



REPUBLIQUE DU BENIN

.....

UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI

.....

FACULTE DES LETTRES, ARTS ET SCIENCES HUMAINES

.....

ECOLE DOCTORALE PLURIDISCIPLINAIRE « ESPACES, CULTURES ET
DEVELOPPEMENT »

.....

Mémoire pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Approfondies (DEA)

OPTION : GEOGRAPHIE ET GESTION DE L'ENVIRONNEMENT

Spécialité : Géosciences de l'Environnement et Aménagement de l'Espace

Thème :

**Analyse phytosociologique de l'évolution des écosystèmes
des terroirs de la Lama au sud du Bénin**

DISSOU Essè Florentin

Sous la direction de :

Dr Brice TENTE

Maître de Conférences au CAMES

DGAT/FLASH/UAC

Dr Gaston S. AKOUEHOU

Maître de Recherches au CAMES

FSA/UAC

Soutenu le 07/01/2016

Sommaire

Sommaire	2
Dédicace	3
Remerciements	4
Sigles et Acronymes	5
Résumé	6
Abstract	7
Introduction	8
Chapitre I : Cadre théorique	9
1.1. Problématique.....	9
1.2. Objectifs et hypothèses de recherche	10
1.3. Définitions opératoires de quelques concepts	11
Chapitre II : Milieu d'étude.....	16
2.1. Milieu physique.....	16
2.2. Milieu biologique	22
2.3. Facteurs humains.....	23
Chapitre III : Matériel et Méthodes.....	25
3.1. Caractérisation et typologie des écosystèmes.....	25
3.2. Caractérisation de la végétation.....	26
3.3. Cartographie de la dynamique de la végétation de la Lama.....	34
Chapitre IV : Résultats et Discussion.....	35
4.1. Caractérisation et typologie des écosystèmes de la Lama.....	35
4.2. Caractérisation des groupements végétaux étudiés	42
4.3. Dynamique de la végétation et des autres unités d'occupation du sol entre 2007 et 2014.....	62
4.4. Discussion	67
Conclusion et recommandations.....	72
Bibliographie	74
Liste des figures.....	80
Liste des tableaux	81
Liste des photos.....	81
Annexes.....	82
Table des matières	107

Dédicace

A

M. Gaston S. A.

*« La croyance à un monde extérieur
indépendant du sujet qui le perçoit est la
base de toute science de la nature »*

A. Einstein
(Relativité, éd. Payot, 1969)

Remerciements

Mes remerciements vont particulièrement à l'endroit de tous ceux qui se reconnaissent dans la réussite de cette investigation. Il s'agit particulièrement de :

- Colonel Dr Gaston Akouèhou, pour sa confiance, son suivi, son objectivité, son ouverture, sa disponibilité et son attente du travail toujours bien fait. Toutes mes gratitudees ;
- Docteur Brice Tente, pour avoir accepté de diriger ce travail et pour son sens de compréhension exceptionnel. Toutes mes considérations ;
- Colonel Samuel Assogba Ogouma et toute sa famille pour leurs conseils, assistance et soutien moral et matériel ;
- Monsieur Noé Agossa, pour sa contribution et ses conseils relatifs aux aspects cartographiques ;
- Nestor Sègbèmon Dissou et Salomé Akouavi Nonvidé épouse Dissou, mes parents, pour tous leurs sacrifices et prières ;
- Hermann Lissagbe, Donald Kpadonou et Clovis Hounmakan pour leur aide lors de la collecte des travaux sur le terrain ;
- Toute l'équipe de recherche du Centre d'Etudes, de Recherches et de Formation Forestière (CERF), particulièrement Romaric Lokossou, pour son assistance lors du traitement des données ;
- Tous mes condisciples de la promotion DEA/DESS 2013 ;
- Mes frères et sœurs Florent, Ignace, Christine, Emilienne, Jeanne, Léa, Sabine, Rachelle pour leur soutien ;
- Mes biens aimés (e)s du Ministère de la Semence Originelle, notamment les Frères Antoine Agoligan et Norbert Babelou ;
- Mes amis Dr Martin H. Assaba, Rosalie Oyeniran, Damien Dah Lokonon, Pacôme Kouadio Magnonde.

Sigles et Acronymes

CEP	: Cellule d'Encadrement Participatif
CERF	: Centre d'Etudes, de Recherches et de Formation Forestières
COGEPAF	: Comité Villageois de Gestion Participative de la Forêt
DCA	: Detrended Canonical Analysis
ETP	: Evapotranspiration Potentielle
FAO	: Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
GPS	: Global Positioning System
IFN	: Inventaire Forestier National
IGN	: Institut Géographique National
ONAB	: Office National du Bois
PBF	: Projet Bois de Feu
RNIE	: Route Nationale Inter Etats
UICN	: Union Internationale pour la Conservation de la Nature

Résumé

La présente étude a été réalisée dans la dépression de la Lama au Sud-Bénin.

L'objectif général de cette étude est d'évaluer les changements spatio-temporels des écosystèmes des terroirs de la Lama et leur implication dans le développement de la zone. Spécifiquement, il s'agit d'analyser la typologie, les caractéristiques écologiques ainsi que l'évolution des écosystèmes des terroirs de la Lama.

Pour atteindre ces objectifs, la confrontation spatiale des données végétales, des types de sols, du réseau de drainage et du relief a permis de typer les écosystèmes du point de vue géographique. Ensuite, la méthode phytosociologique sigmatiste de Braun-Blanquet (1932) a permis d'analyser les caractéristiques écologiques des écosystèmes identifiés. Quant à l'analyse des changements spatio-temporels, elle a été rendue possible grâce à une comparaison entre la carte de l'occupation du sol de 2007 et celle de 2014.

L'analyse de la confrontation spatiale des données a montré que la typologie des écosystèmes s'est basée principalement sur le type physiologique végétal reposant sur un type de sol donné du fait de l'uniformité du relief à plus de 95 % de la superficie totale de la zone d'étude d'une part et de la faiblesse du réseau de drainage dans ladite zone d'autre part. La physiologie végétale et le type de sol sont en fait les couches d'information les plus pertinents du point de vue de la variété des informations qu'ils fournissent et de leur répartition spatiale à l'échelle du secteur d'étude.

Les écosystèmes identifiés et analysés renferment cinq (5) groupements végétaux élémentaires que sont le groupement végétal à *Physalis angulata* et *Vernonia cinerea*, le groupement végétal à *Tridax procumbens* et *Mariscus flabelliformis*, le groupement végétal à *Commelina diffusa* et *Albizia adianthifolia*, le groupement végétal à *Lonchocarpus sericeus* et *Culcasia scandens* et le groupement végétal à *Imperata cylindrica* et *Pterocarpus erinaceus*.

Les écosystèmes de la Lama connaissent différentes évolutions dans l'espace et dans le temps dues à l'action de l'homme dans le milieu. Ainsi, les formations du domaine protégé sont stables et progressent par endroits tandis que les formations des terroirs riverains où s'exercent les activités humaines sont très dynamiques.

Mots clés : Ecosystème, phytosociologie, dynamique de la végétation, terroir riverain, forêt classée, Lama, Bénin.

Abstract

This study was performed in the Lama depression located in southern Benin.

It aims to evaluate the spatiotemporal changes of ecosystems of Lama and their involvement in the development of the area. Specifically, this work aims to analyze the typology, the ecological characteristics and the evolution of Lama ecosystems.

To achieve these objectives, we confronted data from vegetation, soil, hydrographic network and geomorphology. Then, the sigmatiste phytosociological method of Braun-Blanquet (1932) was used for analyse the ecological characteristics of these ecosystems. As for spatiotemporal changes analyse, we compared the mapping of land cover units of 2007 and 2014.

Analysis of the spatial comparison of the data showed that the type of ecosystems was based mainly on plant physiognomic types based on a given type of soil due to the uniformity relief to over 95% of the total area of the study area on the one hand and the weakness of the drainage network on second hand. Plant physiognomy and soil type are in fact the most relevant information layers from the perspective of the variety of information they provide and their spatial distribution across the study area.

The identified and analyzed ecosystems contain five (5) basic plant groups that are the *Physalis angulata* and *Vernonia cinerea* community, the *Tridax procumbens* and *Mariscus flabelliformis* community, the *Commelina diffusa* and *Albizia adianthifolia* community, the *Lonchocarpus sericeus* and *Culcasia scandens* community and the *Imperata cylindrica* and *Pterocarpus erinaceus* community.

The ecosystems of Lama made various spatiotemporal changes due to human action in the area. Thus, the protected area is stable or even makes headway while the lands where man is making activities are very dynamic.

Keywords: Ecosystem, phytosociology, vegetation dynamics, waterfront land, forest reserve, Lama, Benin.

Introduction

Notre planète est soumise à un grand nombre de pressions anthropiques et naturelles, désignées sous le nom collectif de changements mondiaux (GIEC, 2002). Ces changements globaux qui affectent l'environnement combinent les effets des fluctuations climatiques naturelles et ceux de l'activité humaine (Bouletreau *et al.*, 2004). En effet, l'augmentation des gaz à effet de serre, des aérosols, des polluants, et la destruction ou la fragmentation des milieux naturels par l'anthropisation croissante ont des effets directs sur le fonctionnement de tous les écosystèmes terrestres et aquatiques.

Pourtant, les écosystèmes fournissent d'importants services qui peuvent aider les populations à s'adapter à la variabilité et aux changements observés. Certaines communautés autochtones et rurales sont particulièrement dépendantes de ces biens et services pour leur subsistance (Pramova *et al.*, 2012). C'est pourquoi les ressources forestières ont toujours été utilisées par l'homme (Ginisty, 2008) et constituent aujourd'hui le terrain de forts enjeux écologiques et socioéconomiques.

A l'instar des pays ouest-africains, une forte modification des couvertures végétales est en cours au Bénin (Leroux, 2012), pays du Gap Dahoméen. La couverture forestière nationale résiduelle estimée à environ 2.300.000 ha est malheureusement soumise à de fortes pressions anthropiques et se dégrade au rythme de 50.000 ha/an (FAO, 2010). En outre, le secteur forestier béninois étant caractérisé par un grand retard de la recherche en matière d'aménagement (Djodjouin, 2012), il s'avère urgent de mettre à la disposition des organes de prise de décision des résultats d'études pouvant servir de tremplin pour relever les défis relatifs à la gestion durable des ressources naturelles en général et des écosystèmes forestiers en particulier.

En réalité, les enjeux d'une telle situation peuvent être considérables. La perte de biodiversité peut non seulement altérer les changements de la structure et de la fonction des écosystèmes, mais aussi représenter la perte d'un héritage irremplaçable, potentiellement utile au développement durable.

Ainsi, le but de la présente étude qui a pour cadre géographique les terroirs de la Lama, est d'analyser les différents changements spatio-temporels qui s'opèrent dans le milieu au cœur duquel se trouve la forêt classée de la Lama. Selon le PNUE (2010), la connaissance de ces changements renforcera certainement la prise de conscience de l'importance de la gestion durable des écosystèmes pour le développement social et économique.

Chapitre I : Cadre théorique

1.1. Problématique

Dans les pays de l'Afrique subsaharienne, les ressources naturelles jouent un rôle capital dans la vie socioéconomique des populations (Lykke, 1998). Pourtant, dans ces pays, compte tenu de la forte dynamique démographique couplée aux besoins alimentaire et économique de plus en plus croissants, la forte pression exercée sur les ressources naturelles faiblement disponibles (notamment les forêts) devient de plus en plus inquiétante (FAO, 2010).

A ces facteurs d'ordre anthropique responsables de la modification et de la transformation des paysages (Fahrig, 2003), s'ajoutent à présent incontestablement les effets d'autres facteurs naturels (Walker *et al.*, 1999) qui affecte l'environnement. Pour Clerici *et al.*, (2007) et Jérémy *et al.*, (2007), ces phénomènes sont inquiétants pour la gestion de la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes dans les aires protégées.

Au Bénin, entre 1940 et 1955, 58 massifs forestiers couvrant une superficie totale de 2.664.705 ha (Agbo et Sokpon, 1998) ont été protégés par l'administration coloniale pour réduire la faible couverture forestière en colonie du Dahomey. Au nombre des massifs forestiers ayant jouit de ce classement figure la forêt classée de la Lama située au Sud du Bénin dont le Noyau Central constitue le dernier grand vestige de la forêt dense naturelle au Bénin (Djogo *et al.*, 2003). Cependant, cette forêt qui s'avère être un écosystème unique en raison de son substratum pédologique fait de vertisols et qui imposent une flore toute particulière n'échappe pas à cette dégradation (Hounkpèvi *et al.*, 2011). La superficie du massif forestier naturel de la Lama a connu une évolution essentiellement régressive entre 1946 (date de son classement) et 1987 avant de se stabiliser à 4777 ha en 1987 grâce à la mise en œuvre d'un plan de zonage qui a fait suite au déguerpissement des colons agricoles (Agbani et Sinsin, 2007).

Ainsi, depuis 1992, plusieurs projets et programmes de gestion participative des ressources naturelles ont été initiés et mis en application, l'approche participative constituant la méthode d'intervention de tous ces projets d'aménagement forestier (Djogbenou *et al.*, 2008). Pourtant, on assiste encore à des intrusions irrégulières des populations riveraines à l'intérieur du Noyau Central, occasionnant un braconnage intensif et le prélèvement des ressources alimentaires des animaux du fait de l'insuffisance considérable du personnel de surveillance et de moyens (ONAB, 2004).

Cette situation peut être due soit à la non implication suffisante des populations environnantes dans l'aménagement et la gestion des écosystèmes forestiers (ce qui ne garantit pas la viabilité

et la durabilité des ressources de la forêt), soit à la forte pression exercée sur les écosystèmes des terroirs riverains (ce qui signifie que le domaine protégé fournit des services écosystémiques qui n'existent plus en terroirs riverains).

De façon pragmatique, il est indubitable que l'amenuisement des ressources dans les environs de la forêt compromet la gestion durable de la forêt en dépit de la qualité des moyens et des politiques mobilisés à cette fin. La question fondamentale qui se pose est alors de savoir à quel rythme évoluent les écosystèmes des terroirs de la Lama pris dans leur globalité. L'utilisation d'une approche induisant le recours à un ensemble d'outils et de techniques d'étude et de gestion de l'espace géographique dans le temps permettra d'appréhender le niveau d'équilibre global du milieu ainsi que les facteurs explicatifs des changements observés dans le milieu.

A cet effet, les services de la télédétection et la disponibilité des données géospatiales pour la cartographie de la végétation et de l'occupation des terres ont déjà été utilisées lors de plusieurs études locales ou régionales : Senterre *et al.*, (2005), Mahamane (2006), Clerici *et al.*, (2007), Bamba *et al.*, (2008), Kossi *et al.*, (2009), Bamba (2010), Arouna (2012). L'imagerie satellitaire et les photographies aériennes jouent ainsi un rôle inévitable dans la caractérisation et l'analyse de l'évolution des écosystèmes (Inoussa *et al.*, 2011). Cette investigation intitulée « **Analyse phytosociologique de l'évolution des écosystèmes des terroirs de la Lama au sud du Bénin** » a pour but d'analyser les différentes mutations territoriales susceptibles de compromettre la gestion durable des ressources forestière de la zone d'étude.

1.2. Objectifs et hypothèses de recherche

1.2.1. Objectifs de l'étude

1.2.1.1. Objectif global

La présente étude a pour objectif d'évaluer les changements spatio-temporels des écosystèmes des terroirs de la Lama et leur implication dans le développement de la zone.

1.2.1.2. Objectifs spécifiques

De façon spécifique il s'agit de :

- Réaliser la typologie des écosystèmes des terroirs de la Lama ;
- Caractériser les groupements végétaux des écosystèmes de la Lama ;
- Analyser l'évolution spatio-temporelle des unités d'occupation du sol des terroirs de la Lama.

1.2.2. Hypothèses de recherche

- En admettant que la forêt classée de la Lama représente le dernier grand vestige de forêt dense semi-décidue du Bénin (Agbani et Sinsin, 2007), nous formulons l'hypothèse que les terroirs de la Lama comportent différents types d'écosystèmes ;
- Partant du fait que les groupements végétaux sont l'expression de la synthèse des facteurs écologiques du milieu (Guinochet, 1955 ; Lacoste et Roux, 1971-1972), nous faisons l'hypothèse que les écosystèmes de la Lama sont favorables à l'installation de plusieurs groupements végétaux ;
- En nous basant sur le fait qu'en dépit de la gestion participative, des intrusions irrégulières des populations à l'intérieur du Noyau Central de la forêt classée de la Lama occasionnent un prélèvement des ressources alimentaires (ONAB, 2004), nous formulons l'hypothèse que les écosystèmes des terroirs riverains de la Lama ont connu une évolution régressive du fait de la pression anthropique.

1.3. Définitions opératoires de quelques concepts

La définition des concepts clés du document a pour objectif de maintenir tous les lecteurs au même niveau de compréhension desdits concepts. La définition des mots ou expressions suivis d'un astérisque est extraite du vocabulaire d'écologie (Daget et Godron, 1974).

Adaptabilité*

Ensemble des dispositions naturelles et acquises qui permettent à un organisme d'établir, aux différentes phases de son existence, des relations d'équilibre avec un nouveau milieu ou une nouvelle situation.

Adaptation*

Appropriation aux conditions d'environnement d'un organisme, d'un individu ou d'une société, lui permettant de durer, de se reproduire ou de se développer.

Adventice*

Au sens agronomique du terme, plante vivant dans les milieux travaillés et modifiés par l'homme. Par extension, ce terme est aussi utilisé comme synonyme de mauvaise herbe.

Agglomération*

Groupement de constructions présentant une certaine continuité et essentiellement destinées à l'habitation, au travail, aux échanges sociaux.

Aire*

Surface renfermant toutes les localités connues dans lesquelles est présente la même communauté.

Aires protégées

Au Bénin, les aires protégées sont définies selon le décret n° 2011-394 du 28 Mai 2011, comme «tousespaces continentaux ou marins bénéficiant de mesures spéciales de protection et de gestion ».

Analyse factorielle*

D'une manière générale, l'analyse factorielle peut s'appliquer quand des liaisons existent entre les variables ; elle consiste à expliquer ces liaisons à l'aide d'un nombre limité de facteurs indépendants. Elle est basée sur l'analyse des corrélations r_{jk} entre les variables z_j, z_k ($j, k : 1, 2, 3, \dots, N$) mesurées sur un groupe d'individus ou d'objets.

Climax*

C'est l'état d'équilibre atteint par la végétation spontanée sous l'action du milieu naturel tant physique que biotique en excluant l'action humaine directe ou indirecte au moins sous sa forme actuelle généralisée.

Déforestation

La déforestation est la conversion des forêts en d'autres unités d'occupation du sol avec une diminution remarquable du taux de couverture de la canopée des arbres (Scouvar & Lambin, 2006).

Dégradation du couvert végétal

C'est la diminution ou la disparition progressive de la couverture végétale due à l'utilisation des terres et/ou d'autres facteurs naturels et de leurs interrelations (Lambin *et al.*, 2001).

Dynamisme de la végétation

Le dynamisme de la végétation est le phénomène par lequel différentes plantes se succèdent à un même endroit au cours du temps, en fonction des conditions du milieu, et notamment du type de sol ; c'est alors une tendance naturelle des groupements végétaux à se rapprocher du climax (Ozenda, 1982).

Ecosystème*

Un écosystème est un système formé par la biocénose et son environnement, c'est-à-dire l'ensemble des populations occupant un territoire donné et des éléments abiotiques qui lui sont liés. C'est moins une unité définie territorialement qu'une unité définie par son fonctionnement. De ce fait, un écosystème comporte :

- La biocénose (composée de la phytocénose productrice et de diverses zoocénoses, microbiocénoses et mycocénoses) et tous les liens alimentaires et chorologiques qui unissent les diverses cénoses composantes ;
- L'écotope (facteur du milieu) composé du climatope (facteurs relevant du climat) et de l'édaphotope (facteurs relevant du sol).

La notion d'écosystème utilisée dans la présente étude se réfère particulièrement à la relation entre un groupe écologique (unité physiologique de la végétation) et un type de sol précis sur lequel ledit groupe écologique est établi (Guillemin *et al.*, 1978).

Environnement

La loi n°98-030 du 12 Février 1999 portant loi-cadre sur l'environnement en République du Bénin définit l'environnement comme « l'ensemble des éléments naturels et artificiels ainsi que des facteurs économiques, sociaux et culturels qui influent sur les êtres vivants et que ceux-ci peuvent modifier ».

Espèce caractéristique*

Espèce qui domine par le nombre ou la taille des individus, ou même à l'un ou l'autre point de vue.

Flore

Ensemble des végétaux qui vivent dans un pays et lui impriment un caractère particulier par la spécialité de leurs genres et les particularités de leurs physiologies (Godron, 1984).

La flore est alors l'ensemble des espèces végétales présentes dans un espace géographique ou un écosystème déterminé.

Formation végétale*

La formation végétale est le plus petit ensemble végétal physionomiquement homogène. Il est généralement le niveau essentiel de la description du paysage.

Formation ouverte/fermée*

Une formation est dite ouverte lorsque la végétation est discontinue et recouvre partiellement certaines stations dans lesquelles certaines conditions restrictives empêchent la flore de recouvrir la totalité de la surface disponible. L'opposé d'une formation ouverte est une formation dite fermée.

Forêt

La loi n°93-009 du 2 juillet 1993 portant régime des forêts en République du Bénin définit les forêts en son article 2 comme étant des terrains comportant une couverture végétale arbustive à l'exception des cultures agricoles et susceptibles :

- soit de fournir du bois ou des produits autres qu'agricoles ;
- soit d'abriter la faune sauvage ;
- soit d'exercer un effet indirect sur le sol, le climat ou le régime des eaux.

Groupe écologique*

La plus petite unité synécologique concevable qui présente des caractères structuraux, floristiques et écologiques précis.

Groupement*

Le terme groupement est généralement employé en phytosociologie, lorsque l'on ne peut ou veut préciser la place d'un ensemble de relevés dans cette hiérarchie. Il est, en effet, démontré qu'à chaque groupement correspond un type de milieu, et réciproquement.

Groupement végétal*

Unité de végétation correspondant à une composition floristique et à des conditions écologiques stationnelles définie statistiquement à partir de proportions concrètes du couvert végétal choisi pour leur représentativité.

Groupement végétal élémentaire*

Chaque combinaison de groupes écologiques est la plus petite unité de végétation, car elle correspond à une composition floristique et à des conditions écologiques définies.

Matrice de transition

La matrice de transition est un tableau synthétique qui récapitule en termes de superficies, les différentes transformations subies par les formations végétales et les autres unités d'occupation du sol entre deux dates.

Station*

Une station est le milieu exact de l'occurrence des espèces ou d'une communauté de plante.

Terroir

Ensemble des terres exploitées par les habitants d'un village ou d'une région et considérées du point de vue de leur aptitude agricole et fournissant un ou plusieurs produits caractéristiques (dictionnaire encyclopédique Larousse 2015).

Chapitre II : Milieu d'étude

Le milieu d'étude est un ensemble qui englobe la forêt classée de la Lama et ses terroirs riverains. Ce chapitre décrit les caractéristiques physiques et humaines dudit milieu.

2.1. Milieu physique

Les éléments du milieu physique décrits dans le présent document sont la situation géographique, le climat, la topographie, le réseau hydrographique, la géologie et les sols.

2.1.1. Situation géographique et administrative

Le milieu d'étude se localise au sud du Bénin. Il se trouve dans la Dépression de la Lama et il est à cheval sur les Départements de l'Atlantique, du Couffo et du Zou. Le milieu d'étude est limité à l'Est par la Route Nationale Inter Etats n°2 (RNIE2), à l'Ouest par la ligne ferroviaire Cotonou-Parakou (Département du Couffo), au Sud par l'Arrondissement de Toffo (Département de l'Atlantique) et au Nord par la Commune de Zogbodoméy (Département du Zou), (figure1). Il s'étend globalement entre 6°50'40" et 7°05'05" de latitude Nord et entre 2°01'12" et 2°17'29" de longitude Est. Le territoire global de la zone d'étude couvre une superficie de 60.000,7 ha.

La forêt classée de la Lama a été protégée en 1946 par l'arrêté N°05574/SE/F du 24 Décembre 1946. Sa superficie totale actuelle est estimée à 16.250 ha dont environ 11.000 ha de massif forestier. A cela, il faut ajouter les 1.120 ha formés par les enclaves villageoises (celles d'Akpè et d'Adjaho) dans sa partie Sud, concédées à l'usage des populations autochtones d'ethnie Aïzo. La zone centrée sur les vestiges de la forêt naturelle (Noyau Central) couvre une superficie de 4.777 ha dont 292 ha de plantations de *Tectona grandis* et de *Gmelina arborea* et 1.900 ha de forêt dense; le reste étant composé de jachères (Emerich *et al.*, 1999).

Les terroirs riverains de la forêt classée de la Lama sont principalement constitués de mosaïques de cultures et jachères ou de mosaïques de cultures et jachères sous palmiers avec par endroits des savanes arborée et arbustive.

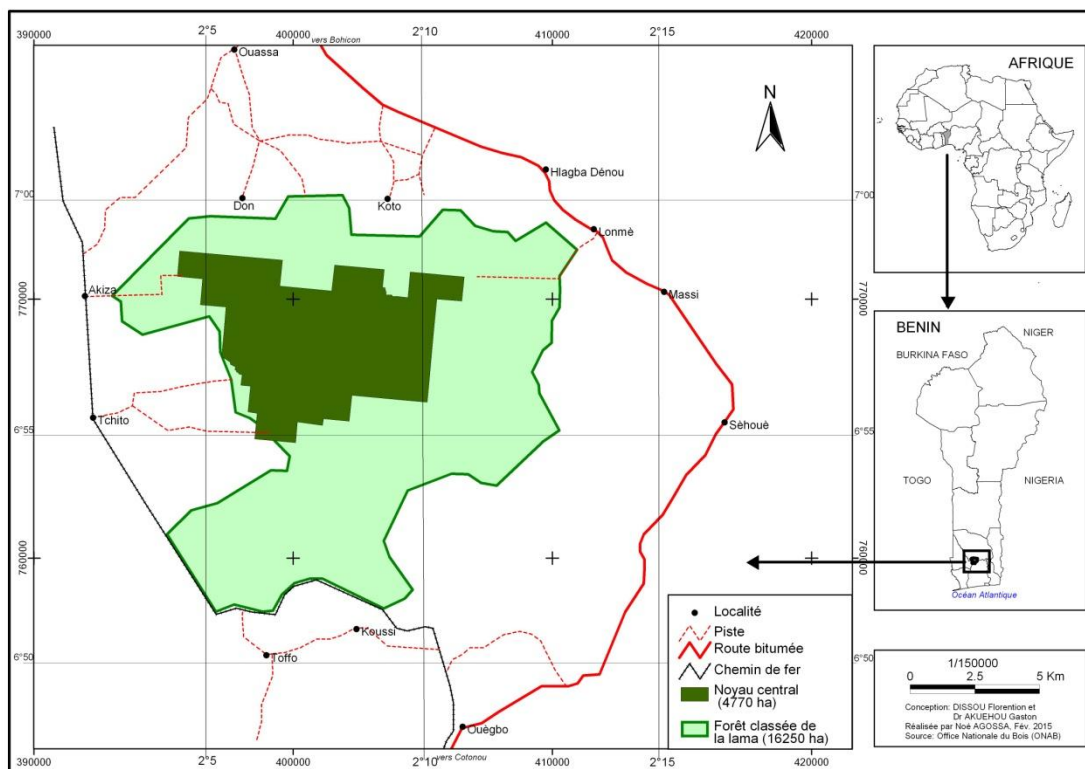


Figure 1: Localisation de la zone d'étude
Source : Fond de carte topographique de l'IGN, 1992

2.1.2. Climat

Le milieu d'étude jouit d'un climat de type subéquatorial avec quatre saisons alternées (deux pluvieuses et deux sèches). Les données pluviométriques ayant servi à la caractérisation du milieu sont celles collectées au secteur de Massi sur la période de 1976 à 2007. Les autres données climatiques (évapotranspiration potentielle, humidité relative, température, insolation, vent) proviennent de la station synoptique de Bohicon.

✓ *Pluviométrie*

Les précipitations constituent le principal facteur permettant de déterminer le régime saisonnier en zone subéquatoriale (Quenum, 2002). Elles jouent un rôle primordial dans l'écologie (notamment la régulation du micro climat) et le fonctionnement des écosystèmes. La figure 2 présente le diagramme de l'évolution des hauteurs moyennes mensuelles de pluies dans le secteur au cours de la période de 1976 à 2007.

La lecture de la figure 2 fait apparaître une distribution bimodale bien démarquée, où on remarque :

- une grande saison de pluie de Mars à Juillet avec Juin comme le mois le plus arrosé;
- une petite saison sèche correspondant au mois d'Août ;
- une petite saison de pluie de Septembre à Octobre et

- une grande saison sèche de Novembre à Février.

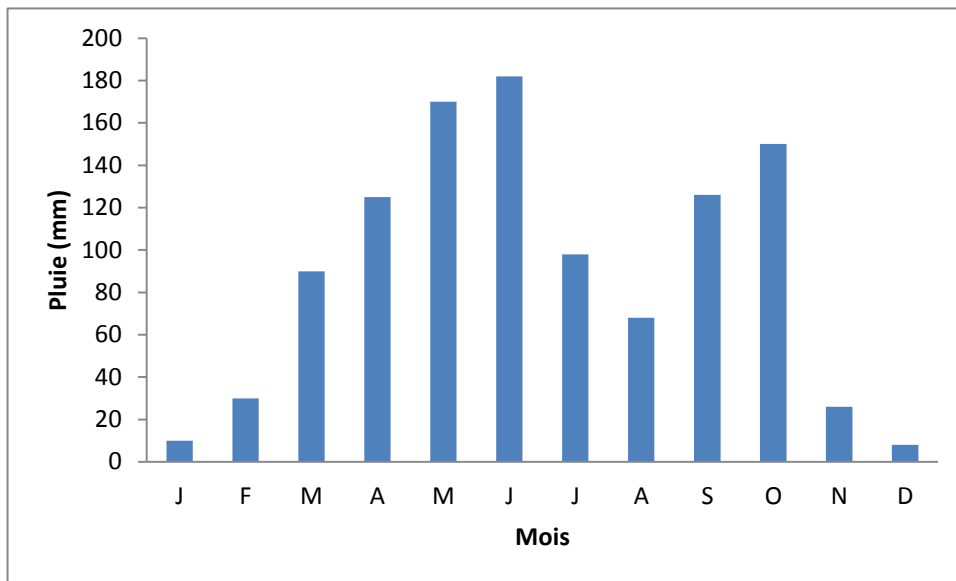


Figure 2 : Evolution de la pluviométrie moyenne mensuelle au secteur forestier de Massi

Source : Données pluviométriques de l'ASECNA, secteur de Massi (1976 à 2007)

✓ *Température*

En plus des précipitations, la température constitue un autre paramètre climatique important pour la vie des écosystèmes. Sa variation est un facteur régulateur du microclimat des écosystèmes.

La moyenne annuelle pour cette station est de 30,28°C. La température reste relativement élevée durant toute l'année avec des moyennes mensuelles oscillant entre 27,26°C en Août et 32,83°C en Mars. Les moyennes annuelles des maxima et des minima sont respectivement 32,86°C et 27,70°C. Le mois d'Août est le plus frais avec une température minimale de 25,29°C alors que le mois de Février est le plus chaud avec une température maximale de 36,30°C. La figure 3 montre l'évolution des températures mensuelles moyennes, minima et maxima à la station de Bohicon sur une période d'au moins 30 ans (1976 à 2007).

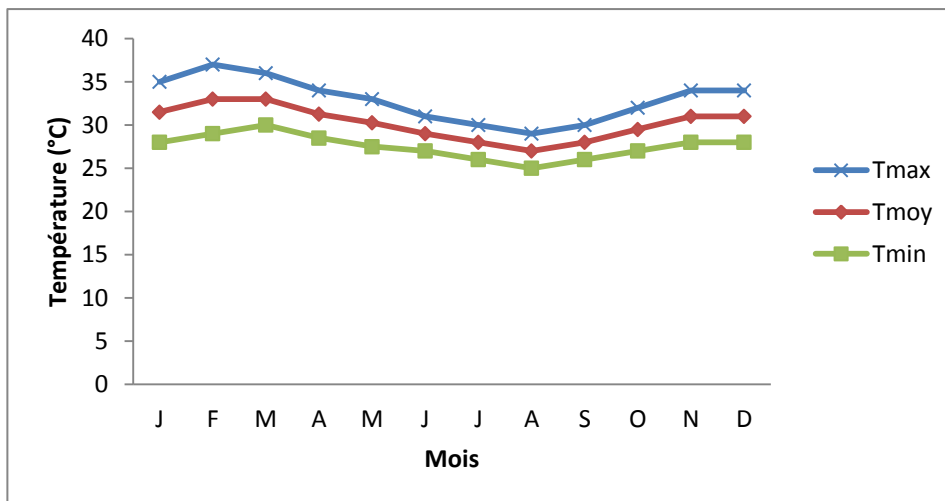


Figure 3 : Evolution des températures mensuelles moyennes, maxima et minima à la station de Bohicon
Source : Données de l'ASECNA, station synoptique de Bohicon(Période de 1976 à 2007)

✓ *Insolation*

La lumière joue un rôle important dans le cycle vital des êtres vivants en général et des végétaux en particuliers compte tenu de sa participation à la photosynthèse des organismes chlorophylliens. Elle est un facteur indispensable dans la reconstitution des forêts. Son influence sur la composition floristique et la richesse de la régénération des forêts est bien perçue à travers les concepts d'essences héliophiles et sciaphiles.

On enregistre en moyenne 2099,56 heures d'ensoleillement annuel. Le mois de Novembre est le plus ensoleillé avec 236,06 heures en moyenne sur la période de 1976 à 2007, soit environ 7,87 heures d'insolation moyenne journalière. Par contre le mois d'août est le moins ensoleillé avec 94,23 heures soit 3,14 heures d'insolation par jour. La figure 4 présente l'évolution de la durée moyenne mensuelle de l'insolation dans le milieu d'étude.

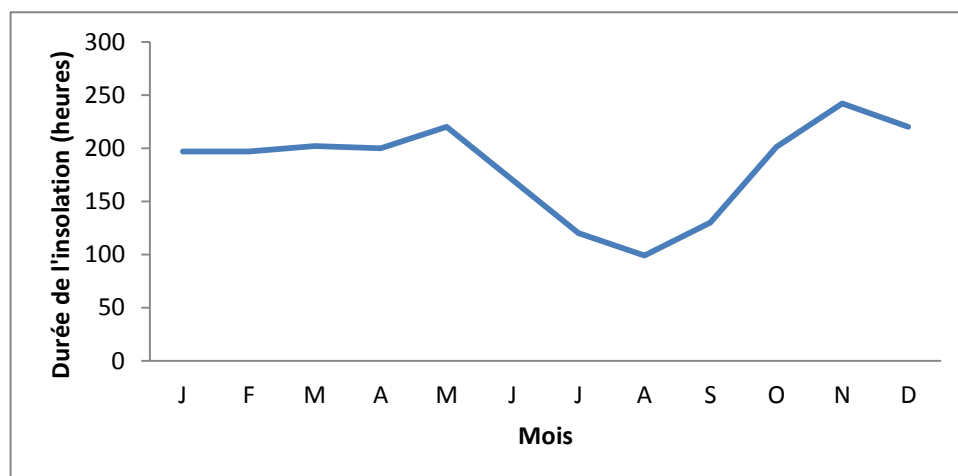


Figure 4 : Evolution de la durée moyenne mensuelle de l'insolation à la station de Bohicon
Source : Données de l'ASECNA, station synoptique de Bohicon(Période de 1976 à 2007)

✓ *Humidité relative*

Selon Aubreville (1945), il y a une relation directe entre le déficit de saturation et la nature des formations végétales. En effet, l'humidité relative a une action directe sur l'évapotranspiration par atténuation du déficit hydrique. L'humidité relative mensuelle moyenne reste au-dessus de 60 % au cours de l'année avec la valeur la plus élevée en Août (82,13 %). Elle atteint sa valeur minimale (63,85 %) en Février. La figure 5 montre l'évolution de l'humidité relative à la station de Bohicon sur la période de 1976 à 2007.

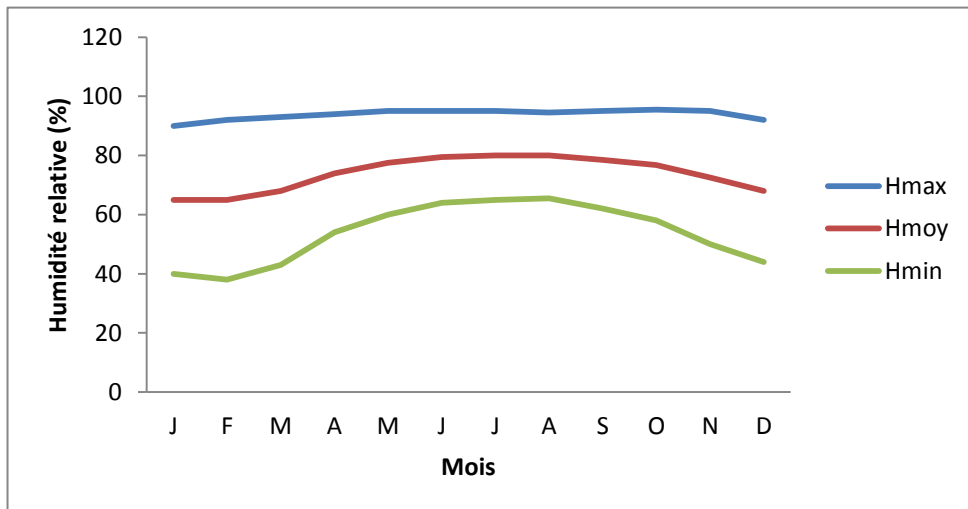


Figure 5 : Evolution de l'humidité relative mensuelle à la station de Bohicon

Source : Données de l'ASECNA, station synoptique de Bohicon (Période de 1976 à 2007)

✓ *Vent*

Le vent joue en général un rôle prépondérant dans la dissémination des diaspores de certaines espèces. Il est de ce fait un facteur important dans la régénération des forêts (Sokpon, 1995). Cependant, il a une part importante dans la propagation des feux de végétation.

Sur cette période, la vitesse du vent varie entre 1 et 2,5 m/s avec une direction dominante Sud-Ouest. La vitesse du vent est relativement élevée au cours des mois de Mars et Août. La figure 6 présente l'évolution de la vitesse moyenne mensuelle du vent à la station de Bohicon de 1976 à 2007.

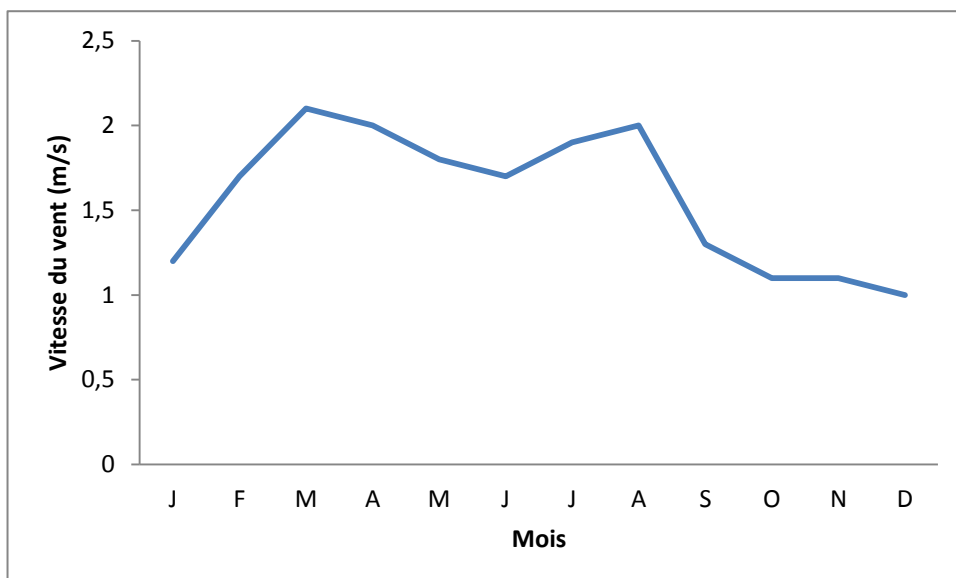


Figure 6 : Evolution de la vitesse du vent à la station de Bohicon

Source : Données de l'ASECNA, station synoptique de Bohicon(Période de 1976 à 2007)

✓ *Evapotranspiration potentielle (ETP)*

Selon Franquin (1969), l'ETP permet de déterminer en un lieu et pour une période donnée, un bilan hydrique théorique où les caractéristiques du sol n'interviennent pas.

Il ressort que les valeurs les plus élevées de l'ETP sont enregistrées d'Octobre à Mai avec un optimum de 143,6 mm en Mars. Quant aux valeurs les plus faibles, elles sont observées de Mai à Septembre avec l'optimum de 105,6 mm en Août. La figure 7 présente l'évolution de l'ETP moyenne mensuelle à la station de Bohicon au cours de la période allant de 1976 à 2007.

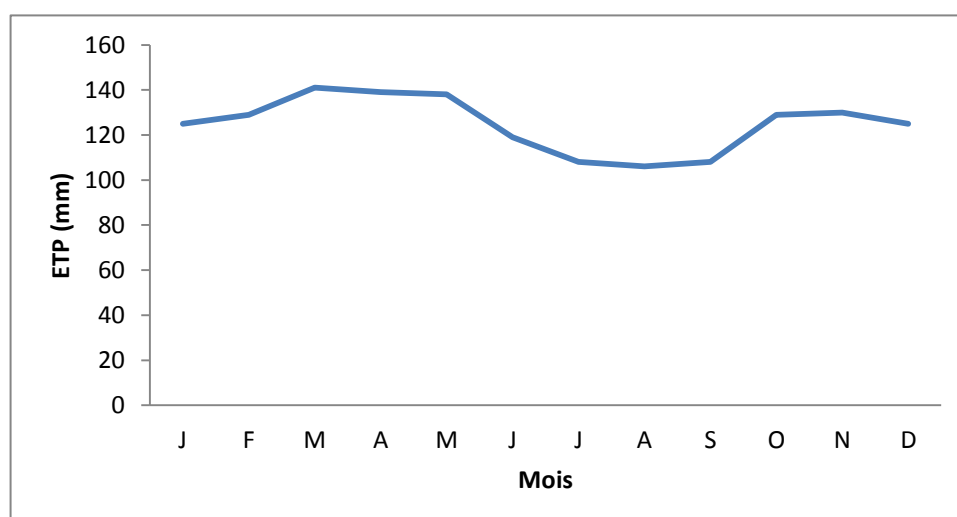


Figure 7 : Evolution de l'évapotranspiration potentielle (ETP) moyenne à la station de Bohicon

Source : Données de l'ASECNA, station synoptique de Bohicon(Période de 1976 à 2007)

2.1.3. Topographie et réseau hydrographique

La dépression de la Lama dont fait partie le milieu d'étude est un vaste sillon orienté Est-Ouest (Viennot, 1966). La dépression de la Lama est marquée par un relief très peu accidenté dont l'altitude moyenne au sol est de 60 m et les points les plus bas (moins de 30 m d'altitude) correspondent aux talwegs des marigots (ONAB, 2004).

Le réseau hydrographique du milieu d'étude est assez lâche et essentiellement composé de marigots et de cours d'eau irréguliers tels que Loué, Da, Hoho et Hlan vers lesquels le drainage de l'eau de pluie s'effectue lentement au travers du microrelief des vertisols.

2.1.4. Géologie et sols

Le substrat pédologique est le support de la végétation. Il joue de ce fait un rôle important dans la mise en place et le maintien des différents groupements végétaux.

La forêt classée de la Lama se trouve sur les couches sédimentaires du bassin côtier du Bénin qui repose sur un ancien socle de migmatites et de granites (Slansky, 1962). Les formations géologiques de la Lama se sont mises en place à divers âges sur ce socle ancien. Selon Viennot (1966), on y retrouve :

- des formations sablo-argileuses du secondaire (Maestrichien) et ;
- des formations argilo-calcaires du tertiaire (Eocène).

Le support pédologique du milieu d'étude est constitué de deux groupes de sol: les vertisols et les sols sablo-argileux (Slansky, 1962 ; Viennot, 1966).

✓ *Les vertisols*

Les vertisols sont en général des sols de couleur sombre en surface. Ils sont à dominance argileuse. Leur structure stable et cohérente à l'état sec fait apparaître en saison sèche, des fentes de retrait dépassant parfois 1 m de profondeur.

✓ *Les sols sablo-argileux*

Les sols sablo-argileux sont des sols clairs en surface mais devenant sombres en profondeur. Ils sont caractérisés par une structure massive instable dans la couche sableuse. Cette couche a en moyenne 40 cm de profondeur.

2.2. Milieu biologique

2.2.1. Végétation

La végétation du milieu d'étude présente plusieurs types de formations végétales :

- la forêt naturelle (portion du noyau central),

- les plantations forestières de *Tectona grandis* et *Gmelina arborea* de l'ONAB
- les plantations du Projet Bois de Feu dans le secteur forestier de Toffo.
- les mosaïques de cultures et jachères et les savanes arbustives et arborées des terroirs riverains.

2.2.2. Faune sauvage

Malgré le braconnage, le Noyau Central abrite une faune relativement variée et dense grâce à la protection dont elle bénéficie. Plusieurs travaux de recherche menés dans cette forêt ont permis de faire un inventaire suffisant de la faune mammalienne de ce milieu.

Assogbadjo (2000) et Kassa (2001) ont signalé la présence de : *Lepus crawshayi*, *Thryonomys swinderianus*, *Helioscirus gambianus*, *Xerus erythropus*, *Crycetomys gambianus*, *Manis gigantea*, *Galago senegalensis*, *Cercopithecus mona*, *Cercopithecus aethiops tantalus*, *Cercopithecus erythrogaster erythrogaster* (sous-espèce endémique), *Potamachoerus porcus*, *Tagelaphus scriptus*, *Tagelaphus spekei*, *Cephalophus niger*, *Cephalophus rufiatus*, *Cephalophus sylvicultor*.

S'agissant des oiseaux, de nombreuses espèces peuplent le noyau central. Emerich *etal.*, (1999) en ont dénombré 171 dont 91 sont inféodées aux zones forestières, 51 aux savanes et 29 sont ubiquistes. Les mêmes auteurs stipulent que 15 de ces espèces aviaires présentes dans le noyau central n'ont été enregistrées qu'au Bénin.

2.3. Facteurs humains

2.3.1. Ethnies, langues et religions

La population de la zone d'étude est constituée majoritairement de deux groupes ethniques répartis spatialement sur deux zones. Les Fons venus des plateaux d'Abomey et d'Allada. Les Hollis dont la plupart viennent de Pobè et de Kpédékpo (Zagnanado) sont recasées à l'intérieur de la forêt classée (ONAB, 2004). La religion prédominante dans la zone est l'animisme suivi du christianisme.

2.3.2. Activités socio-économiques

L'activité principale exercée par cette population est l'agriculture caractérisée par les cultures sur brûlis à laquelle s'ajoutent l'exploitation forestière (travaux de pépinière, balivage, bûcheronnage, débardage), l'élevage, la chasse et le petit commerce. Les marchés de Zalimey (secteur Massi) et d'Agadjaligbo constituent les centres d'échanges commerciaux entre les

populations et les villages riverains de la forêt. Ces échanges portent sur les produits agricoles que sont le maïs, les bananes, la tomate, les produits manufacturés et autres.

La chasse dans le Noyau Central est formellement interdite. La pêche est quasi-inexistante dans la région, en raison de l'absence de grands cours d'eau ou de plans d'eau poissonneux.

Il est à noter que les populations riveraines et recasées de la Lama constituent une source potentielle de main d'œuvre pour l'exécution des travaux sylvicoles.

Le volet social de la Lama revêt une particularité. Deux types de mesures ont été mises en place pour les populations riveraines:

- **l'association des riverains à la gestion des plantations:** 9 associations villageoises baptisées COGEPAF (Comité Villageois de Gestion Participative de la Forêt) ont été créées autour de la forêt classée de la Lama et des anciennes teckeraies. Les COGEPAF ont été réunis en un collectif dénommé Midogbékpo (unissons-nous pour notre bien-être et pour celui de la forêt) et ayant à sa tête un bureau de coordination composé des représentants des villageois et de l'ONAB comme conseillers (2 agents). L'ONAB offre aux COGEPAF la jouissance des produits d'éclaircie non débardés et les autorise à les commercialiser pour leur propre compte sous le contrôle de l'office à travers la Cellule d'Encadrement Participatif (CEP). Une partie des recettes alimente la caisse des villages afin de permettre le financement propre de microprojets sociocommunautaires. En compensation, les COGEPAF s'engagent à protéger la forêt contre toute atteinte destructrice;
- **l'amélioration des revenus des riverains recasés:** dans les centres de recasement, des activités alternatives ont été offertes aux familles recasées du fait des bouleversements profonds de leur mode de vie. Les activités jusqu'ici adoptées par la population sont: les plantations privées, l'apiculture, le maraîchage, l'élevage et les technologies de transformation des produits agricoles.

Chapitre III : Matériel et Méthodes

3.1. Caractérisation et typologie des écosystèmes

La caractérisation des écosystèmes de la zone d'étude est passée par l'appréciation du couvert végétal, des types de sols, du réseau de drainage et du relief. La confrontation spatiale de ces différents éléments a permis d'apprécier les écosystèmes du point de vue géographique. En effet, l'objectif était de définir des critères simples et évidents permettant d'appréhender globalement le fonctionnement des écosystèmes.

Ainsi, en considérant la configuration géomorphologique de la zone d'étude, les types de sol en place, le couvert végétal et le réseau de drainage, il fut aisé d'en dégager les caractères intrinsèques des milieux étudiés afin d'en arriver à une typologie systématique. Selon Guillemin *et al.*, (1978), ces critères permettent d'étudier la relation directe entre phytocénose (composante de la biocénose) et édaphotope (composante de l'écotope).

Afin de se rendre compte de la réalité, un contrôle terrain a suivi le traitement des images satellitaires (Landsat TM de 2014). A cet effet, 54 points de contrôle ont été choisis à partir d'un quadrillage systématique de la carte de la végétation de 2014 du secteur d'étude. Ceci a permis de préciser quatre (4) différents types de formations végétales (tableau I). Le tableau I présente la répartition des points de contrôle par type de formation végétale.

Tableau I: Superficie, proportion et nombre de placettes par unité végétale

N°	Unités végétales	Superficie (en ha)	Proportions (%)	Nombre de points échantillons
1	Mosaïques de cultures et jachères	21675,45	43,34	20
2	Savanes arbustive et arborée	19173,26	38,34	15
3	Forêt claire et savane boisée	4284,72	8,57	07
4	Forêt dense	4877,80	9,75	12
Total		50011,23	100	54

La confrontation des données pédologiques et du couvert végétal s'est faite par la projection des coordonnées géographiques des points de contrôle (annexe 9) sur la carte de reconnaissance pédologique de la zone d'étude au 1/200000.

Quant aux relations végétation-réseau de drainage et végétation-relief, les données linéaires du réseau de drainage (distribution spatiale des cours d'eau) et du relief (structuration des courbes de niveau) ont été respectivement superposées à la carte de la végétation de 2014.

3.2. Caractérisation de la végétation

Le but de la caractérisation de la végétation était d'analyser la structure verticale et la structure horizontale des groupements végétaux élémentaires déterminés par l'étude phytosociologique selon la méthode sigmatiste de Braun-Blanquet (1932).

3.2.1. Matériel

Le matériel utilisé est de deux sortes : le matériel végétal et celui de terrain.

Le matériel végétal est constitué des différentes formations végétales du milieu d'étude. Ces formations sont constituées de mosaïques de cultures et jachères sous palmiers, des savanes arbustives et des forêts denses semi-décidues.

Le matériel de terrain et de collecte des données est constitué d'outils ci-dessous.

- la carte de végétation de la forêt classée de la Lama a été utilisée pour la localisation des placeaux.
- un GPS (Global Positioning System) a servi à retrouver les placeaux-échantillons à partir de leurs coordonnées cartographiques.
- un ruban-mètre de 50 m a servi à la mesure des distances (diamètres des placeaux).
- un ruban-mètre de 1,5 m a servi à la mesure des circonférences de tous arbres à 1,30 m de hauteur au sein des placeaux.
- un rouleau de corde de 96 m et de couleurs différentes a été également utilisé pour la mesure des distances (rayon et diamètres de cercles).
- des piquets pour matérialiser les centres des placeaux et quelques points sur les limites du cercle.
- un clinimètre (appareil composite boussole + clinomètre Suunto) pour la mesure de la hauteur totale des arbres ainsi que la mesure des pentes.
- une machette pour se frayer des layons et débroussailler le pourtour des arbres à mesurer.
- des papiers journaux pour la réalisation des herbiers.
- des fiches d'inventaire, un carnet de note, des écritoires et une gomme.
- un appareil photo numérique pour la prise de photos des formations.

3.2.2. Echantillonnage et dispositif d'inventaire floristique

Les 54 points-échantillons préalablement retenus ont été considérés comme les centres des aires échantillon (placeaux) pour l'installation des dispositifs d'inventaire floristique. Sur le

terrain, les coordonnées des points-échantillon ont été insérées dans le GPS et l'installation des placeaux a été faite suite à la recherche de ces points sur le terrain. Ainsi, les données phytosociologiques ont été collectées dans 54 placeaux.

3.2.3. Méthode de relevés phytosociologiques

La méthode de relevés phytosociologiques repose sur le dimensionnement des placeaux et la collecte des données écologiques et dendrométriques nécessaires à la partition et à la caractérisation des groupements végétaux élémentaires.

3.2.3.1. Dimension des placeaux

L'aire de relevé phytosociologique retenue s'est basée sur les travaux effectués en milieu tropical par plusieurs auteurs (Sinsin, 1993 ; Oumorou, 2003 ; Wala, 2004 ; Djego, 2007 ; Toko Imorou, 2008 ; Arouna, 2012) qui ont utilisé des surfaces variant entre 100 et 1000 m² selon les formations végétales et les strates. Dans la présente étude, trois strates sont distinguées : la strate herbacée composée des herbacées et des arbustes de moins de 2 m, la strate arbustive constituée de ligneux de hauteur comprise entre 2 m et 7 m et la strate arborée constituée de ligneux de plus de 7 m. Ainsi l'aire de relevé est un placeau circulaire de 17 m de rayon, soit une superficie de 907 m².

Les relevés phytosociologiques ont été effectués selon la méthode sigmatiste de Braun-Blanquet (1932) qui stipule que les aires de relevés doivent être suffisamment homogènes sur le plan floristique et topographique. Pour chaque relevé, les caractéristiques d'identification du site, les conditions stationnelles (topographie, altitude, texture du sol) et les éléments relevant de perturbations anthropiques (notamment le passage du feu) ont été notés.

Lors des relevés phytosociologiques, les espèces végétales ont été inventoriées et affectées de coefficients d'abondance–dominance. Pour chaque espèce inventoriée, on a affecté un coefficient d'abondance-dominance qui est l'expression de l'espace relatif occupé par l'ensemble des individus de chaque espèce. Les coefficients de recouvrement moyen (RM) admis pour la plupart sont :

5 : espèce couvrant 75 à 100 % de la surface du relevé (RM = 87,5 %)

4 : espèce couvrant 50 à 75 % de la surface du relevé (RM = 62,5 %)

3 : espèce couvrant 25 à 50 % de la surface du relevé (RM = 37,5 %)

2 : espèce couvrant 5 à 25 % de la surface du relevé (RM = 15 %)

1 : espèce couvrant 1 à 5 % de la surface du relevé (RM = 3 %)

+ : espèce couvrant 0 à 1 % de la surface du relevé (RM = 0,5 %).

3.2.3.2. Données topographiques

Les données topographiques concernent la position topographique du plateau et la pente. Les différentes positions topographiques des plateaux ont été directement notées sur le terrain. La pente a été appréciée à l'aide d'un clinomètre.

3.2.3.3. Données dendrométriques

Les données dendrométriques ont été collectées au diamètre des ligneux de dbh ≥ 10 cm et la hauteur totale des ligneux sur lesquels le dbh a été mesuré. Le diamètre des ligneux de dbh ≥ 10 cm est mesuré à 1,30 m au-dessus du sol tandis que la hauteur totale est obtenue à l'aide du clinomètre par la méthode des visées.

3.2.3.4. Identification des espèces

La plupart des espèces ont été identifiées directement sur le terrain. Les spécimens des espèces non identifiées ont été récoltés et comparés à ceux des Flores existantes (Arbonnier, 2002 ; Akoegninou *et al.*, 2006).

3.2.4. Traitement des données phytosociologiques

Le traitement des données phytosociologiques concernent l'individualisation des groupements végétaux élémentaires et la détermination des espèces caractéristiques desdits groupements végétaux élémentaires.

3.2.4.1. Individualisation des groupements végétaux élémentaires

Le traitement des données phytosociologiques a été fait sur la base d'une matrice brute de données binaires (0=absence ; 1=présence) de 54 relevés et 166 espèces. Dans un premier temps, la matrice brute des 54 relevés a été soumise à une DCA (Detrended Canonical Analysis) du logiciel PC ORD version 5 en vue de l'ordination des relevés en formations végétales. Ensuite, la même matrice brute a été à nouveau soumise à une Classification Hiérarchique à l'aide du logiciel Minitab 17 en vue de la partition des relevés en groupements végétaux élémentaires

3.2.4.2. Détermination des espèces caractéristiques des groupements végétaux élémentaires

Les espèces caractéristiques sont des espèces qui permettent de nommer un groupement végétal de façon non équivoque sur la base d'un argumentaire statistique. Elles sont définies comme les espèces les plus caractéristiques de chaque groupement, trouvées principalement dans un groupement unique de la typologie et présentes dans la majorité des sites appartenant à ce groupement (Ouédraogo, 2006).

La matrice brute des 54 relevés a été soumise à une Indicator Species Analysis du logiciel PC ORD version 5 afin de déterminer les espèces caractéristiques de chaque groupement élémentaire identifié. En fait, le programme Indicator Species Analysis calcule pour chaque espèce, son abondance relative, sa fréquence relative ou fidélité et sa valeur indicatrice qui est, la combinaison par une multiplication, de l'abondance relative et de la fréquence relative (Dufrene et Legendre, 1997). La valeur indicatrice de l'espèce i est alors calculée selon la formule : $IV_{ij} = A_{ij} \times B_{ij}$

IV_{ij} est la valeur indicatrice (%) de l'espèce i dans le groupement j ;

$A_{ij} = \text{abondance } ij / \text{abondance } i$

A_{ij} est une mesure de spécificité où l'abondance ij est l'abondance moyenne de l'espèce i dans le groupement j et l'abondance i est le total des abondances moyennes de l'espèce i dans tous les groupements.

$B_{ij} = n_{\text{sites } ij} / n_{\text{sites } j}$

B_{ij} est une mesure de fidélité où $n_{\text{sites } ij}$ est le nombre de sites du groupement j où l'espèce i est présente et $n_{\text{sites } j}$ est le nombre total de sites de ce groupement.

La valeur indicatrice retenue pour une espèce a été la plus haute valeur observée dans l'un des groupements. La valeur indicatrice varie de 0 % (pas d'indication) à 100 % (indication parfaite). L'indication parfaite signifie que la présence d'une espèce renvoie à un groupe exclusif de relevés. Du fait qu'elle combine par une multiplication les effets de l'abondance relative et de la fidélité, la valeur indicatrice donne des informations sur l'espèce que les deux autres valeurs ne peuvent donner.

Dans la présente étude, les espèces caractéristiques d'un groupement sont les espèces qui ont les plus fortes valeurs indicatrices et dont la fréquence relative dans les autres groupements est ≤ 10 % (pour les espèces présentes dans plus de deux groupements) ou ≤ 15 % (pour les espèces présentes seulement dans deux groupements).

3.2.4. Calcul des paramètres écologiques et dendrométriques

Les principaux paramètres écologiques calculés sont les spectres bruts et pondérés des types phytogéographiques et des types biologiques, la richesse spécifique, l'indice de diversité de Shannon, l'équitabilité de Pielou et l'indice de similitude de Jaccard. Quant aux données structurales, elles concernent la structure en diamètre et la structure en hauteur des ligneux inventoriés dans les formations forestière de la zone d'étude.

3.2.4.1. Détermination des spectres phytogéographiques et spectres biologiques

Les types phytogéographiques dérivent des grandes subdivisions chorologiques établies pour l'Afrique par White, (1986). Les types biologiques ont été distingués d'après Schnell, (1971). Le tableau II décrit les différents groupes de ces deux formes de vie.

Tableau II : Classification des types phytogéographiques et des types biologiques

Groupes	Types	Description
Types Phytogéographiques		
Espèces à large répartition	espèces cosmopolites (Cos)	répandues dans les pays tropicaux et non tropicaux
	espèces pantropicales (Pan)	réparties dans toutes les régions tropicales
	espèces paléotropicales (Pal)	présentes en Afrique tropicale, en Asie tropicale, à Madagascar et en Australie
	espèces afro-américaines (Aam)	réparties en Afrique et en Amérique tropicale
	espèces afro-malgaches (Am)	présentes en Afrique et à Madagascar
	espèces plurirégionales africaines (PRA)	Leur aire de distribution s'étend à plusieurs régions florales africaines.
Espèces de liaison : Espèces réparties sur deux ou trois régions voisines	espèces afrotropicales (At)	distribuées dans toute l'Afrique tropicale
	espèces soudano-zambézienne (SZ)	présentes à la fois dans les régions soudanienne et zambézienne
Espèces de l'élément base : Espèces de la région phytogéographique à laquelle appartient la zone d'étude	espèces soudaniennes (S)	présentes dans la région soudanienne
	espèces guinéennes (G)	présentes dans la région guinéenne
Types Biologiques		
Les phanérophytes (Ph) : plantes dont l'appareil caulinaire porte à plus de 40 cm du sol des bourgeons persistants.	Mégaphanérophytes (MPh)	hauteur supérieure à 30 m
	Mésophanérophytes (mPh)	hauteur comprise entre 10 et 30 m
	Microphanérophytes (mph)	hauteur comprise entre 2 et 10 m
	Nanophanérophytes (nph)	hauteur comprise entre 0,4 et 2 m
	Phanérophytes grimpants (Phgr)	ce sont des phanérophytes à port lianescent

Les chaméphytes (Ch)	Chaméphytes dressés (Chd) Chaméphytes prostrés (Chp).	plantes dont les parties aériennes sont persistantes en mauvaise saison de végétation à hauteur généralement inférieure à 40 cm.
Les géophytes (Ge)	Géophytes tuberculeux (Get) ; Géophytes rhizomateux (Ger) Géophytes bulbeux (Geb).	plantes qui en mauvaise saison de végétation ne subsistent que par les parties souterraines : bulbes, racines, ou tubercules (Ozenda, 1982).
Les hémicryptophytes (Hec)	-	plantes qui ne persistent que par des parties situées au ras du sol. Leur appareil végétatif se dessèche complètement pendant la mauvaise saison et les bourgeons persistants se développent au niveau du sol.
Lesthérophytes (Th)	Thérophytes grimpants (Thg) Térophytes rampants (Thr)	plantes qui accomplissent leur cycle de développement pendant la belle saison et passent la mauvaise saison uniquement sous forme de graine (Ozenda, 1982). Leur port permet de distinguer deux sous-types.

3.2.4.2. Détermination de la diversité spécifique

La richesse spécifique, l'indice de diversité de Shannon et l'équitabilité de Pielou sont devenus des indices utilisés pour comparer différents peuplements ou différents états temporels d'un même peuplement (Oumorou, 2003).

✓ Richesse spécifique (R)

C'est le nombre d'espèces végétales recensées par placeau. Cet indicateur est insuffisant pour mesurer la diversité spécifique car il ne permet pas de différencier des groupements qui comporteraient un même nombre d'espèces mais avec des effectifs différents.

✓ Indice de diversité de Shannon (H)

L'indice de diversité de Shannon exprime la diversité des espèces au sein des groupements végétaux. Il est calculé à partir de la formule suivante :

$$H = -\sum P_i \log_2 P_i$$

Avec $P_i = n_i/N$; n_i = nombre d'individus/espèce; N = nombre d'individus /placeau. H varie en général de 0 à 5.

Un indice de diversité de Shannon élevé correspond à des conditions du milieu favorables à l'installation de nombreuses espèces; c'est le signe d'une grande stabilité du milieu (Dajoz, 1975). L'indice de diversité de Shannon est faible lorsque sa valeur est comprise entre 0 et 2 bits; il est moyen si sa valeur est comprise entre 2 et 2,5 bits et élevé lorsque sa valeur est supérieure à 2,5 bits.

✓ **Équitabilité de Pielou (E)**

L'équitabilité de Pielou ou régularité est une mesure du degré de diversité atteint par le peuplement et correspond au rapport entre la diversité effective (H) et la diversité maximale théorique (Hmax) qui est égale à log à base 2 du nombre de taxons (Oumorou, 2003). Elle est ainsi déterminée à partir de la formule suivante :

$$E = H/H_{\max}$$

L'équitabilité varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 si la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement et tend vers 1 lorsque chacune des espèces est presque représentée par le même nombre d'individus ou le même recouvrement. L'équitabilité de Pielou élevée peut être alors le signe d'un peuplement équilibré (Dajoz, 1985).

✓ **L'indice de similitude de Jaccard (Ij)**

L'indice de similitude de Jaccard (1901) calculé pour chacun des groupements végétaux a permis d'apprécier le degré de communauté des groupements afin d'en établir des similitudes entre lesdits groupements. Sa formule est : $I_j = (C \times 100) / (A+B-C)$

A = nombre d'espèces du groupement 1

B = nombre d'espèces du groupement 2

C = nombre d'espèces communes aux groupements 1 et 2

Si $I_j \geq 50\%$ alors les groupements 1 et 2 sont similaires

3.2.4.3. Données structurales

✓ **Structure en diamètre et en hauteur des ligneux**

Les structures en diamètre et en hauteur sont en général des histogrammes construits à partir des fréquences relatives de classes de diamètre et de hauteur d'amplitude égales. Les amplitudes choisies sont de 5 cm pour les classes de diamètre et de 2 cm pour les classes de hauteur. Les densités observées sont calculées par classe suivant la formule (Glèlè Kakaï & Bonou, 2010) suivante :

$$d_{obsi} = \frac{n_i}{n_p S}$$

où d_{obsi} = densité observée en arbres/ha de la classe i ;

n_i = nombre d'arbres dénombrés pour la classe i ;

n_p = nombre total de placeaux considérés et s = superficie d'un placeau en ha.

La distribution de Weibull à trois paramètres a été préférée car elle présente une grande variabilité de forme suivant les valeurs prises par ses paramètres. La distribution de Weibull à 3 paramètres (a, b et c) a pour fonction de densité de probabilité (Jonhson & Kotz, 1970) :

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

Où x = diamètre des arbres;

f(x) = valeur de densité de probabilité au point x;

a = paramètre d'origine (ou de position), il est égal à 0 si toutes les catégories d'arbres sont considérées (des plantules jusqu'aux semenciers), il est non nul si les arbres considérés ont un diamètre supérieur ou égal à a ;

b = paramètre d'échelle ou de taille; il est lié à la valeur centrale des diamètres des arbres du peuplement considéré ;

c = paramètre de forme lié à la structure en diamètre considérée.

La distribution de Weibull peut prendre plusieurs formes selon la valeur du paramètre de forme c (Glèlè Kakai & Bonou, 2010).

L'estimation des paramètres a, b et c se fait à partir des données de diamètre et de hauteur des arbres grâce à un algorithme basé sur la méthode du maximum de vraisemblance disponible dans le logiciel Minitab 17.

Les fréquences théoriques (fc) des différentes classes établies sont ensuite calculées. Les densités théoriques d'arbres des classes de diamètre et de hauteur sont alors calculées suivant la formule :

$$d_{thi} = \frac{n_a f_c}{n_p S}$$

avec d_{thi} la densité théorique en arbres/ha de la classe i ;

n_a le nombre total d'arbres échantillonnés pour le peuplement considéré;

f_c est la fréquence théorique de la classe considérée ;

n_p = nombre total de placeaux considérés et s = superficie d'un placeau en ha.

Enfin le test de Mann-Whitney a été réalisé avec Minitab 17 pour vérifier s'il ya une différence significative au seuil de probabilité de 5 %, de l'ajustement entre la distribution observée à la distribution de Weibull. Pour ce faire, deux hypothèses ont été émises : H0 = il existe une différence significative au seuil de probabilité de 5 %. H1 = il n'existe pas de différence significative au seuil de probabilité de 5 %.

3.3. Cartographie de la dynamique de la végétation de la Lama

La cartographie de la dynamique de la végétation s'est appuyée sur une comparaison des informations fournies par la carte d'occupation du sol de 2014 réalisée à partir de l'imagerie satellitaire Landsat TM de 2104, et des données de l'Inventaire Forestier National (IFN, 2007) réalisé dans la zone d'étude.

3.3.1. Cartographie des changements spatio-temporels de la végétation

La cartographie de la dynamique des formations végétales et des autres unités d'occupation du sol a été réalisée à partir de l'interprétation des données de l'Inventaire Forestier National de 2007 et des images Landsat TM de 2014 à l'échelle 1/200000. L'interprétation et la classification des formations végétales ont été faites par le Service de Cartographie du CERF.

Le calcul des superficies des unités d'occupation du sol a été fait à l'aide du logiciel Arc View 3.2.

3.3.2. Analyse statistique des changements d'état de la végétation

3.3.2.1. Taux moyen annuel d'expansion spatiale

Le taux moyen annuel d'expansion spatiale exprime la proportion de chaque unité de végétation naturelle qui change annuellement. Ce taux annuel Ta a été calculé à partir de la formule suivante :

$$Ta = \frac{S_2 - S_1}{S_1(t_2 - t_1)} \times 100$$

Avec S_1 la superficie d'une unité de végétation à la date t_1 , S_2 la superficie de la même unité de végétation à la date t_2 et t le nombre d'années entre t_1 et t_2 .

3.3.2.2. Matrice de transition

La matrice de transition a permis de mettre en évidence les différentes formes de conversion subies par les écosystèmes entre 2007 et 2014. Elle est constituée de X lignes et de Y colonnes. Le nombre de lignes de la matrice indique le nombre de formations végétales au temps t_0 ; le nombre Y de colonnes de la matrice est le nombre de classes de végétation converties au temps t_1 et la diagonale contient les superficies des formations végétales restées inchangées. Les transformations ont été donc faites des lignes vers les colonnes. Les superficies de ces différentes classes de végétation ont été calculées à partir du croisement des cartes de végétation de deux dates à l'aide de la fonction *Intersect* de la boîte à outils ArcToolbox du logiciel ArcGIS 9.3.

Chapitre IV : Résultats et Discussion

Le présent chapitre expose les différents résultats obtenus et leur discussion. Il est structuré en quatre (4) parties. La première partie présente la typologie des écosystèmes dans le secteur d'étude. La deuxième partie se réfère à la discrimination et la caractérisation des groupements végétaux élémentaires tandis que la troisième partie montre l'évolution des écosystèmes identifiés entre 2007 et 2014.

4.1. Caractérisation et typologie des écosystèmes de la Lama

La caractérisation et la typologie des écosystèmes a nécessité la superposition de plusieurs couches d'information extraites du couvert végétal, de la pédologie, du réseau de drainage et de la géomorphologie du secteur d'étude.

4.1.1. Confrontation des données végétale et pédologique

Les types de sol rencontrés dans le milieu d'étude sont les vertisols hydromorphes, les sols ferrugineux tropicaux lessivés sans concrétions, les sols ferrugineux tropicaux lessivés hydromorphes, les sols ferrallitiques faiblement désaturés et appauvris modaux, les sols hydromorphes minéraux ou peu humifères à gley de profondeur et les sols hydromorphes minéraux ou peu humifères à pseudo-gley.

Il ressort de l'analyse de cette figure que le milieu d'étude est dominé à plus de 50 % par les vertisols hydromorphes. Ces sols s'étendent d'Est en Ouest et du Sud vers le Centre-Nord de la zone d'étude. Par ailleurs, le Nord de la zone d'étude est dominé par les sols ferrallitiques faiblement désaturés et appauvris modaux. Ils sont suivis des sols ferrugineux tropicaux lessivés sans concrétions. En outre, il existe aussi par endroits des sols hydromorphes minéraux ou peu humifères à gley de profondeur ou à pseudo-gley, des sols ferrugineux tropicaux lessivés hydromorphes et des sols ferrallitiques faiblement désaturés et appauvris modaux. Mis à part les vertisols hydromorphes que l'on retrouve aussi bien dans la forêt classée qu'en terroirs riverains, les autres types de sol sont exclusivement répartis dans les terroirs riverains.

La projection des points-échantillon des formations végétales de la carte de l'occupation du sol de 2014 sur la carte pédologique de la zone d'étude montre que la forêt dense et la forêt claire et savane boisée reposent uniquement sur les vertisols hydromorphes. Quant aux savanes arborée et arbustive et les mosaïques de cultures et jachères, ils se rencontrent aussi bien sur vertisols hydromorphes que sur sols ferrugineux, sols ferrallitiques ainsi que sur des sols hydromorphes minéraux (figure 8).

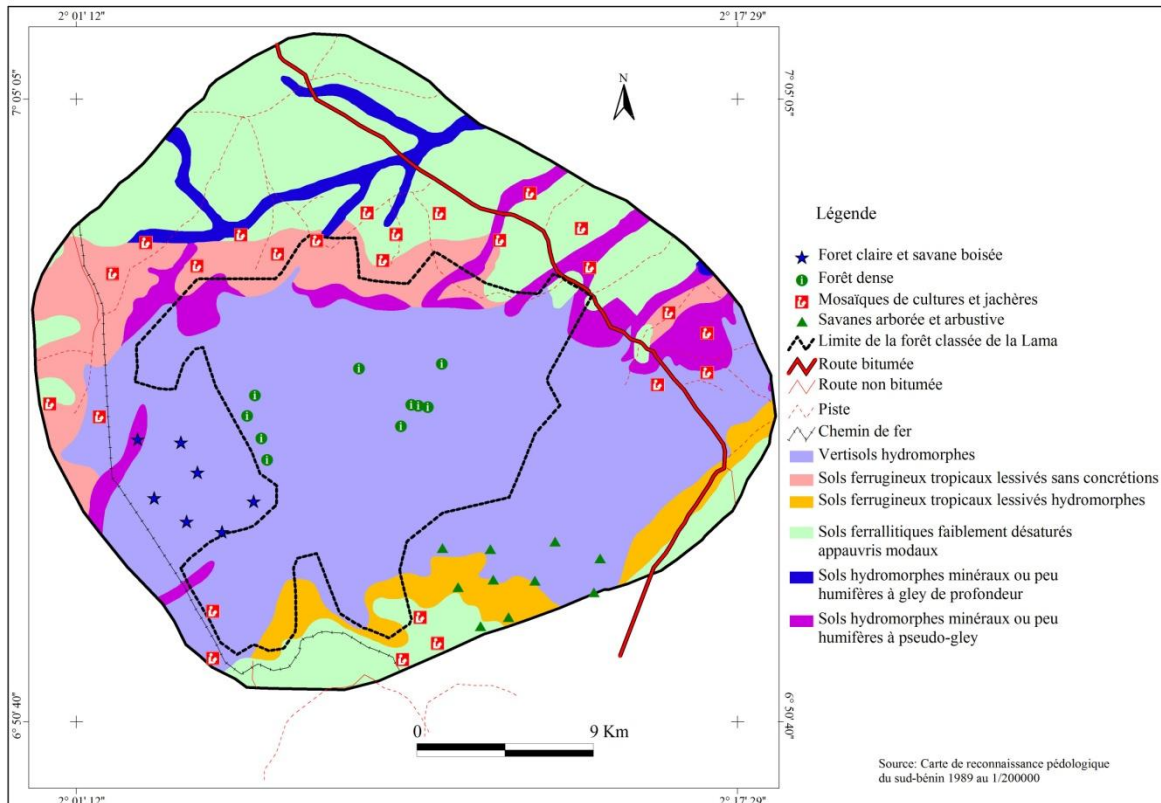


Figure 8 : Résultat de la spatialisiation des données végétales sur fond pédologique du secteur d'étude

4.1.2. Analyse des données végétales en relation avec le réseau de drainage

Le réseau de drainage de la zone d'étude est dominé par des cours d'eau temporaires. Il s'agit des rivières et ruisseaux drainant périodiquement les eaux de ruissellement. L'analyse du réseau de drainage montre que la densité de ces cours d'eau est plus remarquable dans les terroirs riverains (notamment dans les mosaïques de cultures et jachères et dans les savanes arborée et arbustive) qu'à l'intérieur de la Forêt Classée de la Lama (forêt dense, forêt claire et savane boisée, plantation forestière). La figure 9 illustre la distribution du réseau de drainage au sein des formations végétales de la zone d'étude.

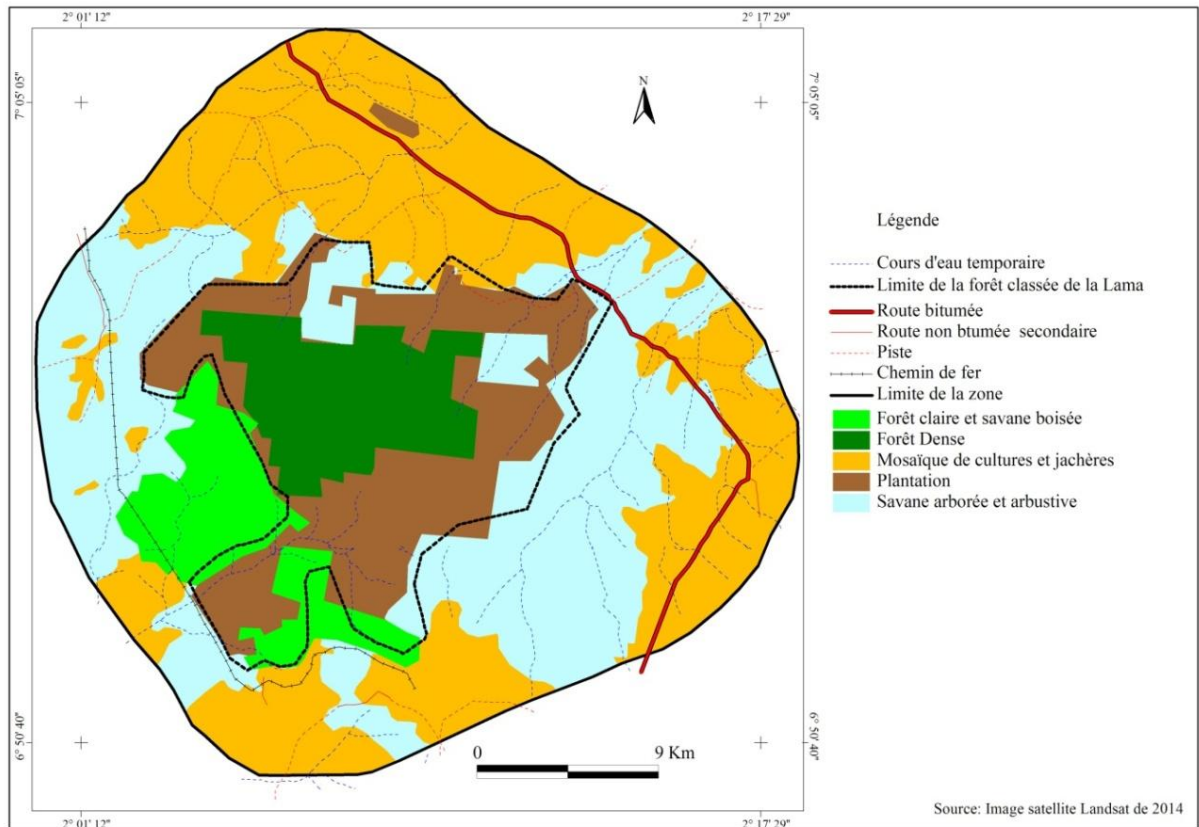


Figure 9 : Distribution du réseau de drainage au sein de la végétation dans le secteur d'étude

4.1.3. Couplage des données végétale et géomorphologique

Le milieu d'étude comprend plusieurs unités géomorphologiques. Cependant, en considérant les valeurs des courbes de niveau, il ressort globalement deux grandes formes de relief :

- La dépression médiane de la Lama (0 à 60 m d'altitude) ;
- Les rebords des plateaux de terres de barre (valeurs des courbes de niveau supérieures à 60 m) localisés de part et d'autre de la dépression, particulièrement au sud et au nord ouest de la zone d'étude.

L'analyse de la répartition des formations végétales sur les unités de relief identifiées plus haut indique que les formations du domaine classé reposent entièrement dans la dépression. On y trouve également le long de cette dépression orientée Ouest-Est la forêt claire et savane boisée, les savanes arborée et arbustive ainsi que les mosaïques de cultures et jachères. Cependant, les rebords de plateau sont dominés uniquement par les savanes arborée et arbustive et les mosaïques de cultures et jachères (figure 10).

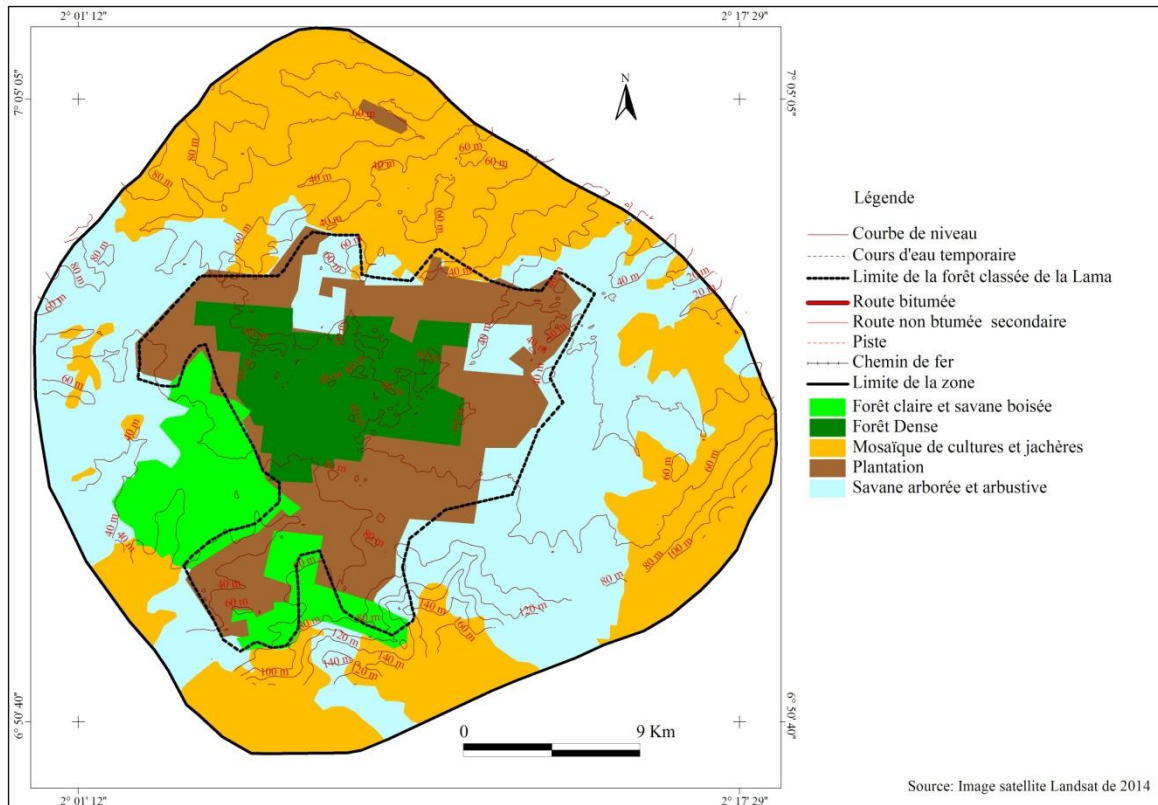


Figure 10 : Répartition des formations végétales sur fond géomorphologique

4.1.4. Identification des types d'écosystèmes sur la base de la superposition des couches d'information

Le couplage des différentes couches d'information végétales et des données relatives à la pédologie, au réseau de drainage et à la géomorphologie a permis de déterminer plusieurs types d'écosystèmes dans le milieu d'étude. Compte tenu de l'uniformité du relief à plus de 95 % de la superficie totale de la zone d'étude d'une part et de la faiblesse du réseau de drainage dans ladite zone d'autre part, la typologie des écosystèmes s'est basée principalement sur le type physiologique végétal reposant sur un type de sol donné. En effet, ces deux paramètres que sont le type physiologique végétal et le type de sol sont les plus pertinents du point de vue de la variété des informations qu'ils fournissent et de leur répartition spatiale à l'échelle du secteur d'étude. Au total, huit (8) types d'écosystème ont été identifiés. Il s'agit de :

- la forêt dense sur vertisols hydromorphes
- la forêt claire et savane boisée sur vertisols hydromorphes
- la savane arborée et arbustive sur vertisols hydromorphes
- la savane arborée et arbustive sur sols ferrugineux tropicaux lessivés hydromorphes
- les mosaïques de cultures et jachères sur sols ferrallitiques faiblement désaturés appauvris modaux

- les mosaïques de cultures et jachères sur sols ferrugineux tropicaux lessivés sans concrétions
- les mosaïques de cultures et jachères sur vertisols hydromorphes
- les mosaïques de cultures et jachères sur sols hydromorphes minéraux ou peu humifères
- les plantations forestières reposant sur vertisols hydromorphes.

4.1.5. Description des types d'écosystèmes identifiés

La description des types d'écosystème identifiés plus haut s'est focalisée sur les principaux types physiologiques de la végétation du fait de la grande diversité des types de sol dans le milieu.

4.1.5.1. Forêt dense sur vertisols hydromorphes

La forêt dense se localise au centre de la zone d'étude. Elle s'étendait sur une superficie de 4877,80 ha en 2014, soit 8,13 % de la zone d'étude. En réalité, la forêt dense correspond dans son ensemble au noyau central de la forêt classée de la Lama. Elle repose entièrement sur un terrain argileux, périodiquement inondé d'eau. Le recouvrement moyen de la strate arborée est de 60 %. La photo 1 illustre la physiologie de la forêt dense.



Photo 1 : Forêt dense dans le Noyau Central de la forêt classée de la Lama
(Prise de vue : Dissou, Juillet 2015)

4.1.5.2. Forêt claire et savane boisée sur vertisols hydromorphes

La forêt claire et savane boisée se localise au sud-ouest de la zone d'étude. Sa superficie était de 4284,72 ha en 2014, soit 7,14 % de la zone d'étude. Délimitée à l'Ouest par le chemin de fer et à l'Ouest, la forêt claire et savane boisée se présente sous forme de deux îlots reposant essentiellement sur des vertisols hydromorphes. Le recouvrement moyen des arbres varie entre 25 et 45%. La physionomie de la forêt claire et savane boisée est illustrée par la photo 2.



Photo 2 : Forêt claire et savane boisée
(Prise de vue : Dissou, Juillet 2015)

4.1.5.3. Savanes arborée et arbustive sur vertisols hydromorphes et sur sols ferrugineux tropicaux lessivés hydromorphe

Les savanes arborée et arbustive se rencontrent notamment au Sud-Est et à l'Est de la zone d'étude aussi bien sur des vertisols hydromorphes que sur des sols ferrugineux tropicaux lessivés hydromorphes. Elles s'étendaient sur une superficie de 19173,26 ha en 2014, soit 31,96 % de la zone d'étude. Elles sont dominées par des arbustes de taille moyenne variant entre 4 m et 7 m. La photo 3 illustre la physionomie des savanes arborée et arbustive.



Photo 3 : Savane arbustive à Hlagba Denou
(Prise de vue : Dissou, Juillet 2015)

4.1.5.4. Mosaïques de cultures et jachères sur différents types de sol

Les mosaïques de cultures et jachères se développent plus autour des agglomérations. Elles couvraient une superficie de 21675,45 ha en 2014, soit 36,13 % de la zone d'étude. Compte tenu de leur répartition spatiale et de leur ampleur dans le milieu d'étude, elles se rencontrent sur différents types de sols. Au Nord de la zone d'étude, elles reposent sur sols ferrallitiques faiblement désaturés appauvris modaux, sur des sols ferrugineux tropicaux lessivés sans concrétions et sur des sols hydromorphes minéraux ou peu humifères. Au sud de la zone d'étude, les mosaïques de cultures et jachères reposent aussi bien sur des sols ferrallitiques que sur des sols ferrugineux tropicaux lessivés hydromorphes. Cependant, à l'Est de la zone d'étude, on les retrouve en grande partie sur des vertisols hydromorphes. Dans la plupart des cas rencontrés sur le terrain, les cultures sont sous palmeraie comme l'indique la photo 4.



Photo 4 : Mosaïques de cultures sous palmiers en terroir riverain à Lonmè
(Prise de vue : Dissou, Juillet 2015)

4.1.5.5. Plantations forestières sur vertisols hydromorphes

Les plantations forestières sont des formations purement anthropiques. Elles font partie intégrante du domaine protégé de la zone d'étude, c'est-à-dire la forêt classée de la Lama. Toutefois, on les rencontre aussi en terroirs riverains ; dans ce cas, elles appartiennent à des particuliers qui les gèrent au gré de leurs objectifs. Les plantations forestières couvraient une superficie de 9103,02 ha en 2014, soit 15,17 % de la zone d'étude.

En tenant compte de leur mode de gestion ou des Institutions adjudicataires de leur gestion, les plantations peuvent être classées en deux catégories que sont :

- Les plantations administrées par l'Office National du Bois (ONAB)
- Les plantations gérées par le Projet Bois de Feu (PBF)
- Les plantations d'essai sylvicole du Centre d'Etudes, de Recherches et de Formation Forestières (CERF).

Les plantations forestières localisées autour du Noyau Central de la forêt classée de la Lama reposent essentiellement sur des vertisols hydromorphes. La photo 5 illustre une plantation de *Tectona grandis* (teck) dans le domaine protégé.



Photo 5 : Plantation de *Tectona grandis* (teck) dans le secteur de Toffo
(Prise de vue : Dissou, Juillet 2015)

4.2. Caractérisation des groupements végétaux étudiés

4.2.1. Partition des relevés en formations végétales

Une matrice brute des 54 relevés réalisés dans les différents écosystèmes a été soumise à une analyse de gradient à travers la Detrended Correspondence Analysis (DCA). Les deux premiers axes expliquent 68,7 % de la variance totale (tableau III).

Tableau III : Valeurs propres et taux de variance expliquée par les trois premiers axes factoriels de la DCA appliquée aux 54 relevés

Axis	Eigenvalue	%of Variance	Cum.% of Var
Axis 1	0.6014764309	58.8	58.8
Axis 2	0.2291812450	09.8	68.7
Axis 3	0.1946633756	02.2	70.9

Le plan factoriel défini par les axes 1 et 2 de la DCA permet de distinguer la position des relevés en deux groupes. On remarque une agglutination des relevés effectués dans les terroirs riverains (mosaïques de cultures et jachères, savanes arborée et arbustive), groupe F2 du côté négatif de l'axe 1 et l'assemblage de ceux effectués en forêt dense et forêt claire, groupe F1 du côté positif du même axe. L'axe 1 traduit un degré d'anthropisation du milieu. En ce qui concerne l'axe 2, l'ordination des relevés se fait du pôle négatif au pôle positif dudit axe selon leur appartenance respective aux sols ferrugineux et ferrallitiques d'une part et aux vertisols hydromorphes d'autre part. L'axe 2 traduit un gradient pédologique (figure 11).

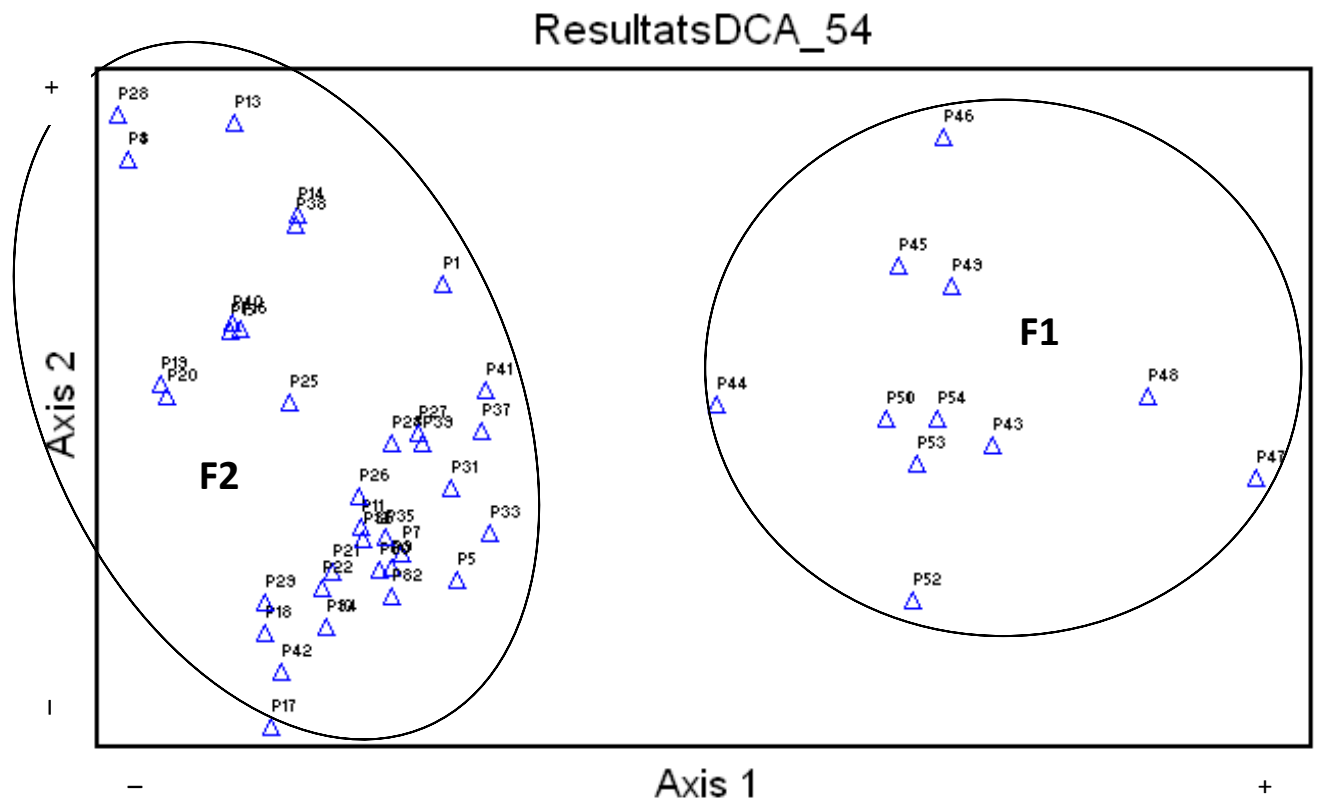


Figure 11 : Représentation des relevés dans le plan factoriel 1 et 2 de la DCA

4.2.2. Partition des relevés en groupements végétaux élémentaires

L'application du logiciel *Minitab 17 statistical software* a révélé, à un seuil de similarité de 30 %, que le dendrogramme issu de la Classification Hiérarchique distingue les relevés en cinq

(5) groupements végétaux. La figure 12 présente le dendrogramme de la Classification Hiérarchique des relevés.

L'examen de la figure 12 permet d'identifier, de la gauche vers la droite, les groupements végétaux suivants :

Groupe 1 (G1) en bleu comportant 13 relevés : (P1, P2, P21, P22, P23, P24, P26, P29, P37, P39, P41, P7, P8, P32). Il s'agit du groupement végétal à *Physalis angulata* et *Vernonia cinerea*.

Groupe 2 (G2) en vert comportant 08 relevés : (P5, P6, P25, P27, P30, P31, P33, P35). Il s'agit du groupement végétal à *Tridax procumbens* et *Mariscus flabelliformis*.

Groupe 3 (G3) en violet comportant 09 relevés : (P9, P10, P11, P12, P17, P18, P34, P36, P42). Il s'agit du groupement végétal à *Commelina diffusa* et *Albizia adianthifolia*.

Groupe 4 (G4) en gris comportant 12 relevés : (P43, P44, P45, P46, P47, P48, P49, P50, P51, P52, P53, P54). Il s'agit du groupement végétal à *Lonchocarpus sericeus* et *Culcasia scandens*.

Groupe 5 (G5) en rouge comportant 11 relevés : (P3, P4, P13, P14, P15, P16, P19, P20, P28, P38, P40). Il s'agit du groupement végétal à *Imperata cylindrica* et *Pterocarpus erinaceus*.

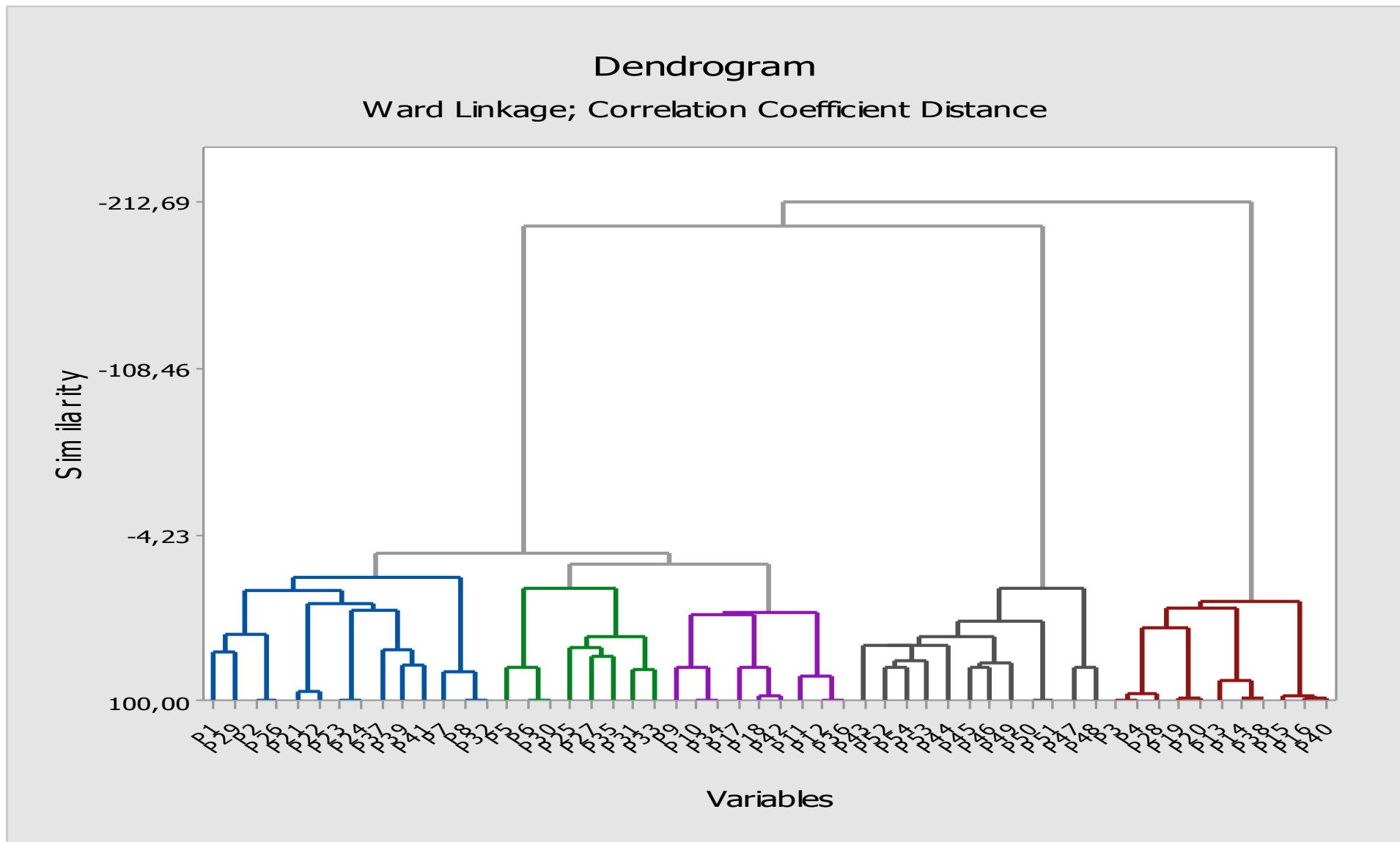


Figure 12 : Dendrogramme issu de la Classification Hiérarchique des relevés

4.2.3. Groupement des mosaïques de cultures sous palmiers à *Physalis angulata* et *Vernonia cinerea*

4.2.3.1. Caractéristique écologique

Le groupement végétal à *Physalis angulata* et *Vernonia cinerea* est établi sur différentes facettes topographiques (terrains plats, versants, bas de pente). Les types de sol les plus dominants sont les vertisols hydromorphes à texture argileuse. Toutefois, on y rencontre aussi par endroits des sols ferrugineux tropicaux lessivés sans concrétions, des sols ferrallitiques faiblement désaturés et appauvris modaux. Les relevés correspondants à ce type de groupement ont été réalisés dans des champs ou des formations post culturales où les espèces caractéristiques sont exposées à la lumière solaire.

4.2.3.2. Combinaison spécifique caractéristique et diversité floristique

La composition spécifique du groupement végétal à *Physalis angulata* et *Vernonia cinerea* comprend, en dehors de ces deux espèces, d'autres espèces telles que *Ageratum conyzoides*, *Flueggea virosa*, *Sarcocephalus latifolius*, *Cyperus esculentus*, *Euphorbia heterophylla*, *Phyllanthus amarus*.

Les familles présentes au sein du groupement végétal à *Physalis angulata* et *Vernonia cinerea* sont au nombre de 40 dont les familles les plus représentées sont respectivement les Euphorbiaceae, les Poaceae, les Asteraceae, les Rubiaceae et les Leguminosae-Papilionoideae. Quant aux genres, les espèces du genre *Euphorbia* y sont les plus dominantes (figure 13).

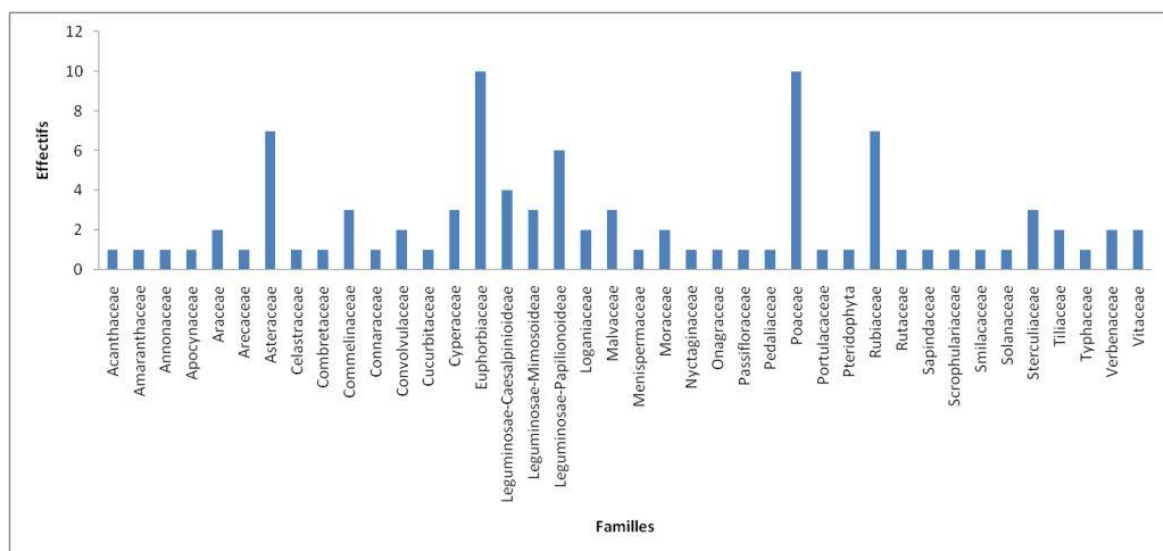


Figure 13 : Représentation des familles du groupement végétal à *Physalis angulata* et *Vernonia cinerea*

La composition floristique du groupement végétal à *Physalis angulata* et *Vernonia cinerea* est établie sur 14 relevés. La richesse spécifique de ce groupement est de 95 espèces avec en

moyenne 27 espèces par relevé, ± 3 espèces. L'indice de diversité de Shannon et le coefficient d'équitabilité de Pielou valent respectivement $5,17 \pm 0,07$ bits et $0,78 \pm 0,01$. Ces fortes valeurs de diversité et d'équitabilité témoignent que le milieu est très diversifié et plus ou moins équilibré.

4.2.3.3. Spectres des types biologiques et des types phytogéographiques

Un total de huit (8) formes de vie sont représentées au sein du groupement végétal à *Physalis angulata* et *Vernonia cinerea*. Cependant, les formes les plus dominantes sont les Thérophytes (Th) représentant 30,41 % du spectre brut et 40,15 % du spectre pondéré. Quant aux aires de répartition des espèces, les espèces à large distribution (Pan, Pal, Aam, Am, PRA) sont les plus abondantes, suivies des espèces de liaison (SZ, At). Les espèces de l'élément base (G) ne représentent que 14,29 % du spectre brut contre 9,39 % du spectre pondéré. La prédominance des espèces à large distribution est le signe d'une perturbation du milieu.

La figure 14 montre les spectres bruts et pondérés des types biologiques (a) et des types phytogéographiques (b).

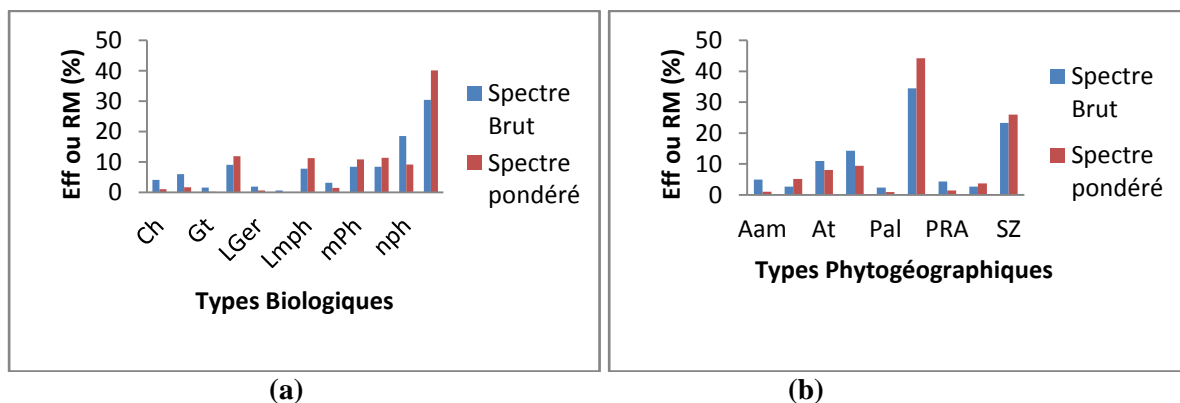


Figure 14 : Spectres des types biologiques et des types phytogéographiques du groupement végétal à *Physalis angulata* et *Vernonia cinerea*

(a) : Spectres des types biologiques (b) : Spectres de phytogéographiques

4.2.4. Groupement des mosaïques de cultures à *Tridax procumbens* et *Mariscus flabelliformis*

4.2.4.1. Caractéristique écologique

Le groupement végétal à *Tridax procumbens* et *Mariscus flabelliformis* est établi sur différentes facettes topographiques (terrains plats, versants, bas de pente). Les types de sol les plus dominants sont les sols ferrugineux tropicaux lessivés sans concrétions et les sols ferrallitiques faiblement désaturés et appauvris modaux. Les relevés correspondants à ce type de groupement ont été exclusivement réalisés dans les champs.

4.2.4.2. Composition floristique et diversité spécifique

La composition spécifique du groupement végétal à *Tridax procumbens* et *Mariscus flabelliformis* comprend plusieurs espèces telles que *Rourea coccinea*, *Eleusine indica*, *Boerhavia diffusa*, *Waltheria indica*, *Richardia scabra*, *Diplazium sammatii*, *Bidens pilosa*, *Triclisia subcordata*.

La représentation des familles d'espèces selon leurs effectifs au sein du groupement végétal à *Tridax procumbens* et *Mariscus flabelliformis* montre au total 36 familles. Les familles les plus représentées dans le milieu sont les Euphorbiaceae suivies des Asteraceae, des Poaceae et des Leguminosae-Papilionoideae. Le genre le plus dominant est le genre Euphorbia (figure 15).

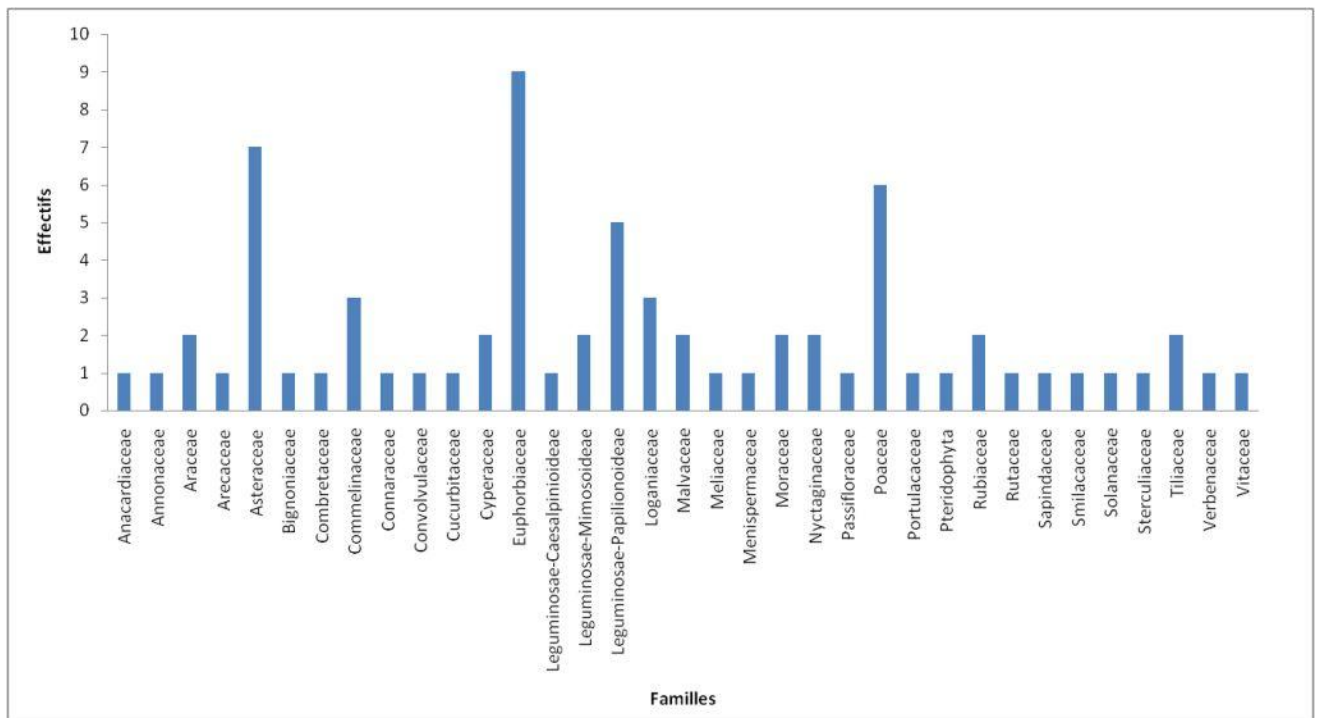


Figure 15 : Représentation des familles du groupement végétal à *Tridax procumbens* et *Mariscus flabelliformis*

La composition floristique du groupement végétal à *Tridax procumbens* et *Mariscus flabelliformis* est établie sur 8 relevés. La richesse spécifique de ce groupement est de 71 espèces avec une moyenne de 23 ± 8 espèces par relevé. L'indice de diversité de Shannon est égal à $4,71 \pm 0,08$ bits tandis que le coefficient d'équitabilité de Pielou vaut $0,77 \pm 0,01$. Il faut retenir alors qu'il s'agit d'un milieu diversifié et plus ou moins équilibré.

4.2.4.3. Spectres des types biologiques et des types phytogéographiques

Le groupement végétal à *Tridax procumbens* et *Mariscus flabelliformis* contient sept (7) formes de vie différentes. Il s'agit, des formes de vie les plus représentées aux formes de vie les moins représentées, des Thérophytes, des Phanérophytes, des Hémicryptophytes, des Géophytes et des Chaméphytes.

En ce qui concerne les types phytogéographiques, les espèces les plus représentées sont les espèces à large distribution (Pan, Pal, Aam, Am, PRA). Celles-ci sont suivies des espèces de liaison (SZ, At). Les espèces de l'élément base (G) ne représentent que 18,99 % du spectre brut contre 12,62 % du spectre pondéré. La prédominance des espèces à large distribution est le signe d'une perturbation du milieu.

La représentation des spectres bruts et pondérés des types biologiques et des types phytogéographiques du groupement végétal à *Tridax procumbens* et *Mariscus flabelliformis* est illustrée par la figure 16.

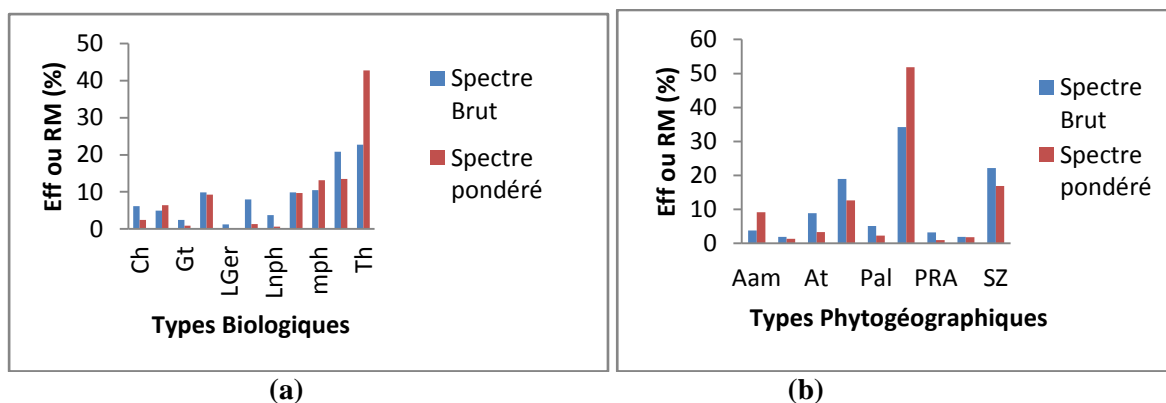


Figure 16 : Spectres des types biologiques et des types phytogéographiques du groupement végétal à *Tridax procumbens* et *Mariscus flabelliformis*

(a) : Spectres des types biologiques (b) : Spectres de phytogéographiques

4.2.5. Groupement des mosaïques de cultures et jachères sous palmiers à *Commelina diffusa* et *Albizia adianthifolia*

4.2.5.1. Caractéristique écologique

Les relevés du groupement végétal à *Commelina diffusa* et *Albizia adianthifolia* ont été réalisés à 75 % sur des sommets de versant à sols ferrugineux tropicaux lessivés sans concrétions ou sur sols ferrallitiques à texture sableuse ou sablo-limoneuse. Le pourcentage restant a été effectué en bas de pente sur les mêmes types de sols. Toutefois, on y rencontre par endroits des vertisols hydromorphes à texture argileuse. Les relevés correspondants à ce type de groupement ont été réalisés dans des champs.

4.2.5.2. Composition floristique et diversité spécifique

Le cortège floristique du groupement végétal à *Commelina diffusa* et *Albizia adianthifolia* se compose de plusieurs autres espèces telles que *Talinum triangulare*, *Tephrosia bracteolata*, *Commelina benghalensis*, *Spigelia anthelmia*, *Newbouldia laevis*, *Cleome viscosa*, *Indigofera hirsuta*, *Schwenckia americana*, *Sida acuta*.

Les familles représentées au sein du groupement végétal à *Commelina diffusa* et *Albizia adianthifolia* sont au nombre de 32. Les familles dominantes sont respectivement les Euphorbiaceae, les Asteraceae, les Leguminosae-Papilionoideae, les Poaceae, les Leguminosae-Mimosoideae. Le genre le plus dominant est le genre Euphorbia (figure 17).

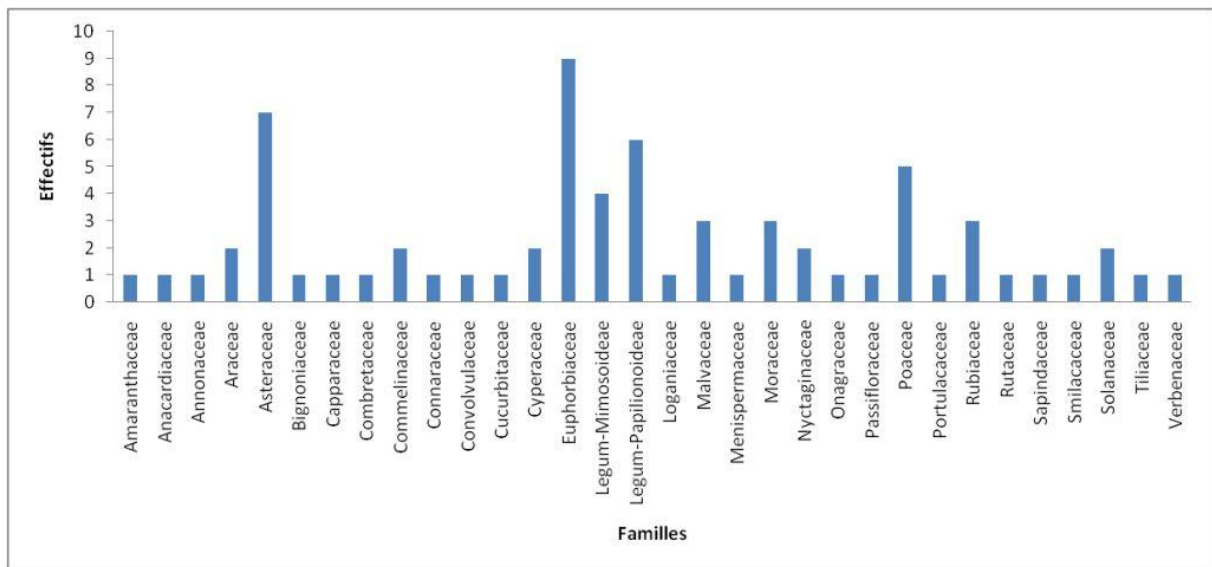


Figure 17 : Représentation des familles du groupement végétal à *Commelina diffusa* et *Albizia adianthifolia*

La composition floristique du groupement végétal à *Commelina diffusa* et *Albizia adianthifolia* est établie sur 9 relevés. La richesse spécifique de ce groupement est de 69 espèces avec une moyenne de 25 ± 2 espèces par relevé. L'indice de diversité de Shannon est égal à $4,56 \pm 0,09$ bits tandis que le coefficient d'équitabilité de Pielou vaut $0,75 \pm 0,01$. Il faut retenir alors qu'il s'agit d'un milieu diversifié et plus ou moins équilibré.

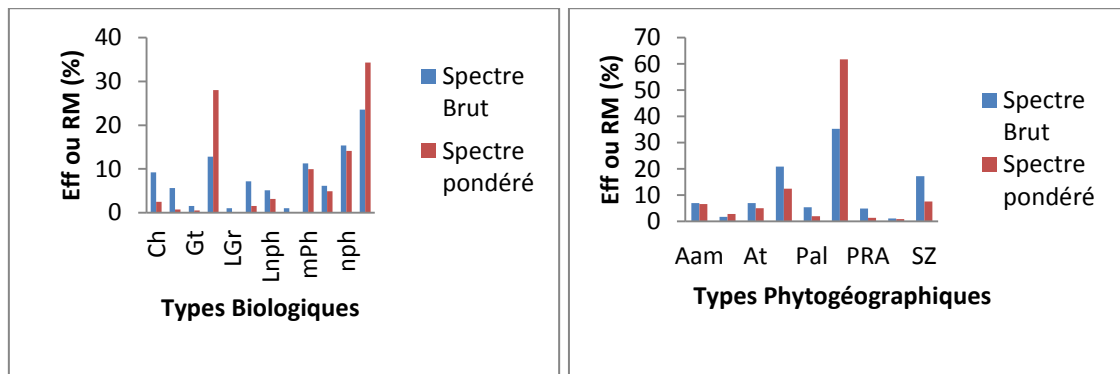
4.2.5.3. Spectres des types biologiques et des types phytogéographiques

Les types biologiques du groupement végétal à *Commelina diffusa* et *Albizia adianthifolia* sont représentés par sept (7) différentes formes de vie. Il s'agit, par ordre d'importance, des Thérophytes, des Hémicryptophytes, des Phanérophytes, des Chaméphytes et des Géophytes.

Quant aux aires de répartition, ce sont les espèces à large distribution (Pan, Aam, Pal, PRA, Am). Les espèces de liaison (SZ, At) sont faiblement représentées, de même que les espèces de l'élément base (G) qui ne représentent que 20,86 % du spectre brut contre 12,47 % du

spectre pondéré. La prédominance des espèces à large distribution est le signe d'une perturbation du milieu.

La représentation des spectres bruts et pondérés des types biologiques et des types phytogéographiques du groupement végétal à *Commelina diffusa* et *Albizia adianthifolia* est illustrée par la figure 18.



(a) (b)
Figure 18 : Spectres des types biologiques et des types phytogéographiques du groupement végétal à *Commelina diffusa* et *Albizia adianthifolia*

(a) : Spectres des types biologiques (b) : Spectres de phytogéographiques

4.2.6. Groupement des savanes arbustives à *Imperata cylindrica* et *Pterocarpus erinaceus*

4.2.6.1. Caractéristique écologique

Le groupement végétal à *Imperata cylindrica* et *Pterocarpus erinaceus* est établi à plus de 80% sur des terrains plats souvent gorgés d'eau du fait de la nature argileuse du sol. Toutefois, on y rencontre aussi des sols ferrugineux tropicaux et des sols ferrallitiques en faibles proportions. Les relevés correspondants à ce groupement ont été réalisés dans des savanes arbustives et en partie dans des jachères.

4.2.6.2. Composition floristique et diversité spécifique

Les principales espèces caractéristiques du groupement végétal à *Imperata cylindrica* et *Pterocarpus erinaceus* sont *Imperata cylindrica*, *Pterocarpus erinaceus*, *Setaria longiseta*, *Daniellia oliveri*, *Bridelia ferruginea*, *Annona senegalensis*, *Desmodium scorpiurus*, *Lactuca taraxacifolia*, *Ipomoea triloba*.

Il existe au total 39 familles différentes au sein du groupement végétal à *Imperata cylindrica* et *Pterocarpus erinaceus*. Les familles dominantes sont respectivement les Leguminosae-Papilionoideae, les Euphorbiaceae, les Poaceae et les Asteraceae. Les genres les plus dominants sont le genre *Desmodium* et le genre *Euphorbia* (figure 19).

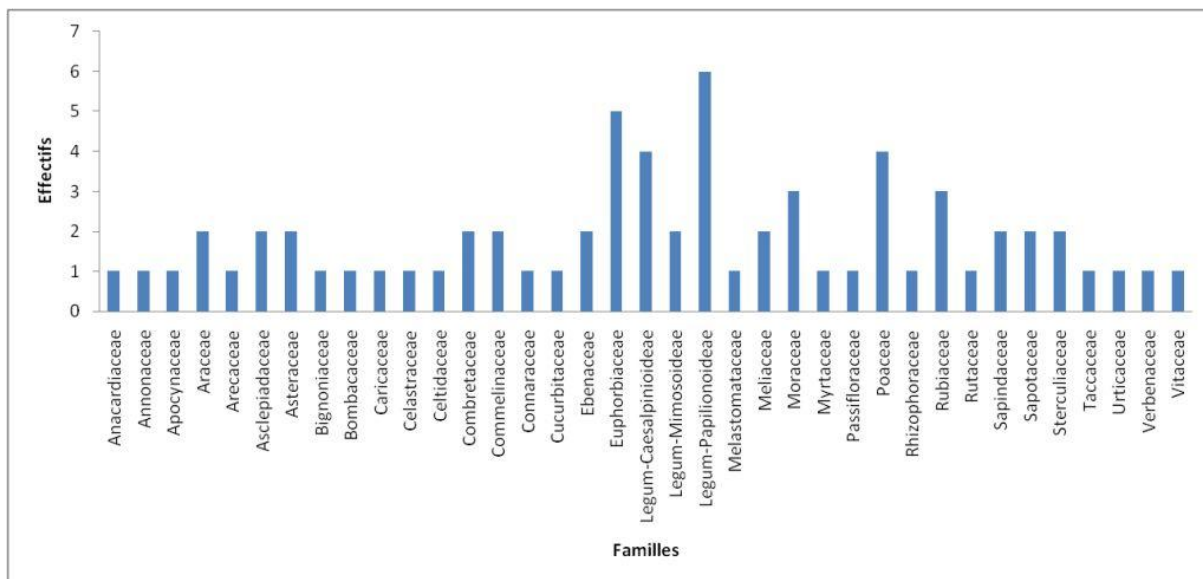


Figure 19 : Représentation des familles du groupement végétal à *Imperata cylindrica* et *Pterocarpus erinaceus*

La composition floristique du groupement végétal à *Imperata cylindrica* et *Pterocarpus erinaceus* est établie sur 11 relevés. La richesse spécifique de ce groupement est de 89 espèces avec une moyenne de 26 ± 7 espèces par relevé. L'indice de diversité de Shannon est égal à $4,66 \pm 0,08$ bits tandis que le coefficient d'équitabilité de Pielou vaut $0,72 \pm 0,01$. Il faut retenir alors que le milieu en présence est diversifié et plus ou moins équilibré.

4.2.6.3. Spectres des types biologiques et des types phytogéographiques

Les types biologiques les plus représentés au sein du groupement végétal à *Imperata cylindrica* et *Pterocarpus erinaceus* sont les Phanérophytes (47,74 % du spectre brut et 48,63% du spectre pondéré), les Thérophytes (22,22 % du spectre brut et 12,48 % du spectre pondéré) et les Hémicryptophytes (10,7 % du spectre brut et 26,53 % du spectre pondéré). Les autres formes de vie sont les Chaméphytes et les Géophytes.

Concernant les aires de répartition des espèces, les espèces à large distribution (Pan, Aam, Pal, PRA, Am) représentent 45,13 % du spectre brut et 50,28 % du spectre pondéré. Les espèces de liaison (SZ, At) occupent 33,19 % du spectre brut et 28,62 % du spectre pondéré. Quant aux espèces de l'élément base (G), elles ne représentent que 14,16 % du spectre brut contre 6,69 % du spectre pondéré. La prédominance des espèces à large distribution est le signe d'une perturbation du milieu.

La représentation des spectres bruts et pondérés des types biologiques et des types phytogéographiques du groupement végétal à *Imperata cylindrica* et *Pterocarpus erinaceus* est illustrée par la figure 20.

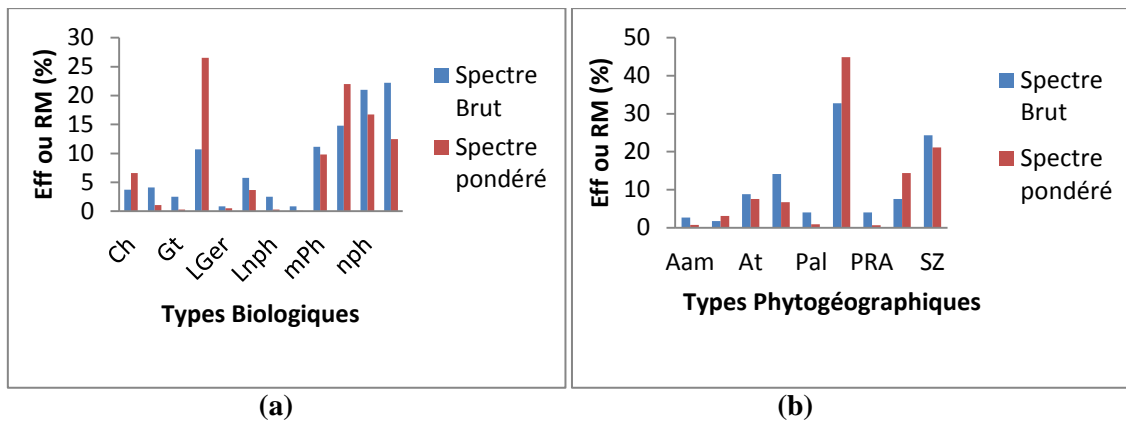


Figure 20 : Spectres des types biologiques et des types phytogéographiques du groupement végétal à *Imperata cylindrica* et *Pterocarpus erinaceus*

(a) : Spectres des types biologiques (b) : Spectres de phytogéographiques

4.2.7. Groupement des forêts claires et forêts denses à *Lonchocarpus sericeus* et *Culcasia scandens*

4.2.7.1. Caractéristique écologique

Le groupement végétal à *Lonchocarpus sericeus* et *Culcasia scandens* est établi uniquement sur des terrains plats, sur vertisols hydromorphes à texture argileuse. Les relevés correspondants à ce groupement ont été réalisés en forêt dense, forêt claire et dans les plantations d'enrichissement à *Khaya senegalensis* et *Khaya grandiflora* du noyau central de la forêt classée de la Lama.

4.2.7.2. Composition floristique et diversité spécifique

Les principales espèces caractéristiques du groupement végétal à *Lonchocarpus sericeus* et *Culcasia scandens* sont *Lonchocarpus sericeus*, *Culcasia scandens*, *Cissus rufescens*, *Anchomanes difformis*, *Paullinia pinnata*, *Ceiba pentandra*, *Chromolaena odorata*, *Anogeissus leiocarpa*, *Celtis prantlii*, *Holarrhena floribunda*, *Albizia zygia*.

Le nombre total de familles représentées au sein dudit groupement s'élève à 37 familles. Les familles dominantes sont respectivement les Leguminosae-Papilionoideae, les Euphorbiaceae, les Poaceae et les Leguminosae-Caesalpinioideae. La figure 21 présente les principales familles du groupement végétal à *Lonchocarpus sericeus* et *Culcasia scandens*.

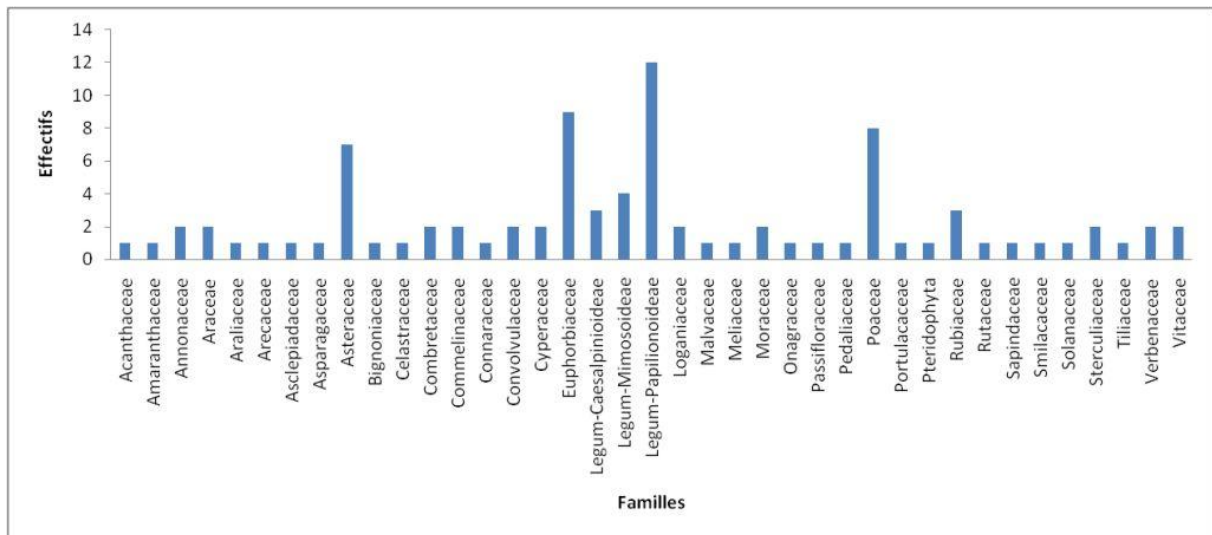


Figure 21 : Représentation des familles du groupement végétal à *Lonchocarpus sericeus* et *Culcasia scandens*

La composition floristique du groupement végétal à *Lonchocarpus sericeus* et *Culcasia scandens* est établie sur 12 relevés. La richesse spécifique de ce groupement est de 68 espèces avec une moyenne de 20 ± 5 espèces par relevé. L'indice de diversité de Shannon est égal à $4,76 \pm 0,09$ bits tandis que le coefficient d'équitabilité de Pielou est égal à $0,78 \pm 0,01$. Il faut retenir alors que le milieu en présence est diversifié et plus ou moins équilibré.

4.2.7.3. Spectres des types biologiques et des types phytogéographiques

Les types biologiques les plus représentés au sein du groupement végétal à *Lonchocarpus sericeus* et *Culcasia scandens* sont les Phanérophytes (80,93 % du spectre brut et 93,99 % du spectre pondéré). Les autres types biologiques sont les Géophytes, les Thérophytes et les Hémicryptophytes.

Concernant les aires de répartition des espèces, les espèces de liaison (SZ, At) sont les plus abondantes dans le milieu. Elles représentent 33,82 % du spectre brut et 42,64 % du spectre pondéré. Ensuite viennent les espèces de l'élément base (G) qui représentent 35,27 % du spectre brut contre 24,87 % du spectre pondéré. Enfin, les espèces à large distribution (Pan, Pal, PRA, Am) représentent 23,67 % du spectre brut et 23,36 % du spectre pondéré. Ces différents pourcentages indiquent une perturbation sensible de cet écosystème.

La représentation des spectres bruts et pondérés des types biologiques et des types phytogéographiques du groupement végétal à *Lonchocarpus sericeus* et *Culcasia scandens* est illustrée par la figure 22.

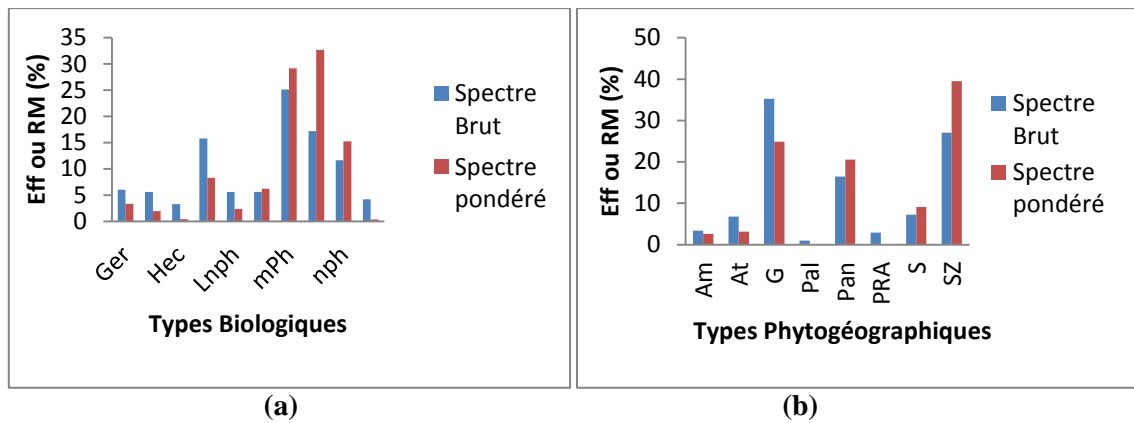


Figure 22 : Spectres des types biologiques et des types phytogéographiques du groupement végétal à *Lonchocarpus sericeus* et *Culcasia scandens*

(a) : Spectres des types biologiques (b) : Spectres de phytogéographiques

4.2.8. Analyse comparée des groupements végétaux

4.2.8.1. Synthèse des indices de diversité

Le tableau IV fait la synthèse des principaux indices de diversité calculés pour chacun des groupements végétaux

Tableau IV : Synthèse des indices de diversité des groupements végétaux

Groupements	Richesse spécifique (espèces/Placeau)	Indice de diversité de Shannon (Bits)	Equitabilité de Pielou
G1	27 ± 3,64	5,17 ± 0,07	0,78 ± 0,01
G2	23 ± 8,28	4,71 ± 0,07	0,76 ± 0,01
G3	25 ± 2,69	4,56 ± 0,08	0,74 ± 0,01
G4	19 ± 4,81	4,76 ± 0,08	0,78 ± 0,01
G5	26 ± 6,94	4,66 ± 0,07	0,71 ± 0,01

Légende

G1 : Groupement végétal à *Physalis angulata* et *Vernonia cinerea*
 G2 : Groupement végétal à *Tridax procumbens* et *Mariscus flabelliformis*
 G3 : Groupement végétal à *Commelina diffusa* et *Albizia adianthifolia*
 G4 : Groupement végétal à *Lonchocarpus sericeus* et *Culcasia scandens*
 G5 : Groupement végétal à *Imperata cylindrica* et *Pterocarpus erinaceus*

4.2.8.2. Degré de similitude des groupements végétaux

L'analyse du degré de similitude des groupements végétaux à travers l'indice de Jaccard révèle que le groupement végétal à *Physalis angulata* et *Vernonia cinerea* a les valeurs de richesses spécifique, d'indice de diversité de Shannon et d'équitabilité de Pielou les plus élevées. Quant au groupement végétal à *Lonchocarpus sericeus* et *Culcasia scandens*, il jouit d'une stabilité et d'un niveau d'équilibre élevé du fait de la protection du noyau central de la forêt classée de la Lama. Cependant, il a la plus faible valeur de richesse spécifique. En effet, les strates arborescentes et herbacées des aires échantillons de ce groupement sont dominées par une ou deux espèces qui imposent leur physionomie à l'ensemble des espèces présentes

dans le milieu. Les espèces les plus fréquentes et les plus dominantes de la strate arborescente sont *Lonchocarpus sericeus*, *Anogeissus leiocarpa* et *Dialium guineense* tandis que *Chromolaena odorata* et *Culcasia scandens* dominent les strates herbacées des jachères et forêts denses sèches.

Les trois autres groupements ont des valeurs de richesse spécifique, d'indice de diversité de Shannon et d'équitabilité de Pielou plus ou moins proches les uns des autres (tableau V).

Tableau V : Indice de similitude de Jaccard des groupements végétaux

	G1	G2	G3	G4	G5
G1					
G2	62,745098				
G3	45,1327434	53,8461538			
G4	20,7407407	15,8333333	19,1304348		
G5	48,3870968	46,7889908	47,6635514	18,9393939	

Légende

- G1 : Groupement végétal à *Physalis angulata* et *Vernonia cinerea*
- G2 : Groupement végétal à *Tridax procumbens* et *Mariscus flabelliformis*
- G3 : Groupement végétal à *Commelina diffusa* et *Albizia adianthifolia*
- G4 : Groupement végétal à *Lonchocarpus sericeus* et *Culcasia scandens*
- G5 : Groupement végétal à *Imperata cylindrica* et *Pterocarpus erinaceus*

De l'analyse du tableau V, il ressort que les cinq (5) groupements végétaux identifiés dans la Lama sont dissemblables au seuil de 50 %. Toutefois, les groupements G1, G2 et G3 établis dans les mosaïques de cultures et jachères sous palmiers sont proches les uns des autres du point de vue floristique.

Le groupement G4 partage très peu d'espèces communes avec les autres groupements car il est constitué en majorité d'espèces forestières arborescentes, ce qui n'est pas le cas chez les autres groupements réalisés en zones de culture, dans les formations postculturales, les jachères et savanes arbustives. La plupart des espèces communes à ces types de formations sont des graminées ou des plantes suffrutescentes de sous-bois.

4.2.9. Caractérisation structurale des formations forestières

4.2.9.1. Structure en diamètre globale des formations forestières

Dans l'ensemble, les peuplements ligneux (peuplement global) présentent globalement une allure en "J renversée". Cette allure est caractéristique des peuplements multispécifiques avec une valeur du paramètre de forme, *cde* la distribution de Weibull proche de 1.

Par ailleurs, les individus de plus petits diamètres (dbh compris entre 10 cm et 30 cm) sont les plus abondants. Les principales espèces de ces classes de diamètre sont respectivement *Lonchocarpus sericeus*, *Dialium guineense* et *Anogeissus leiocarpa*. Par contre, les individus

à $50 \leq dbh \leq 100$ cm sont très faiblement représentés. Les espèces qui caractérisent ces classes de diamètre sont *Ceiba pentandra*, *Albizia zygia* et *Anogeissus leiocarpa*. Les individus de diamètres moyens ($30 \leq dbh \leq 50$) sont *Diospyros mespiliformis* et *Lonchocarpus sericeus*. La figure 23 présente la structure en diamètre de toutes les espèces de $dbh \geq 10$ cm recensées dans les formations forestières.

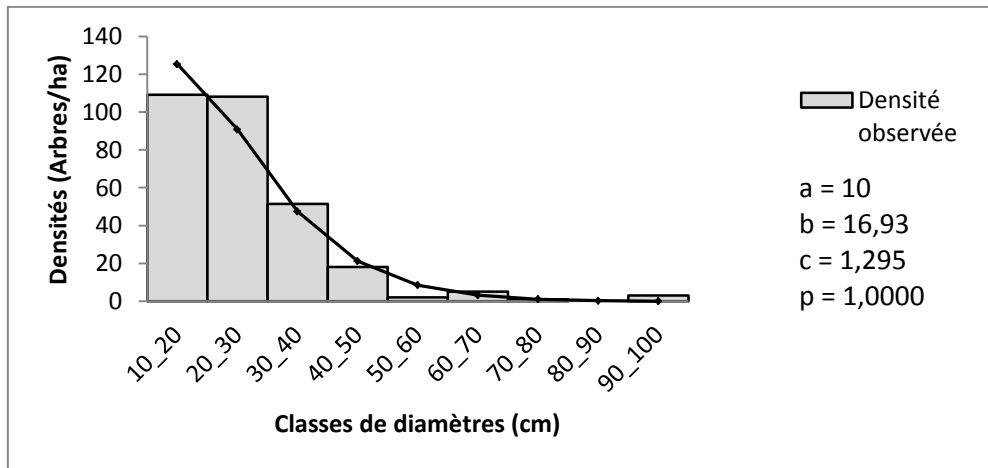


Figure 23 : Structure en diamètre du peuplement global

4.2.9.2. Structure monospécifique des principales espèces des formations forestières

Les six (6) espèces ligneuses les plus fréquentes dans les formations forestières étudiées sont respectivement *Lonchocarpus sericeus*, *Anogeissus leiocarpa*, *Dialium guineense*, *Ceiba pentandra*, *Diospyros mespiliformis* et *Albizia zygia*.

Il ressort de l'analyse de la structure en diamètre de ces espèces, une allure en forme de cloche, caractéristique des peuplements monospécifiques. Les peuplements de *Lonchocarpus sericeus*, *Albizia zygia*, *Ceiba pentandra* et *Anogeissus leiocarpa* présentent une dissymétrie gauche, témoin de la forte densité relative des individus jeunes ou des individus de petits diamètres. Concernant le peuplement de *Diospyros mespiliformis*, l'abondance des individus de grands diamètres ($dbh > 30$ cm) permet d'atténuer la dissymétrie gauche (figure 24).

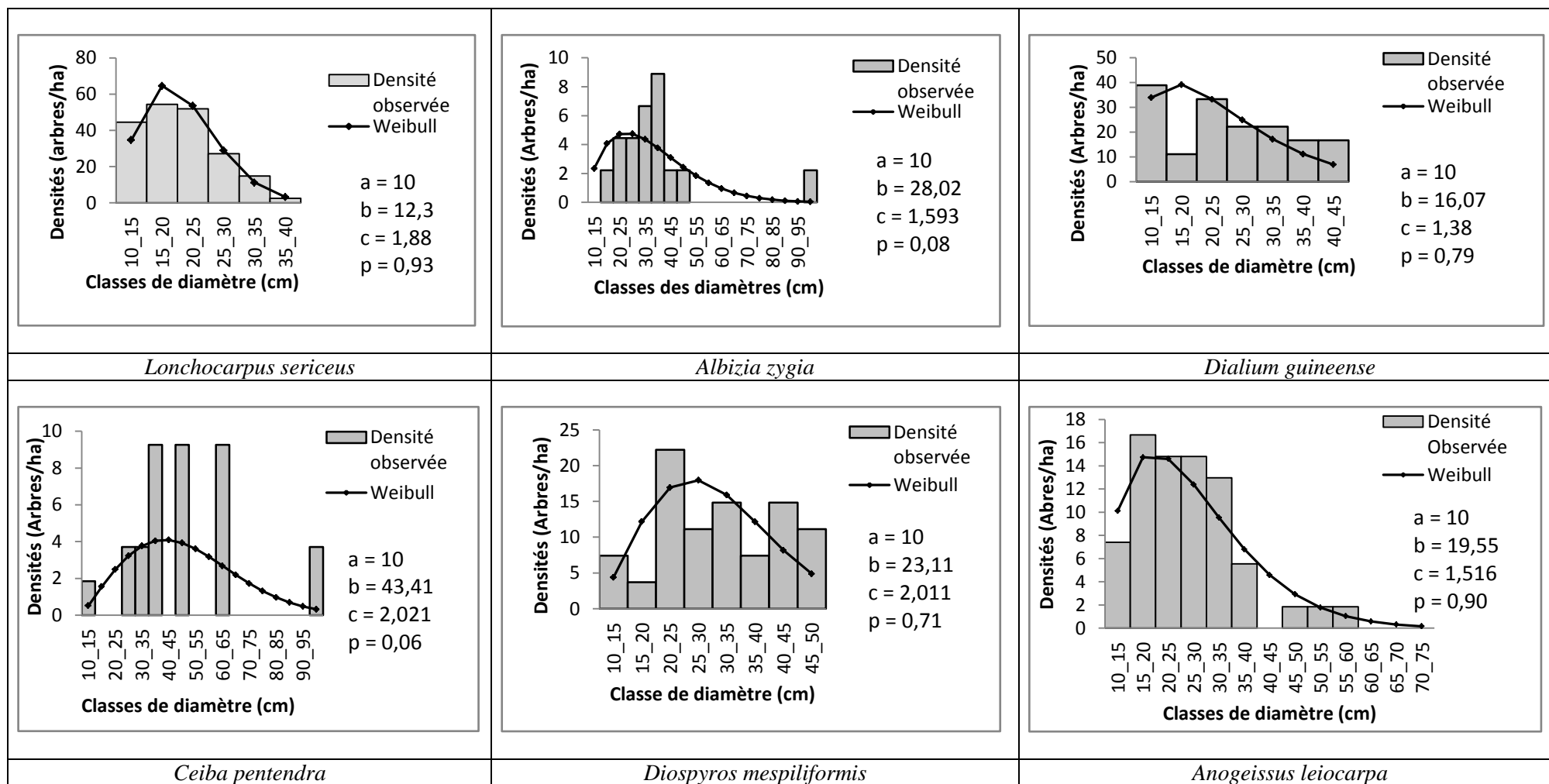


Figure 24 : Structures en diamètre de quelques espèces ligneuses des formations forestières

4.2.9.3. Structure en hauteur globale des formations forestières

La structure en hauteur de tous les peuplements forme une allure en cloche dissymétrique gauche. Les individus les plus représentés à l'hectare sont ceux dont la hauteur est comprise entre 15 et 21 mètres. Les espèces les plus dominantes de cette classe sont respectivement *Lonchocarpus sericeus*, *Ceiba pentandra*, *Anogeissus leiocarpa* et *Diospyros mespiliformis*. Dans les classes de petites hauteurs comprises entre 5 et 15 mètres, ce sont les individus de *Lonchocarpus sericeus* et *Dialium guineense* qui sont les plus représentés. Les espèces de grande taille (hauteur supérieure à 20 mètres) sont *Diospyros mespiliformis*, *Albizia zygia*, *Anogeissus leiocarpa* et *Dialium guineense*. La figure 25 présente la structure en hauteur de toutes les espèces de dbh ≥ 10 cm recensées dans les formations forestières.

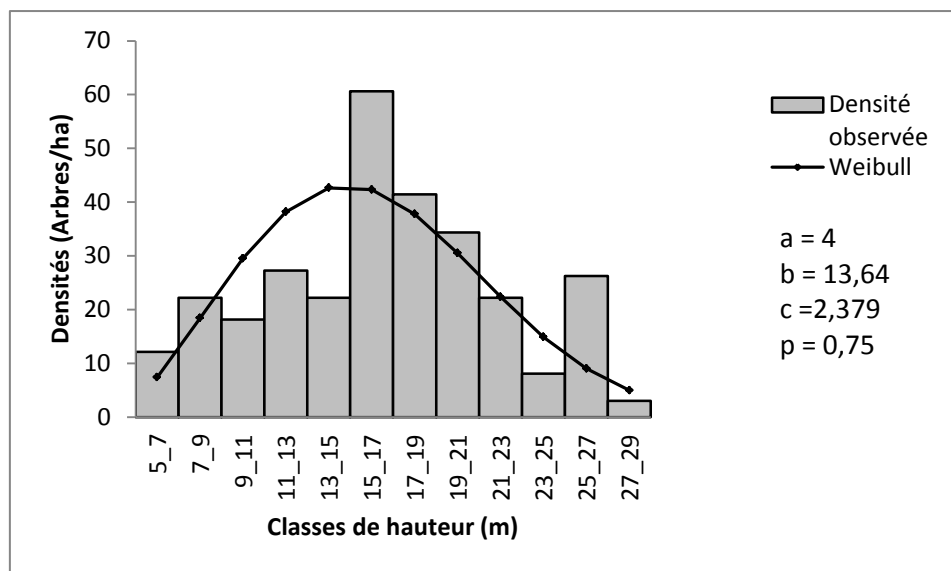


Figure 25 : Structure en hauteur du peuplement global

4.2.9.4. Structure en hauteur des principales espèces des formations forestières

L'analyse des structures en hauteur des espèces montre une allure en cloche toutes dissymétriques soit à gauche (*Lonchocarpus sericeus*, *Diospyros mespiliformis*, *Dialium guineense*), soit à droite (*Ceiba pentandra*, *Albizia zygia*, *Anogeissus leiocarpa*).

Au niveau de l'espèce *Lonchocarpus sericeus*, la dissymétrie est moins perceptible car les densités les plus élevées sont comprises dans les classes moyennes (entre 11 et 19 mètres). Concernant l'espèce *Ceiba pentandra*, les classes de hauteur les plus denses sont celles comprises entre 15 et 21 mètres. Quant à l'espèce *Albizia zygia*, les individus de hauteurs comprises entre 25 et 27 mètres sont les plus abondants. Ils sont suivis des individus de classes comprises entre 15 et 23 mètres. Pour ce qui est de l'espèce *Diospyros mespiliformis*,

les individus les plus abondants sont regroupés dans les classes comprises entre 17 et 19 mètres et entre 19 et 21 mètres. En ce qui concerne l'espèce *Dialium guineense*, les valeurs de densité sont plus ou moins bien réparties dans les petites classes comme dans les grandes classes de hauteurs. Toutefois, la classe de hauteur la plus dense est la classe de 25 à 27 mètres. Enfin, concernant *Anogeissus leiocarpa*, les individus de grandes tailles (25 à 27 mètres) sont les plus abondants. Ils sont suivis des individus de tailles moyennes comprises entre 15 et 23 mètres.

Les structures en hauteur des espèces ligneuses les plus fréquentes dans les formations forestières sont illustrées dans la figure 26.

Les résultats du test de Mann-Whitney relatifs à la différence entre la distribution observée et la distribution de Weibull ne sont pas significatifs ($\text{Prob.} > 0,05$) et indiquent que l'hypothèse H_0 (il existe une différence significative au seuil de probabilité de 5 %) est rejetée. Par conséquent, l'hypothèse H_1 est admise pour toutes les structures, c'est-à-dire qu'il existe une concordance entre les deux distributions aux seuils de probabilité indiqués sur les figures des classes de diamètres et classes de hauteurs.

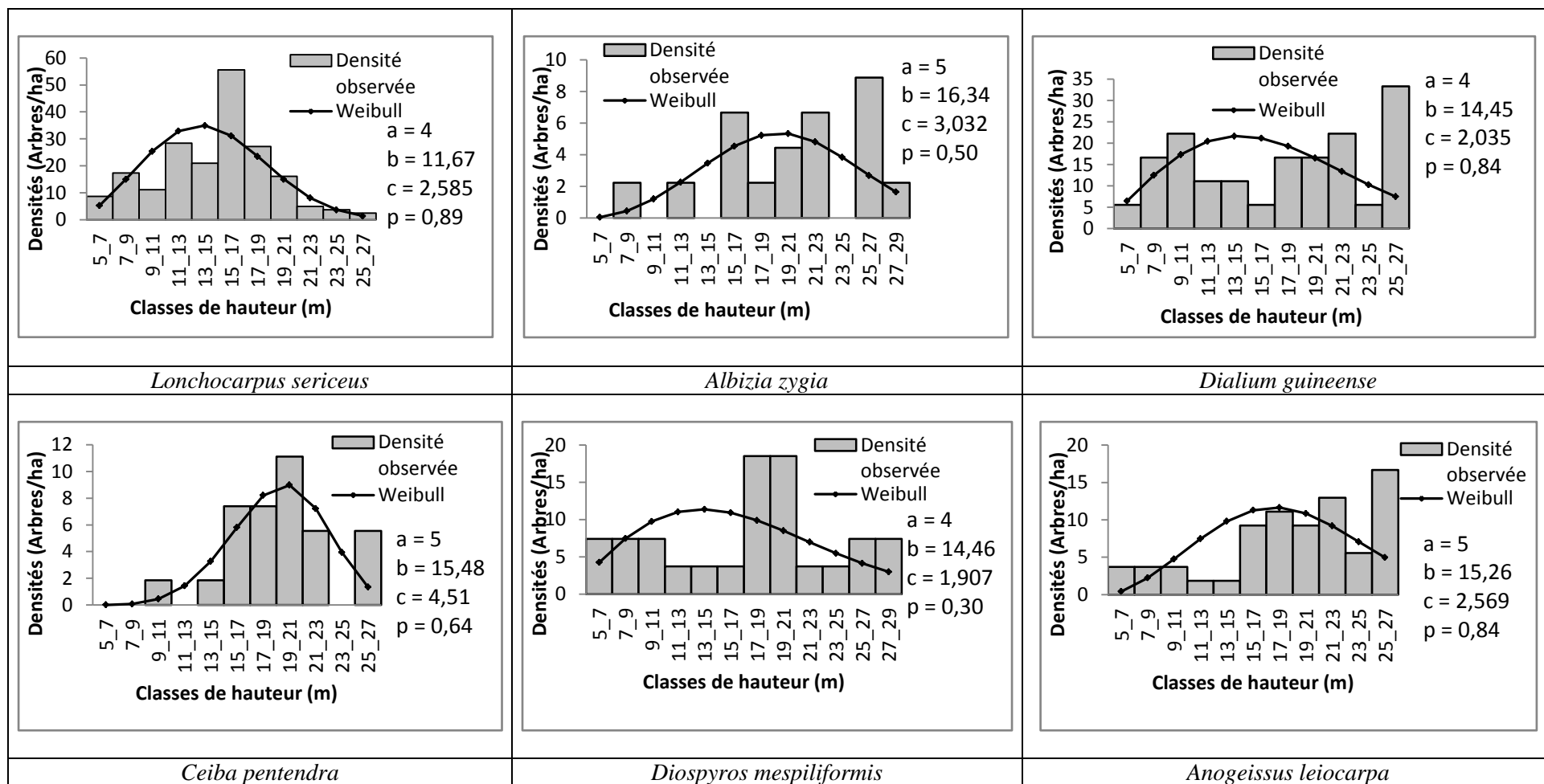


Figure 26 : Structures en hauteur des principales espèces des formations forestières

4.3. Dynamique de la végétation et des autres unités d'occupation du sol entre 2007 et 2014

L'analyse de l'évolution des formations végétales a été faite grâce à la cartographie de la dynamique des dites formations végétales entre 2007 et 2014. La carte de l'occupation du sol de 2014 a été comparée à celle de l'Inventaire Forestier National (IFN) de 2007.

4.3.1. Etat de la végétation en 2007

En 2007, la physionomie de la végétation de la zone d'étude était dominée par les mosaïques de cultures et jachères (45,32 %), les plantations (21,28 %), les forêts claires et savanes boisées (10,77), les formations marécageuses (7,85 %), les savanes arborées et arbustives (7,70 %) et la forêt dense (4,90 %). Les agglomérations (1,47 %), les plans d'eau (0,59 %) et les forêts galeries (0,12 %) y étaient faiblement représentées.

Les mosaïques de cultures et jachères, les savanes arborées et arbustives ainsi que les formations marécageuses étaient beaucoup plus répandues en terroirs riverains. Toutefois, on y trouvait également quelques îlots de plantations privées et la forêt galerie localisée au nord de la zone d'étude. Au sein de la forêt classée, il y avait la forêt dense, les forêts claires et savanes boisées ainsi que les plantations. La figure 27 et tableau VI présentent l'occupation du sol dans le milieu d'étude en 2007.

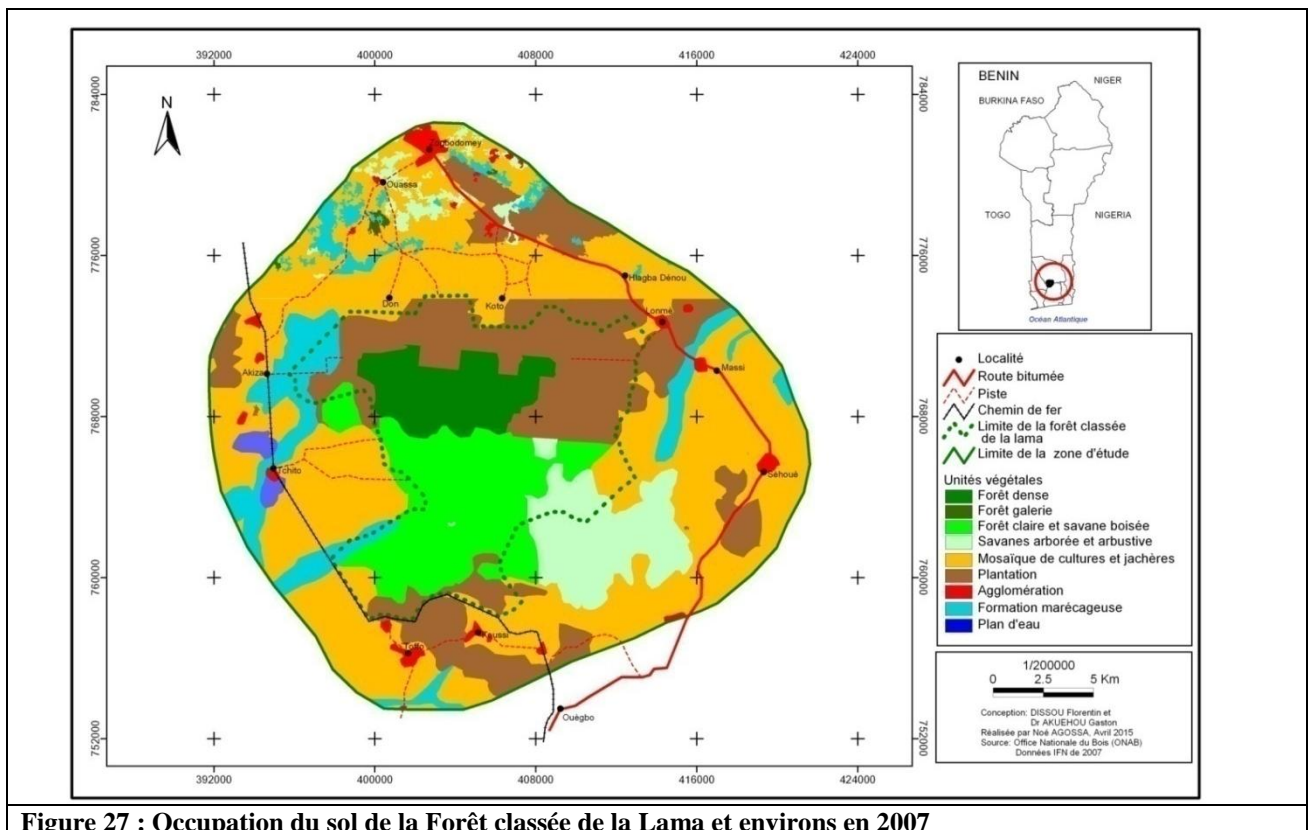


Figure 27 : Occupation du sol de la Forêt classée de la Lama et environs en 2007

Tableau VI : Superficie et proportion des formations végétales et autres unités d'occupation du sol en 2007

N°	Unités végétales	Superficie(en ha)	Proportion (%)
1	Forêt galerie	74,34	0,12
2	Forêt dense	2940,34	4,90
3	Forêt claire et savane boisée	6462,38	10,77
4	Savanes arborée et arbustive	4620,29	7,70
5	Mosaïque de cultures et jachères	27268,85	45,32
6	Plantation	12766,96	21,28
7	Agglomération	882,80	1,47
8	Formation marécageuse	4707,85	7,85
9	Plan d'eau	351,39	0,59
Total		60000,7	100,00

Source : Inventaire Forestier National (IFN) de 2007

4.3.2. Etat de la végétation en 2014

Les unités d'occupation du sol en 2014 dans le milieu d'étude se présentent sous forme de forêt dense, de forêt claire et savane boisée, de savane arborée et arbustive, de mosaïques de cultures et jachères, de plantations et d'agglomérations.

La forêt dense se localise au cœur de la zone d'étude. Elle est entourée d'une muraille de plantation avec laquelle elle constitue une zone protégée par l'Etat béninois : c'est la forêt classée de la Lama. Les savanes arborées et arbustives se localisent dans les limites immédiates de la forêt classée de la Lama tandis que les mosaïques de cultures et jachères se concentrent autour des agglomérations. La figure 28 illustre la répartition spatiale des différentes unités d'occupation du sol du milieu d'étude en 2014.

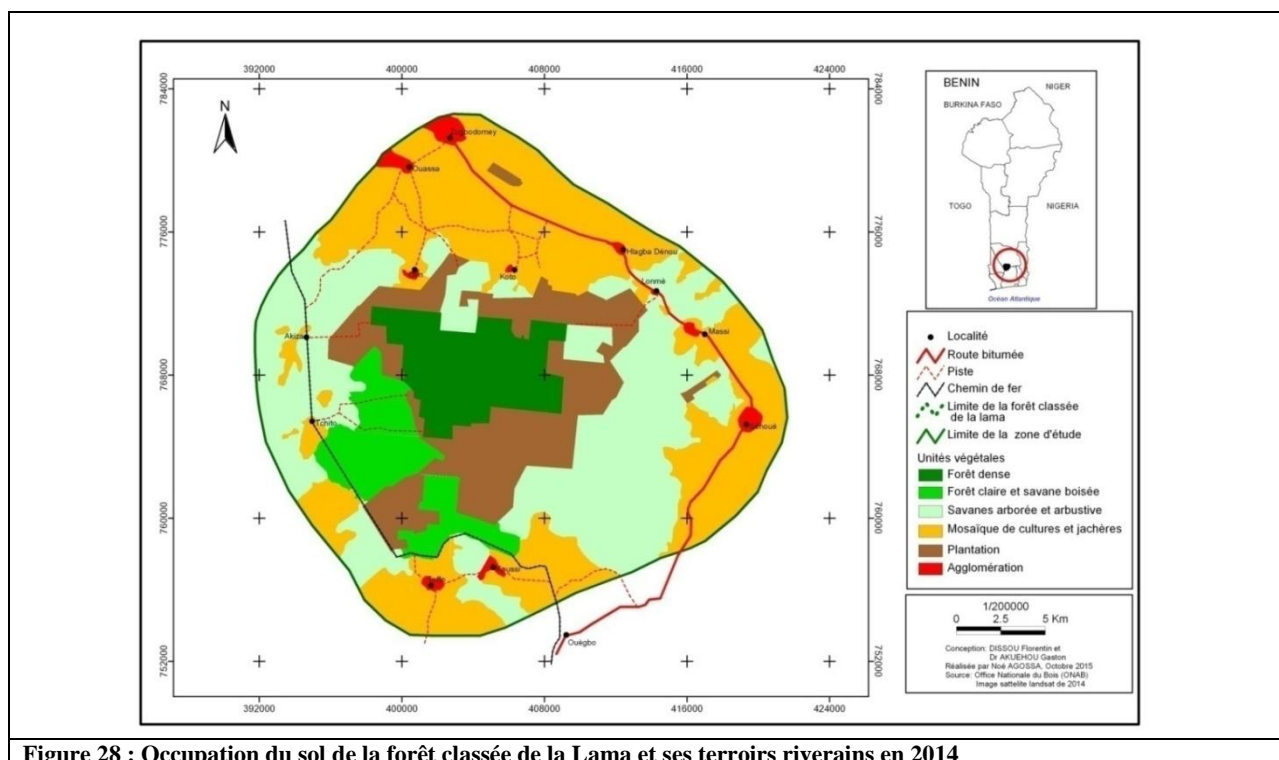


Figure 28 : Occupation du sol de la forêt classée de la Lama et ses terroirs riverains en 2014

L'analyse des superficies des unités d'occupation du sol du milieu d'étude en 2014 montre que les mosaïques de cultures et jachères dominent le milieu d'étude. Elles couvrent une superficie de 21599,15 ha, soit 36,13 % de la zone. Les mosaïques de cultures et jachères sont suivies des savanes arborées et arbustives qui s'étendent sur une superficie de 19173,26 ha soit 31,96 % de la zone d'étude. Le reste de la superficie de la zone se partage entre les plantations (9103,02 ha, soit 15,17 %), la forêt dense (4877,80 ha, soit 8,13 %), la forêt claire et savane boisée (4284,28 ha, soit 7,14 %) et les agglomérations (888,78 ha soit 1,48 %). Les superficies en 2014 des différentes classes identifiées sont présentées dans le tableau VII.

Tableau VII : Superficie et proportion des formations végétales et autres unités d'occupation du sol en 2014

N°	Unités végétales	Superficie (ha)	Proportion (%)
1	Forêt dense	4877,80	8,13
2	Forêt claire et savane boisée	4284,28	7,14
3	Savanes arborée et arbustive	19173,26	31,96
4	Mosaïque de cultures et jachères	21599,15	36,13
5	Plantation	9103,02	15,17
6	Agglomération	888,78	1,48
Total		60000,7	100,00

Source : Interprétation des images Landsat TM de 2014

4.3.3. Evolution des écosystèmes entre 2007 et 2014

L'évolution des écosystèmes est analysée à travers la synthèse de la dynamique des formations végétales de 2007 à 2014 grâce à la matrice de transition. Dans les cellules des lignes et des colonnes se trouvent respectivement les formations végétales et des autres unités d'occupation du sol de 2007 et de 2014. Les conversions se font des lignes vers les colonnes. Les chiffres disposés au niveau de la diagonale correspondent aux superficies des unités d'occupation du sol qui sont demeurées inchangées entre 2007 et 2014. En dehors des diagonales, les chiffres contenus dans les cellules représentent les différents changements observés entre les unités d'occupation du sol.

L'examen du tableau VIII montre qu'au total, neuf (9) classes d'occupation du sol ont pu être distinguées entre 2007 et 2014 dans le milieu d'étude. Cependant, au cours de cette période, certaines classes telles que la forêt galerie, les formations marécageuses et les plans d'eau ont connu une extinction dans le milieu. La forêt galerie a été transformée en mosaïques de cultures et jachères. Quant aux formations marécageuses, elles ont été en grande partie transformées en Savanes arborée et arbustive d'une part et en mosaïques de cultures et jachères d'autre part (tableau VIII).

Par ailleurs, les autres unités présentes dans le milieu en 2014 ont vu leur superficies soit augmenter ou diminuer durant la même période.

Tableau VIII : Matrice de transition des formations végétales et autres unités d'occupation du sol de 2007 à 2014

2014 \ 2007	FD	FCSB	SAa	MCJ	PL	AG	Sup.totale en 2007
FG	-	-	-	74,34	-	-	74,34
FD	2905,94	-	13,711	1,068	19,616	-	2940,34
FCSB	1271,62	1001,92	507,94	44,90	3635,989	-	6462,38
SAa	104,45	-	3260	804,235	406,03	43,456	4620,29
MCJ	-	2534,30	9092,82	14615,86	582,36	369,13	27268,85
PL	594,52	566,22	3820,03	3813,05	3961,57	11,57	12766,96
AG	-	0,619	94,13	325,49	1,087	461,473	882,80
FM	1,274	180,56	2169,30	1859,27	494,30	3,12	4707,85
PE	-	0,66	215,458	135,275	-	-	351,39
Sup.totale en 2014	4877,80	4284,28	19173,39	21599,15	9103,02	888,78	60000,7

Légende : FG : Forêt Galerie ; FD : Forêt Dense ; FCSB : Forêt Claire et Savane Boisée ; SAa : Savanes arborée et arbustive ; MCJ : Mosaïque de Cultures et Jachères ; PL : Plantation ; AG : Agglomération ; FM : Formation Marécageuse ; PE : Plan d'Eau

74,34 : Superficie en ha

2905,94

Superficie demeurée stable entre 2007 et 2014

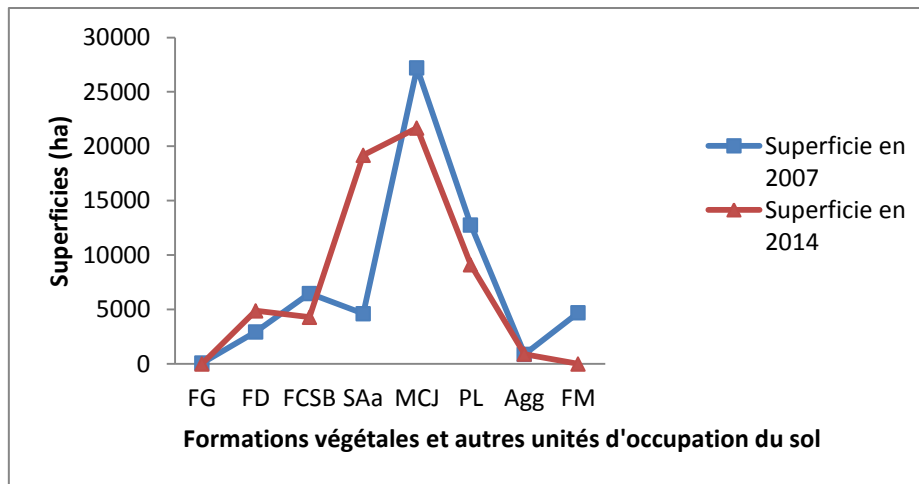
Sup.totale 2007 : Superficie des formations végétales et des autres unités d'occupation du sol en 2007

Sup.totale 2014 : Superficie des formations végétales et des autres unités d'occupation du sol en 2014

La synthèse de l'évolution des superficies entre 2007 et 2014 montre que la forêt dense et les savanes arborée et arbustive ont chacune connu une évolution progressive, entraînant respectivement le recul de la forêt claire et savane boisée et celui des mosaïques de cultures et jachères. Quant aux plantations, leur évolution régressive est due à la conversion de certaines plantations privées des terroirs riverains en mosaïques de cultures d'une part et en savanes arborée et arbustive d'autre part. En fait, la diminution des superficies couvertes par les plantations s'observe exclusivement dans les terroirs riverains où cette unité végétale est gérée au gré des objectifs des propriétaires terriens. Le tableau IX et la figure 29 font la synthèse de l'évolution des superficies des formations végétales entre 2007 et 2014.

Tableau IX : Evolution des formations végétales entre 2007 et 2014

N°	Unités végétales	Superficie en 2007 (ha)	Superficie en 2014 (ha)	Degré d'évolution
1	Forêt dense	2940,34	4877,80	Progression
2	Forêt claire et savane boisée	6462,38	4284,28	Régression
3	Savanes arborée et arbustive	4620,29	19173,39	Progression
4	Mosaïques de cultures et jachères	27268,85	21599,15	Régression
5	Plantations	12766,96	9103,02	Régression



Légende FG : Forêt Galerie ; FD : Forêt Dense ; FCSB : Forêt Claire et Savane Boisée ; SAa : Savane Arborée et arbustive ; MCJ : Mosaïques de Cultures et Jachères ; PL : Plantation ; AG : Agglomération ; FM : Formation Marécageuse

Figure 29 : Evolution des formations végétales et autres unités d'occupation du sol entre 2007 et 2014

4.3.3. Synthèse de la conversion des formations végétales de 2007 à 2014

De l'analyse de la synthèse des conversions des formations végétales, il ressort que les zones de stabilité occupent 43,65 % de l'ensemble de la zone d'étude. Les zones de progression totalisent 34,40 % de la zone d'étude tandis que les zones de régression ne représentent que 21,95 %.

Dans l'ensemble, la zone d'étude est un milieu relativement stable. En effet, la stabilité relative de la zone d'étude se justifie par la présence du domaine protégé que constitue la forêt classée de la Lama ; d'où la stabilité et/ou la progression des écosystèmes (forêt dense et plantation sur vertisols hydromorphes) jouissant de cette protection.

La lecture de la figure 28 révèle qu'en dehors de la zone couverte par la forêt classée, les zones de stabilité sont les territoires situés au Nord et à l'Est de la zone d'étude tandis que la zone Ouest est marquée par une progression marquée par la conversion des champs et jachères en savanes arborées et arbustives.

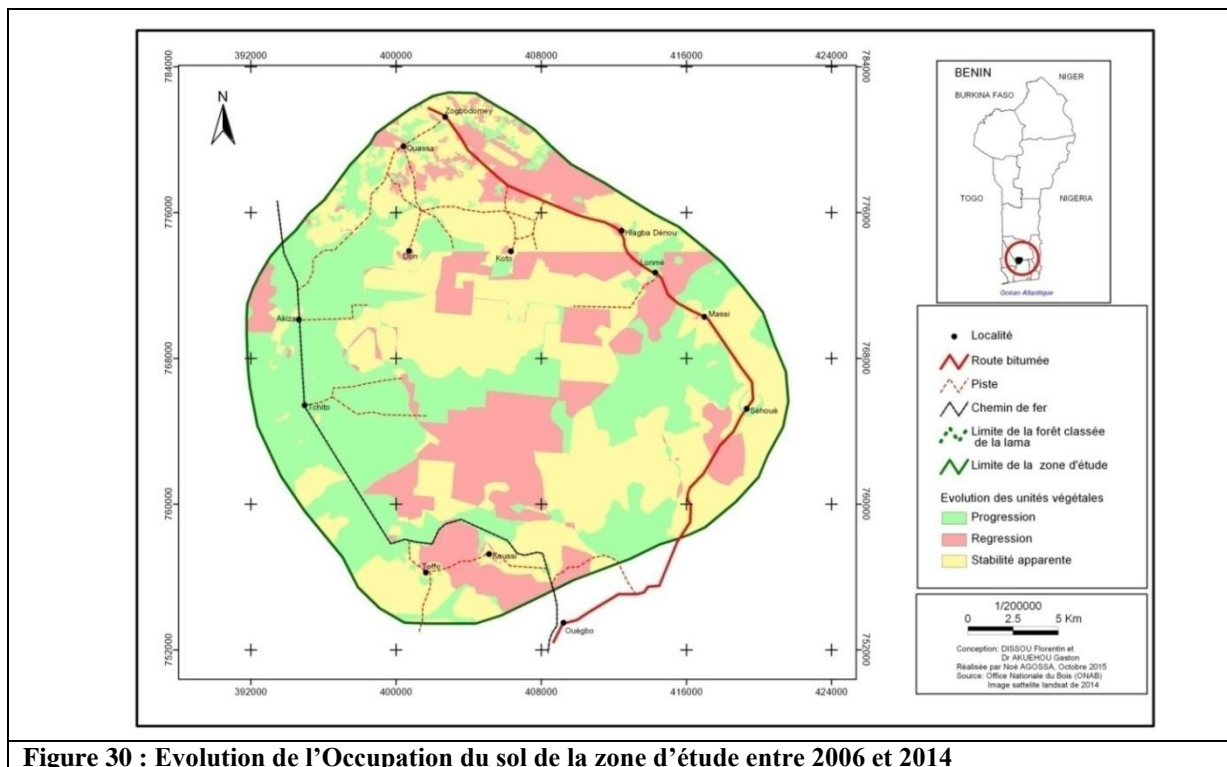


Figure 30 : Evolution de l'Occupation du sol de la zone d'étude entre 2006 et 2014

4.4. Discussion

4.4.1. Typologie des formations végétales

L'état de l'occupation du sol dans la Lama en 2014 montre une diversité relative des types physiologiques. Au total, cinq unités végétales ont été distinguées. Il s'agit de la forêt dense, la forêt claire et savane boisée, les savanes arborée et arbustives, les mosaïques de cultures et jachères et les plantations. Mis à part l'absence des forêts galeries du fait de la faiblesse du réseau hydrographique dans la zone, les cinq unités végétales identifiées et décrites dans la Lama ont été également reconnues et décrites par Arouna (2012) dans la Commune de Djidja ($7^{\circ}08'$ et $7^{\circ}47'$ de latitude nord et $1^{\circ}38'$ et $2^{\circ}19'$ de longitude est). Un peu plus en haute latitude ($9^{\circ}54'$ et $10^{\circ}07'$ latitude nord et $2^{\circ}29'$ et $2^{\circ}51'$ longitude est), Karimou (2013) a, en plus des forêts galerie et des cinq unités végétales décrites dans la présente étude, fait cas de la présence de surface rocheuses. En plus hautes latitudes (11° et $12^{\circ}35'$ de latitude nord et 2° et $3^{\circ}50'$ longitude est), Inoussa *et al.*, (2011) ont décrit une plus grande diversité de types physiologiques dans le secteur nigérien du Parc National du W. Selon ces auteurs, cette grande diversité des types physiologiques s'expliquent par la complexité du paysage du Parc de W liée au déphasage dans le fonctionnement des ligneux et des herbacées, lequel déphasage est imputable aux contraintes climatiques et aux activités anthropiques dont le pâturage illégal.

Il ressort de l'analyse des types physiologiques décrits dans la présente étude, qu'au sein du domaine protégé que constitue la forêt classée de la Lama, le Noyau Central de ladite forêt classée a été considéré dans sa globalité comme une unité végétale dominée par la forêt dense. Toutefois, la mission de vérité terrain permet de conclure qu'à une échelle plus petite, ce massif est fragmenté en des unités de petites tailles. C'est ce fait qu'attestent Djégo *et al.*, (2003) en affirmant que le Noyau Central de la forêt classée de la Lama se présente sous la forme d'une mosaïque de forêt dense semi-décidue, de forêt dense dégradée, d'îlots forestiers, de jachères et plantations d'essences exotiques. Autour de cette végétation naturelle reconnue comme le dernier grand vestige de la forêt dense naturelle au Bénin (Hounkpevi, 2008) se dresse une muraille de plantation assimilée à un véritable bouclier de protection.

4.4.2. Evolution spatio-temporelle des écosystèmes de la Lama

Le but de l'analyse de l'évolution spatio-temporelle des écosystèmes de la Lama est d'évaluer les changements spatio-temporels des écosystèmes des terroirs de la Lama et leur implication dans le développement de la zone.

Les résultats de la dynamique des unités d'occupation du sol ont montré que les changements s'opèrent beaucoup plus en terroirs riverains qu'au sein de la forêt classée de la Lama. Dans les terroirs riverains, le front entre les savanes arborée/arbustive et les mosaïques de cultures et jachères est en perpétuelle dynamique, d'où les variations de superficies entre ces deux unités d'occupation du sol. Par ailleurs, l'extinction des forêts galeries et des formations marécageuses de même que la diminution des superficies des plantations privées est le signe que les terroirs riverains sont exposés à une dégradation sans précédent. La dégradation des terroirs qui se traduit par une conversion des formations naturelles (forêts galeries, forêts denses sèches, forêts claires et savanes boisées, savanes arborées et arbustives) en formations anthropiques telles que les mosaïques de cultures et jachères n'est pas une particularité de la zone d'étude. En effet, Arouna (2012), Karimou (2013), Assaba (2014) ont fait les mêmes constats dans différents milieux au Bénin.

Toutefois, l'évolution progressive des unités jouissant d'une protection légale (forêt dense du Noyau Central, plantations de l'ONAB) témoigne des succès enregistrés dans la gestion des ressources de la forêt classée par l'Administration forestière.

4.4.3. Diversité floristique et stabilité des groupements végétaux

Le nombre total d'espèces des groupements végétaux élémentaires obtenus varie de 68 à 95 espèces.

Il ressort que dans l'ensemble, les différentes valeurs de richesse spécifique et les indices de diversité de la présente étude sont plus ou moins proches des résultats des études indiquées dans ledit tableau.

Toutefois, l'analyse du tableau X permet de constater quelques différences entre ces valeurs. Du point de vue de la richesse spécifique, les résultats de la présente étude sont proches de ceux de Bonou *et al.*, (2009) et Ganglo (2005) réalisés dans la Lama ainsi que de ceux de Arouna (2012) et Toko Imorou (2008) réalisés respectivement dans la Commune de Djidja et dans le Bassin Supérieure du Fleuve Ouémé. Cependant, la richesse spécifique de la forêt à *Diospyros mespiliformis* et *Dialium guineense* de la réserve de Massi de la Lama (Houkpevi *et al.*, 2011) est nettement inférieure à celle de la présente étude.

Concernant la diversité des milieux étudiés, il ressort que le milieu d'étude a une diversité nettement supérieure que les autres milieux dont les indices de diversité de Shannon sont présentés dans le tableau X. Quant à l'équitabilité de Pielou, les groupements végétaux élémentaires décrits dans la présente étude sont similaires aux groupements décrits par Arouna (2012) et Toko Imorou (2008) tandis qu'ils se distinguent, de par leurs valeurs d'équitabilité, de ceux des études réalisées dans le périmètre de bois de feu de la Lama (Ganglo, 2005) d'une part, et de ceux formations végétales hébergeant *Azelia africana* dans la forêt classée de la Lama (Bonou *et al.*, 2009) d'autre part.

Les différentes valeurs de richesse spécifique, d'indices de diversité ainsi que les coefficients d'équitabilité de Pielou des groupements végétaux élémentaires de la présente étude et de quelques études ultérieures réalisées dans différents écosystèmes au Bénin sont contenues dans le tableau X.

Tableau X : Comparaison des indices de diversité dans différents milieux au Bénin

Auteurs	Présente étude	Arouna (2012)	Houkpevi <i>et al.</i> , (2011)	Toko Imorou (2008)	Bonou <i>et al.</i> , (2009)	Ganglo (2005)
Indices						
Richesse spécifique (espèces/placeau)	19 – 27	16 – 41	4 – 40	32 – 46	16 – 21	26 – 39
Indice de diversité de Shannon (Bits)	4,56 – 5,17	2,09 – 3,72	1,1 – 4,04	2,61 – 3,34	2,4 – 3,4	1,89 – 2,40
Equitabilité de Pielou	0,71 – 0,78	0,78 – 0,81	0,22 – 0,57	0,82 – 0,88	0,6 – 0,8	0,39 à 0,49

Les espèces à large distribution géographique (Aam, Am, Pal, Pan et PRA) sont les plus dominantes dans la plupart des groupements végétaux. Ces types phytogéographiques sont souvent accompagnés des espèces de liaison (At, SZ).

La forte dominance des espèces à large distribution géographique traduit une forte perturbation des milieux étudiés. La représentation des espèces à large distribution varie de

23,67 % à 54,01 % au niveau du spectre brut et de 23,36 % à 74,28 % au niveau du spectre pondéré contre une variation de 22,15 % à 34,21 % et 12,46 % à 42,64 % respectivement au niveau du spectre brut et du spectre pondéré des espèces de liaison. Quant aux espèces de l'élément base, elles sont faiblement représentées dans tous les groupements végétaux. Leur représentation au niveau du spectre brut varie de 14,16 % à 35,27 % et de 6,69 à 24,87 % au niveau du spectre pondéré. Toutefois, la principale remarque est que la prépondérance des espèces de l'élément base a été constatée au niveau du groupement végétal à *Lonchocarpus sericeus* et *Culcasia scandens* dont tous les relevés ont été réalisés en forêt classée. Le milieu bénéficie d'une protection légale qui lui garantit un haut niveau d'équilibre. Par contre, la prépondérance des espèces à large distribution dans les autres groupements végétaux (systèmes de culture, savanes arborées et arbustives) serait due aux actions anthropiques (Oumorou, 1998). En effet, pour cet auteur, l'importance des espèces à large distribution peut s'expliquer par la pression de pâturage et le piétinement des animaux à la recherche des points d'eau.

Pour Dajoz (1975), le spectre biologique de la flore d'une région est le reflet de l'ensemble des facteurs écologiques. Les types biologiques les plus dominants dans les terroirs riverains sont les thérophytes. Leur représentation varie de 22,22 % à 30,40 % au niveau du spectre brut et de 12,48 % à 42,74 % au niveau du spectre pondéré. Dans les écosystèmes forestiers, les thérophytes sont quasiment absents (4,18 % du spectre brut contre 0,33 % du spectre pondéré). Selon Azihou (2008), le recouvrement élevé des thérophytes est un indicateur de dégradation au sein des groupements végétaux. Cette dégradation s'explique par la prépondérance des activités agropastorales en milieu riverain de la zone d'étude. Dans les écosystèmes forestiers de la zone protégée il existe un grand nombre de phanérophytes (59,53 % du spectre brut contre 83,32 % du spectre pondéré) et de lianes (21,39 % du spectre brut contre 10,66 % du spectre pondéré).

Les chiffres fournis par les spectres bruts et pondérés des types biologiques et des types phytogéographiques concordent bien avec les résultats de la dynamique des formations végétales de la zone d'étude.

4.4.4. Caractéristiques structurales des formations forestières

Les caractéristiques structurales des groupements végétaux étudiés dans le cadre de la présente étude ont montré que dans l'ensemble, la répartition par classes de diamètre des arbres s'accorde bien avec les résultats obtenus par Bonouet *al.*, (2009), Fandohan *et al.*, (2010) et Arouna (2012). En effet, les peuplements ligneux ont présenté dans leur globalité une structure en "J renversée" qui caractérise les peuplements multispécifiques. Quant aux

principales espèces rencontrées dans les milieux forestiers, leur allure se présente en forme de cloche, caractéristique des peuplements monospécifique.

Toutefois, l'allure en cloche observée au niveau des structures en hauteur montre une prédominance des arbres de hauteurs moyennes ($15 \leq h \leq 21$ mètres). Ce constat a déjà été observé par Bonou *et al.*, (2009) dans le Noyau central de la forêt classée de la Lama.

Conclusion et recommandations

Au terme de la présente étude effectuée dans la Dépression de la Lama (6°50'40" et 7°05'05" latitude nord et 2°01'12" et 2°17'29" longitude est), différents écosystèmes ont été identifiés et décrits sur la base de leur physionomie et du support pédologique sur lequel ils sont établis. Ensuite, les caractéristiques écologiques et structurales ainsi que la dynamique spatio-temporelle de ces écosystèmes ont été analysées. La combinaison des données végétale et pédologique a révélé que le milieu d'étude renferme une forêt dense sur vertisols hydromorphes, une forêt claire et savane boisée sur vertisols hydromorphes, une savane arborée et arbustive sur vertisols hydromorphes et sur sols ferrugineux tropicaux lessivés hydromorphes, des plantations sur vertisols hydromorphes et des mosaïques de cultures et jachères sur plusieurs types de sols : sols ferrallitiques faiblement désaturés appauvris modaux, sols ferrugineux tropicaux lessivés sans concrétions, vertisols hydromorphes et sols hydromorphes minéraux ou peu humifères.

Les groupements végétaux élémentaires issus des études phytosociologiques réalisées dans ces écosystèmes sont au nombre de cinq (5). Il s'agit du :

- groupement végétal à *Physalis angulata* et *Vernonia cinerea* des mosaïques de cultures sous palmiers ;
- groupement végétal à *Tridax procumbens* et *Mariscus flabelliformis* des Mosaïques de cultures ;
- groupement végétal à *Commelina diffusa* et *Albizia adianthifolia* des mosaïques de cultures et jachères sous palmiers ;
- groupement végétal à *Lonchocarpus sericeus* et *Culcasia scandens* des forêts claires et forêts denses ;
- groupement végétal à *Imperata cylindrica* et *Pterocarpus erinaceus* des savanes arbustives.

L'analyse de l'évolution des écosystèmes a montré que les formations du domaine protégé que constitue la forêt classée de la Lama connaissent une stabilité voire une progression tandis qu'en terroirs riverains, les mosaïques de cultures et jachères connaissent une régression au profit des savanes arborée et arbustive.

Compte tenu des résultats obtenus, il convient de suggérer que :

- Vu l'évolution des différentes unités d'occupation du sol dans le milieu d'étude, les autorités en charge de la gestion forestière au Bénin doivent faire preuve de vigilance de peur

que la dégradation des terroirs riverains ne remette en cause les succès enregistrés dans la gestion de la forêt classée de la Lama.

- Il urge que les autorités en charge du développement rural orientent leurs activités et interventions dans les terroirs riverains vers techniques culturales moins dégradantes de l'environnement.

- Des recherches complémentaires doivent être effectuées :

- Dans le milieu pour déterminer l'organisation à petite échelle et le fonctionnement des écosystèmes identifiés et décrits dans la présente étude ;
- Sur la modélisation spatio-temporelle des écosystèmes du milieu d'étude afin de mettre à la disposition des Institutions impliquées dans la gestion des terroirs de la zone d'étude des outils d'aide à la décision ;
- Sur l'évaluation des biens et services écosystémiques que procurent les écosystèmes de la zone d'étude ;

Bibliographie

- Agbani OP, Sinsin B. 2007. Les plantes envahissantes dans les aires protégées. *Chromolaena odorata* dans la forêt dense semi-décidue de la Lama au Bénin. IRD Editions, collection Colloques et séminaires. 3p.
- Agbo V, Sokpon N. 1998. Forêt classée et patrimoine vital au Bénin. Rapport final. FSA/UNB. Projet CRDI n° 95-8170. Cotonou, Bénin. 26p.
- Akoegninou A, Van der Burg WJ, Van der Maesen LJG. 2006. Flore Analytique du Bénin. Backhuys Publishers, Wageningen, 1034p.
- Arbonnier M. 2002. Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest. CIRAD-MNHN, France, 574p.
- Arouna O. 2012. Cartographie et modélisation prédictive des changements spatio-temporels de la végétation dans la Commune de Djidja au Bénin : implications pour l'aménagement du territoire. Thèse de doctorat unique, Université d'Abomey-Calavi, 246p.
- Assaba HM. 2014. Impacts des précipitations pluviométriques et de la dynamique de l'occupation du sol sur les ressources en eau dans le bassin versant du fleuve Ouémé à l'exutoire de Savè. Thèse de Doctorat, Université d'Abomey-Calavi, EDP/FLASH ; 257p.
- Assogbadjo AE. 2000. Etude de la biodiversité des ressources forestières alimentaires et évaluation de leur contribution à l'alimentation des populations locales de la Forêt Classée de la Lama. Thèse d'Ingénieur Agronome FSA/UNB, Abomey-Calavi, Bénin, 131p.+annexes.
- Aubreville A. 1957. Accord de Yangambi sur la nomenclature des types africains de végétation. Bois et Forêts des Tropiques 51 : 23-7.
- Aubreville A. 1945. Les saisons sèches dans les régions forestières de l'AOF conséquences pour les programmes de protection des forêts et des plantations agricoles industrielles. Rev. Int. Bot. Appl. Agr. Trop. n°22 6p.
- Azihou AF. 2008. Influence de l'éléphant (*Loxodonta africana*) sur la structure des formations végétales et la disponibilité des espèces végétales appréciées par d'autres herbivores dans la Réserve de Biosphère de la Pendjari au Bénin. Thèse d'ingénieur agronome. FSA/UNB, 84p.
- Bamba I, Mama AD, Neuba FR, Koffi KJ, Traoré D, Visser M. 2008. Influence des actions anthropiques sur la dynamique spatio-temporelle de l'occupation du sol dans la province du Bas-Congo (R.D. Congo). Sces & Nat 5, 12p.

- Bonou W, Glèlè Kakaï R, Assogbadjo AE, Fonton HN, Sinsin B. 2009. Characterisation of *Azelia africana* Sm. habitat in the Lama forest reserve of Benin. *Forest Ecology and Management*. FORECO-11676 ; 9p.
- Bouletreau M, Aulagnier S, Casas J, Denys C, Feral JP, Gattuso JP, Gautier N, Gibert J, Guiot J, Houllier F, Koella J, Milhomme H, Monfort P, Moreteau B, Pinay G, Riera B, Shykoff J, They M, Veuille M, Vianey-Liaud M, Weiss-Bertay F. 2004. Diversité Biologique – populations – écosystèmes et évolution. Rapport de conjoncture 2004, 6p.
- Braun-Blanquet J. 1932. *Plant sociology: The study of plant communities* (Fac simile of the edition of 1932). Translated by Fuller GD and Conard HS. New-York : Hafner Publishing Company, 439p.
- Clerici N, Bodini A, Eva H, Grégoire JM, Dulieu D, Paolini C. 2007. Increased Isolation of Two Biosphere Reserves and Surrounding Protected Areas (WAP : W-Arly-Pendjari, Ecological Complex, West Africa). *J. Nat Conserv* 15,14p.
- Dajoz R. 1985. *Précis d'écologie*. Bordas, Paris, France, 504p.
- Dajoz R. 1975. *Précis d'écologie*. Gauthiers Villars, 4è éd. 503p.
- Daget P, Godron M. 1974. *Vocabulaire d'écologie*. Hachette, Paris, France. 273p.
- Djogo JG. 2007. *Phytosociologie de la végétation de sous-bois et impacts écologiques des plantations de forestières sur la diversité floristique au sud et au centre Bénin*. Thèse de doctorat, UAC – Bénin. 329p.
- Djogo JG, *et al.*, 2003. Diversité floristique de la forêt classée de la Lama. In *La forêt de la Lama au Bénin: un écosystème menacé sous la loupe* : 14-15.
- Djodjouwin LL. 2012. *Dynamique des peuplements d'enrichissement des formations naturelles des zones guinéo-congolaise et soudano-guinéenne (Bénin)*. Thèse de doctorat en sciences agronomiques de l'Université d'Abomey-Calavi. Faculté des Sciences Agronomiques, 149p.
- Djogbenou CP, Arouna O, Glèlè Kakaï RL, Sinsin BA. 2008. Critères et indicateurs de participation des populations locales à l'aménagement forestier au Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, Numéro 62, 13p.
- Dudley N. 2008. *Lignes directrices pour l'application des catégories de gestion aux aires protégées*. Gland, Suisse, UICN, 96p.
- Dufrene M, Legendre P. 1997. *Species Assemblages and Indicator Species: The Need for a Flexible Asymmetrical Approach*. *Ecol. Monogr.*, 67 (3), 20p.

- Emerich A, Muhllenberg M, Steinhauer-Burkart B Sturm H. 1999. Evaluation écologique intégrée de la forêt naturelle en République du Bénin. rap. syn. onab-kfw-gtz. Cotonou, Bénin, 74 p+annexes.
- Fahrig L. 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Ann. Rev. Ecol. Syst*34:487-515p.
- Fandohan AB, Assogbadjo AE, Glèlè Kakai R L, Sinsin B, Van Damme P. 2010. Impact of habitat type on the conservation status of tamarind (*Tamarindus indica* L.) populations in the W National Park of Benin. *Fruits*, vol. 65, 9p.
- F.A.O. 2010. Evaluation des ressources forestières mondiales 2010. Rapport principal. Rome, Italie, Etude Forêts, 163, 378p.
- Franquin P. 1969. Analyse agroclimatique des régions tropicales. Saison pluvieuse et saison humide. Applications. Cah. ORSTOM série Biologique 9,31p.
- Ganglo CJ. 2005. Groupements de sous-bois, identification et caractérisation des stations forestières : cas d'un bois au Bénin. *Bois et Forêts des Tropiques*, 2005, N° 285 (3), 12p.
- Ginisty C. 2008. Mélanger les peuplements pour une forêt plus riche, voire plus résistante au changement climatique. Le thème de recherche BIOFOR, Cemagref, 5p.
- Glèlè Kakai R, Bonou W. 2010. Modélisation et interprétation des structures en diamètre et en hauteur des peuplements forestiers, note de recherche, FSA, UAC, Abomey-Calavi, 21p.
- Godron M. 1984. Ecologie de la végétation terrestre. Masson, Paris France, 196p.
- Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC). 2002. Les changements climatiques et la biodiversité. ISBN: 92-9169-104-7, 89p.
- Guillemin M, Rouiller J, Bruckert S. 1978. Relations entre groupes écologiques et propriétés physico-chimiques des sols brunifiés des Vosges cristallines. *Annales des sciences forestières*, 1978, 35 (2), pp.139-150. <10.1051/forest/19780203>. <hal-00882169>. 13p.
- Guinochet M. 1955. Logique et dynamique du peuplement végétal. Masson. Paris. 12p.
- Hammi S, Simonneaux V, Alifriqui M, Auclair L, Montes N. 2007. Evolution des recouvrements forestiers et de l'occupation des sols entre 1964 et 2002 dans la haute vallée des Ait Bouguemez (Haut Atlas central, Maroc). *Sécheresse* 18 : 271-7. Doi : 10.1684/sec.2007.0101.
- Houngpèvi A, Yévidé ASI, Ganglo JC, Devineau JL, Azontonde AH, Adjakidje V, Agbossou EK, Foucault DB. 2011. Structure et écologie de la forêt à *Diospyros mespiliformis* Hochst. ex A. DC. et à *Dialium guineense* Willd. de la réserve de Massi (La Lama), Bénin. *Bois et Forêts des Tropiques*, 308 (2) : 14p.

- Houkpevi A. 2008. Contribution à la gestion durable des forêts : Caractéristiques écologiques et structurales de la forêt naturelle de Massi (Lama) au Sud du Bénin. Thèse d'ingénieur agronome FSA/UAC. 137p.+ annexes.
- Inoussa MM, Mahamane A, Mbow C, Saadou M, Yvonne B. 2011. Dynamique spatio-temporelle des forêts claires dans le Parc national du W du Niger (Afrique de l'Ouest). *Sécheresse* 22 : 108-116. doi: 10.1684/sec.2011.0305, 9p.
- Jaccard P. 1901. Distribution de la flore alpine dans le bassin des Dranes et dans quelques régions voisines. *Bull. Soc. Vaudoises Sci. Nat.*, 37: 31p.
- Jérémy B, Youssoufou S, Yahaya S, Jean C, Laure G, Chantal KZ. 2007. Identification of ecological indicators for monitoring ecosystem health in the trans-boundary W Regional Park: A pilot study. *Biol Conserv* 238: 17p.
- Johnson NL, Kotz S. 1970. *Distributions in Statistics : Continuous Univariate distributions*. John Wiley & Sons, New York, 162p.
- Karimou S. 2013. Dynamique phytogéographique de la marge septentrionale de la zone soudano-guinéenne dans la Commune de Bembèrèkè : Secteur Centre (Arrondissement d'Ina). Mémoire de Maîtrise de Géographie ; FLASH/UAC, 122p.
- Kassa B. 2001. Techniques de dénombrement et facteurs déterminant la modélisation de la dynamique de la faune sauvage dans la forêt semi-décidue de la Lama. Th. DESS, FSA/UNB, Abomey- Calavi, Bénin. 92p+annexes.
- Kossi A, Bellefontaine R, Kouami K. 2009. Les forêts claires du Parc National Oti-Kéran au Nord-Togo : structure, dynamique et impacts des modifications climatiques récentes. *Secheresse* 20 (1e) : e1-10. Doi :10.1684/sec.2009.0217, 3p.
- Lacoste A, Roux M. 1971 et 1972. L'analyse multidimensionnelle en phytosociologie et en écologie. Application à des données de l'étage subalpin des Alpes-Maritimes. I. L'analyse des données floristiques. II. L'analyse des données écologiques et l'analyse globale. & Oelig; col. *Plant.*, 6, 12p. et 7, 21p.
- Lambin EF, Turner BL, Geist HJ, Agbola SB, Angelsen A, Bruce JW, Coomes OT, Dirzo R, Fisher G, Folke C, George PS, Homewood K, Imbernon J, Leemans R, Li X, Moran EF, Mortimore M, Ramakrishnan PS, Richards JF, Skanes H, Steffen W, StineGD, Svedin S, Veldkamp TA, Vogel C, Xu J, 2001. The causes of land-use and landcoverchange: moving beyond the myths. *Global Environmental Change*, **11**: 261-269.

- Leroux L. 2012. Analyse diachronique de la dynamique paysagère sur le bassin supérieur de l'Ouémé (Bénin) à partir de l'imagerie Landsat et MODIS– Cas d'étude du communal de Djougou. Hydrosciences Montpellier, ANR ESCAPE, 62p.
- Letouzey R. 1982. Manuel de Botanique Forestière, Afrique Tropicale Tome I; Botanique Générale, Centre Technique Forestier Tropical, Nogent S/Maine, 10p.
- Lykke AM. 1998. Assessment of species composition change in savanna vegetation by means of woody plants: size class distribution and local information. *Biodiversity and conservation* 7: 1261-75, 15p.
- Mahamane A. 2006. Etude floristique, phytosociologie et phytogéographique de la végétation du parc Régional du W du Niger. *Acta Bot Gallica* 153 : 265-9, 6p.
- Office National du Bois (ONAB). 2004. Plan Directeur d'Aménagement et de Gestion du Noyau Central de la Forêt Classée de la Lama. GTZ, Cotonou, 90p.
- Ouedraogo A. 2006. Diversité et dynamique de la végétation ligneuse de la partie orientale du Burkina Faso. Thèse de doctorat, Université de Ouagadougou, 230p.
- Oumorou M. 2003. Etudes écologiques, floristiques, phytogéographiques et phytosociologiques des inselbergs du Bénin, Thèse de Doctorat en Sciences. Université Libre de Bruxelles, Belgique, 216p.
- Oumorou M. 1998. Etude phytosociologique de quelques phytocoénoses du domaine soudanien du nord Bénin. Mémoire de D.E.S., Université de Liège, 82p.
- Ozenda P. 1982. Les végétaux de la biosphère. Doin éditeurs Paris, 432p.
- Pramova E, Locatelli B, Djoudi H, Somorin OA. 2012. Le rôle des forêts et des arbres dans l'adaptation sociale à la variabilité et au changement climatique. Brief, CIFOR, No.14, Décembre 2012, 16p.
- Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE). 2010. Gestion des écosystèmes. Maltes, Progress Press Co. Ltd. 8p.
- Quenum IA. 2002. Etude dendrométrique et contribution à la gestion des plantations privées de *Tectona grandis* L. f au Sud-Bénin : cas de la Commune de Tori-Bossito. Thèse d'ingénieur agronome. FSA/UAC. République du Bénin. 80p.+annexes.
- Schnell R. 1971. Introduction à la phytosociologie des pays tropicaux. Les milieux, les groupements végétaux, Gauthier – Villars, Paris : 449p.
- Scouvar M, Lambin EF. 2006. Approche systémique des causes de la déforestation en Amazonie brésilienne : syndromes, synergies et rétroactions. *L'Espace Géographique*, 3 14p.

- Senterre B, Lejoly J, Sonké B. 2005. Analyse du gradient de continentalité et identification de communautés végétales en forêts denses d'Afrique centrale par la méthode du méga-transect. *Phytocoenologia* ; 34 : 26p.
- Sinsin B. 1993. Phytosociologie, écologie, valeur pastorale, production et capacité de charge des pâturages naturels du périmètre Nikki-Kalalé au Nord du Bénin. Thèse de doctorat, Université Libre de Bruxelles, 390p.
- Slansky M. 1962. Contribution à l'étude du bassin sédimentaire côtier du Dahomey et du Togo. Edition technip. Paris.
- Sokpon N. 1995. Recherche écologique sur la forêt dense semi-décidue de Pobè au Sud-Est du Bénin : Groupements végétaux, structure, régénération naturelle et chute de litière. Thèse de Doctorat ; Université Libre de Bruxelles ; 365p.
- Toko Imorou I. 2008. Etude de la variabilité spatiale de la biomasse herbacée, de la phénologie et de la structure de la végétation le long des toposéquences du bassin supérieur du fleuve Ouémé au Bénin. Thèse de doctorat, Université d'Abomey-Calavi, Bénin. 241p.
- Viennot M. 1966. Etude des sols de la dépression de la Lama et de ses bordures. Carte pédologique de reconnaissance au 1/50000. ORSTOM, Cotonou ; 58p.
- Wala K. 2004. La végétation de la chaîne de l'Atakora au Benin : diversité floristique, phytosociologie et impact humain. Thèse de doctorat, Université de Lomé, 140p.
- Walker B, Steffen W, Canadell J, Ingram J. 1999. The terrestrial biosphere and global change. Cambriadge: Cambridge University Press, 1999
- White F. 1986. La végétation de l'Afrique. Mémoire accompagnant la carte de végétation de l'Afrique. UNESCO /AEFTAT / UNSO-ORSTOM ; Unesco, 1986. 384p.

Liste des figures

Figure 1: Localisation de la zone d'étude.....	17
Figure 2 : Evolution de la pluviométrie moyenne mensuelle au secteur forestier de Massi	18
Figure 3 : Evolution des températures mensuelles moyennes, maxima et minima à la station de Bohicon	19
Figure 4 : Evolution de la durée moyenne mensuelle de l'insolation à la station de Bohicon	19
Figure 5 : Evolution de l'humidité relative mensuelle à la station de Bohicon.....	20
Figure 6 : Evolution de la vitesse du vent à la station de Bohicon.....	21
Figure 7 : Evolution de l'évapotranspiration potentielle (ETP) moyenne à la station de Bohicon	21
Figure 8 : Résultat de la spatialisation des données végétales sur fond pédologique du secteur d'étude	36
Figure 9 : Distribution du réseau de drainage au sein de la végétation dans le secteur d'étude.....	37
Figure 10 : Répartition des formations végétales sur fond géomorphologique.....	38
Figure 11 : Représentation des relevés dans le plan factoriel 1 et 2 de la DCA.....	43
Figure 12 : Dendrogramme issu de la Classification Hiérarchique des relevés	45
Figure 13 : Représentation des familles du groupement végétal à <i>Physalis angulata</i> et <i>Vernonia cinerea</i>	46
Figure 14 : Spectres des types biologiques et des types phytogéographiques du groupement végétal à <i>Physalis angulata</i> et <i>Vernonia cinerea</i>	47
Figure 15 : Représentation des familles du groupement végétal à <i>Tridax procumbens</i> et <i>Mariscus flabelliformis</i>	48
Figure 16 : Spectres des types biologiques et des types phytogéographiques du groupement végétal à <i>Tridax procumbens</i> et <i>Mariscus flabelliformis</i>	49
Figure 17 : Représentation des familles du groupement végétal à <i>Commelina diffusa</i> et <i>Albizia adianthifolia</i>	50
Figure 18 : Spectres des types biologiques et des types phytogéographiques du groupement végétal à <i>Commelina diffusa</i> et <i>Albizia adianthifolia</i>	51
Figure 19 : Représentation des familles du groupement végétal à <i>Imperata cylindrica</i> et <i>Pterocarpus erinaceus</i>	52
Figure 20 : Spectres des types biologiques et des types phytogéographiques du groupement végétal à <i>Imperata cylindrica</i> et <i>Pterocarpus erinaceus</i>	53
Figure 21 : Représentation des familles du groupement végétal à <i>Lonchocarpus sericeus</i> et <i>Culcasia scandens</i>	54
Figure 22 : Spectres des types biologiques et des types phytogéographiques du groupement végétal à <i>Lonchocarpus sericeus</i> et <i>Culcasia scandens</i>	55
Figure 23 : Structure en diamètre du peuplement global.....	57
Figure 24 : Structures en diamètre de quelques espèces ligneuses des formations forestières	58
Figure 25 : Structure en hauteur du peuplement global.....	59
Figure 26 : Structures en hauteur des principales espèces des formations forestières	61
Figure 27 : Occupation du sol de la Forêt classée de la Lama et environs en 2007	62
Figure 28 : Occupation du sol de la forêt classée de la Lama et ses terroirs riverains en 2014	63
Figure 29 : Evolution des formations végétales et autres unités d'occupation du sol entre 2007 et 2014	66
Figure 30 : Evolution de l'Occupation du sol de la zone d'étude entre 2006 et 2014.....	67

Liste des tableaux

Tableau I: Superficie, proportion et nombre de placettes par unité végétale	25
Tableau II : Classification des types phytogéographiques et des types biologiques	30
Tableau III : Valeurs propres et taux de variance expliquée par les trois premiers axes factoriels de la DCA appliquée aux 54 relevés	43
Tableau IV : Synthèse des indices de diversité des groupements végétaux	55
Tableau V : Indice de similitude de Jaccard des groupements végétaux	56
Tableau VI : Superficie et proportion des formations végétales et autres unités d'occupation du sol en 2007	63
Tableau VII : Superficie et proportion des formations végétales et autres unités d'occupation du sol en 2014	64
Tableau VIII : Matrice de transition des formations végétales et autres unités d'occupation du sol de 2007 à 2014	65
Tableau IX : Evolution des formations végétales entre 2007 et 2014	65
Tableau X : Comparaison des indices de diversité dans différents milieux au Bénin	69

Liste des photos

Photo 1 : Forêt dense dans le Noyau Central de la forêt classée de la Lama	39
Photo 2 : Forêt claire et savane boisée	40
Photo 3 : Savane arbustive à Hlagba Denou	41
Photo 4 : Mosaiques de cultures sous palmiers en terroir riverain à Lonmè	41
Photo 5 : Plantation de <i>Tectona grandis</i> (teck) dans le secteur de Toffo	42

Annexe 2 : Liste exhaustive des espèces caractéristiques des groupements végétaux

AR : Abondance relative ; FR : Fréquence relative ; IV : Valeur indicatrice ; p : Probabilité (< 0,05)

Groupement	Groupes	1			2			3			4			5			p	
		AR	FR	IV	AR	FR	IV	AR	FR	IV	AR	FR	IV	AR	FR	IV		
Nombre relevés		14			8			9			12			11				
Nombre espèces		95			71			69			68			89				
Espèces	Groupes	AR	FR	IV	AR	FR	IV	AR	FR	IV	AR	FR	IV	AR	FR	IV	p	
Agercony	1	44	71	32	16	38	6	14	33	5	0	0	0	26	18	5	0.039	
Andrteect	1	100	29	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.015	
Braclata	1	100	14	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.188	
Cassmimo	1	100	14	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.188	
Cassobtu	1	100	14	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.188	
Chasköll	1	51	21	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	9	4	0.369	
Chlopilo	1	100	14	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.201	
Cisspopu	1	100	14	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.201	
Cypeescu	1	40	71	28	7	25	2	15	56	9	0	0	0	38	45	17	0.087	
Desmvelu	1	52	29	15	38	38	14	0	0	0	0	0	0	10	27	3	0.349	
Digihori	1	100	14	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.188	
Euphete	1	45	64	29	21	63	13	22	67	15	0	0	0	12	36	4	0.104	
Euphhirt	1	35	50	18	18	25	4	16	22	3	0	0	0	32	45	14	0.261	
Euphhys	1	46	50	23	33	50	16	16	56	9	0	0	0	5	18	1	0.184	
Ficusur	1	35	29	10	30	13	4	26	11	3	0	0	0	9	18	2	0.602	
Flueviro	1	34	100	34	30	88	26	18	78	14	8	25	2	10	36	3	0.013	
Kyllsp	1	100	14	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.192	
Ludwdecu	1	54	43	23	0	0	0	8	11	1	0	0	0	38	9	3	0.072	
Mitriner	1	63	14	9	0	0	0	0	0	0	37	8	3	0	0	0	0.409	
Mucupogg	1	59	21	13	0	0	0	11	33	4	14	25	3	16	36	6	0.662	
Paspsp	1	37	36	13	13	13	2	23	22	5	9	8	1	19	18	3	0.386	
Phylamar	1	31	93	29	17	63	1	10	28	0	28	7	50	3	17	82	14	0.209
Physangu	1	61	71	43	0	13	0	35	78	27	0	0	0	4	36	2	0.010	
Sarlati	1	59	50	29	14	25	3	6	11	1	0	0	0	22	55	12	0.058	
Scopdulc	1	100	14	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.195	
Sidarhom	1	57	36	20	10	25	2	26	11	3	0	0	0	7	18	1	0.139	
Sidasp	1	100	29	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.018	
Smilkrau	1	42	43	18	9	25	2	8	22	2	0	0	0	40	18	7	0.250	
Sperruel	1	100	14	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.201	
Spervert	1	100	14	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.195	
Stylhypo	1	32	29	9	14	13	2	25	22	5	0	0	0	30	27	8	0.712	
Typhaust	1	100	14	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.201	
Verncine	1	65	64	41	5	13	1	0	0	0	0	0	0	31	36	11	0.004	
Vignsp	1	65	50	33	3	50	1	2	33	1	12	33	4	18	36	7	0.064	
Albisp.	2	3	7	0	37	25	9	28	11	3	32	33	11	0	0	0	0.495	
Anthdjal	2	36	7	3	64	13	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.265	
Azadindi	2	0	0	0	58	13	7	0	0	0	0	0	0	42	9	4	0.389	
Bidepilo	2	17	7	1	58	25	14	26	11	3	0	0	0	0	0	0	0.165	
Boerdiff	2	18	21	4	51	38	19	31	44	14	0	0	0	0	0	0	0.170	
Boererec	2	0	0	0	53	13	7	47	11	5	0	0	0	0	0	0	0.537	
Corcsp	2	36	7	3	64	13	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.261	
Diplsamm	2	17	7	1	61	25	15	0	0	0	0	0	0	22	9	2	0.135	
Eleuindi	2	0	0	0	100	25	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.018	
Hibiaspe	2	26	7	2	53	25	13	20	33	7	0	0	0	0	0	0	0.281	
Ipominvo	2	36	7	3	64	13	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.265	
Lonsp	2	0	0	0	100	25	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.018	
Mariflab	2	5	43	2	84	50	42	7	67	5	0	0	0	4	36	1	0.060	
Palihirs	2	36	7	3	64	13	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.261	
Richscab	2	25	7	2	60	25	15	15	11	2	0	0	0	0	0	0	0.146	
Rourcocc	2	12	64	8	40	75	30	22	67	15	1	8	0	25	64	16	0.084	
Setabarb	2	36	7	3	64	13	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.271	
Setapall	2	49	36	17	51	13	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.159	
Stryspin	2	0	0	0	58	13	7	0	0	0	0	0	0	42	9	4	0.389	
Tricsubc	2	17	7	1	58	25	14	26	11	3	0	0	0	0	0	0	0.166	
Tridproc	2	24	64	15	43	100	43	23	89	21	0	0	0	10	64	6	0.006	
Vitedoni	2	25	7	2	44	13	6	0	0	0	0	0	0	30	73	22	0.141	
Waltindi	2	23	14	3	47	38	18	0	0	0	0	0	0	30	64	19	0.235	
Abruprec	3	33	7	2	0	0	0	51	11	6	17	25	4	0	0	0	0.870	
Acroziza	3	0	0	0	0	0	0	55	22	12	0	0	0	45	18	8	0.290	
Albiadia	3	0	0	0	0	1	0	0	44	44	0	0	0	0	0	0	0.000	
Amarspin	3	0	0	0	0	1	0	0	22	22	0	0	0	0	0	0	0.047	
Cleovisc	3	0	0	0	0	1	0	0	22	22	0	0	0	0	0	0	0.047	
Commbeng	3	29	57	16	24	88	1	21	32	0	32	9	25	2	6	55	3	0.128
Commddiff	3	8	14	1	10	38	4	75	67	50	6	17	1	1	9	0	0.003	
Crotloba	3	22	21	5	28	13	4	50	22	11	0	0	0	0	0	0	0.421	
Indihirs	3	0	0	0	0	1	0	0	22	22	0	0	0	0	0	0	0.043	
Miliexce	3	0	0	0	0	0	0	55	22	12	0	0	0	45	18	8	0.292	
Newblaev	3	0	0	0	36	38	14	60	44	27	2	8	0	2	9	0	0.029	
Schwamer	3	0	0	0	0	1	0	0	22	22	0	0	0	0	0	0	0.047	
Sidaacut	3	0	0	0	0	1	0	0	22	22	0	0	0	0	0	0	0.043	
Sorgarun	3	34	29	10	15	25	4	40	22	9	0	0	0	11	18	2	0.738	

Spersp	3	0	0	0	0	1	0	0	0	22	22	0	0	0	0	0	0	0.047
Spiganth	3	14	64	9	1	13	0	73	44	32	0	0	0	12	18	2	0.075	
Talitria	3	1	7	0	37	63	23	58	67	38	0	0	0	4	18	1	0.007	
Tephbrac	3	18	21	4	11	13	1	56	67	37	0	0	0	15	18	3	0.002	
Afzeafri	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	17	17	0	0	0	0.129	
Albizygi	4	2	14	0	3	38	1	6	33	2	87	50	44	2	18	0	0.009	
Anchdiff	4	2	36	1	8	50	4	6	33	2	80	100	80	4	55	2	0.000	
Anogleio	4	0	0	0	0	0	0	5	22	1	91	58	53	4	18	1	0.000	
Antitoxi	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	8	8	0	0	0	0.748	
Berlgran	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	8	8	0	0	0	0.743	
Bligsapi	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	8	8	0	0	0	0.752	
Bracruz	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	8	8	0	0	0	0.754	
Casscong	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	42	42	0	0	0	0.001	
Ceibpent	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	58	58	0	0	0	0.000	
Celtpran	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	50	50	0	0	0	0.000	
Chroodor	4	1	50	0	4	50	2	17	78	13	69	83	57	10	91	9	0.000	
Cissrufe	4	6	21	1	1	25	0	0	0	0	90	92	83	3	9	0	0.000	
Clercapi	4	22	14	3	0	0	0	30	11	3	44	17	7	4	9	0	0.749	
Colalaur	4	22	14	3	0	0	0	0	0	0	78	8	6	0	0	0	0.735	
Culscan	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	83	83	0	0	0	0.000	
Dialguin	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	33	33	0	0	0	0.009	
Diosmesp	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	17	17	0	0	0	0.129	
Diosmonb	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	8	8	0	0	0	0.748	
Drypflor	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	8	8	0	0	0	0.743	
Elaegu	4	17	64	11	12	50	6	18	56	10	33	67	22	21	36	8	0.408	
Erytsene	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	8	8	0	0	0	0.754	
Ficuezas	4	8	7	1	18	38	7	28	44	13	46	8	4	0	0	0	0.563	
Ficusyco	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	8	8	0	0	0	0.760	
Flouaest	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	17	17	0	0	0	0.127	
Fruijaun	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	42	42	0	0	0	0.001	
Gardimpe	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	8	8	0	0	0	0.748	
Hippindi	4	16	21	3	0	0	0	0	0	0	69	8	6	15	9	1	0.878	
Holaflo	4	1	14	0	0	0	0	0	0	0	99	50	49	0	0	0	0.001	
Inditinc	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	8	8	0	0	0	0.745	
Khaygran	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	17	17	0	0	0	0.132	
Khaysene	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	42	42	0	0	0	0.002	
Loncseri	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	83	83	0	18	0	0.000	
Malloppo	4	24	57	14	2	25	1	13	33	4	44	58	26	16	27	4	0.093	
Memeafze	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	17	17	0	0	0	0.129	
Mimuando	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	25	25	0	0	0	0.022	
Momochar	4	23	14	3	20	13	2	18	11	2	40	25	10	0	0	0	0.434	
Olyrlati	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	42	42	0	0	0	0.002	
Parqnigr	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	33	30	10	18	2	0.015	
Passfoet	4	6	43	3	5	38	2	27	78	21	57	33	19	5	36	2	0.645	
Paul pin	4	18	93	17	3	88	3	3	78	2	64	92	58	13	27	3	0.000	
Poutalni	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	8	8	0	0	0	0.754	
Psidguaj	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	8	8	0	0	0	0.754	
Psycvo	4	25	29	7	0	0	0	0	0	0	75	50	38	0	0	0	0.003	
Ritccapp	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	8	8	0	0	0	0.732	
Secafze	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	8	8	0	0	0	0.732	
Sennsiam	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	17	17	0	0	0	0.123	
Sorgsp	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	8	8	0	0	0	0.741	
Sponmomb	4	0	0	0	5	13	1	4	11	0	91	8	8	0	0	0	0.848	
Taccleon	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	17	17	0	0	0	0.134	
Termsupe	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	17	17	0	0	0	0.123	
Tripscle	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	17	17	0	0	0	0.131	
Uvarcham	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89	25	22	11	18	2	0.051	
Zantxant	4	7	36	2	11	50	6	1	22	0	80	17	13	1	9	0	0.801	
Altesess	5	44	14	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56	18	10	0.338	
Ampeleon	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	18	18	0.091	
Andrgaya	5	29	21	6	34	25	8	0	0	0	0	0	0	37	27	10	0.487	
Annosene	5	37	50	19	9	63	6	2	33	1	0	0	0	51	64	32	0.097	
Anthsp	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	18	18	0.078	
Aspaafri	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	18	18	0.091	
Bridferr	5	8	29	2	11	38	4	7	44	3	0	0	0	73	45	33	0.073	
Colasp	5	44	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56	9	5	0.788	
Crotretu	5	37	29	11	9	25	2	0	0	0	0	0	0	54	55	29	0.029	
Crotsp	5	41	29	12	0	0	0	7	11	1	5	8	0	46	27	13	0.412	
Cussarbo	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	18	18	0.091	
Danioliv	5	24	21	5	14	13	2	0	0	0	0	0	0	62	55	34	0.004	
Desmsali	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	18	18	0.091	
Desmscor	5	0	0	0	0	0	0	26	44	12	0	0	0	74	36	27	0.039	
Eragtrem	5	0	0	0	0	0	0	17	22	4	0	0	0	83	18	15	0.171	
Gardsp	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	18	18	0.091	
Hymeacid	5	19	7	1	33	13	4	0	0	0	0	0	0	48	18	9	0.460	
Impecyli	5	9	50	5	5	38	2	34	44	15	0	0	0	52	73	38	0.010	
Indisp	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	18	18	0.078	
Ipomerio	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	18	18	0.085	
Ipomtril	5	29	29	8	0	0	0	19	11	2	0	0	0	52	45	24	0.064	
Lactara	5	17	36	6	18	38	7	31	67	21	0	0	0	34	73	25	0.092	

Melascan	5	10	64	7	9	63	6	35	56	19	7	25	2	38	64	24	0.370
Mimosp	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	18	18	0.078
Monecili	5	40	14	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	36	22	0.060
Parkbigl	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	18	18	0.085
Pedasp	5	44	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56	9	5	0.788
Pilithon	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	18	18	0.091
Ptererin	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	36	36	0.002
Schrept	5	20	7	1	0	0	0	30	11	3	0	0	0	50	18	9	0.402
Sennocci	5	44	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56	9	5	0.795
Setalong	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	36	36	0.001
Tephvoqe	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	18	18	0.091
Termavic	5	2	7	0	3	13	0	0	0	0	0	0	0	95	18	17	0.133
Triurhom	5	6	29	2	22	50	11	8	33	3	0	0	0	64	45	29	0.080
Urapict	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	18	18	0.086
Vernsp	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	18	18	0.085

Annexe3 : Tableau phytosociologique du groupement végétal à *Physalis angulata* et *Vernonia cinerea*

			N° relevés		P1	P29	P2	P26	P21	P22	P23	P24	P37	P39	P41	P7	P8	P32		
			Pente (%)																	
TB	TP	Famille	Combinaison spécifique		P1	P29	P2	P26	P21	P22	P23	P24	P37	P39	P41	P7	P8	P32	FR (%)	RM (%)
Lnph	SZ	Leguminosae-Papilionoideae	<i>Abrus precatorius</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	7,14285714	1,07142857
Th	Pan	Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i>	2	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0	3	0	0,5	0,5	0	71,4285714	0,53571429
		Leguminosae-Mimosoideae	<i>Albizia sp.</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	7,14285714	0,03571429
mPh	SZ	Leguminosae-Mimosoideae	<i>Albizia zygia</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0,5	14,2857143	0,25
Th	Pan	Amaranthaceae	<i>Alternanthera sessilis</i>	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	14,2857143	0,07142857
Gt	G	Araceae	<i>Anchomanes difformis</i>	6	0,5	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0,5	35,7142857	0,17857143
Hec	S	Poaceae	<i>Andropogon gayanus</i>	7	0	0	0	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	21,4285714	0,64285714
Hec	SZ	Poaceae	<i>Andropogon tectorum</i>	8	3	0	3	0	0	0	15	15	0	0	0	0	0	0	28,5714286	2,57142857
nph	SZ	Annonaceae	<i>Annona senegalensis</i>	9	15	0,5	15	3	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0,5	50	2,5
mPh	SZ	Loganiaceae	<i>Anthocleista djalonensis</i>	10	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,14285714	1,07142857
Th	SZ	Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	7,14285714	0,03571429
Th	Pan	Nyctaginaceae	<i>Boerhavia diffusa</i>	12	0	0	0	3	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	21,4285714	0,28571429
Th	Pal	Poaceae	<i>Brachiaria lata</i>	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	14,2857143	0,07142857
mph	SZ	Euphorbiaceae	<i>Bridelia ferruginea</i>	14	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0	0	0	0	3	28,5714286	0,85714286
		Leguminosae-Caesalpinioideae	<i>Cassia mimosoides</i>	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	14,2857143	0,07142857
Ch	Pan	Leguminosae-Caesalpinioideae	<i>Cassia obtusifolia</i>	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	14,2857143	0,07142857
nph	G	Rubiaceae	<i>Chassalia kolly</i>	17	0,5	0	0,5	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	21,4285714	0,28571429
Th	At	Poaceae	<i>Chloris pilosa</i>	18	0,5	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,2857143	0,07142857
nph	Pan	Asteraceae	<i>Chromolaena odorata</i>	19	0	0	0	0,5	0	0	0,5	0,5	0,5	0	3	0,5	0,5	0	50	0,42857143
LHec	S	Vitaceae	<i>Cissus populnea</i>	20	0,5	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,2857143	0,07142857
Ger	SZ	Vitaceae	<i>Cissus rufescens</i>	21	0	0	0	0	3	3	0	0	0	3	0	0	0	0	21,4285714	0,64285714
Lmph	G	Verbenaceae	<i>Clerodendrum capitatum</i>	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	3	0	0	0	14,2857143	0,25
mPh	SZ	Sterculiaceae	<i>Cola laurifolia</i>	23	0,5	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,2857143	0,07142857

mPh		Sterculiaceae	<i>Cola sp</i>	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	7,14285714	0,21428571
Hec	G	Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i>	25	0	0	0	0,5	3	3	0	0	0	3	15	3	3	3	57,1428571	2,39285714
Hec	Pan	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i>	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	14,2857143	0,42857143
Ch	Pan	Tiliaceae	<i>Corchorus sp</i>	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	7,14285714	0,03571429
Th	Pan	Leguminosae-Papilionoideae	<i>Crotalaria retusa</i>	28	3	0,5	3	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28,5714286	0,5
		Euphorbiaceae	<i>Croton lobatus</i>	29	0	3	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	21,4285714	0,28571429
		Euphorbiaceae	<i>Croton sp</i>	30	0,5	0	0,5	0	0	0	0	0	0	3	0,5	0	0	0	28,5714286	0,32142857
Ger	SZ	Cyperaceae	<i>Cyperus esculentus</i>	31	0	0,5	0	0	0,5	0,5	3	3	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	71,4285714	0,71428571
mPh	SZ	Leguminosae-Caesalpinioideae	<i>Daniellia oliveri</i>	32	0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	21,4285714	0,64285714
Ch	Pal	Leguminosae-Papilionoideae	<i>Desmodium velutinum</i>	33	0	3	0	0,5	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	28,5714286	0,67857143
Th	At	Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i>	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	14,2857143	0,07142857
		Pteridophyta	<i>Diplazium sammatii</i>	35	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,14285714	0,03571429
mPh	G	Arecaceae	<i>Elaeis guineensis</i>	36	0	0	0	0	15	15	3	3	0	0,5	0,5	3	3	3	64,2857143	3,28571429
		Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i>	37	0	0,5	0	0,5	0,5	0,5	3	3	0	0	0	0,5	0,5	0,5	64,2857143	0,67857143
Th	Pan	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i>	38	0	0,5	0	0,5	0	0	0,5	0,5	0	0,5	0	0,5	0,5	0	50	0,25
		Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	39	3	3	3	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	50	0,78571429
mPh	G	Moraceae	<i>Ficus exasperata</i>	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7,14285714	0,21428571
mph	SZ	Moraceae	<i>Ficus sur</i>	41	0	0	0	15	0,5	0,5	0	0	0	0	15	0	0	0	28,5714286	2,21428571
nph	Pan	Euphorbiaceae	<i>Flueggea virosa</i>	42	0,5	3	0,5	3	3	3	3	3	3	3	3	0,5	0,5	3	100	2,28571429
nph	SZ	Malvaceae	<i>Hibiscus asper</i>	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7,14285714	0,21428571
		Celastraceae	<i>Hippocratea indica</i>	44	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0,5	0,5	0	21,4285714	0,28571429
mph	SZ	Apocynaceae	<i>Holarrhena floribunda</i>	45	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	14,2857143	0,07142857
mph	SZ	Euphorbiaceae	<i>Hymenocardia acida</i>	46	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,14285714	0,21428571
Hec	Pan	Poaceae	<i>Imperata cylindrica</i>	47	0	3	0	3	15	15	15	15	0,5	0	0	0	0	0	50	4,75
		Convolvulaceae	<i>Ipomoea involucrata</i>	48	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,14285714	0,21428571
		Convolvulaceae	<i>Ipomoea triloba</i>	49	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	3	3	0	0	0	28,5714286	0,5
Th		Cyperaceae	<i>Kyllinga sp</i>	50	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	14,2857143	0,42857143
		Asteraceae	<i>Lactuca taraxacifolia</i>	51	0	0	0	0,5	0	0	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0	0	0	35,7142857	0,17857143

		Onagraceae	<i>Ludwigia decurrens</i>	52	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	3	0,5	0,5	0,5	0	42,8571429	0,39285714
mPh	Am	Euphorbiaceae	<i>Mallotus oppositifolius</i>	53	0	3	0	0	3	3	3	3	15	15	15	0	0	0	57,1428571	4,28571429
Ger	Aamm	Cyperaceae	<i>Mariscus flabelliformis</i>	54	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0,5	42,8571429	0,21428571
Th	At	Asteraceae	<i>Melanthera scandens</i>	55	0,5	3	0,5	0,5	0	0	3	3	3	0,5	0,5	0	0	0	64,2857143	1,03571429
mph	S	Rubiaceae	<i>Mitragyna inermis</i>	56	0	0	0	0	0	0	15	15	0	0	0	0	0	0	14,2857143	2,14285714
Lnph	Pan	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i>	57	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	14,2857143	0,07142857
nph	SZ	Acanthaceae	<i>Monechma ciliatum</i>	58	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	14,2857143	0,42857143
Lmph		Leguminosae-Papilionoideae	<i>Mucuna poggei</i>	59	15	0	15	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	21,4285714	2,35714286
nph	G	Commelinaceae	<i>Palisota hirsuta</i>	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	7,14285714	0,03571429
Hec		Poaceae	<i>Paspalum sp</i>	61	0,5	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	35,7142857	0,17857143
Lnph	Pan	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i>	62	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	42,8571429	0,21428571
Lmph	At	Sapindaceae	<i>Paullinia pinnata</i>	63	3	0	3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	15	3	0,5	3	3	0,5	92,8571429	2,39285714
		Pedaliaceae	<i>Pedaliium sp</i>	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	7,14285714	0,03571429
Th	PRA	Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus amarus</i>	65	3	0,5	3	3	0,5	0,5	0,5	0,5	3	0,5	0,5	0,5	0,5	0	92,8571429	1,17857143
Th	Pan	Solanaceae	<i>Physalis angulata</i>	66	62,5	0,5	62,5	0	0	0	3	3	3	3	3	37,5	37,5	0	71,4285714	15,3928571
nph	SZ	Rubiaceae	<i>Psychotria vogeliana</i>	67	0,5	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	28,5714286	0,5
		Rubiaceae	<i>Richardia scabra</i>	68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37,5	7,14285714	2,67857143
nph	G	Connaraceae	<i>Rourea coccinea</i>	69	0,5	3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0,5	64,2857143	0,5
mph	At	Rubiaceae	<i>Sarcocephalus latifolius</i>	70	3	0	3	3	0	0	15	15	0	0	0	3	3	0	50	3,21428571
		Leguminosae-Mimosoideae	<i>Schrankia leptocarpa</i>	71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	7,14285714	0,03571429
Ch	Pan	Scrophulariaceae	<i>Scoparia dulcis</i>	72	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	14,2857143	0,07142857
		Leguminosae-Caesalpinioideae	<i>Senna occidentalis</i>	73	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	7,14285714	0,21428571
Th	Pan	Poaceae	<i>Setaria barbata</i>	74	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,14285714	0,03571429
		Poaceae	<i>Setaria pallide-fusca</i>	75	0	0	0	3	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	35,7142857	0,35714286
nph	G	Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	76	3	0,5	3	0	0	0	0	0	0	0,5	3	0	0	0	35,7142857	0,71428571
		Malvaceae	<i>Sida sp</i>	77	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	28,5714286	0,5
LGer	SZ	Smilacaceae	<i>Smilax kraussiana</i>	78	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	3	3	0,5	0	0	0,5	42,8571429	0,57142857
		Poaceae	<i>Sorghum arundinaceum</i>	79	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	15	0	0	3	28,5714286	1,71428571

Th	SZ	Rubiaceae	<i>Spermacoce ruelliae</i>	80	37,5	0	37,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,2857143	5,35714286
		Rubiaceae	<i>Spermacoce verticillata</i>	81	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	14,2857143	0,42857143
Th	Aamm	Loganiaceae	<i>Spigelia anthelmia</i>	82	0	0,5	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	3	3	0	0,5	0,5	0	64,2857143	0,67857143
		Araceae	<i>Stylochaeton hypogeum</i>	83	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	28,5714286	0,14285714
Ch	Pal	Portulacaceae	<i>Talinum triangulare</i>	84	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,14285714	0,03571429
Ch	SZ	Leguminosae-Papilionoideae	<i>Tephrosia bracteolata</i>	85	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	21,4285714	0,10714286
mph	S	Combretaceae	<i>Terminalia avicennioides</i>	86	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,14285714	0,21428571
Lmph	SZ	Menispermaceae	<i>Triclisia subcordata</i>	87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	7,14285714	0,03571429
Th	Pan	Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i>	88	3	15	3	3	37,5	37,5	0	0	37,5	3	0	0	0	3	64,2857143	10,1785714
nph	Pan	Tiliaceae	<i>Triumfetta rhomboidea</i>	89	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	28,5714286	0,32142857	
		Typhaceae	<i>Typha australis</i>	90	0,5	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,2857143	0,07142857
Th	Pan	Asteraceae	<i>Vernonia cinerea</i>	91	3	0	3	0	0,5	0,5	0,5	0,5	3	0,5	0	0	0	0,5	64,2857143	0,85714286
Lmph		Leguminosae-Papilionoideae	<i>Vigna sp</i>	92	0	0	0	0	0	0	15	15	15	0	0,5	15	15	0,5	50	5,42857143
mph	SZ	Verbenaceae	<i>Vitex doniana</i>	93	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,14285714	1,07142857
nph	Pan	Sterculiaceae	<i>Waltheria indica</i>	94	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	14,2857143	0,25
mph	SZ	Rutaceae	<i>Zanthoxylum xanthoxyloides</i>	95	0,5	0	0,5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	35,7142857	0,53571429

Annexe 4 : Tableau phytosociologique du groupement végétal à *Tridax procumbens* et *Mariscus flabeliformis*

			N° relevés		P5	P6	P30	P25	P27	P35	P31	P33		
			Pente (%)											
TB	TP	Famille	Combinaison spécifique										FR (%)	RM (%)
mPh	Pan	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i>	e1	0	0	0	0	0,5	0	0	0	12,5	0,0625
Th	Pan	Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i>	e2	0	0	0,5	0	0,5	0,5	0	0	37,5	0,1875
		Leguminosae-Mimosoideae	<i>Albizia sp.</i>	e3	0	0	0	0	0	0	0,5	3	25	0,4375
mPh	SZ	Leguminosae-Mimosoideae	<i>Albizia zygia</i>	e4	0	0	0	0	0,5	0	0,5	3	37,5	0,5
Gt	G	Araceae	<i>Anchomanes difformis</i>	e5	0	0	0	0,5	0,5	0	0,5	3	50	0,5625
Hec	S	Poaceae	<i>Andropogon gayanus</i>	e6	0	0	0	3	3	0	0	0	25	0,75
nph	SZ	Annonaceae	<i>Annona senegalensis</i>	e7	0	0	0,5	3	0,5	0,5	0,5	0	62,5	0,625
mPh	SZ	Loganiaceae	<i>Anthocleista djalonensis</i>	e8	0	0	0	15	0	0	0	0	12,5	1,875
Th	SZ	Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	e9	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	25	0,125
Th	Pan	Nyctaginaceae	<i>Boerhavia diffusa</i>	e10	0	0	0	3	0	3	0	0,5	37,5	0,8125
Th	Aam	Nyctaginaceae	<i>Boerhavia erecta</i>	e11	0	0	0	0	0	0	0	15	12,5	1,875
mph	SZ	Euphorbiaceae	<i>Bridelia ferruginea</i>	e12	0	0	0	0	0	3	3	3	37,5	1,125
nph	Pan	Asteraceae	<i>Chromolaena odorata</i>	e13	0,5	0,5	0	0,5	15	0	0	0	50	2,0625
Ger	SZ	Vitaceae	<i>Cissus rufescens</i>	e14	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	25	0,125
Hec	G	Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i>	e15	3	3	0	0,5	0,5	3	3	3	87,5	2
Hec	Pan	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i>	e16	0	0	0	0	0,5	3	0	0,5	37,5	0,5
Ch	Pan	Tiliaceae	<i>Corchorus sp</i>	e17	0	0	0	0	0	0	0,5	0	12,5	0,0625
Th	Pan	Leguminosae-Papilionoideae	<i>Crotalaria retusa</i>	e18	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	25	0,125
		Euphorbiaceae	<i>Croton lobatus</i>	e19	0	0	3	0	0	0	0	0	12,5	0,375
Ger	SZ	Cyperaceae	<i>Cyperus esculentus</i>	e20	0	0	0,5	0	0	0	0,5	0	25	0,125
mPh	SZ	Leguminosae-Caesalpinioideae	<i>Daniellia oliveri</i>	e21	0	0	0	3	0	0	0	0	12,5	0,375
Ch	PAL	Leguminosae-Papilionoideae	<i>Desmodium velutinum</i>	e22	0	0	3	0,5	0,5	0	0	0	37,5	0,5
		Pteridophyta	<i>Diplazium sammatii</i>	e23	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	25	0,125
mPh	G	Arecaceae	<i>Elaeis guineensis</i>	e24	0	0	0	0	15	0,5	3	0,5	50	2,375

Th	Pan	Eleusine indica	<i>Eleusine indica</i>	e25	15	15	0	0	0	0	0	0	25	3,75
		Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i>	e26	0	0	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0,5	62,5	0,3125
Th	Pan	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i>	e27	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	25	0,125
		Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	e28	0,5	0,5	3	0	0	0,5	0	0	50	0,5625
mPh	G	Moraceae	<i>Ficus exasperata</i>	e29	0	0	0	0	0	0,5	3	0,5	37,5	0,5
mph	SZ	Moraceae	<i>Ficus sur</i>	e30	0	0	0	15	0	0	0	0	12,5	1,875
nph	Pan	Euphorbiaceae	<i>Flueggea virosa</i>	e31	0,5	0,5	3	3	0	3	3	3	87,5	2
nph	SZ	Malvaceae	<i>Hibiscus asper</i>	e32	0	0	0	0	0	0	3	0,5	25	0,4375
mph	SZ	Euphorbiaceae	<i>Hymenocardia acida</i>	e33	0	0	0	3	0	0	0	0	12,5	0,375
Hec	Pan	Poaceae	<i>Imperata cylindrica</i>	e34	0	0	3	3	15	0	0	0	37,5	2,625
		Convolvulaceae	<i>Ipomoea involucrata</i>	e35	0	0	0	3	0	0	0	0	12,5	0,375
		Asteraceae	<i>Lactuca taraxacifolia</i>	e36	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0	0	37,5	0,1875
Lmph	SZ	Leguminosae-Papilionoideae	<i>Lonchocarpus sp</i>	e37	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	25	0,125
mPh	Am	Euphorbiaceae	<i>Mallotus oppositifolius</i>	e38	0	0	3	0	0,5	0	0	0	25	0,4375
Ger	Aam	Cyperaceae	<i>Mariscus flabelliformis</i>	e39	15	15	0,5	0	0	0	0,5	0	50	3,875
Th	At	Asteraceae	<i>Melanthera scandens</i>	e40	0	0	3	0,5	3	0,5	0	0,5	62,5	0,9375
Lnph	Pan	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i>	e41	0	0	0	0	0	0	0	0,5	12,5	0,0625
mph	G	Bignoniaceae	<i>Newbouldia laevis</i>	e42	0	0	0	0	0,5	3	0	3	37,5	0,8125
nph	G	Commelinaceae	<i>Palisota hirsuta</i>	e43	0	0	0	0	0	0	0,5	0	12,5	0,0625
Hec		Poaceae	<i>Paspalum sp</i>	e44	0	0	0	0,5	0	0	0	0	12,5	0,0625
Lnph	Pan	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i>	e45	0	0	0	0,5	0	0	0,5	0,5	37,5	0,1875
Lmph	At	Sapindaceae	<i>Paullinia pinnata</i>	e46	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	87,5	0,4375
Th	PRA	Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus amarus</i>	e47	0	0	0,5	3	0,5	0,5	0	0,5	62,5	0,625
Th	Pan	Solanaceae	<i>Physalis angulata</i>	e48	0	0	0,5	0	0	0	0	0	12,5	0,0625
		Rubiaceae	<i>Richardia scabra</i>	e49	0	0	0	0	0	15	37,5	0	25	6,5625
nph	G	Connaraceae	<i>Rourea coccinea</i>	e50	0	0	3	0,5	3	3	0,5	3	75	1,625
mph	At	Rubiaceae	<i>Sarcocephalus latifolius</i>	e51	0	0	0	3	0	0	0	3	25	0,75
Th	Pan	Poaceae	<i>Setaria barbata</i>	e52	0	0	0,5	0	0	0	0	0	12,5	0,0625

		Poaceae	<i>Setaria pallide-fusca</i>	e53	0	0	0	3	0	0	0	0	12,5	0,375
nph	G	Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	e54	0	0	0,5	0	0,5	0	0	0	25	0,125
LGer	SZ	Smilacaceae	<i>Smilax kraussiana</i>	e55	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	25	0,125
		Poaceae	<i>Sorghum arundinaceum</i>	e56	0	0	0	0	0	0	3	3	25	0,75
Th	Aam	Loganiaceae	<i>Spigelia anthelmia</i>	e57	0	0	0,5	0	0	0	0	0	12,5	0,0625
mPh	Pan	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	e58	0	0	0	0	0	0	0	0,5	12,5	0,0625
mph	Am	Loganiaceae	<i>Strychnos spinosa</i>	e59	0	0	0	0	3	0	0	0	12,5	0,375
		Araceae	<i>Stylochaeton hypogeum</i>	e60	0	0	0	0	0,5	0	0	0	12,5	0,0625
Ch	Pal	Portulacaceae	<i>Talinum triangulare</i>	e61	0,5	0,5	0,5	0	0	3	0	3	62,5	0,9375
Ch	SZ	Leguminosae-Papilionoideae	<i>Tephrosia bracteolata</i>	e62	0	0	0	0,5	0	0	0	0	12,5	0,0625
mph	S	Combretaceae	<i>Terminalia avicennioides</i>	e63	0	0	0	3	0	0	0	0	12,5	0,375
Lnph	SZ	Menispermaceae	<i>Triclisia subcordata</i>	e64	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	25	0,125
Th	Pan	Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i>	e65	37,5	37,5	15	3	0,5	37,5	3	15	100	18,625
nph	Pan	Tiliaceae	<i>Triumfetta rhomboidea</i>	e66	0	0	0	3	3	0	0,5	3	50	1,1875
Th	Pan	Asteraceae	<i>Vernonia cinerea</i>	e67	0	0	0	0	0	0	0,5	0	12,5	0,0625
Lmph		Leguminosae-Papilionoideae	<i>Vigna sp</i>	e68	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	50	0,25
mph	SZ	Verbenaceae	<i>Vitex doniana</i>	e69	0	0	0	15	0	0	0	0	12,5	1,875
nph	Pan	Sterculiaceae	<i>Waltheria indica</i>	e70	0	0	0	3	0,5	0	0,5	0	37,5	0,5
mph	SZ	Rutaceae	<i>Zanthoxylum xanthoxyloides</i>	e71	0	0	0	3	0,5	0	3	0,5	50	0,875

Annexe5 : Tableau phytosociologique du groupement végétal à *Commelina diffusa* et *Albizia adianthifolia*

			N° relevés		P9	P10	P34	P17	P18	P42	P11	P12	P36		
			Pente (%)												
TB	TP	Famille	Combinaison spécifique		P9	P10	P34	P17	P18	P42	P11	P12	P36	FR (%)	RM (%)
Lnph	SZ	Leguminosae-Papilionoideae	<i>Abrus precatorius</i>	e1	0	0	0	0	0	15	0	0	0	11,11111111	1,66666667
Hec	Pan	Poaceae	<i>Acroceras zizanioides</i>	e2	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	22,22222222	0,11111111
Th	Pan	Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i>	e3	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	33,33333333	0,16666667
mPh	G	Leguminosae-Mimosoideae	<i>Albizia adianthifolia</i>	e4	0,5	0,5	0	0	0	0	0,5	0,5	0	44,44444444	0,22222222
		Leguminosae-Mimosoideae	<i>Albizia sp.</i>	e5	0	0	3	0	0	0	0	0	0	11,11111111	0,33333333
mPh	SZ	Leguminosae-Mimosoideae	<i>Albizia zygia</i>	e6	3	3	3	0	0	0	0	0	0	33,33333333	1
		Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i>	e7	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	22,22222222	0,11111111
Gt	G	Araceae	<i>Anchomanes difformis</i>	e8	0,5	0,5	3	0	0	0	0	0	0	33,33333333	0,44444444
nph	SZ	Annonaceae	<i>Annona senegalensis</i>	e9	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	33,33333333	0,16666667
mPh	S	Combretaceae	<i>Anogeissus leiocarpa</i>	e10	0	0	0	0	0	0	3	3	0	22,22222222	0,66666667
Th	SZ	Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	e11	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	11,11111111	0,05555556
Th	Pan	Nyctaginaceae	<i>Boerhavia diffusa</i>	e12	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	3	44,44444444	0,5
Th	Aam	Nyctaginaceae	<i>Boerhavia erecta</i>	e13	0	0	15	0	0	0	0	0	0	11,11111111	1,66666667
mph	SZ	Euphorbiaceae	<i>Bridelia ferruginea</i>	e14	0,5	0,5	3	0	0	0	0	0	3	44,44444444	0,77777778
nph	Pan	Asteraceae	<i>Chromolaena odorata</i>	e15	0,5	0,5	0	0,5	0,5	3	37,5	37,5	0	77,7777778	8,88888889
Ch	Pan	Capparaceae	<i>Cleome viscosa</i>	e16	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	22,22222222	0,11111111
Lmph	G	Verbenaceae	<i>Clerodendrum capitatum</i>	e17	0	0	0	0	0	3	0	0	0	11,11111111	0,33333333
Hec	G	Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i>	e18	0,5	0,5	3	0,5	0,5	15	0,5	0,5	3	100	2,66666667
Hec	Pan	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i>	e19	0	0	0,5	15	15	0	0,5	0,5	3	66,6666667	3,83333333
		Euphorbiaceae	<i>Croton lobatus</i>	e20	0	0	0	3	3	0	0	0	0	22,22222222	0,66666667
		Euphorbiaceae	<i>Croton sp</i>	e21	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	11,11111111	0,05555556
Ger	SZ	Cyperaceae	<i>Cyperus esculentus</i>	e22	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	55,5555556	0,27777778
		Leguminosae-Papilionoideae	<i>Desmodium scorpiurus</i>	e23	0,5	0,5	0	0	0	0	0,5	0,5	0	44,44444444	0,22222222
mPh	G	Arecaceae	<i>Elaeis guineensis</i>	e24	0	0	0,5	15	15	0,5	0	0	0,5	55,5555556	3,5

Th	Pal	Poaceae	<i>Eragrostis tremula</i>	e25	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	22,2222222	0,11111111
		Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i>	e26	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0,5	66,6666667	0,33333333
Th	Pan	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i>	e27	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	22,2222222	0,11111111
		Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	e28	0,5	0,5	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	55,5555556	0,27777778
mPh	G	Moraceae	<i>Ficus exasperata</i>	e29	3	3	0,5	0	0	0	0	0	0,5	44,4444444	0,77777778
mph	SZ	Moraceae	<i>Ficus sur</i>	e30	0	0	0	0	0	15	0	0	0	11,1111111	1,66666667
nph	Pan	Euphorbiaceae	<i>Flueggea virosa</i>	e31	0,5	0,5	3	0	0	3	0,5	0,5	3	77,7777778	1,22222222
nph	SZ	Malvaceae	<i>Hibiscus asper</i>	e32	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	33,3333333	0,16666667
Hec	Pan	Poaceae	<i>Imperata cylindrica</i>	e33	62,5	62,5	0	0	0	0	15	15	0	44,4444444	17,2222222
Ch	pal	Leguminosae-Papilionoideae	<i>Indigofera hirsuta</i>	e34	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	22,2222222	0,11111111
		Convolvulaceae	<i>Ipomoea triloba</i>	e35	0	0	0	0	0	3	0	0	0	11,1111111	0,33333333
		Asteraceae	<i>Lactuca taraxacifolia</i>	e36	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	66,6666667	0,33333333
		Onagraceae	<i>Ludwigia decurrens</i>	e37	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	11,1111111	0,05555556
mPh	Am	Euphorbiaceae	<i>Mallotus oppositifolius</i>	e38	3	3	0	0	0	15	0	0	0	33,3333333	2,33333333
Ger	Aam	Cyperaceae	<i>Mariscus flabelliformis</i>	e39	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0	66,6666667	0,33333333
Th	At	Asteraceae	<i>Melanthera scandens</i>	e40	0	0	0,5	0	0	0,5	15	15	0,5	55,5555556	3,5
MPh	G	Moraceae	<i>Milicia excelsa</i>	e41	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	22,2222222	0,11111111
Lnph	Pan	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i>	e42	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	11,1111111	0,05555556
Lmph		Leguminosae-Papilionoideae	<i>Mucuna poggei</i>	e43	0,5	0,5	0	0	0	3	0	0	0	33,3333333	0,44444444
mph	G	Bignoniaceae	<i>Newbouldia laevis</i>	e44	3	3	3	0	0	0	0	0	3	44,4444444	1,33333333
Hec		Poaceae	<i>Paspalum sp</i>	e45	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	22,2222222	0,11111111
Lnph	Pan	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i>	e46	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	3	3	0	77,7777778	0,94444444
Lmph	At	Sapindaceae	<i>Paullinia pinnata</i>	e47	0,5	0,5	0,5	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	77,7777778	0,38888889
Th	PRA	Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus amarus</i>	e48	0,5	0,5	0,5	3	3	0,5	0,5	0,5	0,5	100	1,05555556
Th	Pan	Solanaceae	<i>Physalis angulata</i>	e49	0,5	0,5	0	0,5	0,5	3	37,5	37,5	0	77,7777778	8,88888889
		Rubiaceae	<i>Richardia scabra</i>	e50	0	0	0	0	0	0	0	0	15	11,1111111	1,66666667
nph	G	Connaraceae	<i>Rourea coccinea</i>	e51	0	0	3	0,5	0,5	0	0,5	0,5	3	66,6666667	0,88888889
mph	At	Rubiaceae	<i>Sarcocephalus latifolius</i>	e52	0	0	3	0	0	0	0	0	0	11,1111111	0,33333333

		Leguminosae-Mimosoideae	<i>Schrankia leptocarpa</i>	e53	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	11,1111111	0,05555556
He	Aam	Solanaceae	<i>Schwenckia americana</i>	e54	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	22,2222222	0,11111111
Ch	Pan	Malvaceae	<i>Sida acuta</i>	e55	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	22,2222222	0,11111111
nph	G	Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	e56	0	0	0	0	0	3	0	0	0	11,1111111	0,33333333
LGer	SZ	Smilacaceae	<i>Smilax kraussiana</i>	e57	0	0	0,5	0	0	0,5	0	0	0	22,2222222	0,11111111
		Poaceae	<i>Sorghum arundinaceum</i>	e58	0	0	3	0	0	15	0	0	0	22,2222222	2
		Rubiaceae	<i>Spermacoce sp</i>	e59	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	22,2222222	0,11111111
Th	Aam	Loganiaceae	<i>Spigelia anthelmia</i>	e60	0	0	0	15	15	0	0,5	0,5	0	44,4444444	3,44444444
mPh	Pan	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	e61	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	11,1111111	0,05555556
		Araceae	<i>Stylochaeton hypogeum</i>	e62	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	22,2222222	0,11111111
Ch	Pal	Portulacaceae	<i>Talinum triangulare</i>	e63	3	3	3	0,5	0,5	0	0	0	3	66,6666667	1,44444444
Ch	SZ	Leguminosae-Papilionoideae	<i>Tephrosia bracteolata</i>	e64	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0	66,6666667	0,33333333
Lnph	SZ	Menispermaceae	<i>Triclisia subcordata</i>	e65	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	11,1111111	0,05555556
Th	Pan	Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i>	e66	15	15	15	3	3	0	0,5	0,5	37,5	88,8888889	9,94444444
nph	Pan	Tiliaceae	<i>Triumfetta rhomboidea</i>	e67	0,5	0,5	3	0	0	0	0	0	0	33,3333333	0,44444444
Lmph		Leguminosae-Papilionoideae	<i>Vigna sp</i>	e68	0	0	0,5	0	0	0,5	0	0	0,5	33,3333333	0,16666667
mph	SZ	Rutaceae	<i>Zanthoxylum xanthoxyloides</i>	e69	0	0	0,5	0	0	0,5	0	0	0	22,2222222	0,11111111

Annexe6 : Tableau phytosociologique du groupement végétal à *Lonchocarpus sericeus* et *Culcasia scandens*

			N° relevés		P43	P52	P54	P53	P44	P45	P46	P49	P50	P51	P47	P48		
			Pente (%)															
TB	TP	Famille	Combinaison spécifique		P43	P52	P54	P53	P44	P45	P46	P49	P50	P51	P47	P48	FR (%)	RM (%)
Lmph	SZ	Leguminosae-Papilionoideae	<i>Abrus precatorius</i>	e1	0	0,5	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	25	0,54166667
mPh	S	Leguminosae-Caesalpinioideae	<i>Azelia africana</i>	e2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	15	16,6666667	2,5
		Leguminosae-Mimosoideae	<i>Albizia sp.</i>	e3	3	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0,5	33,3333333	0,375
mPh	SZ	Leguminosae-Mimosoideae	<i>Albizia zygia</i>	e4	3	37,5	37,5	37,5	0	37,5	0	15	0	0	0	0	50	14
Gt	G	Araceae	<i>Anchomanes difformis</i>	e5	3	3	3	3	15	3	3	3	15	15	0,5	3	100	5,79166667
mPh	S	Combretaceae	<i>Anogeissus leiocarpa</i>	e6	0	15	15	0	0	0	0	15	37,5	37,5	15	15	58,3333333	12,5
MPh	G	Moraceae	<i>Antiaris toxicaria</i>	e7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	8,33333333	1,25
mPh	SZ	Leguminosae-Caesalpinioideae	<i>Berlinia grandiflora</i>	e8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37,5	8,33333333	3,125
mPh	Pan	Sapindaceae	<i>Blighia sapida</i>	e9	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	8,33333333	0,25
Hec	G	Poaceae	<i>Brachiaria ruziziensis</i>	e10	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,33333333	0,04166667
mph	SZ	Rhizophoraceae	<i>Cassipourea congoensis</i>	e11	0	37,5	0	37,5	0	0	0	62,5	62,5	62,5	0	0	41,6666667	21,875
MPh	Pan	Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	e12	15	37,5	15	37,5	0	37,5	0	15	0	0	15	0	58,3333333	14,375
mph	G	Celtidaceae	<i>Celtis prantlii</i>	e13	15	15	15	0	15	0	0	0	0	0	15	15	50	7,5
nph	Pan	Asteraceae	<i>Chromolaena odorata</i>	e14	0,5	62,5	37,5	15	62,5	37,5	37,5	62,5	62,5	62,5	0	0	83,3333333	36,7083333
Ger	SZ	Vitaceae	<i>Cissus rufescens</i>	e15	15	15	3	3	15	15	3	15	15	15	0	3	91,6666667	9,75
Lmph	G	Verbenaceae	<i>Clerodendrum capitatum</i>	e16	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	16,6666667	0,5
mPh	SZ	Sterculiaceae	<i>Cola laurifolia</i>	e17	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	8,33333333	0,25
Hec	G	Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i>	e18	0	0	3	0	0	0	0	0	3	3	0	0	25	0,75
Hec	Pan	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i>	e19	0	0,5	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	16,6666667	0,29166667
		Euphorbiaceae	<i>Croton sp</i>	e20	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	8,33333333	0,04166667
Lmph	G	Araceae	<i>Culcasia scandens</i>	e21	0	15	62,5	15	0	3	15	15	15	15	3	3	83,3333333	13,4583333
mPh	G	Leguminosae-Caesalpinioideae	<i>Dialium guineense</i>	e22	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	62,5	37,5	33,3333333	8,83333333
mPh	SZ	Ebenaceae	<i>Diospyros mespiliformis</i>	e23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62,5	37,5	16,6666667	8,33333333
mph	G	Ebenaceae	<i>Diospyros monbuttensis</i>	e24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	8,33333333	1,25

mph	G	Euphorbiaceae	<i>Drypetes floribunda</i>	e25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62,5	8,33333333	5,20833333
mPh	G	Arecaceae	<i>Elaeis guineensis</i>	e26	0	3	0	15	15	0	0,5	0	15	15	15	0,5	66,6666667	6,58333333	
mph	SZ	Leguminosae-Papilionoideae	<i>Erythrina senegalensis</i>	e27	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,33333333	1,25	
mPh	G	Moraceae	<i>Ficus exasperata</i>	e28	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	8,33333333	1,25	
mph	SZ	Moraceae	<i>Ficus sycomorus</i>	e29	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,33333333	1,25	
		Urticaceae	<i>Fleurya aestuans</i>	e30	0	0	0	3	0,5	0	0	0	0	0	0	0	16,6666667	0,29166667	
nph	Pan	Euphorbiaceae	<i>Flueggea virosa</i>	e31	0,5	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	25	0,54166667	
mPh	SZ	Rubiaceae	<i>Gardenia imperialis</i>	e33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	8,33333333	0,04166667	
		Celastraceae	<i>Hippocratea indica</i>	e34	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,33333333	1,25	
mph	SZ	Apocynaceae	<i>Holarrhena floribunda</i>	e35	0	37,5	15	0	0	0	0	3	3	3	0	3	50	5,375	
		Leguminosae-Papilionoideae	<i>Indigofera tinctoria</i>	e36	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	8,33333333	0,04166667	
MPh	G	Meliaceae	<i>Khaya grandiflora</i>	e37	0	15	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	16,6666667	2,5	
mPh	S	Meliaceae	<i>Khaya senegalensis</i>	e38	37,5	0	15	37,5	0	37,5	3	0	0	0	0	0	41,6666667	10,875	
mph	SZ	Leguminosae-Papilionoideae	<i>Lonchocarpus sericeus</i>	e39	62,5	62,5	37,5	62,5	62,5	62,5	15	37,5	62,5	62,5	0	0	83,3333333	43,9583333	
mPh	Am	Euphorbiaceae	<i>Mallotus oppositifolius</i>	e40	15	3	15	15	15	0	0	0	15	15	0	0	58,3333333	7,75	
Th	At	Asteraceae	<i>Melanthera scandens</i>	e41	0	0	0	0	3	0	0	0	3	3	0	0	25	0,75	
Lnph	G	Melastomataceae	<i>Memecylon afzelii</i>	e42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37,5	15	16,6666667	4,375	
mPh	G	Sapotaceae	<i>Mimusops andongensis</i>	e43	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	15	25	2,75	
mph	S	Rubiaceae	<i>Mitragyna inermis</i>	e44	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,33333333	1,25	
Lnph	Pan	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i>	e45	0	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0,125	
Lmph		Leguminosae-Papilionoideae	<i>Mucuna poggei</i>	e46	0	3	0	0	3	0,5	0	0	0	0	0	0	25	0,54166667	
mph	G	Bignoniaceae	<i>Newbouldia laevis</i>	e47	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	8,33333333	0,04166667	
nph	G	Poaceae	<i>Olyra latifolia</i>	e48	0	0	0	0,5	0	0	0	0	3	3	37,5	37,5	41,6666667	6,79166667	
		Asclepiadaceae	<i>Parquetina nigrescens</i>	e49	0	0,5	0	3	0	3	3	0	0	0	0	0	33,3333333	0,79166667	
Hec		Poaceae	<i>Paspalum sp</i>	e50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	8,33333333	0,04166667	
Lnph	Pan	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i>	e51	0	3	0	0	0	15	0	0	3	3	0	0	33,3333333	2	
Lmph	At	Sapindaceae	<i>Paullinia pinnata</i>	e52	3	15	15	0,5	3	15	15	3	15	15	0	3	91,6666667	8,54166667	
Th	PRA	Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus amarus</i>	e53	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0,5	0,5	0	0	50	0,25	

mph	G	Sapotaceae	<i>Pouteria alnifolia</i>	e54	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,33333333	1,25
mph	Pan	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	e55	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,33333333	1,25
nph	SZ	Rubiaceae	<i>Psychotria vogeliana</i>	e56	3	3	3	0	0	0	0	0	3	3	3	0	50	1,5
		Caricaceae	<i>Ritchiea capparoides</i>	e57	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,33333333	0,04166667
nph	G	Connaraceae	<i>Rourea coccinea</i>	e58	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,33333333	0,04166667
Lmph	G	Asclepiadaceae	<i>Secamone afzelii</i>	e59	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,33333333	0,04166667
mPh	Pan	Leguminosae-Caesalpinioideae	<i>Senna siamea</i>	e60	15	0	0	0	0	0	37,5	0	0	0	0	0	16,6666667	4,375
		Poaceae	<i>Sorghum sp.</i>	e61	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	8,33333333	0,25
mPh	Pan	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	e62	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,33333333	1,25
G	PAL	Taccaceae	<i>Tacca leontopetaloides</i>	e63	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	16,6666667	0,29166667
mPh	G	Combretaceae	<i>Terminalia superba</i>	e64	15	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,6666667	2,5
MPh	G	Sterculiaceae	<i>Triplochiton scleroxylon</i>	e65	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,6666667	0,5
Lmph	G	Annonaceae	<i>Uvaria chamae</i>	e66	0	0	0	0	0	3	3	3	0	0	0	0	25	0,75
Lmph		Leguminosae-Papilionoideae	<i>Vigna sp</i>	e67	0	0	0	0	3	0	3	0	3	3	0	0	33,33333333	1
mph	SZ	Rutaceae	<i>Zanthoxylum xanthoxyloides</i>	e68	0	37,5	37,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,6666667	6,25

Annexe7 : Tableau phytosociologique du groupement végétal à *Imperata cylindrica* et *Petrocarpus erinaceus*

			N° relevés		P3	P4	P28	P19	P20	P13	P14	P38	P15	P16	P40		
			Pente (%)														
TB	TP	Famille	Combinaison spécifique		P3	P4	P28	P19	P20	P13	P14	P38	P15	P16	P40	FR (%)	RM (%)
mPh	Pan	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i>	e1	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	9,09090909	0,04545455
Hec	Pan	Poaceae	<i>Acroceras zizanioides</i>	e2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	18,1818182	0,09090909
Th	Pan	Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i>	e3	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	3	18,1818182	0,31818182
mPh	SZ	Leguminosae-Mimosoideae	<i>Albizia zygia</i>	e4	0	0	0,5	0	0	0	0	3	0	0	0	18,1818182	0,31818182
Th	Pan	Amaranthaceae	<i>Alternanthera sessilis</i>	e5	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	18,1818182	0,09090909
mph	S	Vitaceae	<i>Ampelocissus leonensis</i>	e6	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,1818182	0,54545455
Gt	G	Araceae	<i>Anchomanes difformis</i>	e7	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	54,5454545	0,27272727
Hec	S	Poaceae	<i>Andropogon gayanus</i>	e8	0	0	3	0	0	0	0	0	3	3	0	27,2727273	0,81818182
nph	SZ	Annonaceae	<i>Annona senegalensis</i>	e9	15	15	0,5	0,5	0,5	0	0	0	3	3	0	63,6363636	3,40909091
mPh	S	Combretaceae	<i>Anogeissus leiocarpa</i>	e10	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	18,1818182	0,54545455
		Poaceae	<i>Anthephora sp</i>	e11	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	18,1818182	0,09090909
nph	SZ	Asparagaceae	<i>Asparagus africanus</i>	e12	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,1818182	0,09090909
mph	SZ	Euphorbiaceae	<i>Bridelia ferruginea</i>	e13	37,5	37,5	0	0	0	3	3	3	0	0	0	45,4545455	7,63636364
nph	G	Rubiaceae	<i>Chassalia kolly</i>	e14	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	9,09090909	0,27272727
nph	Pan	Asteraceae	<i>Chromolaena odorata</i>	e15	0,5	0,5	15	15	15	3	3	0,5	3	3	0	90,9090909	5,31818182
Ger	SZ	Vitaceae	<i>Cissus rufescens</i>	e16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9,09090909	0,27272727
Lmph	G	Verbenaceae	<i>Clerodendrum capitatum</i>	e17	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	9,09090909	0,04545455
mPh		Sterculiaceae	<i>Cola sp</i>	e18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9,09090909	0,27272727
Hec	G	Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i>	e19	0	0	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0,5	0,5	3	54,5454545	0,5
Hec	Pan	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i>	e20	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	9,09090909	0,04545455
Th	Pan	Leguminosae-Papilionoideae	<i>Crotalaria retusa</i>	e21	0	0	0	0,5	0,5	3	3	0	0,5	0,5	0	54,5454545	0,72727273
		Euphorbiaceae	<i>Croton sp</i>	e22	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	3	27,2727273	0,36363636
mph	S	Araliaceae	<i>Cussonia arborea</i>	e23	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,1818182	0,09090909
Ger	SZ	Cyperaceae	<i>Cyperus esculentus</i>	e24	0	0	0	3	3	0	0	0	0,5	0,5	0,5	45,4545455	0,68181818

mPh	SZ	Leguminosae-Caesalpinioideae	<i>Daniellia oliveri</i>	e25	3	3	0	3	3	0	0	0	3	3	0	54,5454545	1,63636364
nph	SZ	Leguminosae-Papilionoideae	<i>Desmodium salicifolium</i>	e26	15	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,1818182	2,72727273
		Leguminosae-Papilionoideae	<i>Desmodium scorpiurus</i>	e27	0,5	0,5	0	0	0	3	3	0	0	0	0	36,3636364	0,63636364
Ch	Pal	Leguminosae-Papilionoideae	<i>Desmodium velutinum</i>	e28	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	27,2727273	0,13636364
		Pteridophyta	<i>Diplazium sammatii</i>	e29	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	9,09090909	0,04545455
mPh	G	Arecaceae	<i>Elaeis guineensis</i>	e30	0	0	15	0	0	0	0	0	15	15	0,5	36,3636364	4,13636364
Th	Pal	Poaceae	<i>Eragrostis tremula</i>	e31	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	18,1818182	0,54545455
		Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i>	e32	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0,5	0,5	0	36,3636364	0,18181818
Th	Pan	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i>	e33	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0,5	0,5	0,5	45,4545455	0,22727273
		Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	e34	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	18,1818182	0,09090909
mph	SZ	Moraceae	<i>Ficus sur</i>	e35	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	18,1818182	0,54545455
nph	Pan	Euphorbiaceae	<i>Flueggea virosa</i>	e36	0	0	0	0	0	0	0	3	0,5	0,5	3	36,3636364	0,63636364
mPh		Rubiaceae	<i>Gardenia sp</i>	e37	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,1818182	0,09090909
		Celastraceae	<i>Hippocratea indica</i>	e38	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	9,09090909	0,27272727
mph	SZ	Euphorbiaceae	<i>Hymenocardia acida</i>	e39	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	18,1818182	0,54545455
Hec	Pan	Poaceae	<i>Imperata cylindrica</i>	e40	0	0	15	37,5	37,5	62,5	62,5	0,5	37,5	37,5	0	72,7272727	26,4090909
Ch		Leguminosae-Papilionoideae	<i>Indigofera sp</i>	e41	0	0	0	37,5	37,5	0	0	0	0	0	0	18,1818182	6,81818182
Lnph	Pan	Convolvulaceae	<i>Ipomoea eriocarpa</i>	e42	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	18,1818182	0,09090909
		Convolvulaceae	<i>Ipomoea triloba</i>	e43	0,5	0,5	0	0	0	3	3	0	0	0	3	45,4545455	0,90909091
		Asteraceae	<i>Lactuca taraxacifolia</i>	e44	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0,5	72,7272727	0,36363636
mph	SZ	Leguminosae-Papilionoideae	<i>Lonchocarpus sericeus</i>	e45	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	18,1818182	0,09090909
		Onagraceae	<i>Ludwigia decurrens</i>	e46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9,09090909	0,27272727
mPh	Am	Euphorbiaceae	<i>Mallotus oppositifolius</i>	e47	0	0	0,5	0	0	0	0	15	0	0	15	27,2727273	2,77272727
Ger	Aam	Cyperaceae	<i>Mariscus flabelliformis</i>	e48	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	36,3636364	0,18181818
Th	At	Asteraceae	<i>Melanthera scandens</i>	e49	0	0	3	0	0	15	15	3	3	3	0,5	63,6363636	3,86363636
MPh	G	Moraceae	<i>Milicia excelsa</i>	e50	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,1818182	0,09090909
		Leguminosae-Mimosoideae	<i>Mimosa sp</i>	e51	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	18,1818182	0,09090909
nph	SZ	Acanthaceae	<i>Monechma ciliatum</i>	e52	0	0	0	0	0	3	3	0	0,5	0,5	0	36,3636364	0,63636364

Lmph		Leguminosae-Papilionoideae	<i>Mucuna poggei</i>	e53	0	0	0	0	0	3	3	0	0,5	0,5	0	36,3636364	0,63636364
mph	G	Bignoniaceae	<i>Newbouldia laevis</i>	e54	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	9,09090909	0,04545455
mPh	S	Leguminosae-Mimosoideae	<i>Parkia biglobosa</i>	e55	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	18,1818182	0,09090909
		Asclepiadaceae	<i>Parquetina nigrescens</i>	e56	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	18,1818182	0,09090909
Hec		Poaceae	<i>Paspalum sp</i>	e57	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	18,1818182	0,09090909
Lmph	Pan	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i>	e58	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0	36,3636364	0,18181818
Lmph	At	Sapindaceae	<i>Paullinia pinnata</i>	e59	0	0	0,5	0	0	0	0	15	0	0	3	27,2727273	1,68181818
		Pedaliaceae	<i>Pedaliium sp</i>	e60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	9,09090909	0,04545455
Th	PRA	Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus amarus</i>	e61	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	3	0,5	0,5	0,5	81,8181818	0,63636364
Th	Pan	Solanaceae	<i>Physalis angulata</i>	e62	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	36,3636364	1,09090909
mph	SZ	Leguminosae-Caesalpinioideae	<i>Piliostigma thonningii</i>	e63	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,1818182	0,09090909
mPh	S	Leguminosae-Papilionoideae	<i>Pterocarpus erinaceus</i>	e64	3	3	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	36,3636364	0,63636364
nph	G	Connaraceae	<i>Rourea coccinea</i>	e65	0	0	3	0,5	0,5	0,5	0,5	0	3	3	0	63,6363636	1
mph	At	Rubiaceae	<i>Sarcocephalus latifolius</i>	e66	0,5	0,5	0	0	0	3	3	0	3	3	0	54,5454545	1,18181818
		Leguminosae-Mimosoideae	<i>Schrankia leptocarpa</i>	e67	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	18,1818182	0,09090909
		Leguminosae-Caesalpinioideae	<i>Senna occidentalis</i>	e68	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	9,09090909	0,27272727
Hec	At	Poaceae	<i>Setaria longiseta</i>	e69	0	0	0	3	3	0	0	0	0,5	0,5	0	36,3636364	0,63636364
nph	G	Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	e70	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0,5	18,1818182	0,09090909
LGr	SZ	Smilacaceae	<i>Smilax kraussiana</i>	e71	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	18,1818182	0,54545455
		Poaceae	<i>Sorghum arundinaceum</i>	e72	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	18,1818182	0,54545455
Th	Aam	Loganiaceae	<i>Spigelia anthelmia</i>	e73	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	18,1818182	0,54545455
mph	Am	Loganiaceae	<i>Strychnos spinosa</i>	e74	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	9,09090909	0,27272727
		Araceae	<i>Stylochaeton hypogeum</i>	e75	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	27,2727273	0,13636364
Ch	Pal	Portulacaceae	<i>Talinum triangulare</i>	e76	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	18,1818182	0,09090909
Ch	SZ	Leguminosae-Papilionoideae	<i>Tephrosia bracteolata</i>	e77	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	18,1818182	0,09090909
		Leguminosae-Papilionoideae	<i>Tephrosia vogelii</i>	e78	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,1818182	0,09090909
mph	S	Combretaceae	<i>Terminalia avicennioides</i>	e79	62,5	62,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,1818182	11,3636364
Th	Pan	Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i>	e80	0	0	0,5	0,5	0,5	0	0	37,5	3	3	3	63,6363636	4,36363636

nph	Pan	Tiliaceae	<i>Triumfetta rhomboidea</i>	e81	0	0	3	15	15	0	0	0	3	3	0	45,4545455	3,54545455
Th	Pal	Leguminosae-Papilionoideae	<i>Uraria picta</i>	e82	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	18,1818182	0,09090909
Lmph	G	Annonaceae	<i>Uvaria chamae</i>	e83	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	18,1818182	0,09090909
Th	Pan	Asteraceae	<i>Vernonia cinerea</i>	e84	0	0	0	0	0	0	0	3	0,5	0,5	0,5	36,3636364	0,40909091
Th		Asteraceae	<i>Vernonia sp</i>	e85	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	18,1818182	0,54545455
Lmph		Leguminosae-Papilionoideae	<i>Vigna sp</i>	e86	0	0	0,5	0	0	0,5	0,5	15	0	0	0	36,3636364	1,5
mph	SZ	Verbenaceae	<i>Vitex doniana</i>	e87	3	3	0	3	3	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0	72,7272727	1,27272727
nph	Pan	Sterculiaceae	<i>Waltheria indica</i>	e88	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0	63,6363636	0,31818182
mph	SZ	Rutaceae	<i>Zanthoxylum xanthoxyloides</i>	e89	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	9,09090909	0,04545455

Annexe 8 : Résultats du test de Mann-Whitney

Classe des Hauteurs

28/10/2015 15:24:33

Mann-Whitney Test and CI: Densité-Observ; Densité-Th

N Median
Densité-Observ 11 16,05
Densité-Th 11 15,01

Point estimate for $\eta_1 - \eta_2$ is -1,57
95,1 Percent CI for $\eta_1 - \eta_2$ is (-13,85;12,15)
W = 124,0
Test of $\eta_1 = \eta_2$ vs $\eta_1 \neq \eta_2$ is significant at 0,8955

Mann-Whitney Test and CI: Densité-Observ; Densité-Th

N Median
Densité-Observ 11 1,852
Densité-Th 11 3,266

Point estimate for $\eta_1 - \eta_2$ is -0,075
95,1 Percent CI for $\eta_1 - \eta_2$ is (-3,266;3,891)
W = 119,0
Test of $\eta_1 = \eta_2$ vs $\eta_1 \neq \eta_2$ is significant at 0,6458
The test is significant at 0,6445 (adjusted for ties)

Mann-Whitney Test and CI: Densité-Observ; Densité-Th

N Median
Densité-Observ 12 2,222
Densité-Th 12 3,081

Point estimate for $\eta_1 - \eta_2$ is -0,436
95,4 Percent CI for $\eta_1 - \eta_2$ is (-2,600;2,117)
W = 138,0
Test of $\eta_1 = \eta_2$ vs $\eta_1 \neq \eta_2$ is significant at 0,5067
The test is significant at 0,5048 (adjusted for ties)

Mann-Whitney Test and CI: Densité-Observ; Densité-Th

N Median
Densité-Observ 12 7,407
Densité-Th 12 7,969

Point estimate for $\eta_1 - \eta_2$ is -1,082
95,4 Percent CI for $\eta_1 - \eta_2$ is (-3,746;3,177)
W = 132,0
Test of $\eta_1 = \eta_2$ vs $\eta_1 \neq \eta_2$ is significant at 0,3123
The test is significant at 0,3080 (adjusted for ties)

Mann-Whitney Test and CI: Densité-Observ; Densité-Th

N Median
Densité-Observ 11 16,67
Densité-Th 11 16,54

Point estimate for $\eta_1 - \eta_2$ is -0,91
95,1 Percent CI for $\eta_1 - \eta_2$ is (-6,97;5,68)
W = 123,0
Test of $\eta_1 = \eta_2$ vs $\eta_1 \neq \eta_2$ is significant at 0,8438
The test is significant at 0,8434 (adjusted for ties)

Mann-Whitney Test and CI: Densité-Observ; Densité-Th

N Median
Densité-Observ 11 5,556
Densité-Th 11 7,466

Point estimate for $\eta_1 - \eta_2$ is -0,526
95,1 Percent CI for $\eta_1 - \eta_2$ is (-5,217;4,042)
W = 123,0
Test of $\eta_1 = \eta_2$ vs $\eta_1 \neq \eta_2$ is significant at 0,8438
The test is significant at 0,8436 (adjusted for ties)

Mann-Whitney Test and CI: Densité-Observ; Densité-Th

N Median
Densité-Observ 12 22,22
Densité-Th 12 25,94

Point estimate for $\eta_1 - \eta_2$ is -1,09
95,4 Percent CI for $\eta_1 - \eta_2$ is (-15,39;13,20)
W = 144,0
Test of $\eta_1 = \eta_2$ vs $\eta_1 \neq \eta_2$ is significant at 0,7508
The test is significant at 0,7506 (adjusted for ties)

Classe des diamètres

28/10/2015 15:24:33

Mann-Whitney Test and CI: Densité-Observ; Densité-Th

N Median
Densité-Observ 6 35,80
Densité-Th 6 31,84

Point estimate for $\eta_1 - \eta_2$ is -1,24
95,5 Percent CI for $\eta_1 - \eta_2$ is (-32,22;33,23)
W = 38,0
Test of $\eta_1 = \eta_2$ vs $\eta_1 \neq \eta_2$ is significant at 0,9362

Mann-Whitney Test and CI: Densité-Observ; Densité-Th

	N	Median
Densité-Observ	18	0,000
Densité-Th	18	2,336

Point estimate for $\eta_1 - \eta_2$ is -0,760
95,2 Percent CI for $\eta_1 - \eta_2$ is (-2,238;0,299)
W = 275,0
Test of $\eta_1 = \eta_2$ vs $\eta_1 \neq \eta_2$ is significant at 0,0689
The test is significant at 0,0648 (adjusted for ties)

Mann-Whitney Test and CI: Densité-Observ; Densité-Th

	N	Median
Densité-Observ	18	0,000
Densité-Th	18	1,601

Point estimate for $\eta_1 - \eta_2$ is -0,293
95,2 Percent CI for $\eta_1 - \eta_2$ is (-1,848;0,675)
W = 279,0
Test of $\eta_1 = \eta_2$ vs $\eta_1 \neq \eta_2$ is significant at 0,0905
The test is significant at 0,0869 (adjusted for ties)

Mann-Whitney Test and CI: Densité-Observ; Densité-Th

	N	Median
Densité-Observ	8	11,11
Densité-Th	8	12,17

Point estimate for $\eta_1 - \eta_2$ is -1,05
95,9 Percent CI for $\eta_1 - \eta_2$ is (-6,86;6,64)
W = 64,0
Test of $\eta_1 = \eta_2$ vs $\eta_1 \neq \eta_2$ is significant at 0,7132
The test is significant at 0,7126 (adjusted for ties)

Mann-Whitney Test and CI: Densité-Observ; Densité-Th

	N	Median
Densité-Observ	7	22,22
Densité-Th	7	24,92

Point estimate for $\eta_1 - \eta_2$ is -0,53
95,9 Percent CI for $\eta_1 - \eta_2$ is (-17,00;13,96)
W = 50,0
Test of $\eta_1 = \eta_2$ vs $\eta_1 \neq \eta_2$ is significant at 0,7983
The test is significant at 0,7979 (adjusted for ties)

Mann-Whitney Test and CI: Densité-Observ; Densité-Th

	N	Median
Densité-Observ	14	1,852
Densité-Th	14	3,747

Point estimate for $\eta_1 - \eta_2$ is -0,083
95,4 Percent CI for $\eta_1 - \eta_2$ is (-4,576;4,277)
W = 200,0
Test of $\eta_1 = \eta_2$ vs $\eta_1 \neq \eta_2$ is significant at 0,9085
The test is significant at 0,9083 (adjusted for ties)

Mann-Whitney Test and CI: Densité-Observ; Densité-Th

	N	Median
Densité-Observ	9	5,05
Densité-Th	9	8,53

Point estimate for $\eta_1 - \eta_2$ is -0,08
95,8 Percent CI for $\eta_1 - \eta_2$ is (-42,38;48,35)
W = 85,0
Test of $\eta_1 = \eta_2$ vs $\eta_1 \neq \eta_2$ is significant at 1,0000

Annexe 9 : Coordonnées géographiques des points-échantillon des relevés phytosociologiques

ID	UNITE VEGETALE	X	Y	Observations
1	Mosaïques de cultures et jachères	392389,998	768214,207	Mosaïques de cultures et jachères
2	Mosaïques de cultures et jachères	394391,323	767698,983	Mosaïques de cultures et jachères
3	Foret claire et savane boisée	397667,672	766662,163	Foret claire et savane boisée
4	Foret claire et savane boisée	398337,607	765456,795	Foret claire et savane boisée
5	Foret claire et savane boisée	396589,380	764422,633	Foret claire et savane boisée
6	Foret claire et savane boisée	397897,904	763473,021	Foret claire et savane boisée
7	Mosaïques de cultures et jachères	398962,906	759871,259	Mosaïques de cultures et jachères
8	Mosaïques de cultures et jachères	398563,072	757134,056	Mosaïques de cultures et jachères
9	Mosaïques de cultures et jachères	407994,395	758492,026	Mosaïques de cultures et jachères
10	Mosaïques de cultures et jachères	407289,357	756791,642	Mosaïques de cultures et jachères
11	Mosaïques de cultures et jachères	408740,905	757206,369	Mosaïques de cultures et jachères
12	Mosaïques de cultures et jachères	416869,569	768984,639	Mosaïques de cultures et jachères
13	Mosaïques de cultures et jachères	418860,263	771058,278	Mosaïques de cultures et jachères
14	Mosaïques de cultures et jachères	414132,366	773712,536	Mosaïques de cultures et jachères
15	Mosaïques de cultures et jachères	413800,584	775288,501	Mosaïques de cultures et jachères
16	Mosaïques de cultures et jachères	400085,329	775023,717	Mosaïques de cultures et jachères
17	Mosaïques de cultures et jachères	398327,525	773769,956	Mosaïques de cultures et jachères
18	Mosaïques de cultures et jachères	401566,114	774251,682	Mosaïques de cultures et jachères
19	Mosaïques de cultures et jachères	405810,176	773994,871	Mosaïques de cultures et jachères
20	Mosaïques de cultures et jachères	406335,483	775039,665	Mosaïques de cultures et jachères
21	Forêt dense	408175,000	769824,000	Forêt dense
22	Forêt dense	407607,000	768085,000	Forêt dense
23	Forêt dense	407220,000	768139,000	Forêt dense
24	Forêt dense	406946,000	768173,000	Forêt dense
25	Forêt dense	400648,000	768547,000	Forêt dense
26	Forêt dense	401272,000	468493,000	Forêt dense
27	Forêt dense	400340,000	767724,000	Forêt dense
28	Forêt dense	406525,000	767308,000	Forêt dense
29	Forêt dense	404836,000	769639,000	Forêt dense
30	Forêt dense	401138,000	765960,000	Forêt dense
31	Forêt dense	400904,000	766817,000	Forêt dense
32	Savanes arborée et arbustive	408201,758	762390,467	Savanes arborée et arbustive
33	Savanes arborée et arbustive	410129,716	762354,310	Savanes arborée et arbustive
34	Savanes arborée et arbustive	408823,850	760814,501	Savanes arborée et arbustive
35	Savanes arborée et arbustive	410239,241	761123,416	Savanes arborée et arbustive
36	Savanes arborée et arbustive	409736,251	759238,536	Savanes arborée et arbustive
37	Savanes arborée et arbustive	410856,016	759611,791	Savanes arborée et arbustive
38	Savanes arborée et arbustive	412737,185	762655,251	Savanes arborée et arbustive
39	Savanes arborée et arbustive	414547,094	761975,739	Savanes arborée et arbustive
40	Savanes arborée et arbustive	411915,703	761080,889	Savanes arborée et arbustive
41	Savanes arborée et arbustive	414298,257	760607,137	Savanes arborée et arbustive

42	Foret claire et savane boisée	395925,816	766786,581	Foret claire et savane boisée
43	Mosaïques de cultures et jachères	396257,598	774707,882	Mosaïques de cultures et jachères
44	Mosaïques de cultures et jachères	394930,469	773463,699	Mosaïques de cultures et jachères
45	Mosaïques de cultures et jachères	403142,079	774790,828	Mosaïques de cultures et jachères
46	Mosaïques de cultures et jachères	410509,341	774805,721	Mosaïques de cultures et jachères
47	Mosaïques de cultures et jachères	417325,770	771887,733	Mosaïques de cultures et jachères
48	Mosaïques de cultures et jachères	418860,263	769482,312	Mosaïques de cultures et jachères
49	Foret claire et savane boisée	400600,004	764287,583	Foret claire et savane boisée
50	Foret claire et savane boisée	399326,584	763054,031	Foret claire et savane boisée
51	Mosaïques de cultures et jachères	408075,736	775891,987	Mosaïques de cultures et jachères
52	Mosaïques de cultures et jachères	405174,246	775910,593	Mosaïques de cultures et jachères
53	Mosaïques de cultures et jachères	411726,945	776698,576	Mosaïques de cultures et jachères

Table des matières

Sommaire	2
Dédicace	3
Remerciements	4
Sigles et Acronymes	5
Résumé	6
Abstract	7
Introduction	8
Chapitre I : Cadre théorique	9
1.1. Problématique	9
1.2. Objectifs et hypothèses de recherche	10
1.2.1. Objectifs de l'étude	10
1.2.1.1. Objectif global	10
1.2.1.2. Objectifs spécifiques	10
1.2.2. Hypothèses de recherche	11
1.3. Définitions opératoires de quelques concepts	11
Chapitre II : Milieu d'étude	16
2.1. Milieu physique	16
2.1.1. Situation géographique et administrative	16
2.1.2. Climat	17
2.1.3. Topographie et réseau hydrographique	22
2.1.4. Géologie et sols	22
2.2. Milieu biologique	22
2.2.1. Végétation	22
2.2.2. Faune sauvage	23
2.3. Facteurs humains	23
2.3.1. Ethnies, langues et religions	23
2.3.2. Activités socio-économiques	23
Chapitre III : Matériel et Méthodes	25
3.1. Caractérisation et typologie des écosystèmes	25
3.2. Caractérisation de la végétation	26
3.2.1. Matériel	26
3.2.2. Echantillonnage et dispositif d'inventaire floristique	26
3.2.3. Méthode de relevés phytosociologiques	27
3.2.3.1. Dimension des placeaux	27
3.2.3.2. Données topographiques	28
3.2.3.3. Données dendrométriques	28
3.2.3.4. Identification des espèces	28
3.2.4. Traitement des données phytosociologiques	28
3.2.4.1. Individualisation des groupements végétaux élémentaires	28
3.2.4.2. Détermination des espèces caractéristiques des groupements végétaux élémentaires	28
3.2.4. Calcul des paramètres écologiques et dendrométriques	30
3.2.4.1. Détermination des spectres phytogéographiques et spectres biologiques	30
3.2.4.2. Détermination de la diversité spécifique	31
3.2.4.3. Données structurales	32
3.3. Cartographie de la dynamique de la végétation de la Lama	34
3.3.1. Cartographie des changements spatio-temporels de la végétation	34
3.3.2. Analyse statistique des changements d'état de la végétation	34
3.3.2.1. Taux moyen annuel d'expansion spatiale	34
3.3.2.2. Matrice de transition	34
Chapitre IV : Résultats et Discussion	35
4.1. Caractérisation et typologie des écosystèmes de la Lama	35
4.1.1. Confrontation des données végétale et pédologique	35

4.1.2. Analyse des données végétales en relation avec le réseau de drainage	36
4.1.3. Couplage des données végétale et géomorphologique	37
4.1.4. Identification des types d'écosystèmes sur la base de la superposition des couches d'information	38
4.1.5. Description des types d'écosystèmes identifiés.....	39
4.1.5.1. Forêt dense sur vertisols hydromorphes	39
4.1.5.2. Forêt claire et savane boisée sur vertisols hydromorphes	40
4.1.5.3. Savanes arborée et arbustive sur vertisols hydromorphes et sur sols ferrugineux tropicals lessivés hydromorphe	40
4.1.5.4. Mosaïques de cultures et jachères sur différents types de sol	41
4.1.5.5. Plantations forestières sur vertisols hydromorphes	42
4.2. Caractérisation des groupements végétaux étudiés	42
4.2.1. Partition des relevés en formations végétales.....	42
4.2.2. Partition des relevés en groupements végétaux élémentaires.....	43
4.2.3. Groupement des mosaïques de cultures sous palmiers à <i>Physalis angulata</i> et <i>Vernonia cinerea</i>	46
4.2.3.1. Caractéristique écologique	46
4.2.3.2. Combinaison spécifique caractéristique et diversité floristique	46
4.2.3.3. Spectres des types biologiques et des types phytogéographiques	47
4.2.4. Groupement des mosaïques de cultures à <i>Tridax procumbens</i> et <i>Mariscus flabelliformis</i> .	47
4.2.4.1. Caractéristique écologique	47
4.2.4.2. Composition floristique et diversité spécifique	48
4.2.4.3. Spectres des types biologiques et des types phytogéographiques	49
4.2.5. Groupement des mosaïques de cultures et jachères sous palmiers à <i>Commelina diffusa</i> et <i>Albizia adianthifolia</i>	49
4.2.5.1. Caractéristique écologique	49
4.2.5.2. Composition floristique et diversité spécifique	50
4.2.5.3. Spectres des types biologiques et des types phytogéographiques	50
4.2.6. Groupement des savanes arbustives à <i>Imperata cylindrica</i> et <i>Pterocarpus erinaceus</i>	51
4.2.6.1. Caractéristique écologique	51
4.2.6.2. Composition floristique et diversité spécifique	51
4.2.6.3. Spectres des types biologiques et des types phytogéographiques	52
4.2.7. Groupement des forêts claires et forêts denses à <i>Lonchocarpus sericeus</i> et <i>Culcasia scandens</i>	53
4.2.7.1. Caractéristique écologique	53
4.2.7.2. Composition floristique et diversité spécifique	53
4.2.7.3. Spectres des types biologiques et des types phytogéographiques	54
4.2.8. Analyse comparée des groupements végétaux	55
4.2.8.1. Synthèse des indices de diversité	55
4.2.8.2. Degré de similitude des groupements végétaux	55
4.2.9. Caractérisation structurale des formations forestières.....	56
4.2.9.1. Structure en diamètre globale des formations forestières.....	56
4.2.9.2. Structure monospécifique des principales espèces des formations forestières.....	57
4.2.9.3. Structure en hauteur globale des formations forestières.....	59
4.2.9.4. Structure en hauteur des principales espèces des formations forestières.....	59
4.3. Dynamique de la végétation et des autres unités d'occupation du sol entre 2007 et 2014.....	62
4.3.1. Etat de la végétation en 2007.....	62
4.3.2. Etat de la végétation en 2014.....	63
4.3.3. Evolution des écosystèmes entre 2007 et 2014	64
4.3.3. Synthèse de la conversion des formations végétales de 2007 à 2014.....	66
4.4. Discussion	67
4.4.1. Typologie des formations végétales	67
4.4.2. Evolution spatio-temporelle des écosystèmes de la Lama	68
4.4.3. Diversité floristique et stabilité des groupements végétaux	68

4.4.4. Caractéristiques structurales des formations forestières.....	70
Conclusion et recommandations.....	72
Bibliographie.....	74
Liste des figures.....	80
Liste des tableaux.....	81
Liste des photos.....	81
Annexes.....	82
Annexe 1 : Fiche de relevé phytosociologique.....	82
Annexe 2 : Liste exhaustive des espèces caractéristiques des groupements végétaux.....	83
Annexe3 : Tableau phytosociologique du groupement végétal à <i>Physalis angulata</i> et <i>Vernonia cinerea</i>	86
Annexe 4 : Tableau phytosociologique du groupement végétal à <i>Tridax procumbens</i> et <i>Mariscus flabeliformis</i>	90
Annexe5 : Tableau phytosociologique du groupement végétal à <i>Commelina diffusa</i> et <i>Albizia adianthifolia</i>	93
Annexe6 : Tableau phytosociologique du groupement végétal à <i>Lonchocarpus sericeus</i> et <i>Culcasia scandens</i>	96
Annexe7 : Tableau phytosociologique du groupement végétal à <i>Imperata cylindrica</i> et <i>Petrocarpus erinaceus</i>	99
Annexe 8 : Résultats du test de Mann-Whitney.....	103
Annexe 9 : Coordonnées géographique des points-échantillon des relevés phytosociologiques....	105
Table des matières.....	107