelli B., Chave J., Torquebiau E., 2017.** Gérer les écosystèmes forestiers tropicaux dans un climat changeant.
- Mahafaly B., 2013.** «*Etude structurale et écologique de la régénération naturelle de la flore dans deux zones à différents degrés de perturbation dans la Réserve Spéciale de*. UNIVERSITE D'ANTANANARIVO, p.
- Marc K. K. J., 2018.** Suivi de la régénération naturelle de la forêt classée du Haut-Sassandra (Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire) : mise en place du dispositif expérimental et état initial de la flore. *Mémoire*: 82.
- Marcel BADJI 1* D. S., Lamine COLY 3, Youssouph DIATTA 3 et Léonard Elie AKPO 1 2015.** La Régénération Naturelle Assistée (RNA) comme un moyen de reverdir le bassin arachidier au Sénégal : cas du terroir de Khatre Sy *Journal*: 11.

- Mengue-Medou C., 2002.** Les aires protégées en Afrique: perspectives pour leur conservation. *VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement*, 3(1).
- Miguet J.-M., 1980.** Régénération et reconstitution de forêts naturelles à l'Ile de La Réunion. *Revue d'Ecologie, Terre et Vie*, 34(1): 3-22.
- Nakhoul J., 2020.** Dynamique et facteurs influençant la régénération naturelle de *Pinus pinea* L. au Mont Liban. *Thèse*: 107.
- Pierre Charles-Dominique, 2003.** Le Rôle de la faune sur la régénération forestière naturelle. *Revue forestière française*, 2003, 55 (sp), pp.195-205. [ff10.4267/2042/5773](https://doi.org/10.4267/2042/5773)ff. [ffhal-03449289](https://doi.org/10.4267/2042/5773)f.
- Poszwa A., 2023.** *Cycles biogéochimiques et héritages dans les écosystèmes forestiers*. Université de Lorraine, p.
- Pr El Aboudi Ahmed, Pr Rhazi Laila, Hocein P. B., 2017.** *Ecologie Generale I*. 33.
- Puig H., Forget P.-M., Sist P. J. B. d. I. S. B. d. F. A. B., 1989.** Dissémination et régénération de quelques arbres en forêt tropicale guyanaise. 136(3-4): 119-131.
- Régis Peltier¹ A. P., Baptiste Marquant², Morgan Gigaud², Simon Diowo², Pierre Procès², Emilien Dubiez², Cédric Vermeulen³, Jean-Noël Marien¹, 2012.** La Régénération Naturelle Assistée, un outil efficace pour endiguer la savanisation des forêts galeries du plateau Batéké en RD Congo ? : 1.
- Rindra R., 2016.** Contribution À L'étude De La Potentialité De Régénération Naturelle Des Espèces Endémiques, Menacées Et De Valeurs Économiques : *Alluaudia Procera* Drake, *Cedrelopsis Grevei* Baillon Et *Quivisia* the Papinae Baillon Dans La Réserve Spéciale De Bezà Mahafaly. *Mémoire*: 104.
- Ruel J. C., 1989.** Importance de la régénération préexistante dans les forêts publiques du Québec. 14.
- Tchekoté H., Meva'a Nleme Z., Moudingo J., Djofang N., 2020.** Diagnostic de la conservation pour une gestion durable de la biodiversité dans le Bakossi, Banyang-Mbo, Régions du Sud-Ouest et du Littoral au Cameroun.
- Tougiani Abasse, Moussa Massaoudou, Habou Rabiou, Iro S. I. D. G., 2023.** Régénération naturelle assistée au Niger: l'état des connaissances. 55.
- Vivien Bbidjo Tsoro¹*, Roger Katusi Lomalisa², Faustin Mbayu Mpanya³, Jean - Clément Mutomua Nangaa⁴, Malale² H. N. S. W., 2019.** Régénération

Naturelle De Khaya Anthotheca (Welw.) C. Dc. Dans Les Trouées D'abattage D'exploitation Artisanale De Bois D'œuvre Dans La Région De Lolwa, Territoire De Mambasa, Province De L'ituri, R.D. Congo. 11.

Voahiraniaina R., 2004. Impacts Du Type D'exploitation Sur La Diversité Floristique De La Forêt De Kirindy. *Mémoire*: 110.

Wouyo Atakpama, 1bilouktime Badjare, 2eyram Yawo Kévin Aladji, 1komlan Batawila k. A., 2023. Dégradation alarmante des ressources forestières de la forêt classée de la fosse de Doungh au Togo. 19.

ANNEXES

Annexe 1 : Liste générale des espèces de la régénération recensées

Espèces	Familles	TB	TP
<i>Acacia polyacantha</i> Willd. ssp. <i>campylacantha</i> (Hochst. ex A.Rich.) Brenan	Mimosaceae	mp	AT
<i>Acacia sieberiana</i> DC. var. <i>villosa</i>	Mimosaceae	mp	AT
<i>Afraegle paniculata</i> (Schumach. & Thonn.) Engl.	Rutaceae	mP	GC
<i>Afzelia africana</i> Sm.	Mimosaceae	mP	SZ
<i>Albizia lebbbeck</i> (L.) Benth.	Mimosaceae	mp	Pan
<i>Albizia zygia</i> (De.) J.F.Macbr.	Mimosaceae	mP	GC
<i>Allophylus africanus</i> P.Beauv.	Sapindaceae	mp	SZ
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardiaceae	mp	Pan
<i>Annona senegalensis</i> Pers.	Annonaceae	np	SZ
<i>Anogeissus leiocarpa</i> (De.) GuUl. & Perr.	Combretaceae	mP	PRA
<i>Anthocleista djalensis</i> A.Chev.	logaginaceae	mP	AT
<i>Antiaris africana</i> Engl.	Moraceae	mP	GC
<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	Meliaceae	mp	Pal
<i>Bridelia ferruginea</i> Benth.	Euphorbiaceae	mp	PRA
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Bombacaceae	MP	Pan
<i>Coffea liberica</i> Hiern var. <i>liberica</i>	Rubiaceae	np	GC
<i>Coffea togoensis</i> A.Chev.	Rubiaceae	np	GC
<i>Cola gigantea</i> A.Chev.	Sterculiaceae	mP	GC
<i>Combretum glutinosum</i> Perr. ex De.	Combretaceae	mp	SZ
<i>Combretum micranthum</i> G.Don	Combretaceae	mp	S
<i>Combretum molle</i> R.Br. ex G.Don	Combretaceae	mp	SZ
<i>Crossopteryx febrifuga</i> (G.Don) Benth.	Rubiaceae	mp	SZ
<i>Cussonia arborea</i> Hoehst.	Araliaceae	mp	SZ
<i>Daniellia oliveri</i> (Rolfe) Hutch. & Dalziel	Caesalpiniaceae	mP	SZ
<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight & Am.	Mimosaceae	mp	SZ
<i>Diospyros mespiliformis</i> Hochst.	Ebenaceae	mp	SZ
<i>Entada abyssinica</i> Steud. ex A.Rich.	Mimosaceae	Lmp	AT
<i>Entada africana</i> Guill. & Perr.	Mimosaceae	Lmp	SZ
<i>Erythrophleum suaveolens</i> (Guili. & Perr.) Brenan	Caesalpiniaceae	mP	AT

<i>Eucalyptus torrelliana</i> F.Muell.,	Myrtaceae	mP	I
<i>Ficus sur</i> Forssk.	Moraceae	mp	SG
<i>Ficus sycomorus</i> L.	Moraceae	mp	SZ
<i>Gardenia ternifolia</i> Schumach. & Thonn.	Rubiaceae	np	Pal
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	Papilionaceae	mp	I
<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	Verbenaceae	mP	I
<i>Grewia venusta</i> Fresen.	Tiliaceae	mp	S
<i>Gymnosporia senegalensis</i> (Lam.) Loes.	Boraginaceae	np	SZ
<i>Holarrhena floribunda</i> WAG, J.	Apocynaceae	mP	AT
<i>Hymenocardia acida</i> Tul.	Euphorbiaceae	mp	SZ
<i>Khaya grandifoliola</i> c.De	Meliaceae	mP	GC
<i>Khaya senegalensis</i> (Desr.) A.Juss.	Meliaceae	mP	SZ
<i>Lannea acida</i> A.Rich. s.l.	Anacardiaceae	mp	AT
<i>Lannea barteri</i> (Oliv.) Engl.	Anacardiaceae	mp	SZ
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit	Mimosaceae	mp	I
<i>Lonchocarpus sericeus</i> (Poir.) Kunth	Papilionaceae	mp	GC
<i>Lophira lanceolata</i> Tiegh.	Ochanaceae	mp	SZ
<i>Macaranga barteri</i> Müll.Arg.	Euphorbiaceae	np	GC
<i>Mallotus oppositifolius</i> (Geisel.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae	np	AT
<i>Margaritaria discoidea</i> (Baill.) Webster	Euphorbiaceae	mP	AT
<i>Millettia thonningii</i> (Schumach. & Thonn.) Baker	Papilionaceae	mp	GC
<i>Mitragyna inermis</i> (Willd.) Kuntze	Rubiaceae	mp	SZ
<i>Parinari curatellifolia</i> Planch. ex Benth.	chrysobalanaceae	mp	SZ
<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) R.Br. ex Benth.	Mimosaceae	mp	AT
<i>Pericopsis laxiflora</i> (Benth. ex Baker) Meeuwen	Papilionaceae	mp	S
<i>Piliostigma reticulatum</i> (De.) Hochst.	Caesalpiniaceae	np	SZ
<i>Piliostigma thonningii</i> (Schumach.) Milne-Redh.	Caesalpiniaceae	np	SZ
<i>Pouteria alnifolia</i> (Baker) Roberty var.	Sapotaceae	mP	GC
<i>Prosopis africana</i> (Guill. & Perr.) Taub.	Mimosaceae	mp	SZ
<i>Pseudocedrela kotschy</i> (Schweinf.) Harms.	Meliaceae	mp	SZ
<i>Pterocarpus erinaceus</i> Poir.	Papilionaceae	mp	SZ

<i>Sarcocephalus latifolius</i> (Sm.) E.A.Bruce	Rubiaceae	mp	SZ
<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	Caesalpiniaceae	mp	I
<i>Stereospermum kunthianum</i> Cham.	Bignoniaceae	MP	GC
<i>Strychnos spinosa</i> Lam.	logaginaceae	mp	SZ
<i>Tectona grandis</i> L.f.	Verbenaceae	mP	I
<i>Terminalia avicennioides</i> GuUl. & Perr.	Combretaceae	mP	S
<i>Terminalia glaucescens</i> Planch. ex Benth.	Combretaceae	mp	S
<i>Terminalia laxiflora</i> Engl.	Combretaceae	mp	S
<i>Terminalia macroptera</i> Guill. & Perr.	Combretaceae	mp	S
<i>Trichilia emetica</i> Vahl	Meliaceae	mp	SZ
<i>Vitellaria paradoxa</i> C.F.Gaertn.	Sapotaceae	mp	S
<i>Vitex doniana</i> Sweet	Verbenaceae	mP	AT
<i>Voacanga africana</i> Stapf	Apocynaceae	mp	GC
<i>Zanthoxylum zanthoxyloides</i> (Lam.) Zepernick & Timler	Rutaceae	mp	GC

Types biologiques (TB) : **mp** = microphanérophyte, **mP** = mésophanérophite, **MP** = mégaphanérophite, **np** = nanophanérophite, **Lmp** = lianes microphanérophyte.

Types phytogéographiques (TP) : **GC** = guinéo-congolaise, **SZ** = soudano-zambézienne, **AT** = afro tropicale, **S** = élément base soudanien, **I** = espèce introduite, **SG** = soudano-guinéen, **Pan** = pantropicale, **PRA** = plurirégionale africaines, **Pal** = paléotropicale.

Annexe 2 : Liste générale des espèces recensées (Semenciers)

Espèces	Familles	TB	TP
<i>Acacia sieberiana</i> DC.	Mimosaceae	mp	AT
<i>Adansonia digitata</i> L.	Bombacaceae	mp	SZ
<i>Albizia adianthifolia</i> (Schumach.) W.F. Wright,	Mimosaceae	mp	GC
<i>Anogeissus leiocarpa</i> (De.) GuUl. & Perr.	Combretaceae	mp	PRA
<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	Meliaceae	mp	Pal
<i>Bombax costatum</i> Pellegr. & Vuillet	Bombacaceae	mp	SZ
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Bombacaceae	mp	Pan
<i>Cola gigantea</i> A.Chev.	Sterculiaceae	mp	GC
<i>Combretum micranthum</i> G.Don	Combretaceae	mp	S
<i>Combretum molle</i> R.Br. ex G.Don	Combretaceae	mp	SZ
<i>Crossopteryx febrifuga</i> (Afzel. ex G. Don) Benth.	Rubiaceae	mp	SZ
<i>Daniellia oliveri</i> (Rolfe) Hutch. & Dalziel	Caesalpiniaceae	mp	SZ
<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight & Am.	Mimosaceae	mp	SZ

<i>Entada africana</i> Guill. & Perr.	Mimosaceae	Lmp	SZ
<i>Erythrophleum suaveolens</i> (Guill. & Perr.) Brenan	Caesalpiniaceae	mp	AT
<i>Ficus sur</i> Forssk.	Moraceae	mp	SG
<i>Hymenocardia acida</i> Tul.	Euphorbiaceae	mp	SZ
<i>Khaya grandifoliola</i> C. DC.	Meliaceae	mP	GC
<i>Lannea acida</i> A.Rich.	Anacardiaceae	mp	AT
<i>Lannea barteri</i> (Oliv.) Engl.	Anacardiaceae	mp	SZ
<i>Lonchocarpus sericeus</i> (Poir.) Kunth	Papilionaceae	mp	GC
<i>Macaranga barteri</i> Müll.Arg.	Euphorbiaceae	np	GC
<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	mp	I
<i>Mitragyna inermis</i> (Willd.) Kuntze	Rubiaceae	mp	SZ
<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) R.Br. ex Benth.	Mimosaceae	mp	AT
<i>Piliostigma reticulatum</i> (De.) Hochst.	Caesalpiniaceae	np	SZ
<i>Prosopis africana</i> (Guill. & Perr.) Taub.	Mimosaceae	mp	SZ
<i>Pseudocedrela kotschy</i> (Schweinf.) Harms.	Meliaceae	mp	SZ
<i>Pterocarpus erinaceus</i> Poir.	Papilionaceae	mp	SZ
<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	Caesalpiniaceae	mp	I
<i>Sterculia foetida</i> L.	Sterculiaceae	mp	AT
<i>Terminalia avicennioides</i> Guill. & Perr.	Combretaceae	mP	S
<i>Terminalia glaucescens</i> Planch. ex Benth.	Combretaceae	mp	SG
<i>Terminalia laxiflora</i> Engl.	Combretaceae	mp	SG
<i>Vitellaria paradoxa</i> C.F.Gaertn.	Sapotaceae	mp	SG
<i>Zanthoxylum zanthoxyloides</i> (Lam.) Zepernick & Timler	Rutaceae	mp	SG

Types biologiques (TB) : **mp** = microphanérophyte, **mP** = mésophanérophyte, **MP** = mégaphanérophyte, **np** = nanophanérophyte, **Lmp** = lianes microphanérophyte.

Types phytogéographiques (TP) : **GC** = guinéo-congolaise, **SZ** = soudano-zambézienne, **AT** = afro tropicale, **S** = élément base soudanien, **I** = espèce introduite, **SG** = soudano-guinéen, **Pan** = pantropicale, **PRA** = plurirégionale africaines, **Pal** = paléotropicale.

Annexe 3 : Fiche d'inventaire de la régénération

FICHE D'INVENTAIRE DE LA REGENERATION

N°..... Date..... Longitude..... Latitude.....

Altitude.....Taille de la placette.....Insolation.....

Observateur.....

Région..... Préfecture..... Canton.....

Localité..... Zone écologique.....

[illegible]

Annexe 4 : Fiche d'inventaires forestiers (Semenciers)

FICHE D'INVENTAIRE FORESTIER (SEMENCIERS)

N°..... Date..... Longitude..... Latitude.....

Altitude.....Taille de la placette.....Insolation.....

Observateur.....

Région..... Préfecture..... Canton.....

Localité..... Zone écologique.....

[illegible]

Annexe 5 : Fiche d'inventaires écologiques

FICHE D'INVENTAIRES ECOLOGIQUES

N°..... Date..... Longitude..... Latitude.....
 Altitude..... Taille de la placette..... Insolation.....
 Observateur.....
 Région..... Préfecture..... Canton.....
 Localité..... Zone écologique.....

Caractéristiques écologiques	Informations
Types de formation Savane herbeuse Savane boisée Savane arbustive Savane arborée Forêt dense sèche Forêt ripicole Forêt claire Champs Jachère Autre (à préciser) Situation topographique Plaine Dépression Autres (à préciser) Situation par rapport au cours d'eau/mare Bords de marres Zone marécageuse Zone inondable Berge Autres (à préciser)	
Degré de fermeture du couvert : < 25% ; 25 – 50%, 50 – 80%, > 80%	
Densité du peuplement ligneux : peu dense, moyennement dense, très dense	

Type de relief : Plaine, Plateau, Versant, Vallée	
Cuirasse : Sans, Petites plaques, Grandes Plaques, Continue	
Texture du sol : Sablonneuse, Limoneuse, Argileuse, Sablo-limoneuse, Sablo-argileux, Argilo limoneux	
Défrichement : Absent, Faible, Moyen, Fréquent	
Signe d'érosion : Sans, Faible, Moyens, Accentués	
Actions anthropiques : Absent, Faible, Moyen, Fréquent	
Feux de végétation : Absent, Faible, Moyen, Fréquent	
Coupe de bois : Absent, Faible, Moyen, Fréquent	
Chasse : Absente, Faible, Moyenne, Fréquente	
Collecte de miel : Absente, Faible, Moyenne, Fréquent	
Espèces dominantes	
Présences d'arbres calcinés	
Taux de couverture au sol	
Présence : termites, Fourmies, chenilles, autres insectes (à préciser)	
Champignon : présent / absent	
Vers de terre : présent / absent	
Mille pattes : présent / absent	
Ruissèlement : forte/faible/moyen	
Indices de présence d'animaux sauvages : Empreintes, plumes, fesses, nids, os, autres (à préciser), contacts visuels (à d'écrire ce que l'on a vu)	