



FACULTE DES LETTRES ARTS
ET SCIENCES HUMAINES



UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI



FACULTE DES SCIENCES
ET TECHNIQUES

Ecole Doctorale Pluridisciplinaire
"Espaces, Cultures et Développement"

Chaire UNESCO en Sciences,
Technologie et Environnement

Option : Gestion de l'Environnement

Spécialité : Dynamique des Ecosystèmes et Aménagement du Territoire

**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

Présentée pour obtenir le diplôme de Doctorat Unique de l'Université d'Abomey-Calavi
par

Ismaila TOKO IMOROU

Sous la direction de :

Prof. Dr. Ir. Brice SINSIN
Université d'Abomey-Calavi (Bénin)

Prof. Dr. Stefan POREMBSKI
Dr. Bettina ORTHMANN
Université de Rostock (Allemagne)

Soutenu le 24 juillet 2008 devant le Jury composé de :

Président : **Michel BOKO**, Professeur, Université d'Abomey-Calavi, Bénin

Rapporteur : **Brice SINSIN**, Professeur, Université d'Abomey-Calavi, Bénin

Examineurs : **Thiou Komlan TCHAMIE**, Professeur, Université de Lomé, Togo
Adjima THIOMBIANO, Professeur, Université de Ouagadougou, Burkina Faso

Membres : **Stefan POREMBSKI**, Professeur, Université de Rostock, Allemagne
Nestor SOKPON, Professeur, Université de Parakou, Bénin

Sommaire

Sigles et abréviations.....	3
Dédicace.....	4
Remerciements.....	5
Résumé.....	6
Abstract.....	7
Introduction générale.....	8
Première partie : Cadres théorique et géographique de l'étude et approche méthodologique.....	11
Chapitre 1 : Cadre théorique.....	12
Chapitre 2 : Cadre géographique de l'étude.....	21
Chapitre 3 : Approche méthodologique.....	37
Deuxième partie : Résultats.....	54
Chapitre 4 : Etude des groupements végétaux du bassin supérieur du fleuve Ouémé.....	55
Chapitre 5 : Analyse floristique et structurale de la végétation des sous bassins.....	76
Chapitre 6 : Cycle phénologique des graminoides.....	104
Chapitre 7 : Etude de la variation spatiale de la biomasse herbacée.....	113
Chapitre 8 : Prédiction de la variation spatiale de la biomasse herbacée.....	123
Troisième partie : Discussion.....	127
Chapitre 9 : Discussion.....	128
Conclusion générale.....	146
Références bibliographiques.....	150
Liste des figures.....	171
Liste des tableaux.....	173
Table des matières.....	175
Annexes.....	179

Sigles et abréviations

BAG : Sous bassin de l' Aguimo

BIOTA : Biodiversity Monitoring Transect Analysis in Africa

BOB : Sous bassin de l' Ouémé-Bétérou

BSI : Sous bassin de Soomi-Igbèrè

BSO : Bassin supérieur du fleuve Ouémé

BTW : Sous bassin de Térou-Wannou

Bv : Biovolume

CANOCO : Canonical Community Ordination

CAP : Community Analysis Package

CCA : Canonical Correspondence Analysis

CIRAD : Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement

CUSTE : Chaire UNESCO en Sciences, Technologie et Environnement

Dbh : Diameter at the breast height (Diamètre à hauteur de poitrine)

DCA : Detrended Canonical Analysis

EDP : Ecole Doctorale Pluridisciplinaire

EIER : Ecole Inter-Etats d'Ingénieurs de l'Equipement Rural

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'agriculture

FAST : Faculté des Sciences et Techniques

FLASH : Faculté des Lettres Arts et Sciences Humaines

FSA : Faculté des Sciences Agronomiques

GRET : Groupe de Recherche et d'Echanges Technologiques

IMPETUS : Approche Intégrée pour une Gestion Efficiente des ressources hydriques limitées en Afrique de l'Ouest

LEA : Laboratoire d'Ecologie Appliquée

MAE : Ministère des Affaires Etrangères

ORSTOM : Office de Recherche Scientifique d'Outre-Mer

RGPH : Recensement Général de la Population et de l'Habitation

SIG : Système d'Information Géographique

UAC : Université d'Abomey-Calavi

Dédicace

A mon épouse Bernadette Alhémath ILOU

A tous ceux qui oeuvrent pour la promotion des jeunes chercheurs

Remerciements

La présente thèse de doctorat a été réalisée grâce au soutien financier des projets IMPETUS et BIOTA. J'adresse mes sincères remerciements et ma profonde gratitude à leurs Coordonnateurs.

Je tiens à remercier tout particulièrement le Professeur Brice SINSIN, Directeur du Laboratoire d'Ecologie Appliquée qui m'a donné l'opportunité de faire cette thèse. Je le remercie pour l'encadrement scientifique et l'aide matérielle qu'il a mise à ma disposition afin que je puisse travailler dans de meilleures conditions. Je lui témoigne toute ma reconnaissance et mon admiration pour ses grandes qualités scientifiques et humaines.

J'adresse mes sincères remerciements au Professeur Stefan Porembski et au Docteur Bettina Orthmann pour l'ensemble des conseils judicieux qu'ils m'ont prodigués ainsi que pour leur soutien et leur disponibilité.

Je rends hommage au Professeur Michel BOKO, Directeur de l'Ecole Doctorale Pluridisciplinaire "Espaces, Cultures et Développement" pour ses conseils judicieux et pour son engagement dans la promotion des jeunes chercheurs.

J'adresse mes sincères remerciements au Professeur Adjima THIOMBIANO, pour ses conseils utiles et instructifs et pour sa sympathie.

Mes remerciements s'adressent aussi à Yacoubou BONI, qui m'a aiguillé à travers ses remarques et sa passion pour la flore, et pour les travaux de terrain.

Je rends un vibrant hommage à MM. Daniel YOTTO, Boniface SERIKI et Bouké IBRAHIM pour leur franche collaboration et leur assistance durant la collecte des données sur le terrain.

Mes sentiments de reconnaissance s'adressent à tous ceux qui ont participé à la détermination des échantillons botaniques, particulièrement à M. Pierre AGBANI, M. Paul YEDOMOHAN, Dr Julien DJEGO et Dr Aristide ADOMOU.

Je remercie tous les collègues du Laboratoire d'Ecologie Appliquée, tous les membres du Laboratoire de Biogéographie et d'Expertise Environnementale et du Laboratoire d'Etude des Climats, des Ressources en Eau et de la Dynamique des Ecosystèmes, pour leur sollicitude.

Je témoigne ma profonde reconnaissance à tout le personnel de IMPETUS et à tous les doctorants et chercheurs de BIOTA pour l'ambiance conviviale et fraternelle qu'ils m'ont réservée durant mon séjour à leurs cotés.

J'exprime ma profonde gratitude à M. Charles TAMOU et à M. François SERIKI ainsi qu'à leur famille respective pour l'hospitalité et le soutien moral et matériel dont ils m'ont gratifié durant mes séjours sur le terrain.

Je m'en voudrais de finir sans faire un clin d'œil à MM. Oussen AROUNA, Mama DJAUGA, Soufouyane ZAKARI, Djafarou ABDOULAYE, Nourou TOKO, Bake SARE et Bernadette ILOU ainsi qu'à leurs épouses et époux, qui m'ont donné l'énergie suffisante pour aller au bout de ce travail.

Enfin, je prie tous mes frères, sœurs, cousins, cousines, oncles, tantes, amis et amies de trouver dans cette thèse la consécration de tous leurs sacrifices.

Résumé

Les facteurs déterminant la variabilité spatiale de la biomasse herbacée, de la phénologie et de la structure de la végétation ont été étudiés dans le bassin supérieur du fleuve Ouémé au Centre du Bénin. Cinq sous bassins ont été choisis à l'intérieur desquels 53 placeaux (10 m x 10 m) de coupe de biomasse et 200 placeaux (30 m x 30 m) de relevés phytosociologiques ont été installés suivant la méthode des transects, afin de déterminer les groupements végétaux qui s'établissent dans ces sous bassins.

L'ordination de l'ensemble des relevés par la Detrended Canonical Analysis (DCA) a permis d'identifier 8 groupements végétaux répartis suivant un gradient pédologique, topographique et anthropique. Au total, 467 espèces réparties en 287 genres et 86 familles ont été recensées. Les Leguminosae (87 espèces) et les Poaceae (81 espèces) sont les familles les plus représentées. Par ailleurs, les phanérophytes (37 %) suivies des thérophytes (32 %) sont les types biologiques dominants. Les espèces soudano-zambéziennes (19 %), soudaniennes (16 %) et pantropicales (16 %) sont les types phytogéographiques dominants.

Sur une superficie de 900 m², la richesse spécifique varie de 12 espèces sur les pelouses sèches des inselbergs à 47 espèces sur les versants et les interfluves. L'indice de Shannon, l'équitabilité de Pielou et la surface terrière moyenne varient respectivement de 0,68 bits, 0,47 et 0,37 m²/ha sur les pelouses sèches des inselbergs à 3,92 bits, 0,89 et 28,28 m²/ha dans les galeries forestières. La densité des ligneux varie de 10 tiges/ha sur les pelouses sèches des inselbergs à 810 tiges/ha sur les versants et les interfluves. Le biovolume de la strate herbacée varie de 1319 m³/ha dans les jeunes jachères à 16180 m³/ha dans les dépressions marécageuses. La répartition des ligneux par classe de diamètre présente une structure en ``J`` couchée dans les formations naturelles alors que dans les jeunes jachères, elle présente une structure en cloche traduisant des difficultés de régénération.

La biomasse varie de 0,40 t MS/ha en juin à 8,43 t MS/ha en novembre. Cette biomasse herbacée varie significativement selon la situation topographique, la texture et la profondeur du sol, les types biologiques, les types de formations végétales et les sous bassins. Par ailleurs, il existe un lien entre la variation de la biomasse herbacée et la profondeur du sol, l'intensité de drainage, le biovolume de la strate herbacée, la densité des ligneux de dbh > 10 cm et le taux de couverture de la canopée.

La croissance de la végétation herbacée a montré plusieurs phases d'évolution mensuelles. Elle a une allure en dents de scie avec des pics selon la situation topographique et selon les sous bassins. Ainsi, le pic de la production herbacée est atteint en octobre dans les sous bassins d'Aguimo et de Térrou-Wannou puis en novembre dans les sous bassins de Soomi-Igbèrè et de Ouémé-Bétérou.

Mots clés : Biomasse herbacée, phytosociologie, bassin supérieur du fleuve Ouémé, Bénin

Abstract

Study of spatial variability of herbaceous biomass, phenology and structure of vegetation in the upper Oueme catchment in sudanian zone of Benin

Factors determining spatial variability of herbaceous biomass, phenology and structure of vegetation were investigated in the upper Oueme catchment. This study were carried out in five sub catchments inside of which fifty three harvesting biomass plots of 10 m x 10 m were established according to transect method. Phytosociological relevés were done in two hundred plots of 30 m x 30 m to determine plant communities occurring in such sub catchments.

Community typology and ordination were derived from a Detrended Canonical Analysis (DCA). They were distinguished eight plant communities. Topography, soil properties and human activities impact were the main factors which explain the establishment of those plant communities. 467 species belonging to 287 genera and 86 families were recorded. Leguminosae (87 species) and Poaceae (81 species) were the most represented families. Phanerophytes (37 per cent) followed by therophytes (32 per cent) were the dominant life forms. Sudano-Zambezian (19 per cent), Sudanian (16 per cent) and Pantropical (16 per cent) species were the most abundant in the community.

Species richness varied from 12 species on inselberg to 47 species in middle and upland per 900 m². Shannon index, Pielou evenness and tree basal area varied respectively from 0.68 bits, 0.47 and 0.37 m²/ha on inselberg to 3.92 bits, 0.89 and 28.28 m²/ha in riparian forests. Tree density varied from 10 stems/ha on inselberg to 810 stems/ha in middle and upland. Herbaceous biovolume varied from 1319 m³/ha in fallows to 16180 m³/ha in depression. Stem diameter distribution showed a decreasing curve in natural vegetation type while in fallows, the big stems diameter were conserved.

The biomass varied from 0.40 t DM/ha (June) to 8.43 t DM/ha (November). The herbaceous biomass was significantly different between topography levels, soil properties, plant life forms, plant community and sub catchments. This herbaceous biomass was significantly correlated with soil depth, drainage intensity, biovolumes, tree density (dbh > 10 cm) and tree canopy cover.

The herbaceous plants dynamics showed several phases of trend. The peak of biomass varied according to the topographic levels and the sub catchment. Thus, the peak of the herbaceous production was reached in October in Aguimo and Térou-Wannou sub catchments then in November in Soomi-Igbèrè and Ouémé-Bétérou sub catchments.

Key words: Herbaceous biomass, phytosociology, upper Oueme catchment, Benin

Introduction générale

Le souci de conservation de la biodiversité, avec la prise en compte des besoins et aspirations des populations locales, est devenu réel depuis le Sommet de la Terre en 1992. Il s'en est suivi un besoin urgent de comprendre les effets directs et indirects des activités humaines sur la biodiversité qui sont des questions sujettes à de nombreux débats scientifiques (Larrere et Larrere, 1997). Malgré cette prise de conscience collective, l'érosion de la biodiversité se poursuit et constitue une menace pour l'humanité. La zone intertropicale, particulièrement, l'Afrique tropicale, est la plus durement touchée par cette crise environnementale. Les formations végétales de cette région se dégradent à un rythme inquiétant. Le changement net de la superficie forestière en Afrique intertropicale est le plus important de toutes les régions du monde. La perte annuelle nette de la superficie forestière est estimée à 5,3 millions d'hectares pour toute l'Afrique, soit 0,78 % de la superficie forestière totale (FAO, 2001 ; 2003).

Au Bénin, la dégradation du couvert végétal est aussi préoccupante. Le taux annuel de dégradation du couvert végétal est estimé à 100 000 hectares (Mama et Houndagba, 1991). Il est également noté, la disparition de plusieurs espèces végétales, due principalement à la dégradation des milieux naturels (Akoegninou et Akpagana, 1997 ; Akpagana *et al.*, 1998). De même, Oumorou *et al.* (1998) ont montré que la végétation de la région soudanienne du Bénin présente de nos jours, une évolution essentiellement régressive sous l'effet conjugué des feux de végétation, des cultures et de l'élevage. Plusieurs études ont également montré que dans le bassin supérieur du fleuve Ouémé, la dégradation des écosystèmes s'accélère à un rythme inquiétant, du fait des activités agricoles, de la pression pastorale et de l'exploitation forestière (Houinato, 2001 ; Sinsin et Wotto, 2003 ; Orthmann, 2005 ; Sintondji, 2005 ; Mulindabigwi, 2005 ; Orekan, 2007 ; Sounon Bouko *et al.*, 2007).

Pour mieux appréhender la dégradation des écosystèmes qui est d'ordres naturel et anthropique, l'étude de la végétation paraît très indiquée. En effet, la flore et la végétation d'une région sont le résultat d'un long processus de sélection naturelle sous l'action du climat, des conditions édaphiques et topographiques, sans oublier les activités anthropiques (Adedire, 2000 ; Orthmann, 2005 ; Parmentier *et al.*, 2005).

La présente recherche intitulée ``**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'' entre dans le cadre des recherches effectuées pour comprendre les divers aspects du fonctionnement et de la dynamique de la végétation du bassin supérieur du fleuve Ouémé. Elle s'inscrit dans un programme de recherche des projets IMPETUS (Approche Intégrée pour une Gestion Efficace des ressources hydriques limitées en Afrique de l'Ouest) et BIOTA (Biodiversity Monitoring Transect Analysis in Africa). Ces projets ont pour buts, entre autres, d'étudier le cycle hydrologique du fleuve Ouémé sous différents aspects afin de proposer des modèles explicatifs des phénomènes hydrologiques en relation avec la végétation, et d'inciter à l'utilisation durable et à la conservation de la biodiversité africaine.

Cette étude est structurée en trois parties. Après l'introduction générale, la première partie est consacrée à la présentation des cadres théorique et géographique de l'étude et de l'approche méthodologique. Ainsi, après avoir posé le problème, énoncé les objectifs, émis les hypothèses et défini les concepts dans le premier chapitre, le deuxième chapitre décrit le cadre de l'étude du point de vue biotique et abiotique. Le troisième chapitre expose les grandes lignes de la démarche méthodologique.

La deuxième partie concerne la présentation des résultats. Après l'étude des groupements végétaux du bassin supérieur du fleuve Ouémé dans le chapitre 4, le cinquième chapitre aborde l'analyse floristique et structurale de la végétation le long des toposéquences des sous bassins versants. Les trois derniers chapitres de cette partie se focalisent sur la végétation herbacée. Ainsi, le chapitre 6 étudie le cycle phénologique des graminoides ; les chapitres 7 et 8 abordent respectivement l'étude et la modélisation de la variation spatiale de la biomasse herbacée.

La troisième partie est consacrée à la discussion des résultats. Les résultats sont discutés dans le chapitre 9. Après cette discussion, la conclusion générale vient mettre fin à la présente étude.

Première partie :
Cadres théorique et géographique de
l'étude et approche méthodologique

Chapitre 1 : Cadre théorique

Ce chapitre présente la problématique, les objectifs, les hypothèses et la définition des concepts. Les concepts définis permettront une meilleure compréhension des termes utilisés notamment les notions de bassin versant, de biomasse herbacée, de diversité spécifique, richesse spécifique et d'inselberg.

1.1 Problématique

Pour mieux comprendre les interactions entre l'homme et son environnement, des indicateurs comme la variabilité spatiale et temporelle de la productivité, de la structure et de l'état de la végétation sont souvent étudiés (Curran, 1994). C'est pourquoi plusieurs travaux scientifiques ont porté sur ces différents paramètres de la dynamique de la végétation. Ainsi par rapport à la structure de la végétation, les travaux de Russel-Smith (1991) ont montré que la distribution géographique des communautés végétales est régie par des facteurs biotiques et abiotiques et leur discrimination constitue dès lors la meilleure analyse des relations entre la végétation et les facteurs climatiques, édaphiques, topographiques et humains. De même selon Tchamié et Bouraïma (1997), sous la dépendance d'un même climat, le relief et le sol ainsi que l'action de l'homme constituent les déterminants de la distribution des groupements végétaux à travers le paysage. Dans la zone soudano-sahélienne, la topographie est le principal facteur de la redistribution de l'eau et par ricochets de la végétation dans le paysage (Diatta *et al.*, 1998).

Par ailleurs, il est montré que les écosystèmes de savanes sont caractérisés par la codominance des ligneux et des graminées (Higgins *et al.*, 2000 ; Sankaran *et al.*, 2004). La coexistence de ces deux types biologiques est sous l'influence de relations complexes (House *et al.*, 2003) entre plusieurs facteurs, notamment les conditions de drainage du sol, la texture du sol, le feu et la pression pastorale (Skarpe, 1992 ; Scholes et Walker, 1993 ; Frost, 1996). En résumé, les facteurs climatiques, édaphiques, culturels, pastoraux et les feux de végétation, déterminent la physionomie, la composition floristique et la répartition des savanes (Scholes et Archer, 1997 ; Hahn-Hadjali, 1998 ; Sankaran *et al.*, 2004; Dzwonko et Loster, 2007).

Les travaux de Le Houerou (1989) et ceux de Markon et Peterson (2002) apportent d'importantes informations sur la phénologie de la végétation. Ainsi selon Le Houerou (1989), le monitoring des savanes montre que leur végétation herbacée est très active en saison des pluies, diminue en fin de cette saison puis disparaît presque complètement au cours de la saison sèche, même en l'absence du feu. Cette variation de l'état et du biovolume de la

végétation herbacée est renseignée par la production primaire nette qui est la variable écologique fondamentale qui explique l'état et le statut des communautés végétales (Markon et Peterson, 2002).

Beaucoup de travaux ont également abordé l'étude de la biomasse. A cet effet, on peut retenir que plusieurs facteurs biotiques et abiotiques influent sur la variation de la biomasse herbacée (Hansen *et al.*, 2000 ; Van der Welle, 2003). Pour certains auteurs (Hutchinson, 1996 ; Keya, 1998 ; Fynn et O'Connor, 2000), les facteurs biotiques sont plus déterminants que les facteurs abiotiques dans la variation de la biomasse herbacée. Par contre, pour d'autres auteurs, les processus naturels jouent un rôle déterminant dans le fonctionnement et la dynamique des systèmes écologiques (Marage, 2004 ; Lepart, 1997). La productivité des écosystèmes est étroitement dépendante de la pluviosité, de la texture et de la profondeur du sol (Squires et Bennett, 2004). Ainsi, la biomasse herbacée varie dans le temps suivant les conditions pluviométriques (Ellis et Swift, 1988 ; Sawadogo *et al.*, 2005) et dans l'espace suivant la nature du substrat édaphique liée à la situation topographique (Penning de Vries et Djiteye, 1982 ; Sinsin, 1993 ; Toko, 2005). Par ailleurs, la variation de la phytomasse selon la topographie, lors d'un même cycle de croissance est en Afrique de l'Ouest plus élevée que la variation interannuelle de cette phytomasse sur une même position topographique sous l'effet des aléas climatiques (Fournier, 1991). Aussi, existe-t-il une relation linéaire très étroite entre la composition floristique et la production de biomasse (Daget et Poissonnet, 1971). Au cours de ces dernières décennies, de nombreuses études concernant l'influence de la diversité spécifique sur la productivité des écosystèmes ont été réalisées (Cardinale *et al.*, 2004).

Au Bénin, plusieurs travaux sont également réalisés sur la productivité des écosystèmes, les groupements végétaux et la dynamique de la végétation dans la région soudanienne en général et particulièrement dans le bassin supérieur du fleuve Ouémé par plusieurs auteurs, notamment Sinsin (1994), Sinsin *et al.* (1996), Oumorou (1998), Sinsin (1999), Sinsin et Oumorou (2000), Houinato et Sinsin (2001), Sinsin et Wotto (2003), Orthmann (2005) et Orekan (2007). Ainsi, les travaux sur l'influence de la pluviosité sur la productivité des pâturages réalisés par Lejoly et Sinsin (1993) et Houinato *et al.* (2003) ont montré que la quantité de pluie et sa répartition déterminent la variation de la biomasse herbacée. Parallèlement, d'autres travaux comme ceux de Lejoly et Sinsin (1994), Agonyissa et Sinsin (1998), Sinsin *et al.* (2000) et Houinato *et al.* (2003), ont mis en évidence l'effet dépressif du couvert ligneux sur la végétation herbacée. Pour ces auteurs, les phytomasses maximales sont

plus élevées dans les formations à faible densité d'espèces ligneuses que dans les formations à densité élevée. Ainsi, les savanes herbeuses sont plus productives en herbacées que les autres types de formations végétales.

Par ailleurs, d'autres travaux, notamment ceux de Sinsin *et al.* (1989), Sinsin (1991a), Agonyissa et Sinsin (1998), Houinato *et al.* (2003) et Orthmann (2005) se sont focalisés sur le rôle des facteurs édaphiques et topographiques dans la variation de la biomasse herbacée. Ces auteurs ont montré que les dépressions sont plus productives que les plateaux et que cette variation de la biomasse suivant la topographie est surtout liée aux caractéristiques physico-chimiques et à la disponibilité en eau des sols. D'autres auteurs, notamment Sinsin et Saïdou (1998) et Houinato *et al.* (2003) ont travaillé sur l'impact du feu sur la productivité des pâturages. Il ressort de ces travaux que la quantité de phytomasse est inversement proportionnelle à l'intensité du feu qui dépend du rapport entre la nécromasse et la matière verte. Enfin, d'autres travaux ont également porté sur la flore et la végétation des inselbergs du Bénin (Oumorou et Lejoly 2003a ; 2003b ; Parmentier *et al.*, 2006a ; 2006b). Mais ces travaux n'ont pas abordé la biomasse des formations herbacées des inselbergs. Pourtant, de telles études sont indispensables pour comprendre le fonctionnement et la dynamique de ces écosystèmes.

Malgré les nombreuses études réalisées sur la productivité des écosystèmes et l'évolution de la végétation de la région soudanienne du Bénin depuis plusieurs décennies, de nombreuses interrogations demeurent, concernant les facteurs déterminant la répartition spatiale de la biomasse herbacée et de la structure de la végétation en considérant les bassins versants comme unités d'analyse. Plus spécifiquement, ces études n'ont pas abordé la structure et le fonctionnement de la végétation à l'échelle des bassins versants. Aussi, les facteurs déterminant la variabilité du fonctionnement de la végétation sont-ils abordés isolément alors que l'ensemble des processus mis en jeu dans ce fonctionnement devrait être pris en compte de façon intégrée à l'échelle des bassins versants. L'analyse de la variabilité de la structure et du fonctionnement de la végétation et de sa biomasse herbacée à l'échelle des bassins versants permet de prendre en compte la diversité des conditions édaphiques et topographiques. De plus, la volonté de comprendre et de simuler l'évolution des écosystèmes incite la recherche des méthodes théoriques permettant de réaliser des sauts d'échelle. La modélisation apparaît comme un outil approprié pour atteindre ce résultat puisqu'elle permet d'intégrer de nombreux processus qui interagissent entre eux et qui conditionnent le fonctionnement de la

végétation. Ainsi, les facteurs déterminant la variabilité de la biomasse herbacée à l'échelle du bassin versant sont analysés afin de mettre en place un modèle d'évolution spatiale de la biomasse.

1.2 Objectifs

1.2.1 Objectif général

L'objectif général de cette thèse est d'analyser les facteurs écologiques et structuraux qui différencient les formations végétales dans les sous bassins du bassin supérieur du fleuve Ouémé.

1.2.2 Objectifs spécifiques

De façon spécifique, il s'agit de :

- déterminer les groupements végétaux typiques du bassin supérieur du fleuve Ouémé;
- analyser la flore et la structure de la végétation des sous bassins suivant les paramètres écologiques stationnels ;
- analyser la phénologie de quelques graminoides suivant les conditions écologiques ;
- déterminer la variabilité de la biomasse herbacée suivant les facteurs biotiques et abiotiques ;
- caractériser et simuler la dynamique de la végétation herbacée du bassin supérieur du fleuve Ouémé.

1.3 Hypothèses

Les hypothèses émises pour atteindre les objectifs ci-dessus cités sont les suivantes :

- la répartition spatiale des groupements végétaux est sous la dépendance de la topographie et des conditions édaphiques ;
- la diversité floristique varie en fonction des conditions édaphiques ;
- le régime hydrique des sols détermine la vitesse de croissance des herbacées ;
- l'accroissement de la biomasse herbacée est indépendant des paramètres écologiques ;
- les effets des facteurs déterminants dans la variation spatiale et temporelle de la biomasse herbacée sont similaires.

1.4 Définition des concepts

Les concepts ci-après sont définis pour faciliter la compréhension du texte.

Bassin versant ou bassin hydrographique : C'est l'espace géographique alimentant un cours d'eau et drainé par lui. Il a pour axe le cours d'eau principal et pour limite la ligne de partage des eaux (George et Verger, 1996).

Bilan climatique : Il permet de connaître le rythme d'humidité climatique entre les apports pluviométriques et les pertes par l'évapotranspiration potentielle (ETP).

Bilan hydrique : C'est un outil de raisonnement des situations de déficit et d'excès en eau. Il exprime la conservation, entre deux dates quelconques, de la masse d'eau présente dans le système sol-plante-atmosphère. Cette eau est répartie entre l'eau stockée dans le sol et la plante d'une part, et les flux entrant et sortant de cette réserve d'autre part (CIRAD-GRET/MAE, 2006).

Biomasse herbacée : C'est la masse de matière vivante des herbacées par unité de surface. Elle est généralement exprimée en poids de matière sèche (George et Verger, 1996).

Biovolume : C'est le volume d'espace occupé par une espèce au sein d'une phytocénose.

Chaméphytes (Ch) : Ce sont des plantes vivaces (arbrisseaux) dont les parties aériennes sont persistantes en mauvaise saison de végétation et dont les bourgeons ou les extrémités des pousses persistantes sont situés à proximité du sol, sur des rameaux rampants ou dressés.

Diversité alpha () : Elle correspond à la moyenne estimée des diversités spécifiques des relevés par groupement végétal.

Diversité bêta () : C'est un indice de similitude qui exprime le taux de changement des espèces entre groupements végétaux ou le long d'un gradient environnemental.

Diversité spécifique : Elle met en exergue de la richesse et de la distribution d'abondance spécifique des groupements végétaux.

Epiphytes (Ep) : Ce sont des plantes non parasites qui se développent sur d'autres plantes qui leurs servent simplement de support.

Espèces à large distribution géographique

On distingue les espèces :

- Cosmopolites (Cos) qui sont réparties dans le monde entier ;
- Pantropicales (Pan), réparties dans toutes les régions tropicales ;
- Paléotropicales (Pal) qui sont présentes en Afrique tropicale, en Asie tropicale, à Madagascar et en Australie ;
- Afro-américaines (AA) qui sont réparties en Afrique et en Amérique tropicale.

Espèces à distribution continentale

On distingue les espèces :

- Afro-malgaches (AM), réparties en Afrique et à Madagascar ;
- Afro-tropicales (AT), réparties dans toute l'Afrique tropicale ;
- Plurirégionales africaines (PRA), réparties dans plusieurs régions d'Afrique ;
- Soudano-zambéziennes (SZ), présentes à la fois dans la région soudanienne et dans la région zambésienne ;
- Soudano-guinéennes (SG), réparties dans les régions soudanienne et guinéenne ;
- Guinéo-congolaises (GC), réparties dans la région guinéo-congolaise (zone guinéenne et le bassin du Congo).

Espèces de l'élément-base soudanien (S) : Espèces réparties dans le centre régional d'endémisme soudanien (Région concernée par l'étude actuelle).

Evapotranspiration potentielle (ETP) : C'est la perte d'eau de pluie par évaporation du sol et transpiration des plantes.

Evapotranspiration réelle (ETR) : C'est la quantité d'eau réellement évaporée par la plante.

Fréquence relative d'une espèce : C'est le rapport exprimé en pourcentage, entre le nombre de placeaux dans lesquels cette espèce est présente et le nombre total de placeaux observés.

Géophytes (Ge) : Plantes vivaces subsistant par des parties souterraines (bulbe, rhizome ou tubercule) pendant la mauvaise saison. On distingue : les géophytes bulbeuses (Geb), rhizomateuses (Ger), tuberculées (Get) et suffrutescentes (Ges).

Graminoïdes : C'est l'ensemble des graminées et des cypéracées.

Hémicryptophytes (He) : Ce sont des plantes vivaces qui persistent 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 collet.

Herbacée : C'est une espèce végétale non ligneuse dont les parties aériennes meurent après la fructification (Larousse, 2005).

Hydrophytes (Hyd) : Au sens strict, ce sont des plantes aquatiques dont les bourgeons persistants sont situés au fond de l'eau et dont le cycle de vie se passe entièrement dans l'eau. Parmi les hydrophytes, les hélrophytes ont leurs organes de réserve persistants enfouis dans la vase et leurs organes végétatifs et reproducteurs hors de l'eau.

Indice de diversité : L'indice de diversité exprime la diversité des espèces au sein des groupements végétaux.

Indice d'équitabilité : Cet indice exprime le mode de répartition des espèces au sein des groupements végétaux. Il traduit le degré de diversité atteint par rapport au maximum possible.

Indice de similitude : Il permet d'exprimer l'existence ou non d'une communauté entre deux groupements végétaux.

Inselberg : C'est est une formation rocheuse constituée de granite et de gneiss qui s'élève abruptement au-dessus d'une pénéplaine dans les régions tropicales et subtropicales (Barthlott *et al.*, 1993).

Parasites (Par) : Ce sont des plantes qui vivent au dépend des autres plantes.

Phanérophytes (Ph) : Ce sont des plantes vivaces (arbres et arbustes) dont les pousses ou les bourgeons persistants sont situés sur les axes aériens plus ou moins persistants. On distingue :

- les mégaphanérophytes (MPh), arbres de plus de 30 m de haut ;
- les mésophanérophytes (mPh), arbres de 10 à 30 m de haut ;
- les microphanérophytes (mph), arbres de 2 à 10 m de haut ;
- les nanophanérophytes (nph), arbustes de 0,4 à 2 m de haut ;
- les phanérophytes lianescentes ou grimpanes (Lph), plantes volubiles à vrilles, à racines crampons ou rampantes.

Phorbe : C'est une espèce herbacée non graminéoïde.

Placeau : Surface élémentaire délimitée de formes carrée, rectangulaire ou circulaire, à l'intérieure de laquelle des données sont collectées à des fins scientifiques (relevé phytosociologique, coupe de biomasse).

Phytosociologie : C'est l'étude des communautés végétales

Phytomasse herbacée : C'est l'ensemble de la matière vivante (biomasse) et morte (nécromasse) des herbacées, exprimé en poids de matière sèche.

Productivité : C'est la vitesse de production de la biomasse.

Rang d'une espèce : Le rang d'une espèce, déterminé à partir de sa fréquence relative est le numéro d'ordre attribué à l'espèce en classant les N espèces observées selon leurs fréquences relatives décroissantes.

Réserve utile (RU) : C'est la quantité maximale d'eau que peut contenir un sol pour satisfaire le besoin hydrique d'une plante. Autrement dit, c'est la portion de l'eau capillaire retenue dans le sol superficiel et qui peut être utilisée par le système racinaire des végétaux (Afouda, 1990 ; Schmitt, 1991 ; Ibrahima, 1994).

Richesse spécifique : C'est le nombre d'espèces présentes sur une aire déterminée de la phytocénose considérée.

Sénescence : C'est le stade phénologique qui succède à la fructification. Elle correspond à l'affaiblissement de la plante à produire de nouveaux tissus.

Surface terrière : C'est la somme des sections des troncs d'arbres du placeau obtenue à partir des diamètres ou des circonférences mesurés à un niveau de référence situé à 1,30 m au-dessus du sol ou à 30 cm au-dessus du contrefort.

Thérophytes (Th) : Ce sont des plantes annuelles sans organes végétatifs persistants et se propageant d'année en année au moyen des graines. Les thérophytes dressées (Th) sont distinguées des thérophytes lianescentes (LTh).

Chapitre 2 : Cadre géographique de l'étude

Ce chapitre présente la localisation, les milieux physique et biotique du cadre de l'étude. La connaissance des éléments du climat, du substratum géologique et pédologique, du paysage morphologique, du réseau hydrographique, des types de végétation et des traits socio-économiques du cadre de l'étude, est nécessaire pour la compréhension des facteurs écologiques et structuraux qui différencient les formations végétales.

2.1 Localisation

Le bassin supérieur du fleuve Ouémé (BSO) est localisé au centre du Bénin, entre 9° et 10° de latitude nord et entre 1°30' et 2°45' de longitude est (Figure 1a). Il couvre une superficie de 14000 km² et est à cheval sur les Départements du Borgou et de la Donga. Les sites investigués sont localisés dans les sous bassins de l'Aguimo, de Térou-Wannou, de l'Ouémé-Bétérou et de Soomi-Igbère (Figure 1b).

Les figures 1a et 1b présentent respectivement la carte de localisation du bassin supérieur du fleuve Ouémé et la carte de localisation des sous bassins du secteur d'étude.

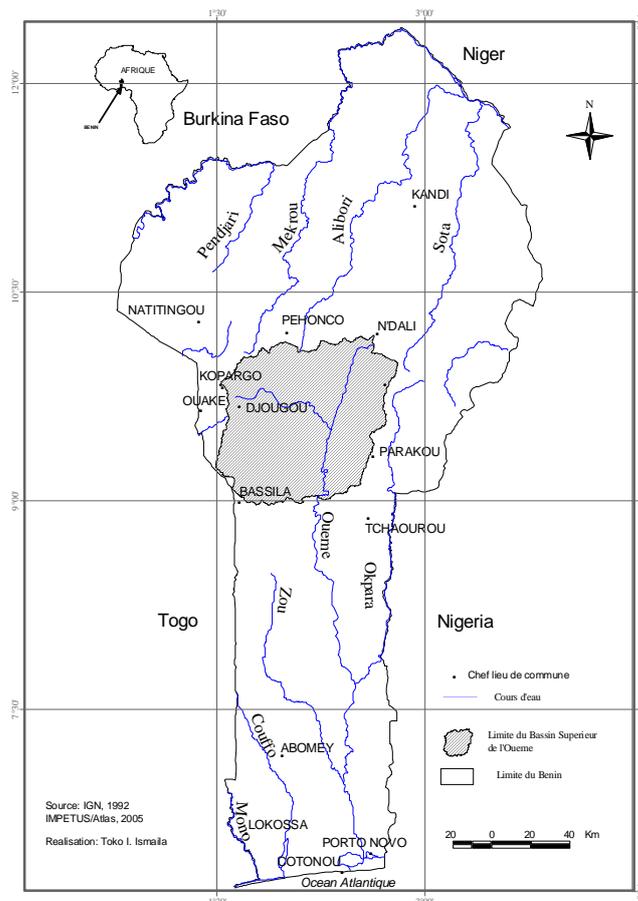


Figure 1a : Carte de localisation du bassin supérieur du fleuve Ouémé

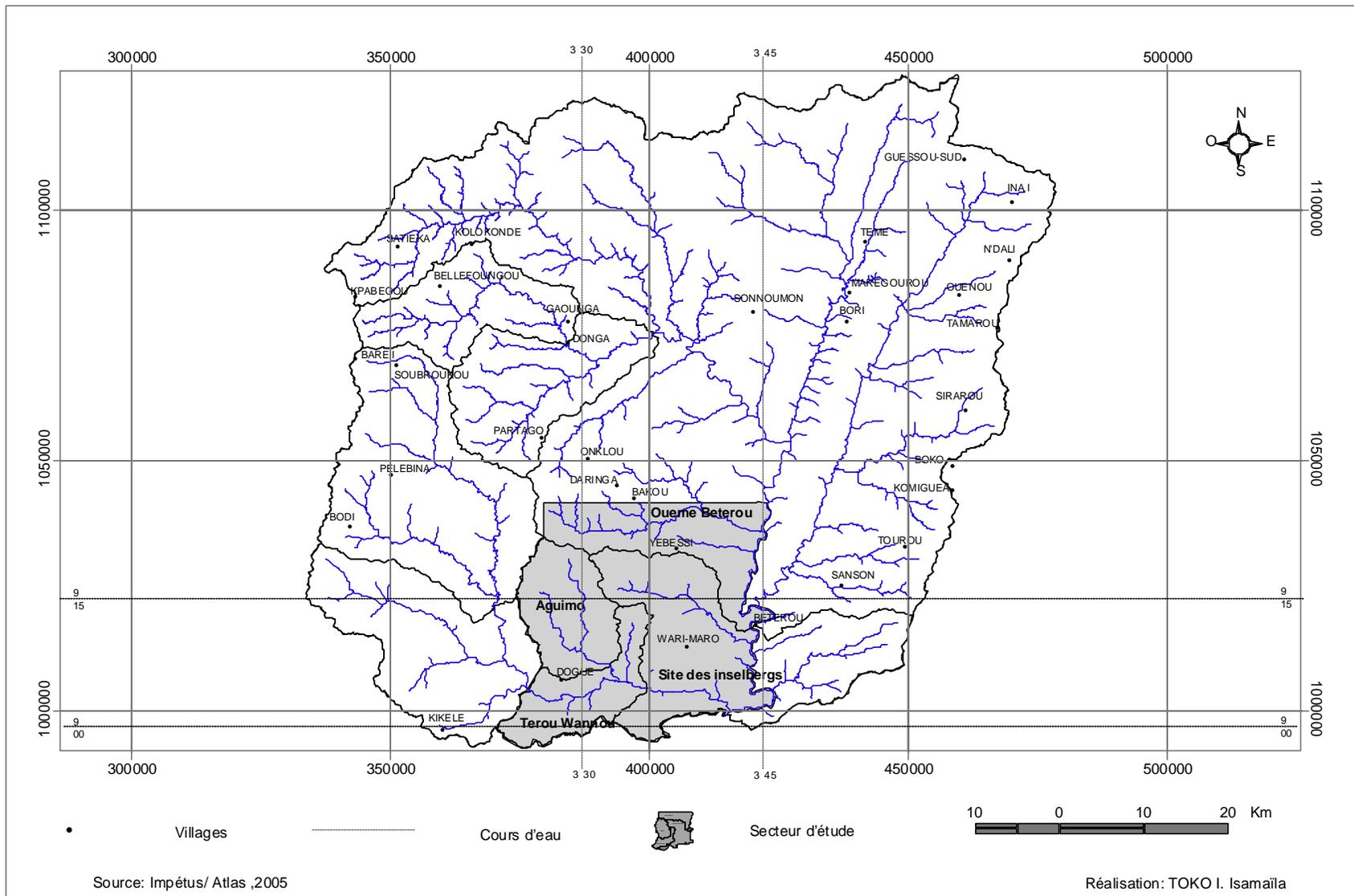


Figure 1b : Carte de localisation des sous bassins du secteur d'étude

2.2 Milieu physique

2.2.1 Eléments du climat

2.2.1.1 Bilan climatique et bilan hydrique

Le bassin supérieur du fleuve Ouémé est sous l'influence du climat tropical de type soudanien caractérisé par deux saisons : une saison sèche (novembre à mars) et une saison pluvieuse (avril à octobre). La pluviosité moyenne annuelle est de 1150 mm. L'ETP moyenne annuelle oscille autour de 1500 mm.

Bilan climatique

Le bilan climatique défini à partir des précipitations et de l'évapotranspiration potentielle permet de diviser l'année en des périodes d'événements bioclimatiques successives. Les hypothèses de base définies par Franquin (1969) sont :

- la période sèche est la période au cours de laquelle la courbe des précipitations est en dessous de la moitié de l'ETP ;

- la période humide s'installe quand la courbe de $\frac{1}{2}$ ETP passe sous celle des précipitations.

Cette période rend compte du bilan des apports et des pertes en eau. Elle va, par définition, de l'instant où le déficit maximal du sol, au point de flétrissement, commence à décroître sous l'effet des premières pluies, jusqu'au moment où ce déficit est de nouveau atteint après utilisation et épuisement complet des réserves utilisables du sol dans la tranche d'exploitation racinaire. Le déficit du sol nu commence en général à diminuer en régions tropicales, quand la pluviosité devient égale à $\frac{1}{2}$ ETP ; les pluies antérieures ayant servi à reconstituer le stock d'eau de la tranche superficielle asséchée au-delà du point de flétrissement ou ayant été évaporées ;

- la période franchement humide est la période durant laquelle la courbe de l'ETP passe sous celle des précipitations.

La figure 2, présente le diagramme climatique de la station de Parakou (1977-2006).

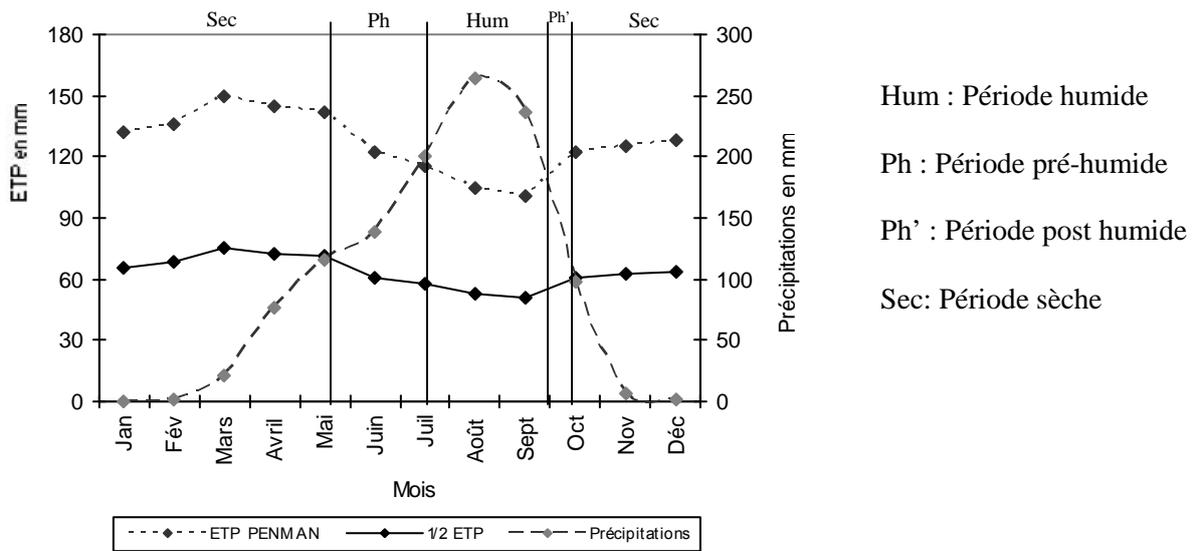


Figure 2 : Diagramme climatique de la station de Parakou (1977-2006)

L'analyse du diagramme climatique (Figure 2) permet de distinguer les périodes bioclimatiques suivantes :

- La période sèche s'étend de mi-octobre à mi-avril. Au cours de cette période, les points d'eau tarissent mais les principaux cours d'eau Ouémé et Térou conservent de l'eau dans leur lit mineur. Quant aux herbacées, elles existent sous forme de pailles si elles ne sont pas consommées par les feux de végétation. Les pluies précoces commencent vers la fin de cette période (mi-avril) et s'étalent sur environ un mois (mi-avril à mi-mai). Durant cette période, les pluies sont peu abondantes, quelques thérophytes émergent, les repousses de quelques hémicryptophytes apparaissent et la plupart des phanérophytes défeuillées donnent de nouvelles feuilles.

- La période humide s'étend de mi-mai à mi-octobre. Elle correspond à la période active de végétation durant laquelle la réserve en eau du sol est supérieure aux besoins des plantes. Les plantes peuvent alors assurer de façon continue leur alimentation hydrique et minérale. Ainsi, les herbacées deviennent abondantes et, les graminées donnent des inflorescences. A la fin de cette période (mi-octobre), le point de flétrissement est atteint de nouveau par le sol après épuisement de ses réserves d'eau. La plupart des thérophytes commencent à s'assécher.

- La période franchement humide s'étend de début juillet à fin septembre. C'est la période de la grande croissance de la végétation. La végétation ne souffre alors d'aucune limitation pour son alimentation hydrique et minérale. Cette période est la plus pluvieuse où le pic des précipitations est atteint au mois d'août. La pluviosité au cours de ce mois dépasse généralement 175 mm.

Bilan hydrique

Le bilan hydrique simplifié d'une surface couverte s'exprime par la formule suivante :

$P = ETR + RU$ où P : Précipitations en mm, ETR : Evapotranspiration réelle en mm et RU : Réserve utile en mm.

Pour le calcul de l'ETR, il est impératif de connaître la RU, l'ETP et les précipitations. On utilise la méthode du bilan hydrique de Thornthwaite :

Si $P + RU > ETP$, alors $ETR = ETP$

Si $P + RU < ETP$, alors $ETR = P + RU$

La RU est déterminée par deux seuils d'humidité :

- la capacité au champ lorsque le sol a emmagasiné la quantité maximale d'eau qu'il peut contenir ;

- le point de flétrissement permanent, qui est la limite inférieure de l'humidité du sol en dessous de laquelle la vie des végétaux devient impossible.

La valeur de RU dépend de la granulométrie, de la profondeur et la teneur en matières organiques des sols. Plus un sol est profond, plus la valeur de la RU est grande et vice-versa. Dans cette étude on retient avec Afouda (1990), 80 mm comme la valeur maximale de la RU en raison de la dominance des sols ferrugineux de profondeur moyenne (environ 3 m) avec la présence de sols peu évolués de faible profondeur. Les variations saisonnières de la RU se calquent sur celles des précipitations mais avec un mois de retard. Les tableaux Ia et Ib présentent respectivement le bilan hydrique du secteur d'étude en 2005 et 2006.

Tableau Ia : Bilan hydrique du secteur d'étude en 2005

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Total
P	0	7	55	51,4	48,2	93,8	240	133	130	100	0	0	858,4
ETP	125,7	133,1	152	153,3	143	114	107	100	112	123	124	129,5	1516,7
P-ETP	-126	-126	-96,9	-102	-95	-20	133	33	18	-23	-124	-130	-658,3
RU	0	0	0	0	0	0	0	80	80	80	57	0	297
P + RU	0	7	55	51,4	48,2	93,8	240	213	210	180	57	0	1155,4
ETR	0	7	55	51,4	48,2	93,8	107	100	112	123	57	0	754,8
P-ETR	0	0	0	0	0	0	133	33	18	-23	-57	0	103,6

P-ETP = Bilan climatique ; P-ETR = Surplus hydrologique

Tableau Ib : Bilan hydrique du secteur d'étude en 2006

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Total
P	3	19,1	7	41,4	118,3	116,5	129	180,9	194,6	132	5,2	0	947
ETP	128,5	135,8	158,8	163,1	142,6	129,5	117,9	100,1	109,2	116,6	122,9	122,2	1547,2
P-ETP	-125,5	-116,7	-151,8	-121,7	-24,3	-13,0	11,1	80,8	85,4	15,4	-117,7	-122,2	-600,2
RU	0	0	0	0	0	0	0	11,1	80	80	80	0	251,1
P + RU	3	19,1	7	41,4	118,3	116,5	129	192	274,6	212	85,2	0	1198,1
ETR	3	19,1	7	41,4	118,3	116,5	118	100,1	109,2	117	85,2	0	834,3
P-ETR	0	0	0	0	0	0	11,1	80,8	85,4	15,4	-80	0	112,7

P-ETP = Bilan climatique ; P-ETR = Surplus hydrologique

Le bilan hydrique simplifié du secteur d'étude se caractérise par une durée de RU de quatre mois qui s'étend d'août à novembre. La RU est saturée durant trois mois et s'épuise saisonnièrement pendant huit mois, de décembre à juillet (Tableaux Ia et Ib). La RU est maximale durant les mois d'août, septembre et octobre en 2005 alors qu'en 2006, elle l'est en septembre, octobre et novembre.

2.2.1.2 Températures, insolation et vent

En milieu tropical, la température est importante pour la végétation puisqu'elle agit sur la respiration et la photosynthèse de la plante (Ozenda, 1982). L'impact des valeurs moyennes de la température sur la végétation est moindre par rapport à celui des valeurs extrêmes. Les minima règlent dans une large mesure, le repos végétatif et la rapidité de croissance de

certaines espèces (Schmitz, 1971 cité par Djego, 2007). La température moyenne annuelle enregistrée à la station de Parakou au cours des trente dernières années (1977 à 2006) oscille autour de 27° C. Les températures les plus élevées sont enregistrées en mars (36 °C) et avril (35 °C) et les plus basses en décembre (19 °C) et janvier (20 °C).

Quant à l'insolation, sa durée annuelle est en moyenne de 3000 heures. Elle est maximale en novembre (286 h) et minimale en août (184 h). Elle représente le paramètre essentiel du rayonnement global et joue à ce titre un rôle important à la fin de l'hivernage en intensifiant le pouvoir évaporant de l'air (Sinsin, 1993). La lumière est le facteur principal de la photosynthèse et donc favorise la production de biomasse. Par contre, la forte insolation provoque l'assèchement des mares et cours d'eau et entraîne des modifications pédologiques telles que les pertes d'éléments carbonés et la solubilisation des éléments minéraux. Elle contribue à la dégradation des formations végétales.

Enfin, le vent joue un rôle déterminant dans la dynamique des formations végétales. Il est un agent de dissémination des diaspores de certaines espèces et accentue les chablis et la propagation des feux de végétation. L'alizé maritime (mousson) et l'alizé continental (harmattan) sont les deux types de vents dominants du milieu d'étude. L'harmattan est un vent sec qui souffle de novembre à mars suivant une direction nord-est. Sa vitesse moyenne est de 2 m/s. Sa vitesse maximale atteint 14 m/s. Il augmente le déficit de saturation de l'air et accentue les conditions d'aridité de la saison sèche.

2.2.2 Données géologiques et pédologiques

Le bassin supérieur du fleuve Ouémé repose sur un vieux socle cristallin d'âge antécambrien appelé Dahoméyen, constitué de roches grenues plus ou moins métamorphisées réparties en 5 catégories : granite, gneiss, gneiss-granite, amphibolites et quartzites (Faure, 1977; Dubroeuq, 1977a; 1977b).

Sur ce substratum géologique se sont développés, deux processus de pédogenèse qui ont caractérisé les sols du secteur d'étude : la ferruginisation dans la majeure partie du bassin supérieur du fleuve Ouémé et la ferrallitisation dans la partie Nord-Ouest (Faure, 1977; Dubroeuq, 1977a; 1977b). Ainsi, on distingue :

- les sols ferrugineux très lessivés ou appauvris issus de roches granitiques (24 %) qui sont intensément lessivés, à texture plutôt grossière, acides et pauvres chimiquement. Ils restent

humides en profondeur et ne sont que rarement engorgés. Ils offrent de vastes superficies homogènes;

- les sols ferrugineux très lessivés, concrétionnés, issus de migmatites et de granito-gneiss (40 %) qui sont riches chimiquement. Le drainage est limité en profondeur par la présence d'une argile d'altération constituée de montmorillonite. Les superficies exploitables sont très vastes mais hétérogènes car les portions basses des versants parsemés d'affleurements de roche et marquées par l'hydromorphie ne sont pas exploitables;

- les sols ferrugineux très concrétionnés ou indurés issus de migmatites et gneiss (8 %) dont le fort concrétionnement rend difficile leur exploitation et nécessite des techniques culturales appropriées. Les superficies exploitables sont discontinues par suite de la présence de niveaux indurés en bas de pente;

- les sols ferrugineux lessivés peu concrétionnés issus de migmatites et de granito-gneiss (11 %) qui sont des sols profonds à propriétés chimiques médiocres, répartis sur de grandes superficies homogènes;

- les sols ferrallitiques et ferrugineux profonds de plateau (7 %) qui sont des sols toujours humides mais très pauvres chimiquement. Ils offrent de grandes superficies homogènes utilisables dans la partie nord-ouest de la région ; ailleurs ces superficies sont beaucoup plus réduites;

- les sols hydromorphes très argileux des zones basses sur migmatites basiques et gneiss (1,7 %).

Par ailleurs, les différents types de sols du sous bassin de l'Aguimo sont classés selon leur position topographique (Junge, 2004 in Orthmann, 2005). Ainsi, les albi-petric plinthosols (sols ferrugineux tropicaux lessivés et indurés) se développent sur les axes de drainage et au bas des versants. Les endoskeleti-albic acrisols (sols ferrugineux tropicaux lessivés à concrétions) se développent sur les hauts et milieux de versants. Enfin, les gleysols (sols hydromorphes) se développent sur les bas-fonds.

La figure 3 présente la carte pédologique du secteur d'étude.

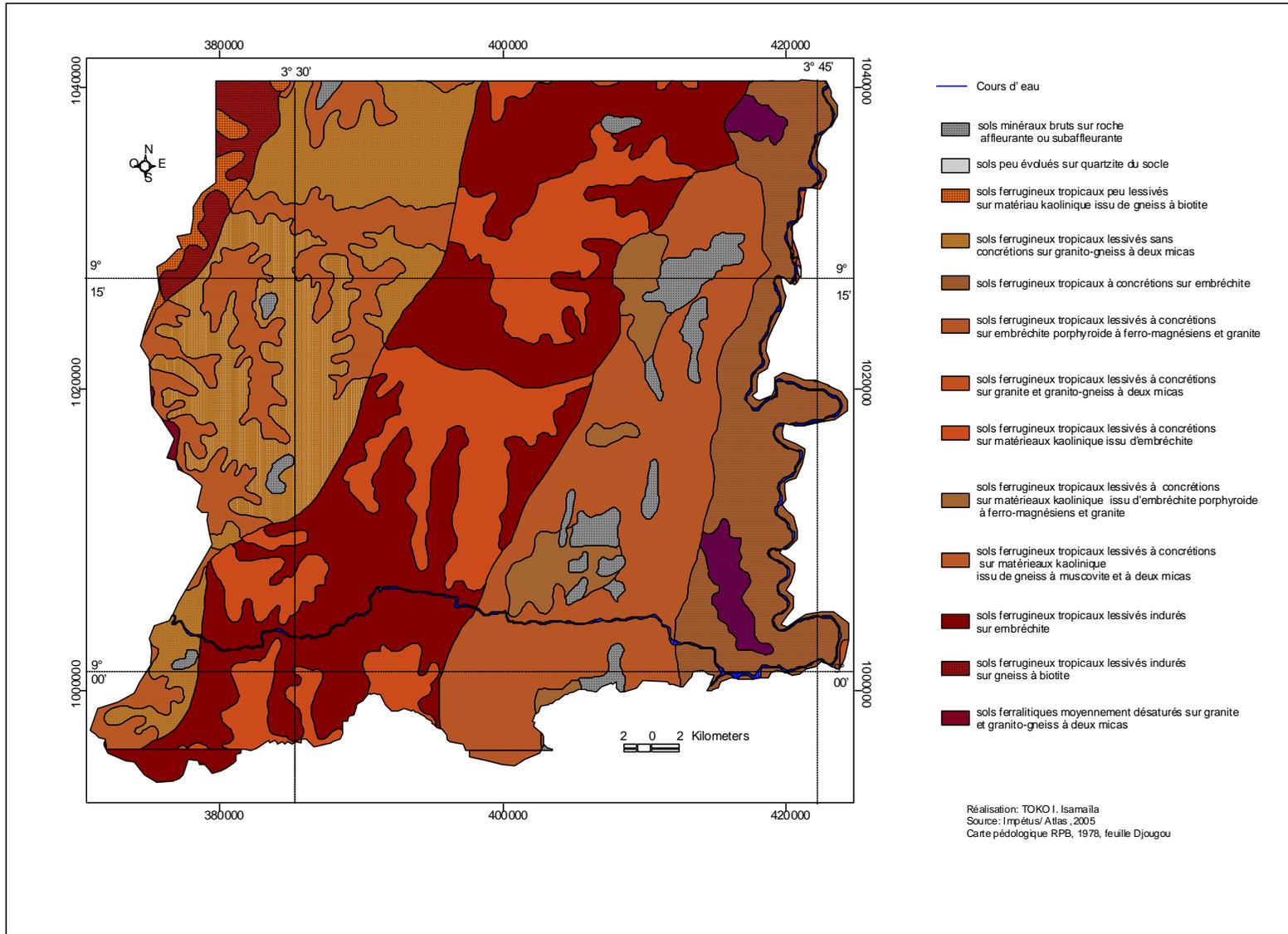


Figure 3 : Carte pédologique du secteur d'étude

2.2.3 Données morphologiques et hydrographiques

Le paysage du bassin supérieur du fleuve Ouémé est essentiellement constitué de pénéplaine cristalline de forme ondulée s'abaissant progressivement vers le Sud. Le réseau hydrographique a façonné trois grandes unités morphologiques : le secteur à interfluves courts (inférieur à 2 km) au nord-ouest du bassin, le secteur à interfluves longs (en moyenne 5 km) à l'est du précédent secteur et le secteur à interfluves moyens à l'intérieur duquel sont localisés les inselbergs de Wari-Marou et de Kpessou (Faure, 1977). Le relief est majoritairement composé de pénéplaine d'altitude moyenne 320 m. Par endroits, le relief est constitué des inselbergs notamment Sobakpérou (620 m, le plus haut sommet du secteur d'étude) à Wari-Marou, Goubouna (609 m) au nord de Kikélé et Igbèrè Kouano (445 m) au nord de Dogué.

Sur le plan hydrographique, le secteur d'étude appartient au bassin versant supérieur du fleuve Ouémé. Le réseau hydrographique est dendritique et hiérarchisé. L'Ouémé, long de 510 km est le principal cours d'eau du Bénin et du secteur d'étude. Les eaux du bassin sont drainées par plus de 1000 rivières à écoulement temporaire (IMPETUS, 2005) qui se jettent soit directement dans le fleuve, soit dans ses affluents (Térou et Odola).

En saison sèche, il existe des mares en chapelet dans les lits mineurs des grands cours d'eau. Par contre, l'assèchement de plusieurs cours d'eau secondaires durant cette période se justifie par la faiblesse du surplus hydrologique qui est en moyenne de 103,6 mm pour une ETR de 754,8 mm en 2005. En outre, ce surplus est de 112,7 mm pour une ETR de 834,3 mm en 2006. Le surplus hydrologique du secteur d'étude varie entre trois et quatre mois selon l'état de saturation des sols, la quantité et l'intensité de pluie tombée.

2.3 Milieu biotique

2.3.1 Végétation

Le bassin supérieur du fleuve Ouémé est situé dans le Centre Régional d'Endémisme Soudanien (White, 1983). Il est considéré comme une zone de transition Guinéo-Soudanienne (Adjanooun *et al.*, 1989) et appartient aux districts phytogéographiques de Bassila et du Borgou-Sud (Houinato, 2001 ; Adomou *et al.*, 2006). La végétation du bassin supérieur du fleuve Ouémé est composée d'îlots de forêts denses sèches, de galeries forestières, de forêts claires, de savanes boisées, de savanes arborées et arbustives et de savanes saxicoles. Cette végétation est considérée par Aubréville (1937) cité par Houinato (2001) comme des

formations de savanes boisées guinéennes et par White (1983) comme des forêts claires soudaniennes avec abondance de *Isberlinia* spp. La classification réalisée sur la base des images satellites LANDSAT de 2000, montre que la végétation du secteur d'étude est composée de 25 % de formations forestières et de 69 % de formations savanicoles (IMPETUS, 2005).

2.3.1.1 Galeries forestières

Elles ont une composition floristique élevée et présentent physionomiquement l'aspect de forêt ombrophile, avec des essences atteignant 30 m de hauteur. D'après Green et Sayer (1978) cité par Houinato (2001) et Adjanohoun *et al.* (1989), les espèces les plus constamment rencontrées sont *Hexalobus crispiflorus*, *Pouteria alnifolia*, *Berlinia grandiflora*, *Cola gigantea*, *C. millenii*, *Lecaniodiscus cupanioides*, *Napoleonaea vogelii*, *Pterocarpus santalinoides* et *Uvaria chamae*.

2.3.1.2 Forêts denses semi-décidues

Elles existent en forme d'îlots au sein des savanes boisées, dans les endroits les plus humides. La strate arborescente dépasse 30 m de hauteur et est dominée par les espèces suivantes: *Antiaris toxicaria*, *Aubrevillea kerstingii*, *Ceiba pentandra*, *Cola gigantea*, *Holoptelea grandis*, *Ricinodendron heudelotii*, *Anogeissus leiocarpa*, *Blighia sapida*, *Dialium guineense*, *Lannea nigritana*, *Mimusops andongensis* et *Tamarindus indica*.

2.3.1.3 Forêts denses sèches

Elles sont observées sur différentes facettes topographiques. La strate arborescente dépasse 25 m de hauteur et est principalement composée de *Anogeissus leiocarpa* et *Khaya senegalensis*. Le sous-bois est dominé par les phorbes et les suffrutescents.

2.3.1.4 Forêts claires

Ce sont des peuplements ouverts avec des arbres à fût droit et élevé dont les cimes sont plus ou moins jointives (45 à 80 % de recouvrement). La strate arborescente est dominée par *Isberlinia doka*, *Isberlinia tomentosa*, *Monotes kerstingii*, *Uapaca togoensis*. La strate herbacée avec un recouvrement de près de 40 % est le plus souvent composée de *Andropogon tectorum*, *Pennisetum unisetum*, *Hyparrhenia smithiana*, *Aframomum alboviolaceum* sur des sols peu profonds.

2.3.1.5 Savanes boisées

Elles sont constituées d'arbres de densité importante (35 à 60 %) mais dont le couvert n'est pas continu. La strate arborescente est composée de *Azelia africana*, *Pterocarpus erinaceus*, *Burkea africana*, *Daniellia oliveri*, etc. La strate herbacée est abondante et constituée des graminées comme *Andropogon gayanus*, *Andropogon tectorum*, *Andropogon chinensis*, *Andropogon schirensis*, *Hyparrhenia* spp, etc.

2.3.1.6 Savanes arborées et arbustives

Les savanes arborées et les savanes arbustives sont de composition floristique similaire mais elles diffèrent dans la densité et la hauteur de la strate arborescente. Dans les savanes arborées, le couvert des arbres varie de 5 à 35 % alors que dans les savanes arbustives, ce couvert n'excède pas 5 %. Les arbustes, avec une couverture de 5 à 60 % sont plus abondants que dans les savanes boisées. Les espèces fréquentes sont *Burkea africana*, *Detarium microcarpum*, *Terminalia avicennioides*, *Crossopteryx febrifuga*, *Parinari curatellifolia*. La strate herbacée est dominée par les graminées comme *Andropogon* spp, *Hyparrhenia* spp, *Schizachyrium* spp, etc.

2.3.1.7 Savanes herbeuses

Elles sont observées dans les dépressions et sont constituées d'un tapis graminéen. Les espèces dominantes sont *Paspalum scrobiculatum*, *Loudetiopsis ambiens*, *Sorghastrum bipennatum*, *Fuirena ciliaris*, *Setaria sphacellata*, *Hyparrhenia rufa* et *Schizachyrium* spp, etc.

2.3.1.8 Végétation des inselbergs

Elle est observée sur les inselbergs et comprend des groupements saxicoles caractérisés par *Afrotrilepis pilosa*, des fourrés sommitaux à *Hildegardia barteri* et même des savanes saxicoles arborées ou arbustives à *Pteleopsis suberosa*, *Combretum collinum* et *Ensete gillettii*. Dans les petites cuvettes rocheuses, on note des micro-marécages à *Drosera indica* et *Ophioglossum costatum*.

La figure 4 présente la carte des formations végétales du secteur d'étude.

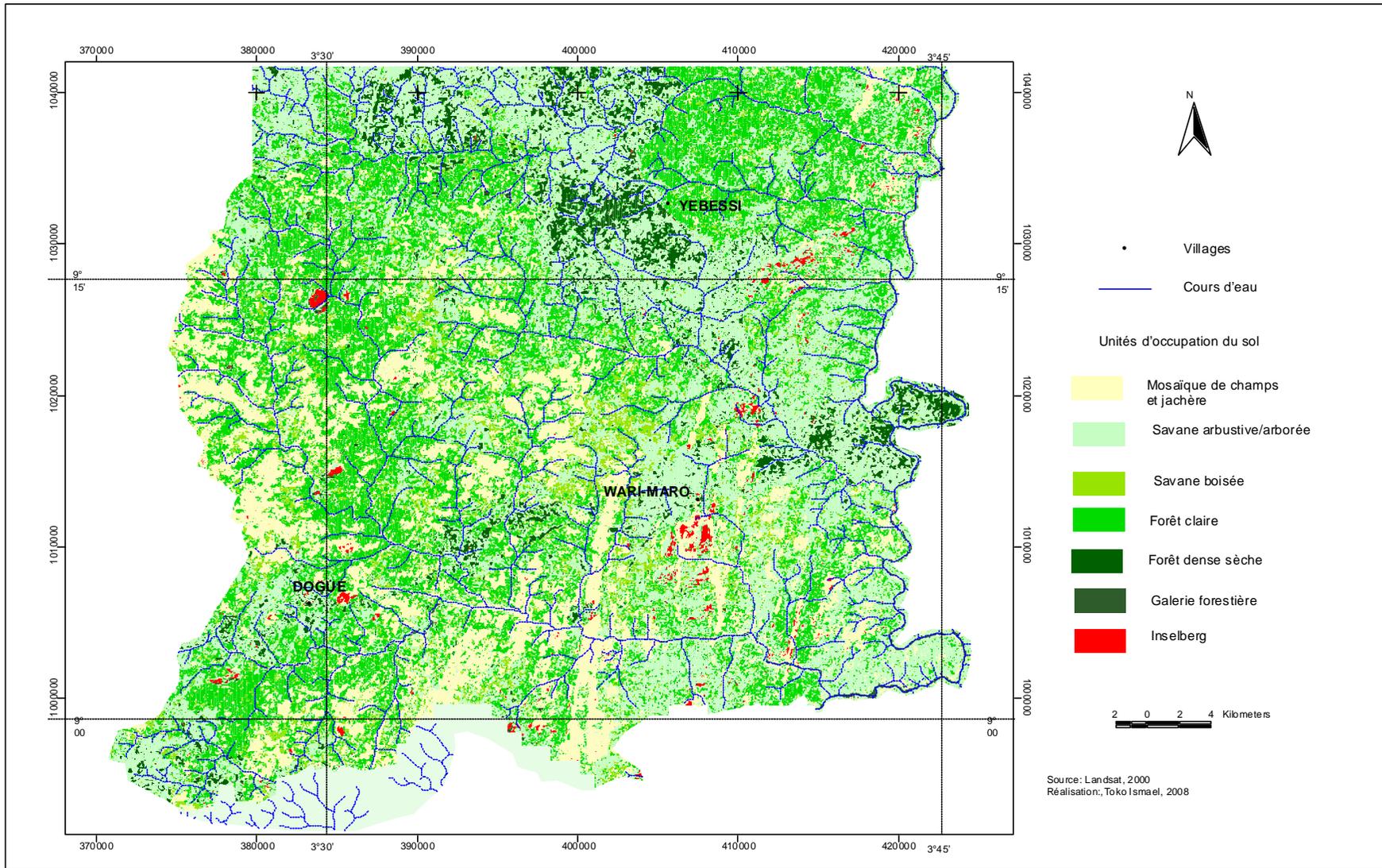


Figure 4 : Carte des formations végétales du secteur d'étude

2.3.2 Milieu humain

2.3.2.1 Peuplement humain

Les groupes socio-culturels majoritairement rencontrés sont les Nago, les Bariba et les Peul.

La population du secteur d'étude est passée de 10.879 habitants en 1992 à 18.270 habitants en 2002, soit un taux de croissance annuel de 4,04 % (INSAE-RGPH 3, 2003).

Les villages du secteur d'étude sont installés le long des grands axes routiers et des pistes. Les villages les plus importants sont : Bétérou, Oubérou, Wari-Marou, Dogué, Igbomakro, Igbèrè, Wannou, Kpessou, Wewe et Bakou.

2.3.2.2 Activités socio-économiques

Les populations tirent un grand profit des ressources naturelles du milieu d'étude (Schreckenber, 2000 in Orthmann, 2005). Les principales activités sont l'agriculture, l'élevage, l'exploitation forestière, la récolte des plantes médicinales, la chasse et la pêche. L'agro-foresterie à base de *Anacardium occidentale* est ancrée dans les pratiques culturelles des populations de la région, constitue un sérieux atout pour la conservation des ressources naturelles.

2.3.2.2.1 Agriculture

L'agriculture est la principale activité dans le bassin supérieur du fleuve Ouémé. Elle occupe plus de 80 % de la population. L'agriculture pratiquée dans la région est de type traditionnel basé sur des moyens de productions rudimentaires. La pression humaine sur les terres du fait de la croissance démographique, l'agriculture itinérante sur brûlis et l'évolution des systèmes de culture, entraîne une forte dégradation du milieu naturel et une perturbation des équilibres environnementaux (Sounon Bouko *et al.*, 2007). Les principales cultures sont le maïs, l'igname, le manioc, le sorgho, l'arachide, le niébé et le riz.

L'augmentation des superficies emblavées suite à l'arrivée des migrants venus du Sud, de la partie septentrionale et du Togo, entraîne l'augmentation de la pression exercée sur les aires protégées de la région. Cette situation est favorisée par l'accès facile à la terre des ouvriers d'hier devenus agriculteurs aujourd'hui. Depuis quelques années, les jachères sont transformées en plantations de *Anacardium occidentale* (Houinato, 2001; Mulindabigwi et Janssens, 2002; 2003; Sinsin et Wotto, 2003; Orekan, 2007).

2.3.2.2.2 Elevage

L'élevage est la deuxième activité économique après l'agriculture dans le secteur d'étude. Cet élevage est de type extensif et concerne surtout les bovins, les caprins, les ovins et les volailles. En effet, dans chaque ménage, les animaux domestiques tels que les volailles et les petits ruminants sont élevés. L'élevage des bovins est réservé aux Peul. La race bovine élevée est constituée essentiellement de taurins et de quelques zébus. Les espèces Somba, Borgou et Métis sont les plus élevées par les agro-éleveurs et les transhumants nationaux (Houinato, 2001 ; Wotto, 2003). Les transhumants étrangers possèdent des zébus (M'bororo, White Fulani, Gudali). La forte présence du bétail dans cette région est due à la proximité des aires protégées. La richesse de ces réserves en fourrage et en points d'eau en période sèche constitue un attrait pour les éleveurs riverains et les transhumants transfrontaliers. Du point de vue écologique, cet élevage a un impact facilement appréciable sur le couvert végétal, notamment sur les arbres fourragers de saison sèche que sont *Afzelia africana*, *Khaya senegalensis* et *Pterocarpus erinaceus*.

2.3.2.2.3 Chasse

La chasse est une activité saisonnière marginale pratiquée surtout par les Nago. Elle constitue une activité socioprofessionnelle dirigée par les confréries de chasseurs des villages. Malgré l'existence des confréries de chasseurs dans les villages, les cas de braconnages sont notés dans les aires protégées. Toutes les couches sociales des villages riverains bénéficient de cette activité illégale. Les braconniers abattent sans distinction tous les animaux sauvages rencontrés sur leur passage. Les animaux les plus chassés sont : *Hippotragus equinus*, *Hyxtrix cristata*, *Papio anubis*, *Phacochoerus aethiopicus*, *Adoneta kob*, *Syncerus caffer*, *Cercopithecus aethiops* et *Erythrocebus patas*.

Conclusion partielle

En somme, le relief du bassin supérieur du fleuve Ouémé est peu accidenté hormis les inselbergs. Ces facteurs morphopédologiques favorisent la présence des formations boisées notamment les forêts claires et le développement d'un tapis graminéen dont la hauteur atteint parfois 4 m. Ces facteurs écologiques stationnels expliquent en partie l'accroissement du front agricole et des activités pastorales dans le secteur d'étude.

Après la description du cadre de l'étude, les grandes lignes de l'approche méthodologique sont énumérées dans le chapitre ci-après.

Chapitre 3 : Approche méthodologique

La collecte, le traitement et l'analyse des données quantitatives et qualitatives à l'aide des méthodes et outils statistiques appropriés constituent l'ossature de la démarche méthodologique.

3.1 Critères et choix des sous bassins

Le découpage du bassin supérieur du fleuve Ouémé (BSO) en de sous bassins par le projet IMPETUS a servi de base pour le choix des sous bassins. Ce choix est fait après analyse des cartes topographiques, de végétation, du réseau hydrographique et du modèle numérique de terrain réalisé par le projet IMPETUS. Les principaux critères de choix sont l'importance et la densité du réseau hydrographique, la longueur des versants, la présence de forêt classée et le degré d'anthropisation. Ainsi, les sous bassins retenus pour l'étude sont :

✓ Sous bassin de l'Aguimo (BAG)

Le sous bassin de l'Aguimo a une superficie de 396 km² et est drainé par la rivière Aguimo. Ce sous bassin est choisi d'une part à cause de son accessibilité puisqu'il abrite les stations d'expérimentation du projet IMPETUS et d'autre part à cause de la coexistence des écosystèmes peu perturbés et des écosystèmes fortement anthropisés (terres de parcours, champs, jachères et exploitation forestière).

✓ Sous bassin de Térrou-Wannou (BTW)

Ce sous bassin, facilement accessible, a une superficie de 3060 km² et est drainé par la rivière Térrou. Il est caractérisé par de longs versants (5 km), des formes de relief faiblement escarpées à pente douce où le ruissellement n'est pas intense, une végétation composée de formations naturelles (forêt classée de Wari-Marou) et de formations fortement anthropisées.

✓ Sous bassin de Soomi-Igbèrè (BSI)

Ce sous bassin, drainé par la rivière Soomi et caractérisé par des versants courts (1 km), est entièrement situé à l'intérieur de la forêt classée de Wari-Marou. La faible empreinte humaine et la proximité de quelques ruisseaux rendent stables les écosystèmes de ce sous bassin.

✓ Sous bassin de l'Ouémé- Bétérou (BOB)

Ce sous bassin, drainé par le fleuve Ouémé, est caractérisé par de versants moyens (2 à 3 km). L'altitude moyenne du relief est d'environ 300 m. Ce sous bassin, en partie situé à l'intérieur de la forêt classée de l'Ouémé Supérieur, est soumis à une forte pression agricole et pastorale.

✓ Site des inselbergs

Les inselbergs sont disséminés dans le sous bassin incluant la région de Wari-Marou. Ces sites sont choisis à cause de la particularité de leurs écosystèmes sur les plans floristique et morphopédologique.

3.2 Critères et choix des sites et des placeaux

Les sites d'échantillonnage dans les différents sous bassins sont choisis sur la base de leur accessibilité, de la proximité d'un cours d'eau ou de la présence des inselbergs. En outre, certains paramètres tels que la nature et l'humidité du sol, le couvert végétal, les pressions pastorales et agricoles sont pris en compte. A l'intérieur d'un sous bassin, plusieurs sites sont choisis. Sur chaque site, plusieurs transects transversaux (1 à 6 km) allant du bas de versant vers le sommet sont choisis dans le but de recouper la diversité écologique. A chaque variation de la topographie ou de la végétation, des placeaux sont installés. Pour faire ressortir l'influence des conditions de drainage du sol, quelques placeaux sont installés dans les axes de drainage. Sur les inselbergs, les placeaux sont installés suivant le grand sens de suintement des eaux du sommet des inselbergs.

Le nombre de transects et le nombre de placeaux par site varient selon la complexité de la topographie et de la physionomie de la végétation. Sur chaque transect, sont installés au minimum 3 placeaux. Le tableau II présente la répartition des placeaux d'étude par sous bassin.

Tableau II : Répartition des placeaux par sous bassin

Sous bassins	Placeaux de relevés phytosociologiques (30 m x 30 m)	Placeaux de coupe de biomasse (10 m x 10 m)
Aguimo	50	13
Ouémé-Bétérou	50	9
Térou-Wannou	45	11
Soomi-Igbèrè	15	6
Inselbergs	40	14
Total	200	53

La figure 5 présente la carte de localisation des placeaux dans les sous bassins.

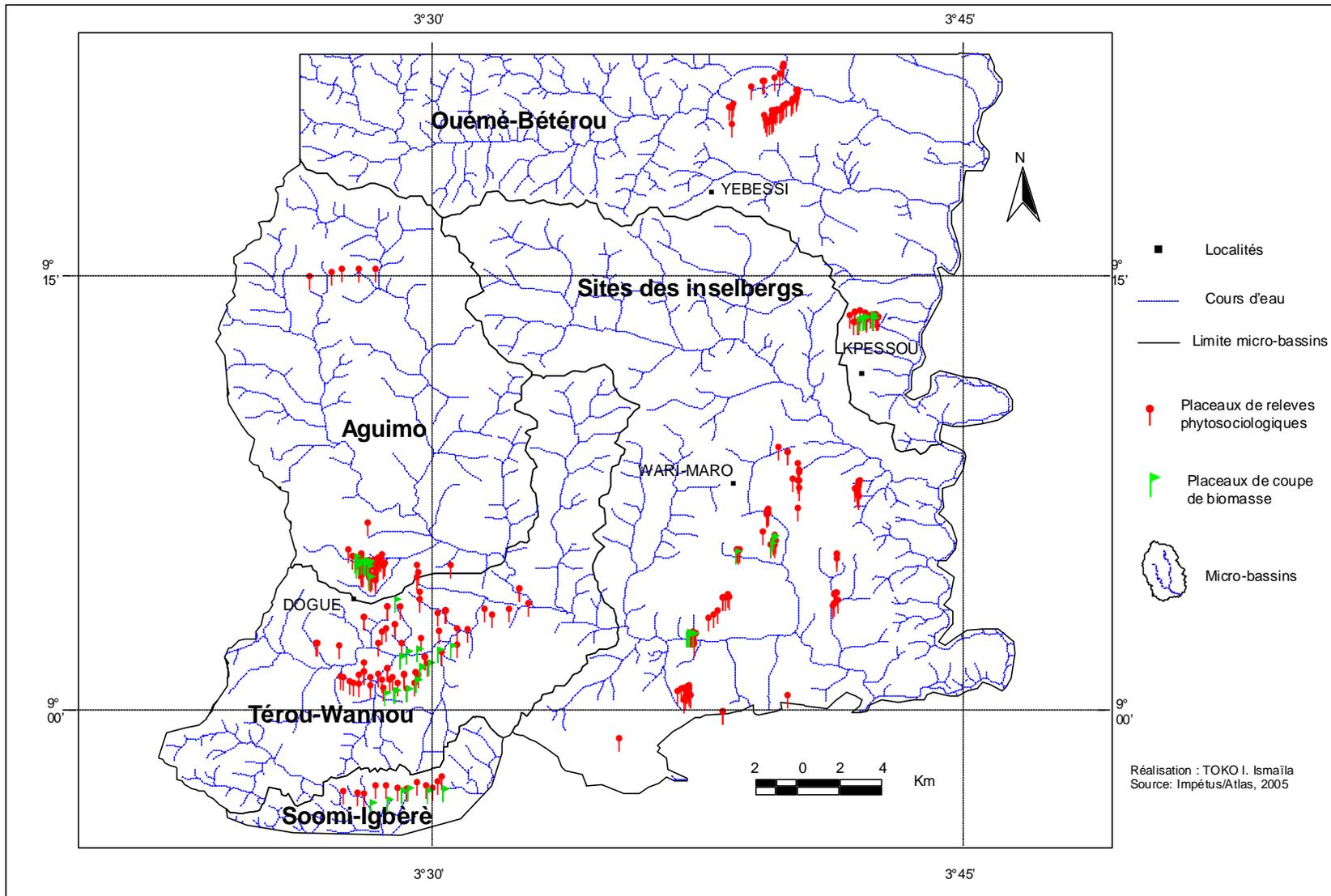


Figure 5 : Carte de localisation des placeaux dans les sous bassins

3.3 Collecte des données

3.3.1 Données topographiques

Les données topographiques concernent la position topographique du plateau et la pente. Les différentes positions topographiques des plateaux sont directement notées sur le terrain. Cinq catégories sont identifiées : les dépressions, les bas de versant, les versants, les sommets des interfluves et les sommets des inselbergs.

La pente des plateaux est prise au centre, à l'aide de clisimètre.

3.3.2 Données pédologiques

Les échantillons de sol sont prélevés dans les 10 premiers cm du sol. Dans chaque plateau, cinq prélèvements sont effectués. Les prélèvements sont faits aux quatre angles et au centre du plateau. Un échantillon composite est obtenu après le mélange, dans un même sachet pédologique des cinq échantillons prélevés. La texture des sols est déterminée par la méthode tactile grâce au concours des pédologues du projet IMPETUS. La détermination des classes structurales des sols est faite suivant la classification de la FAO-ISRIC-ISSS (1998). Pour cette étude, trois classes sont prises en compte : les sables, les limons et les argiles.

La profondeur du sol est mesurée dans les plateaux de coupe de biomasse. A cet effet, des fosses pédologiques de 50 cm de côté et d'au moins 1 m de profondeur sont creusées. Dans ces fosses, le temps d'infiltration des eaux de précipitation est mesuré. Pour ce faire, on remplit les fosses d'eau en prenant soin de noter le temps initial (fin du remplissage) et le temps final de l'infiltration. Le temps d'infiltration est donc égal à la différence entre le temps final et le temps initial. A cet effet, la codification du tableau III a été adoptée.

Tableau III : Codification du temps d'infiltration des eaux de pluie

Code	Intensité	Temps d'infiltration (mn)
1	Très faible	> 90
2	Assez faible	30 – 90
3	Faible	15 – 30
4	Moyenne	5 – 15
5	Forte	1 - 5

3.3.3 Relevés phytosociologiques

3.3.3.1 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 ; Ouoba, 2006 ; Djego, 2007) 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 de 100 m² pour la strate herbacée et de 900 m² pour les strates arbustive et arborée.

Au total, 200 placeaux de relevés phytosociologiques ont été installés en 2005 et en 2006, sur l'ensemble des sites, pendant la période de maturation des graminées (Figure 5). Le tableau IV présente le nombre de relevés effectués par type de formation végétale et par position topographique.

Tableau IV : Nombre de relevés phytosociologiques par type de formation et par position topographique

Formations végétales	Topographie						Total
	Sommets	Versants	Dépressions, drains	Bas de versant	Versants inselbergs	Sommets inselbergs	
Forêts galeries	0	0	15	0	0	0	15
Forêts denses sèches	1	13	2	0	0	0	16
Forêts claires	19	9	0	0	0	0	28
Savanes boisées	3	8	2	13	15	0	41
Savanes arborées	9	32	4	0	0	0	45
Savanes herbeuses	0	1	12	0	0	0	13
Pelouses sèches	0	0	0	0	0	10	10
Jeunes jachères	7	8	0	2	0	0	17
Vieilles jachères	4	11	0	0	0	0	15
Total	43	82	35	15	15	10	200

3.3.3.2 Méthode

Les relevés phytosociologiques ont été effectués suivant la méthode sigmatiste de Braun-Blanquet (1932) utilisée par plusieurs auteurs (Sinsin, 1993 ; Houinato, 2001 ; Oumorou, 2003 ; Wala, 2004 ; Djego, 2007). Cette méthode est basée sur le principe d'homogénéité floristique de la surface étudiée. Pour chaque espèce inventoriée, on lui affecte un coefficient

d'abondance-dominance qui est l'expression de l'espace relatif occupé par l'ensemble des individus de chaque espèce. Les coefficients généralement admis sont :

5 : espèce couvrant 75 à 100% de la surface du relevé (RM : Recouvrement Moyen = 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%).

La fréquence (%) de chaque espèce dans les différents groupements végétaux correspond au rapport entre le nombre de relevés où l'espèce est présente et le nombre total de relevés. Elle est répartie en cinq classes :

I : présence comprise entre 1 et 20%

II : présence comprise entre 21 et 40%

III : présence comprise entre 41 et 60%

IV : présence comprise entre 61 et 80%

V : présence comprise entre 81 et 100%.

3.3.3.3 Identification des espèces

L'identification des espèces est faite soit directement sur le terrain, soit à partir des spécimens récoltés et comparés à ceux de l'Herbier National du Bénin ou à partir des Flores (Hutchinson et Dalziel, 1954-1972 ; Berhaut, 1967, 1971-1988 ; Akobundu et Agyakwa, 1989 ; Brunel *et al.*, 1984 ; Van der Zon, 1992 ; Poilecot, 1995 ; Arbonnier, 2002 ; Akoegninou *et al.*, 2006). Le site web www.aluka.org est également utilisé.

La nomenclature utilisée est celle de Hutchinson et Dalziel (1954-1972) et de Lebrun et Storck (1991-1997).

3.3.4 Données dendrométriques

Les données dendrométriques sont collectées dans les placeaux de 30 m x 30 m. Elles ont concerné le nombre d'individus de chaque espèce, le diamètre des ligneux de dbh \geq 10 cm, la hauteur de l'arbre le plus haut et le degré d'ouverture de la strate arborescente. Le diamètre des ligneux de dbh \geq 10 cm est mesuré à 1,30 m au-dessus du sol. La hauteur du plus grand arbre est obtenue à l'aide du clinomètre. Le degré d'ouverture de la strate arborescente dans

les placeaux a été apprécié par cotation visuelle de ciel ouvert à travers le feuillage. Les classes proposées par Godron *et al.* (1983 in Kokou *et al.*, 2000) ont été adoptées :

- 1 : Strate fermée (recouvrement > 90 %)
- 2 : Strate peu ouverte (recouvrement entre 75 et 90 %)
- 3 : Strate assez ouverte (recouvrement entre 50 et 75 %)
- 4 : Strate ouverte (recouvrement entre 25 et 50 %)
- 5 : Strate très ouverte (recouvrement entre 10 et 25 %)
- 6 : Strate extrêmement ouverte (recouvrement entre 0 et 10 %)
- 7 : Strate totalement ouverte (recouvrement égal à 0 %).

3.3.5 Données phénologiques

L'évolution saisonnière des 25 espèces graminoides les plus abondantes et dont les individus juvéniles sont facilement identifiables a été suivie qualitativement et quantitativement en 2005 et en 2006 sur tous les sites de coupe de biomasse. Les observations sont faites au cours de la troisième décennie de chaque mois. Le suivi des différents stades phénologiques s'est fait de janvier à décembre et a concerné la feuillaison, la floraison, la fructification et la sénescence. Cette méthode de suivi de la phénologie a été largement utilisée en Côte-d'Ivoire (Fournier, 1983 ; 1990 et 1991).

Pour l'étude quantitative des 25 espèces graminoides, le biovolume est mesuré de janvier à décembre. La biomasse de chaque espèce est quant à elle mesurée en septembre, octobre et novembre à cause de la faible disponibilité du matériel végétal au cours des autres mois.

Le biovolume est un bon indicateur de la structure verticale et horizontale de la strate herbacée. Les paramètres pris en compte sont la hauteur pour la structure verticale et le recouvrement moyen pour la structure horizontale. La hauteur H (m) est mesurée à partir de la base de la plante jusqu' à la dernière feuille ou au dernier verticille. Le recouvrement foliaire apparent au sol RM (m²) est estimé selon l'échelle d'abondance-dominance de Braun-Blanquet (1932). Cette échelle est l'expression de l'espace relatif occupé par chaque espèce. Plusieurs auteurs ont adopté cette méthode de calcul du biovolume notamment Lejoly et Sinsin (1991) et Sinsin (1993).

3.3.6 Quantification de la biomasse

3.3.6.1 Dimensions des placeaux

La biomasse herbacée est récoltée dans des placeaux de 10 m x 10 m. A l'intérieur de ces placeaux, des placettes de 1 m x 1 m sont choisies. La taille de 1 m² et la forme carrée des placettes ont été utilisées par plusieurs auteurs (Fournier, 1991 ; Sinsin, 1993 ; Houinato *et al.*, 2003) pour éviter les effets de bordure et pour des raisons de facilité et de rapidité de mise en place des placettes dans les formations herbacées hautes.

Au total, 53 placeaux de coupes de biomasse ont été installés sur l'ensemble des sites (Figure 5). Le tableau V présente le nombre de placeaux de coupe de biomasse par type de formation végétale et par position topographique.

Tableau V : Nombre de placeaux de coupe de biomasse par formation et par position topographique

Formations végétales	Positions topographiques					Total
	Sommets	Versants	Dépressions, drains	Bas de versant	Sommets inselbergs	
Forêts galeries	0	0	4	0	0	4
Forêts sèches	0	0	2	0	0	2
Forêts claires	4	5	0	0	0	9
Savanes boisées	1	3	2	6	0	12
Savanes arborées	4	6	0	0	0	10
Savanes herbeuses	0	1	7	0	0	8
Pelouses sèches	0	0	0	0	8	8
Total	9	15	15	6	8	53

3.3.6.2 Méthode de quantification

La méthode utilisée pour la quantification de la biomasse herbacée est celle de la récolte intégrale qui consiste à récolter toute la matière végétale sur pied (coupe au ras du sol). Plusieurs auteurs notamment Levang et Grouzis (1980), Fournier (1991), Sinsin (1993) et Houinato *et al.* (2001) ont utilisé cette méthode au cours de leurs travaux.

La biomasse est récoltée mensuellement de mai à novembre (2005 et 2006) à l'intérieur des placeaux de 100 m². Aux différentes dates de coupe, les espèces sont coupées au ras du sol à l'aide d'un sécateur de jardinier dans 7 placettes de 1 m² choisies au hasard dans chaque placeau de 10 m x 10 m.

La taille de l'échantillonnage (7 placettes) a été déterminée selon la méthode des moyennes progressives proposée par Snedecor et Cochran (1957) et Cesar (1971) et adoptée par Kreiss (1988), Sinsin (1993) et Houinato *et al.* (2001) dans l'hypothèse que :

- la limite supérieure de l'erreur tolérée pour l'estimation de la moyenne (précision des résultats) est de 10 % ;
- la probabilité que l'estimation soit comprise dans les limites de l'erreur est de 95 %.

La biomasse des trois premières périodes (juin, juillet et août) de coupe est triée afin de séparer les graminées des autres espèces. Par contre, pour les trois dernières périodes de coupe (septembre, octobre et novembre), la biomasse de chaque espèce est mesurée afin de déterminer la contribution spécifique de chaque espèce ou de chaque type biologique. Le poids de matières fraîches est mesuré sur le terrain à l'aide d'un peson à ressort ($50 \pm 0,5$ g, 100 ± 1 g, 600 ± 6 g, 1000 ± 10 g ou 2000 ± 20 g). Pour déterminer la matière sèche, un échantillon de 100 g de chacune des catégories est mis dans des sachets et pré séché sur le terrain. Ces échantillons sont ensuite emballés dans des enveloppes de productivité puis mis à l'étuve à 60°C pendant 72 heures jusqu'à l'obtention du poids constant.

3.4 Traitement des données

3.4.1 Tests statistiques

Le test de corrélation de Spearman et les tests d'homogénéité de Kruskal-Wallis et de Mann-Whitney ont servi à mesurer l'effet des variables environnementales stationnelles (situation topographique, types de sol, profondeur et humidité du sol, insolation, types de végétation) sur la biomasse herbacée, le biovolume de la strate herbacée, la diversité spécifique, la densité et la surface terrière des ligneux.

Les modèles de régressions linéaires ont été utilisés pour projeter l'évolution de la biomasse herbacée en fonction des variables environnementales stationnelles.

Les tests d'homogénéité de Kruskal-Wallis et de Mann-Whitney ont été utilisés pour déterminer le degré de significativité de chaque groupe. Le test de Kruskal-Wallis est un test non-paramétrique sur k échantillons indépendants. Il a permis de faire l'étude des liaisons entre la biomasse et les différents facteurs à k classes. Le test de Mann-Whitney est aussi un

test non paramétrique d'identité portant sur deux échantillons indépendants issus de variables numériques ou ordinales.

Le logiciel Stat view a été utilisé pour les différents tests.

3.4.2 Ordination des relevés

Les relevés phytosociologiques ont été traités en fonction de la présence-absence des espèces. La matrice brute constituée de 200 relevés (Objets) et de 467 espèces (Variables) a été soumise à la DCA (Detrended Canonical Analysis) du logiciel PC ORD version 4.10 (McCune et Mefford, 1999). Ainsi, la carte factorielle issue de cette DCA a permis d'individualiser les différents groupements suivant des facteurs écologiques. La matrice constituée des groupements végétaux, de 467 espèces et des variables environnementales a été soumise à une analyse canonique des correspondances (CCA) (Økland et Eilertsen, 1994) pour déterminer les relations entre les groupements végétaux et les variables environnementales. Pour ce faire, le logiciel CANOCO (CANONical Community Ordination) version 4.5 (ter Braak et Smilauer, 2002) a été utilisé.

3.4.3 Détermination des espèces caractéristiques

Les groupements végétaux individualisés à partir de la DCA ont été soumis au logiciel Indicator Species Analysis afin de déterminer les espèces caractéristiques de chaque groupement. Pour ce faire, la matrice brute précédente a été soumise à l'analyse en y reportant pour chaque espèce, son recouvrement moyen (%) dans le relevé, établi selon l'échelle d'abondance-dominance de Braun-Blanquet (1932). Le logiciel Indicator Species Analysis regroupe tous les relevés en fonction du groupement auquel ils appartiennent. Pour ce faire, on ajoute une variable de regroupement des relevés à la matrice initiale. De ce fait, tous les relevés appartenant au même groupement auront le même code dans le tableau qui sera soumis à l'analyse. Ainsi, 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 sera la plus haute valeur observée dans l'un des groupements. Pour cette valeur, le test statistique de signification de Monte Carlo, a été réalisé pour 999 permutations. L'hypothèse sous-jacente étant que la valeur indicatrice de l'espèce est la même pour tous les 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.

Dans le tableau synthétique, les trois paramètres déterminés pour chaque espèce dans un groupement donné, seront présentés selon le schéma suivant [x-y-z]. x désigne l'abondance relative de l'espèce, y son indice de présence et z sa valeur indicatrice. Ces trois valeurs revêtent chacune une importance capitale. L'abondance relative et la valeur indicatrice développées selon Dufrene et Legendre (1997), permettent d'avoir une image synthétique du comportement d'une espèce à travers tous les groupements recensés.

Ainsi, pour ce qui est de l'abondance relative, dire par exemple que dans un groupement donné, une espèce a une abondance relative de 25 %, revient à dire que cette espèce se retrouve également dans d'autres groupements. Par contre, dire que l'abondance relative d'une espèce dans un groupement est de 100 % revient à dire qu'elle ne se trouve que dans ce groupement.

La valeur indicatrice, du fait qu'elle combine, par une multiplication, les effets de l'abondance relative et de la fidélité, donne des informations sur l'espèce que les deux autres valeurs ne peuvent donner. En effet, dire qu'une espèce dans un groupement donné a une fréquence relative de 70 % par exemple, ne renseigne pas sur sa présence ou non dans

d'autres groupements. De même, dire qu'une espèce a une abondance relative de 30 %, ne donne aucune information sur sa fidélité dans les différents groupements ; on sait seulement que l'espèce est présente dans d'autres groupements. La valeur indicatrice quant à elle, a l'avantage de combiner les deux types d'information. Ce faisant, dire qu'une espèce a une valeur indicatrice de 100 % dans un groupement donné, signifie qu'elle ne se rencontre que dans ce groupement et dans tous les relevés du groupement. La valeur indicatrice peut donc avoir une utilité pratique en ce sens qu'elle peut guider dans l'identification des espèces caractéristiques d'un groupement, en aidant à contraster la présence de cette espèce à travers tous les groupements, pour décider de son appartenance à tel groupement, plutôt qu'à tel autre. Pour nommer un groupement, il serait alors logique de retenir les deux espèces ayant les plus fortes valeurs indicatrices pour le groupement ; autrement dit, cela permettra de nommer le groupement avec des espèces qui, une fois évoquées, renvoient à un groupement donné avec le minimum d'erreur. Inversement, si une espèce est fréquente et abondante dans plusieurs groupements, sa valeur indicatrice sera faible et ne sera donc pas utilisée pour caractériser le groupement. 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).

3.4.4 Spectres biologiques

Les spectres biologiques sont calculés à partir des types biologiques. Les spectres biologiques permettent d'observer la répartition des espèces dans les différentes formes de vie. Pour chaque groupement, nous avons un spectre brut reflétant la présence et un spectre pondéré qui prend en compte les coefficients de recouvrement moyen des espèces.

L'identification des types biologiques des espèces a été réalisée sur la base des travaux de Raunkiaer (1934). Ainsi, huit types biologiques ont été recensés : les phanérophytes (Ph), les thérophytes (Th), les hémicryptophytes (He), les chaméphytes (Ch), les géophytes (Ge), les hydrophytes (Hyd), les épiphytes (Ep) et les parasites (Par).

3.4.5 Spectres phytogéographiques

Les spectres phytogéographiques sont calculés à partir des types phytogéographiques. Les spectres phytogéographiques mettent en évidence la répartition des espèces selon leur aire de distribution. Pour chaque type de groupement, nous avons un spectre brut reflétant la présence

et un spectre pondéré qui prend en compte les coefficients de recouvrement moyen des espèces.

Les types phytogéographiques des espèces sont établis à partir des subdivisions chorologiques de White (1983). Ainsi, on distingue :

- les espèces à large distribution géographique composées d'espèces cosmopolites (Cos), pantropicales (Pan), paléotropicales (Pal) et afro-américaines (AA) ;
- les espèces à distribution continentale constituées des espèces afro-malgaches (AM), afro-tropicales (AT), plurirégionales africaines (PA), soudano-zambéziennes (SZ), soudano-guinéennes (SG) et guinéo-congolaises (GC) ;
- et les espèces de l'élément-base soudanien (S).

3.4.6 Diversité spécifique

La diversité alpha a été analysée à partir de la richesse spécifique (R), de l'indice de diversité de Shannon (1949) et de l'équitabilité de Pielou (1966).

L'indice de diversité de Shannon (H) a pour formule :

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

$P_i = (n_i / N)$ est la fréquence relative des individus de l'espèce (i),

(n_i) est le nombre d'individu(s) de l'espèce (i),

(N) est le nombre total d'individus recensés.

Cet indice varie généralement en moyenne de 0 à 5 bits. Les valeurs élevées de H traduisent les conditions favorables du milieu pour l'installation de nombreuses espèces. Par contre, les valeurs faibles de H traduisent les conditions défavorables du milieu pour l'installation des espèces.

L'équitabilité de Pielou (E) a pour formule :

$$E = H / \log_2 R$$

H représente l'indice de diversité de Shannon,

log₂R est la valeur théorique de la diversité maximale pouvant être atteinte dans chaque groupement ; elle correspond à un état de répartition égale de tous les individus entre toutes les espèces du groupement.

R est la richesse spécifique.

Cette équitabilité varie de 0 à 1. Les valeurs proches de 1 témoignent d'une régulière distribution des individus entre les espèces. Par contre, les valeurs proches de 0 correspondent à la présence d'un nombre élevé d'espèces rares ou d'un petit nombre d'espèces dominantes (phénomène de dominance).

La diversité Beta a été déterminée à partir de l'indice de similitude de Jaccard (1901). Cet indice est calculé par le logiciel CAP (Pisces Conservation, 2002) pour mieux apprécier les dissemblances des différents groupements végétaux. Sa formule est :

$$I_j = (C \times 100) / (A + B)$$

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.

3.4.7 Données structurales

3.4.7.1 Calcul du biovolume

Le biovolume B_v (m^3/ha) de l'espèce i est calculé selon la formule :

$$B_{vi} = RM_i \times H_i \times 10000/S$$

RM_i = Recouvrement moyen de l'espèce i (%)

H_i = Hauteur de l'espèce i (m)

S : superficie inventoriée rapportée à l'hectare.

3.4.7.2 Densité, surface terrière moyenne et structure diamétrique des ligneux

La densité (D) des ligneux est calculée selon la formule :

$$D = N \times 10000/S$$

D : nombre de tiges/ha ; N : nombre de tiges ayant au moins 2 m de hauteur ; S : superficie inventoriée rapportée à l'hectare.

La surface terrière moyenne est calculée selon la formule :

$$G_i = d \ a \ D^2 \times 10000/4S$$

G_i est en m^2/ha ; D : diamètre (m) ; S : superficie inventoriée rapportée à l'hectare.

La structure diamétrique des formations végétales est déterminée à partir des centres de classes de 10 cm d'étendue et de l'effectif (%) des individus composant chaque classe.

3.4.8 Phénologie des graminoides

Les 25 graminoides ont été classées suivant leur période de floraison et suivant la longueur de leur cycle. Ainsi, les espèces à floraison précoce débutent leurs inflorescences entre avril et mai. Ensuite les espèces à floraison intermédiaire débutent leurs inflorescences entre juin et août. Enfin, la période allant de septembre à octobre est propice à l'inflorescence des espèces à floraison tardive.

En ce qui concerne la longueur du cycle, les espèces dont la durée de vie est comprise entre trois et quatre mois sont considérées comme des espèces à cycle court. Par contre, les espèces dont la durée de vie excède six mois, sont qualifiées d'espèces à cycle long.

La montaison des espèces est analysée en choisissant 4 graminoides qui s'établissent sous différents types de biotope. A cet effet, *Andropogon macrophyllus*, *Loudetia arundinacea*, *Loudetiopsis ambiens* et *Afrotrilepis pilosa* sont choisies respectivement à cause de la grande profondeur et l'humidité des sols, de la texture gravelo-sableuse des sols, l'engorgement des sols une bonne partie de l'année et enfin de la minceur des sols des sommets des inselbergs. La hauteur moyenne d'une espèce est déterminée en prenant en compte l'ensemble des placeaux dans lesquels on retrouve cette espèce.

Pour mettre en évidence l'effet des conditions topo-édaphiques sur la longueur du cycle et sur la croissance en hauteur du *Sorghastrum bipennatum* et du *Monocymbium cerasiiforme*, les investigations sont faites dans les dépressions marécageuses et sur les versants des plateaux.

L'effet des formations végétales, surtout le taux de couverture de la canopée, sur la croissance des graminées est mis en évidence dans les savanes boisées et les forêts denses sèches à partir de deux graminées qui s'établissent sur un même type de sol et dans une même situation topographique. Pour cela, *Andropogon tectorum* et *Rottboellia cochinchinensis* ont été

choisies. Les observations sont faites dans les savanes boisées et les forêts denses sèches à l'intérieur desquelles on retrouve les deux graminées.

3.4.9 Données sur la biomasse

Le taux de croissance journalière de la végétation est calculé selon la formule :

$$Tx = (\text{Log}B_2 - \text{Log}B_1).t^{-1}$$

Tx = taux de croissance journalière de la végétation (%)

B₁ = Biomasse du mois initial en tonne de matière sèche par hectare

B₂ = Biomasse du mois final en tonne de matière sèche par hectare

t = intervalle de temps entre les mesures de B₁ et B₂

Log = Logarithme népérien.

3.4.10 Elaboration du modèle de la dynamique de la végétation herbacée

La prédiction spatialisée de la végétation et de sa richesse spécifique est sous-tendue par les techniques de modélisation. L'idée est de pouvoir relier le modèle d'assemblage des communautés végétales à des variables environnementales spatialisées. En effet, les démarches de modélisation divergent selon les positions adoptées. Dans la présente étude, les régressions linéaires simple et multiple sont utilisées pour modéliser la variation spatiale de la biomasse herbacée en fonction des paramètres tels que le degré d'ouverture du houppier, le biovolume de la strate herbacée, la densité des ligneux, la surface terrière des ligneux, la richesse spécifique, la profondeur du sol, la pluviosité et l'intensité de drainage.

Conclusion partielle

L'approche méthodologique adoptée a permis de combiner les travaux de terrain notamment l'évaluation de la biomasse herbacée, les relevés phytosociologiques avec les travaux de laboratoire tels que les tests statistiques.

La démarche méthodologique adoptée a permis d'aboutir aux résultats présentés dans la deuxième partie.

Deuxième partie : Résultats

Chapitre 4 : Etude des groupements végétaux du bassin supérieur du fleuve Ouémé

Les groupements végétaux du bassin supérieur du fleuve Ouémé sont décrits à partir de l'ordination des relevés par la DCA.

4.1 Ordination des relevés

La matrice brute constituée de 200 relevés et de 467 espèces est soumise à une analyse globale de gradient par la DCA (Detrended Canonical Analysis). Les trois premiers axes factoriels expliquent 11,4 % de l'inertie totale (Tableau VI). Cette faible valeur met en évidence la dispersion des informations sur plusieurs axes factoriels.

Tableau VI : Valeurs propres et longueur des gradients des trois premiers axes de la DCA

Axes	1	2	3	Inertie totale
Valeurs propres	0,452	0,363	0,299	11,404
Longueur des gradients	9,075	7,710	7,679	
Valeurs cumulées de variance (%)	3,964	7,147	9,769	

La figure 6 présente l'ordination des relevés sur le plan des axes 1 et 2 de la DCA.

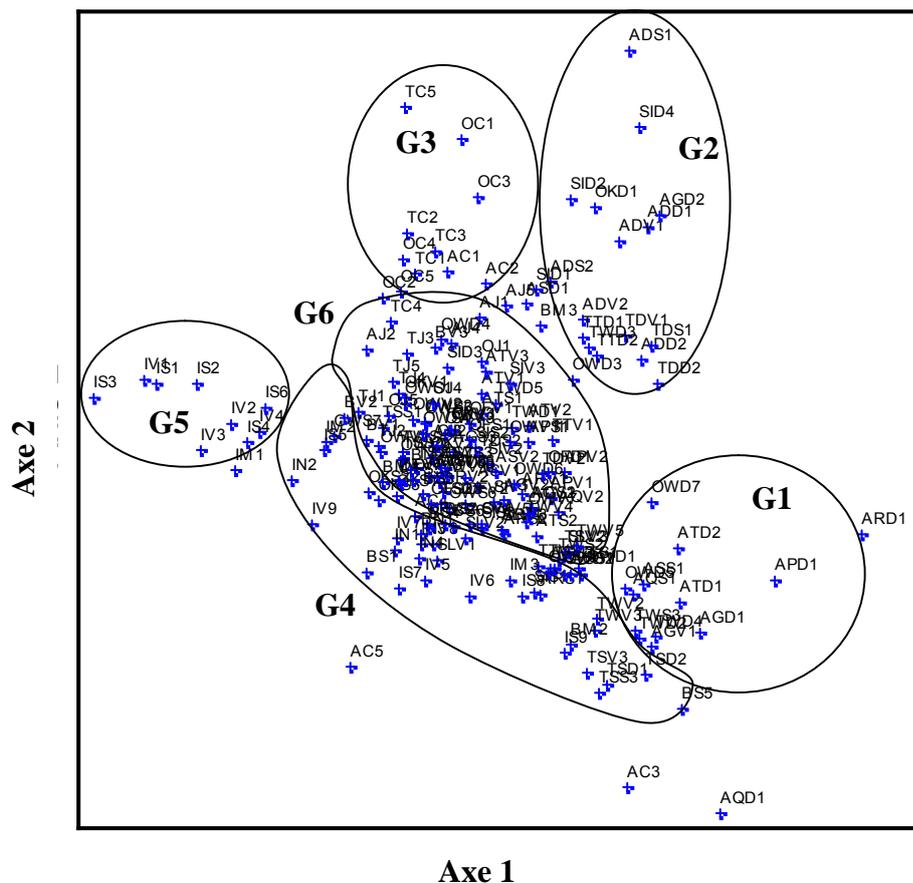


Figure 6 : Ordination des relevés sur le plan des axes 1 et 2 de la DCA

La discrimination des relevés sur l'axe 1 de la figure 6 s'est faite suivant les gradients topographique et de profondeur du sol. De la gauche vers la droite de cet axe, la profondeur et l'humidité du sol augmentent quand on passe des positions topographiques hautes vers les basses positions sur les toposéquences. Le groupement G5 situé à l'extrême gauche de l'axe 1 est constitué des pelouses sèches sur sols minces des sommets des inselbergs alors que le groupement G1 observé à l'extrême droite est situé sur des sols profonds et humides des galeries forestières. L'axe 2 est indicateur de la structure de la végétation. Du haut vers le bas de cet axe, la densité des ligneux augmente. Ainsi, les groupements G2 et G3 sont issus respectivement des savanes herbeuses et des jeunes jachères alors que les groupements G1 et G4 sont installés respectivement dans les galeries forestières et les savanes boisées.

La position centrale du groupement G6 sur la DCA a nécessité une nouvelle analyse. Ainsi, ce groupement a été soumis à une analyse partielle. Les trois premiers axes factoriels expliquent

7,5 % de l'inertie totale (Tableau VII). Cette faible valeur traduit la dispersion des informations sur plusieurs axes factoriels.

Tableau VII : Valeurs propres et longueur des gradients des trois premiers axes de la DCA

Axes	1	2	3	Inertie totale
Valeurs propres	0,351	0,223	0,193	7,519
Longueur des gradients	8,026	7,176	6,697	
Valeurs cumulées de variance (%)	4,668	7,634	10,201	

La figure 7 présente l'ordination des relevés sur le plan des axes 1 et 2 de la DCA. L'axe 1 de cette figure indique un gradient d'humidité du sol associé à la topographie. Ainsi, les groupements G6 et G8 sont installés respectivement sur les axes de drainage sur des sols hydromorphes et sur des sols profonds des forêts denses sèches. Le groupement G7 est situé sur des sols exondés des relevés installés dans les formations savaniques et de forêts claires. L'axe 2 est indicateur de la structure de la végétation. Du haut vers le bas de cet axe, la densité des ligneux augmente. Ainsi, le groupement G6 est installé dans les savanes herbeuses alors que le groupement G8 est constitué des forêts denses sèches.

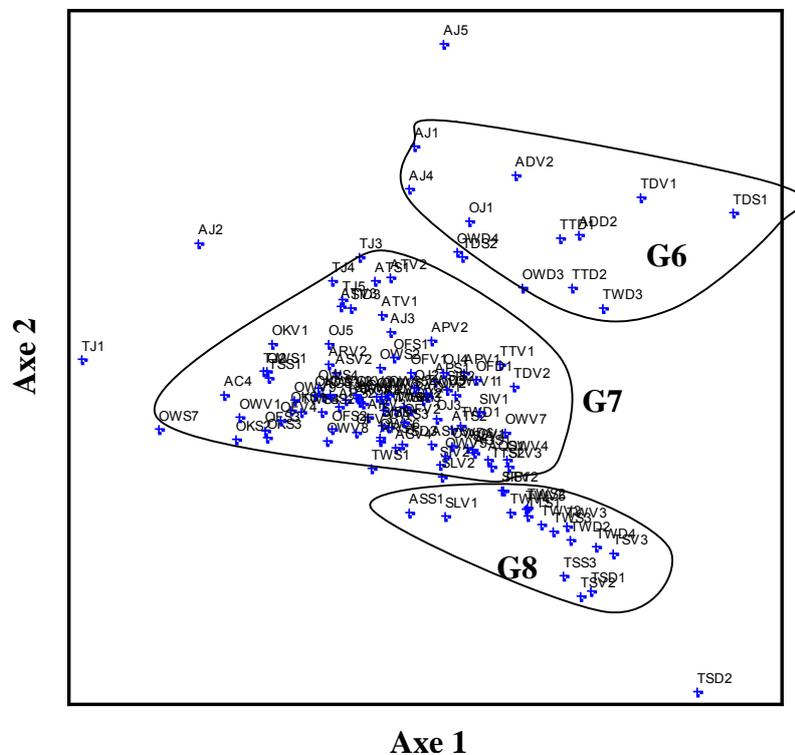


Figure 7 : Ordination des relevés du groupe G6 sur le plan des axes 1 et 2 de la DCA

A l'issue de ces deux analyses, les huit groupements obtenus sont :

- G1 : Groupement végétal à *Berlinia grandiflora* et *Raphia sudanica* établi le long des cours d'eau sur des sols profonds et humides ;
- G2 : Groupement végétal à *Loudetiopsis ambiens* et *Andropogon perligulatus* des dépressions marécageuses ;
- G6 : Groupement végétal à *Englerastrum nigericum* et *Chromolaena odorata* établi sur les axes de drainage sur des sols hydromorphes ;
- G8 : Groupement végétal à *Hoslundia opposita* et *Lonchocarpus cyanescens* des bas de versant et des mi-pentes sur des sols profonds ;
- G7 : Groupement végétal à *Psorospermum febrifugum* et *Uapaca togoensis* des interfluves, des hauts de versant et des mi-pentes sur des sols exondés ;
- G3 : Groupement à *Tridax procumbens* et *Boerhavia erecta* des jachères sur différentes facettes topographiques sur des sols exondés ;
- G4 : Groupement végétal à *Elymandra androphila* et *Isobertinia tomentosa* des mi-pentes et des bas de versant des inselbergs ;
- G5 : Groupement végétal à *Afrotrilepis pilosa* et *Englerastrum schweinfurthii* des sommets et des hauts de versants des inselbergs.

Pour confirmer ou infirmer l'interprétation des résultats de la DCA des figures 6 et 7, la matrice constituée de 8 groupements végétaux et de 467 espèces est soumise à une analyse canonique des correspondances (CCA). Plusieurs variables environnementales (Annexe I) dont la topographie, la profondeur du sol, le temps d'infiltration et la texture du sol et certains paramètres structuraux et de diversité notamment la biomasse, le biovolume de la strate herbacée, la densité, la surface terrière, le recouvrement des ligneux, la richesse spécifique et l'indice de Shannon sont testés. La figure 8 présente l'ordination des groupements végétaux sur le plan des axes 1 et 2 de la CCA.

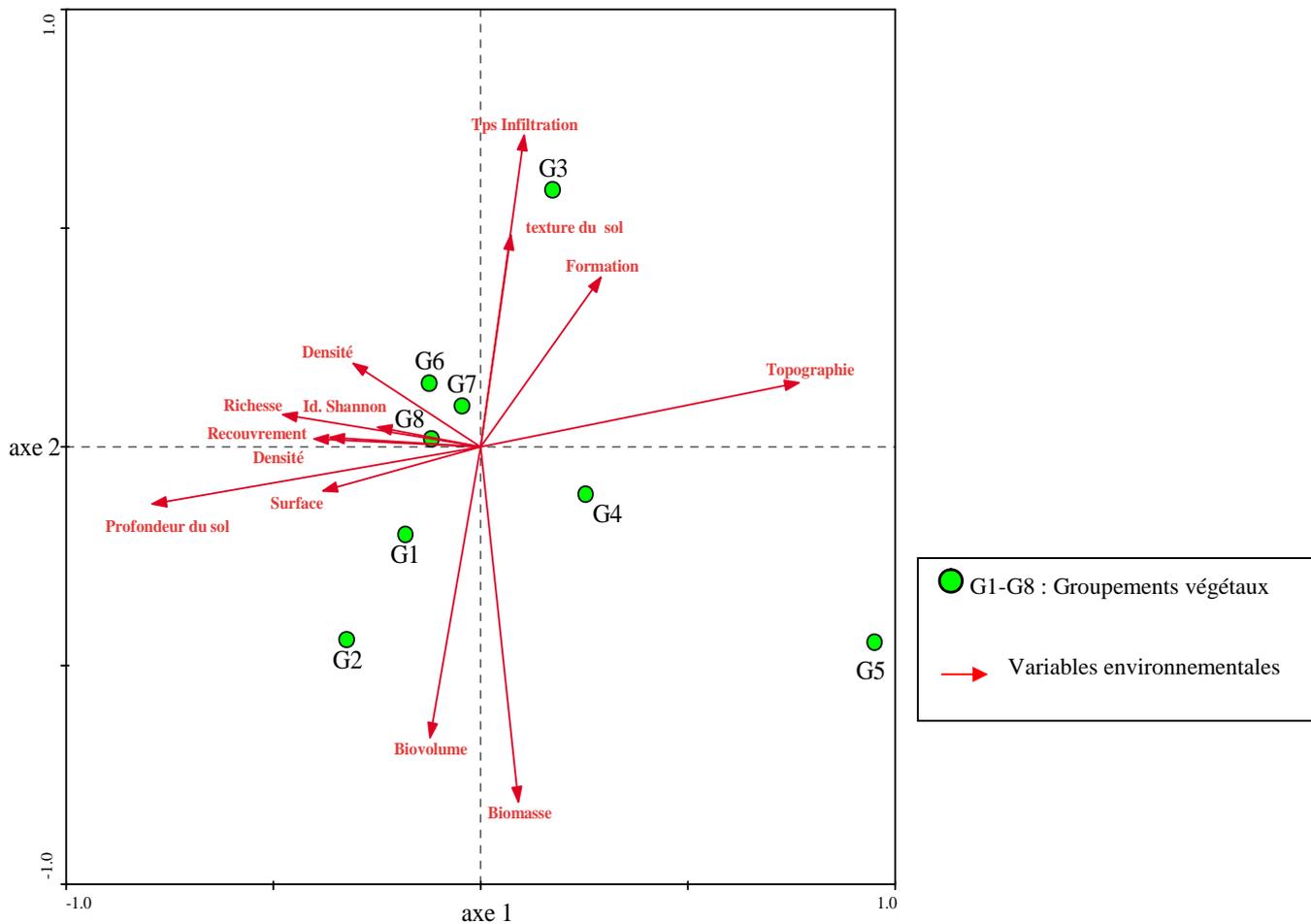


Figure 8 : Graphe de l'analyse canonique de correspondance des 8 groupements végétaux identifiés et des variables environnementales

L'interprétation de la DCA est confirmée par les résultats de l'analyse canonique des correspondances (CCA) de la figure 8. Il ressort de cette figure que les variables testées ont une relation avec les axes canoniques. Le test de Monte Carlo a montré que les variables environnementales testées ont un effet significatif sur la distribution des groupements végétaux. Les quatre premiers axes factoriels expliquent 69,4 % de la variance de la relation entre les espèces et les variables environnementales (Tableau VIII).

Tableau VIII : Valeurs propres et pourcentage de variance expliquée par les quatre premiers axes de la CCA

Axes	1	2	3	4	Inertie totale
Valeurs propres	0,299	0,279	0,251	0,218	1,509
Pourcentage de variance expliquée (%)	19,8	18,5	16,7	14,4	
Pourcentage cumulatif de variance expliquée (%)	19,8	38,3	55,0	69,4	

Le tableau IX présente la corrélation entre les variables environnementales, les paramètres structuraux et de diversité avec les axes canoniques.

Tableau IX : Corrélation entre les variables environnementales et les axes canoniques

Variables	Axe 1	Axe 2	Axe 3
Topographie	0.7675	0.1471	-0.0365
Profondeur du sol	-0.7918	-0.1310	-0.4364
Richesse spécifique	-0.4770	0.0737	-0.4720
Texture du sol	0.0730	0.4842	-0.0554
Temps d'infiltration	0.1047	0.7118	0.0107
Biovolume de la strate herbacée	-0.1216	-0.6652	0.2277
Biomasse herbacée	0.0910	-0.8112	0.0597
Formations végétales	0.2906	0.3873	0.5227
Indice de Shannon	-0.2480	0.0453	-0.7274
Densité des ligneux (hauteur 2 m)	-0.4017	0.0187	-0.7002
Densité des ligneux (dbh 10 cm)	-0.3073	0.1907	-0.7398
Surface terrières des ligneux	-0.3797	-0.1007	-0.8857
Recouvrement des ligneux	-0.3632	0.0209	-0.9009

La matrice de corrélation (Tableau IX) montre que l'axe 1 est fortement corrélé avec la topographie et la profondeur du sol ; et faiblement avec la richesse spécifique et la densité des arbres de hauteur 2 m. Le deuxième axe canonique est fortement corrélé avec le temps d'infiltration et la biomasse herbacée. Cet axe est moyennement corrélé avec le biovolume de la strate herbacée et faiblement avec la texture du sol. Enfin, l'axe 3 est fortement corrélé avec le recouvrement, la surface terrière et la densité des ligneux ; et faiblement avec l'indice de Shannon et les types de formations végétales.

La profondeur du sol et la richesse spécifique évoluent dans le sens contraire de la pente (Figure 8). Ainsi, plus la position topographique est élevée, moins le sol est profond et moins la richesse spécifique est importante. Le sol des talwegs, des dépressions et des bas de versant est plus profond que celui des mi-pentes, des interfluves et des sommets des inselbergs. Aussi, sur les inselbergs, la richesse spécifique est-elle plus élevée au bas des versants que sur les sommets. Le temps d'infiltration et la biomasse herbacée évoluent en sens contraire. Ainsi, l'augmentation de l'une des variables entraîne la diminution de l'autre. De ce fait, plus la vitesse d'infiltration des eaux de pluie est grande, moins la biomasse herbacée est importante. Par ailleurs, le recouvrement, la surface terrière et la densité des ligneux évoluent dans le même sens.

Ces variables écologiques stationnelles permettent de discriminer les groupements végétaux.

4.2 Degré de communauté des groupements

Le tableau X présente le degré de similitude des groupements végétaux à travers l'indice de Jaccard.

Tableau X : Indice de similitude de Jaccard des groupements végétaux du BSO

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
G1								
G2	0,27							
G3	0,18	0,17						
G4	0,35	0,24	0,28					
G5	0,08	0,11	0,12	0,23				
G6	0,30	0,26	0,28	0,34	0,10			
G7	0,32	0,26	0,27	0,41	0,12	0,49		
G8	0,32	0,25	0,20	0,35	0,10	0,42	0,41	

De l'analyse du tableau X, il ressort que les groupements végétaux du bassin supérieur du fleuve Ouémé sont dissemblables au seuil de 50 %. Cependant, les groupements G6, G7 et G8 établis sur les versants sont floristiquement proches. Mais la similitude floristique de ces groupements végétaux n'empêche pas leur description en tant que groupements distincts, car les observations de terrain confirment leur différence sur les plans physiologique et du substrat édaphique sur lequel ils sont établis. Aussi, le groupement G7 issu des savanes boisées et des forêts claires est-il floristiquement proche du groupement G4 issu des savanes boisées sur milieu et bas de versants des inselbergs. Par contre, le groupement G5 des pelouses sèches établi sur les sommets des inselbergs a un petit nombre d'espèces en commun avec les groupements G1 et G6 établis dans les dépressions sur sols profonds et humides. Ces résultats viennent confirmer l'ordination des figures 6 et 7 obtenues à partir des analyses globale et partielle.

La liste exhaustive des espèces caractéristiques des groupements végétaux étudiés est présentée sur le tableau I en annexe.

4.3 Description des groupements végétaux du bassin supérieur du fleuve Ouémé

4.3.1 Groupements végétaux de dépression

4.3.1.1 Groupement végétal à *Berlinia grandiflora* et *Raphia sudanica*

i. Ecologie

Ce groupement végétal est établi dans les ripisylves sur des fluvisols profonds (80 - 100 cm) de texture limono-sableuse ou limono-argileuse. L'humidité permanente des sols de ces sites est liée à la proximité des cours d'eau. Il subit d'énormes pressions anthropiques et pastorales.

ii. Composition floristique et structure

Le cortège floristique (Annexe III) obtenu à partir de 10 relevés phytosociologiques est constitué de 158 espèces dont 91 espèces ligneuses et 67 espèces herbacées réparties en 125 genres et 51 familles. La physionomie du groupement est déterminée par l'abondance-dominance de *Berlinia grandiflora* (11 %), *Manilkara multinervis* (8 %), *Andropogon macrophyllus* (10 %) et *Phaulopsis barteri* (5 %).

Les espèces caractéristiques sont : *Berlinia grandiflora*, *Raphia sudanica*, *Uvaria chamae*, *Manilkara multinervis*, *Cissus rufescens*, *Elaeis guineensis*, *Cola cordifolia*, *Setaria longiseta*, *Antiaris toxicaria*, *Burnatia enneandra*. Parmi les espèces précédemment citées, *Berlinia grandiflora*, *Cissus rufescens*, *Cola cordifolia*, *Setaria longiseta*, *Antiaris toxicaria* et *Burnatia enneandra* sont exclusives du groupement. La liste exhaustive des espèces caractéristiques du groupement est présentée en annexe II.

Le nombre moyen d'espèces par relevé est de 41 ± 9 . L'indice de diversité de Shannon est de $3,92 \pm 0,37$ bits avec une équitabilité de $0,89 \pm 0,08$. Le biovolume total de la strate herbacée est de $2532,9 \pm 321 \text{m}^3/\text{ha}$. La densité des ligneux est de $664 \pm 84 \text{tiges}.\text{ha}^{-1}$ avec une surface terrière moyenne de $28,28 \pm 7,05 \text{m}^2.\text{ha}^{-1}$.

iii. Spectres biologiques et phytogéographiques

La figure 9 présente les formes de vie et la chorologie du groupement végétal à *Berlinia grandiflora* et *Raphia sudanica*.

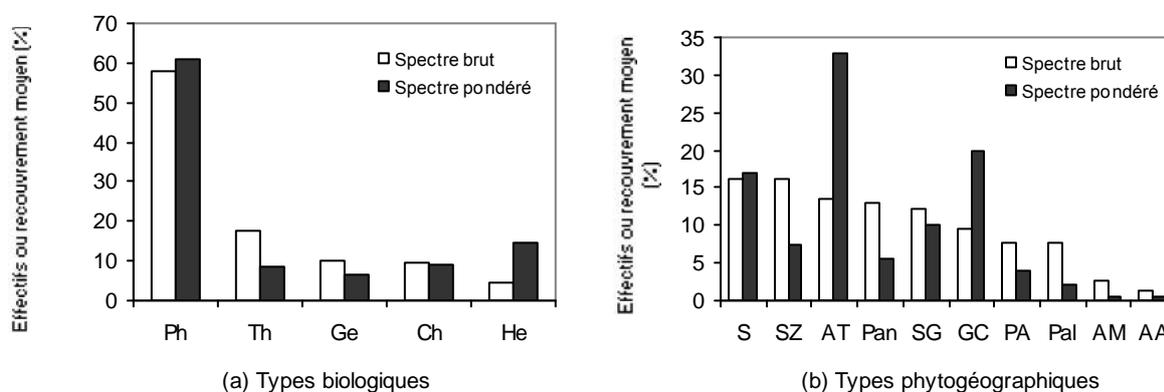


Figure 9 : Spectres des types biologiques et phytogéographiques du groupement végétal à *Berlinia grandiflora* et *Raphia sudanica*

Le spectre des types biologiques (Figure 9a) montre que les phanérophytes sont les plus abondantes et dominantes. Elles contribuent pour 58 % au spectre brut et 61 % au spectre pondéré du groupement. Les autres formes de vie sont faiblement représentées.

Du point de vue chorologique, les espèces afro-tropicales et guinéo-congolaises dominent le groupement végétal (Figure 9b). Par ailleurs, les espèces de l'élément base soudanais et soudano-zambésien sont les plus abondantes. Les taxons afro-malgaches et afro-américains sont faiblement représentés.

4.3.1.2 Groupement végétal à *Loudetiopsis ambiens* et *Andropogon perligulatus*

i. Ecologie

Ce groupement végétal est présent dans les dépressions marécageuses des savanes herbeuses sur des sols hydromorphes de profondeur comprise entre 50 et 70 cm. L'engorgement du biotope pendant une bonne partie de l'année est un facteur limitant le développement de la strate arborescente.

ii. Composition floristique et structure

Le nombre total d'espèces recensées sur la base de 11 relevés est de 130 dont 32 espèces ligneuses et 98 espèces herbacées réparties en 101 genres et 42 familles. Le nombre moyen d'espèces par relevé est de 33 ± 5 . La composition floristique du groupement est présentée en annexe (Annexe IV). Seules les espèces de la strate herbacée déterminent la physionomie du

groupement. Les espèces les plus abondantes et dominantes sont : *Hyparrhenia rufa*, *Loudetiopsis ambiens*, *Paspalum scrobiculatum*, *Andropogon perligulatus*, *Panicum phragmitoides* et *Sorghastrum bipennatum*.

Les taxons qui caractérisent le groupement végétal sont : *Loudetiopsis ambiens*, *Andropogon perligulatus*, *Ludwigia hyssopifolia*, *Schizachyrium platyphyllum*, *Fuirena ciliaris*, *Mariscus flabelliformis*, *Sacciolepis africana*, *Limnophila barteri*, *Caperonia serrata*, *Ceratopteris thalictroides*, *Panicum griffonii*, *Leersia hexandra* et *Eleocharis complanata*. Les espèces qui se retrouvent exclusivement dans le groupement sont : *Loudetiopsis ambiens*, *Andropogon perligulatus*, *Ludwigia hyssopifolia*, *Schizachyrium platyphyllum*, *Sacciolepis africana*, *Caperonia serrata* et *Leersia hexandra*. La liste exhaustive des espèces caractéristiques du groupement est présentée en annexe II.

La structure du groupement est dominée par la strate herbacée qui a un biovolume total de $16180,17 \pm 884,22 \text{ m}^3/\text{ha}$. La strate arborescente est très éparse voire inexistante. La densité et la surface terrière moyenne des ligneux sont respectivement de $186 \pm 95 \text{ tiges.ha}^{-1}$ et de $3,20 \pm 0,82 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$. L'indice de Shannon et l'équitabilité de Pielou sont respectivement de $1,43 \pm 0,85 \text{ bits}$ et de $0,72 \pm 0,16$.

iii. Spectres biologiques et phytogéographiques

La figure 10 montre la répartition des types biologiques et phytogéographiques du groupement végétal à *Loudetiopsis ambiens* et *Andropogon perligulatus*.

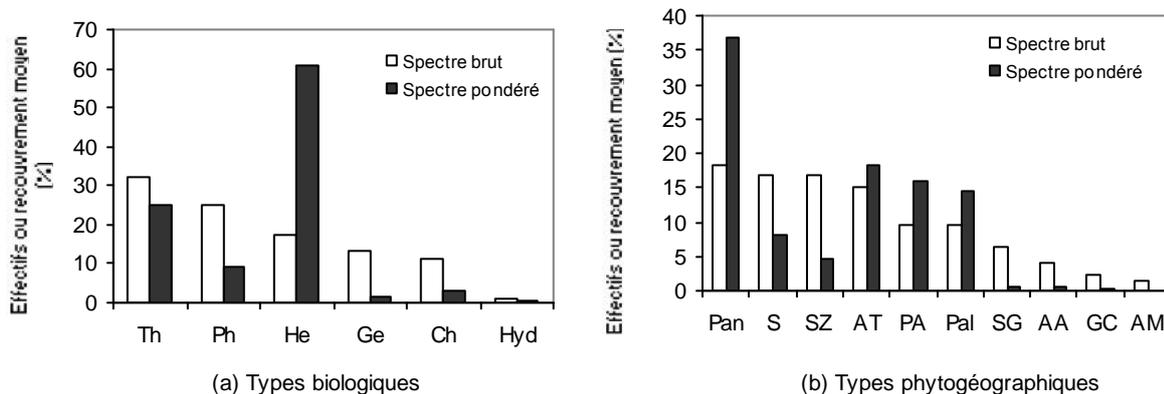


Figure 10 : Spectres des types biologiques et phytogéographiques du groupement végétal à *Loudetiopsis ambiens* et *Andropogon perligulatus*

Les thérophytes et les phanérophytes ont le plus grand nombre d'espèces. Elles constituent respectivement 32 % et 25 % de l'effectif total du groupement végétal (Figure 10a). Les hémicryptophytes suivies des thérophytes sont dominantes. Elles contribuent respectivement pour 61 % et 25 % au recouvrement moyen du groupement. Les autres formes de vie sont faiblement représentées.

Sur le plan chorologique, les espèces pantropicales suivies des espèces de l'élément base soudanien, des soudano-zambésiennes et des afro-tropicales sont les plus abondantes (Figure 10b). Les espèces pantropicales dominent l'ensemble des types phytogéographiques avec 37 % de recouvrement moyen. Elles sont suivies par les espèces afro-tropicales, plurirégionales africaines et paléotropicales.

4.3.1.3 Groupement végétal à *Englerastrum nigericum* et *Chromolaena odorata*

i. Ecologie

C'est un groupement hygrophile installé dans les drains des ruisseaux sous des formations boisées. Ce groupement végétal est sis sur des sols limono-argileux ou argilo-limoneux de profondeur comprise entre 50 et 100 cm. Il est fortement perturbé par la charge de pâture qui s'exerce sur lui par les troupeaux de bovins.

ii. Composition floristique et structure

L'ensemble floristique du groupement végétal est constitué de 225 espèces issues de 14 relevés. Le nombre moyen d'espèces par relevé est de 44 ± 7 . L'ensemble de la florule est constitué de 82 taxons ligneux et 143 taxons herbacés répartis en 158 genres et 54 familles. La liste exhaustive des taxons du groupement est présentée en annexe (Annexe V). Les espèces les plus abondantes et dominantes qui déterminent la physionomie du groupement sont : *Anogeissus leiocarpa*, *Englerastrum nigericum*, *Chromolaena odorata* et *Pennisetum polystachion*.

Les taxons caractéristiques du groupement végétal sont : *Englerastrum nigericum*, *Chromolaena odorata*, *Trema orientalis* et *Corchorus aestuans*. Les espèces exclusives du groupement végétal sont : *Englerastrum nigericum* et *Corchorus aestuans*. La liste exhaustive des espèces caractéristiques du groupement est présentée en annexe II.

Le biovolume total de la strate herbacée est de $7902,50 \pm 872,61 \text{ m}^3/\text{ha}$. La densité et la surface terrière moyenne des ligneux sont respectivement de $540 \pm 80 \text{ tiges}.\text{ha}^{-1}$ et de $13,65 \pm 3,22 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$. L'indice de Shannon et l'équitabilité de Pielou sont respectivement de $2,99 \pm 0,68 \text{ bits}$ et de $0,85 \pm 0,08$.

iii. Spectres biologiques et phytogéographiques

La figure 11 présente les types biologiques et phytogéographiques du groupement végétal à *Englerastrum nigericum* et *Chromolaena odorata*

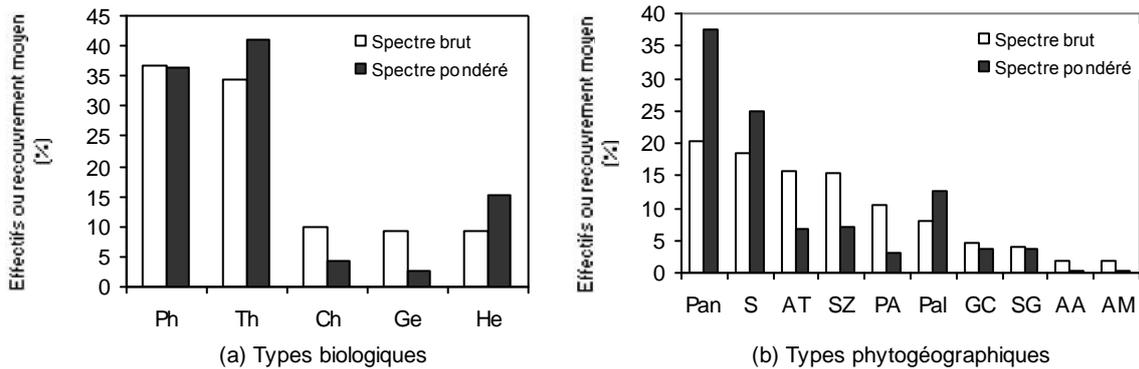


Figure 11 : Spectres des types biologiques et phytogéographiques du groupement végétal à *Englerastrum nigericum* et *Chromolaena odorata*

Les phanérophytes sont les plus abondantes et les thérophytes les plus dominantes (Figure 11a). Elles représentent à elles deux, plus de 71 % des effectifs et plus de 77 % du recouvrement moyen du groupement végétal. Viennent en deuxième position les thérophytes de par leur abondance et les hémicryptophytes de par leur dominance. Les autres formes de vie sont faiblement représentées.

Les espèces pantropicales et de l'élément base soudanien sont les plus abondantes et dominantes (Figure 11b). Viennent ensuite les espèces paléotropicales en terme de dominance et les espèces afro-tropicales et soudano-zambésiennes du point de vue abondance. Les taxons à distribution continentale représentent 52 % du spectre brut et 24 % du spectre pondéré de la flore du groupement.

4.3.2 Groupements végétaux de versants

4.3.2.1 Groupement végétal à *Hoslundia opposita* et *Lonchocarpus cyanescens*

i. Ecologie

Ce groupement végétal se développe au bas des versants et sur les mi-pentes, sur des sols profonds (> 90 cm) de texture limoneuse, limono-sableuse ou limono-argileuse. Au bas des versants, ce groupement végétal longe les axes de drainage.

ii. Composition floristique et structure

La composition floristique (Annexe VI) obtenue sur la base de 18 relevés est de 156 espèces dont 79 espèces ligneuses et 77 espèces herbacées réparties en 113 genres et 47 familles. La physionomie du groupement est déterminée par l'abondance-dominance de *Anogeissus leiocarpa* (21 %) et *Andropogon tectorum* (21 %).

Les espèces caractéristiques sont : *Hoslundia opposita*, *Lonchocarpus cyanescens*, *Dioscorea dumetorum*, *Ziziphus mucronata* et *Oplismenus burmannii*. *Lonchocarpus cyanescens* et *Ziziphus mucronata* sont les deux espèces exclusives du groupement végétal. La liste exhaustive des espèces caractéristiques de ce groupement est présentée en annexe II.

Le nombre moyen d'espèces par relevé est de 32 ± 8 . L'indice de diversité de Shannon est de $2,58 \pm 0,86$ bits avec une équitabilité de $0,75 \pm 0,09$. Le biovolume total de la strate herbacée est de $8232,36 \pm 1627,21$ m³/ha. La densité des ligneux est de 741 ± 93 tiges.ha⁻¹ avec une surface terrière moyenne de $14,84 \pm 5,75$ m².ha⁻¹.

iii. Spectres biologiques et phytogéographiques

La figure 12 présente les types biologiques et phytogéographiques du groupement végétal à *Hoslundia opposita* et *Lonchocarpus cyanescens*.

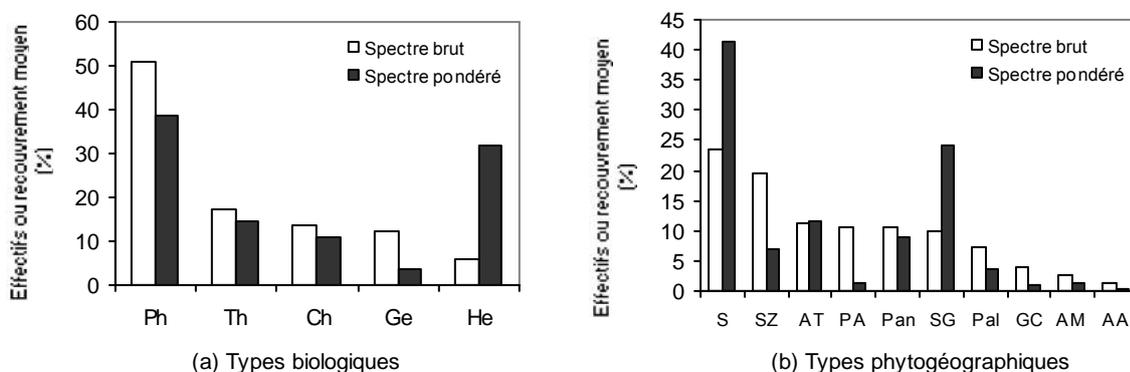


Figure 12 : Spectres des types biologiques et phytogéographiques du groupement végétal à *Hoslundia opposita* et *Lonchocarpus cyanescens*

Les phanérophytes sont le type biologique le plus abondant et dominant (Figure 12a). Elles représentent 51 % des effectifs et 39 % du recouvrement moyen du groupement végétal. Viennent en deuxième position les thérophytes de par leur abondance et les hémicryptophytes de par leur dominance.

Sur le plan phytogéographique, les espèces de l'élément base soudanien et celles soudano-guinéennes dominent le groupement végétal (Figure 12b). En terme d'abondance, les espèces de l'élément base soudanien et celles soudano-zambésiennes sont les plus nombreuses. Les taxons à distribution continentale représentent 58 % du spectre brut et 46 % du spectre pondéré de la flore du groupement végétal.

4.3.2.2 Groupement végétal à *Psorospermum febrifugum* et *Uapaca togoensis*

i. Ecologie

Ce groupement végétal est établi sur différentes facettes topographiques des versants (bas, milieux et hauts) et sur les interfluves sur des sols secs à texture sablo-argileuse ou sablo-graveleuse de profondeur variable (30 - 70 cm). Il est perturbé par les fortes pressions anthropique et pastorale exercées sur lui par les troupeaux de bovins et les exploitants forestiers.

ii. Composition floristique et structure

Le cortège floristique du groupement est constitué de 325 espèces obtenues à partir de 92 relevés. Le nombre moyen d'espèces par relevé est de 47 ± 12 . L'ensemble des taxons est constitué de 120 taxons ligneux et 205 taxons herbacés. Ces taxons sont répartis en 202 genres et 65 familles. La liste exhaustive des taxons du groupement est présentée en annexe (Annexe VII). Les espèces les plus abondantes et dominantes qui déterminent la physionomie du groupement végétal sont : *Hyparrhenia smithiana*, *Isobertia doka*, *Hyparrhenia involucreta*, *Uapaca togoensis* et *Vitellaria paradoxa*.

Les taxons caractéristiques de ce groupement sont : *Uapaca togoensis*, *Gardenia aqualla*, *Ximenia americana* et *Psorospermum febrifugum*. Ce groupement végétal ne comporte aucune espèce exclusive. La liste exhaustive des espèces caractéristiques de ce groupement est présentée en annexe II.

Le biovolume total de la strate herbacée est de $7216,42 \pm 669,54$ m³/ha. La densité et la surface terrière moyenne des ligneux sont respectivement de 810 ± 99 tiges.ha⁻¹ et de $13,79 \pm$

4,56 m².ha⁻¹. L'indice de Shannon et l'équitabilité de Pielou sont respectivement de 3,57 ± 0,77 bits et de 0,85 ± 0,12.

iii. Spectres biologiques et phytogéographiques

La figure 13 présente les types biologiques et phytogéographiques du groupement végétal à *Psorospermum febrifugum* et *Uapaca togoensis*.

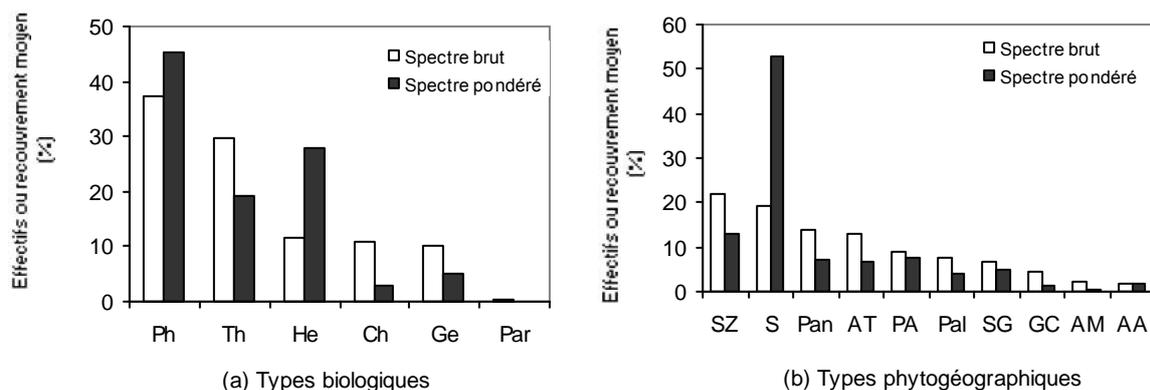


Figure 13 : Spectres des types biologiques et phytogéographiques du groupement végétal à *Psorospermum febrifugum* et *Uapaca togoensis*

Concernant les formes de vie, les phanérophytes sont les plus abondantes et représentent 47 % du recouvrement du sol (Figure 13a). Les thérophytes et les hémicryptophytes viennent respectivement en deuxième position de par leur effectif et de par leur dominance. Les géophytes et les chaméphytes sont peu représentées. Le parasite *Thonningia sanguinea* est présent en de très faibles proportions.

Sur le plan chorologique, les espèces de l'élément base soudanien assurent plus de la moitié du recouvrement du sol et viennent en deuxième position en terme d'abondance. Les espèces soudano-zambésiennes sont numériquement les plus abondantes (Figure 13b). Les taxons à distribution continentale représentent 57 % de la flore du groupement et recouvrent 34 % du sol.

4.3.2.3 Groupement végétal à *Tridax procumbens* et *Boerhavia erecta*

i. Ecologie

Ce groupement végétal regroupe toutes les espèces messicoles et ségétales. Il se développe dans les jachères sur différentes facettes topographiques. Les sols de ce groupement, de profondeur variable, sont appauvris par les pratiques culturales.

ii. Composition floristique et structure

La composition floristique (Annexe VIII) obtenue sur la base de 14 relevés est de 124 espèces dont 41 espèces ligneuses et 83 espèces herbacées réparties en 102 genres et 37 familles. La physionomie du groupement est déterminée par l'abondance-dominance de *Ageratum conyzoides*, *Vitellaria paradoxa*, *Leucas martinicensis*, *Pennisetum polystachion* et *Tridax procumbens*.

Les espèces caractéristiques sont : *Tridax procumbens*, *Boerhavia erecta*, *Eragrostis tremula*, *Brachiaria lata*, *Digitaria horizontalis*, *Celosia argentea*, *Commelina benghalensis* et *Eragrostis ciliaris*. Les espèces exclusives du groupement sont : *Boerhavia erecta*, *Commelina benghalensis*, *Eragrostis ciliaris* et *Oldenlandia herbacea*. La liste exhaustive des espèces caractéristiques de ce groupement est présentée en annexe II.

Le nombre moyen d'espèces par relevé est de 24 ± 8 . L'indice de diversité de Shannon est de $1,62 \pm 0,57$ bits avec une équitabilité de $0,79 \pm 0,10$. Le biovolume total de la strate herbacée est de $1319,17 \pm 246,61$ m³/ha. La densité des ligneux est de 98 ± 12 tiges.ha⁻¹ avec une surface terrière moyenne de $3,02 \pm 1,03$ m².ha⁻¹.

iii. Spectres biologiques et phytogéographiques

La figure 14 présente les types biologiques et phytogéographiques du groupement végétal à *Tridax procumbens* et *Boerhavia erecta*.

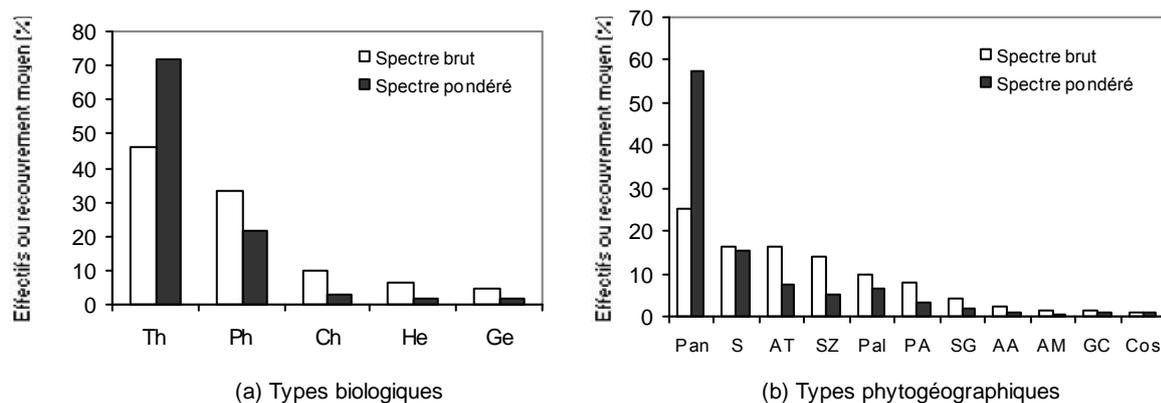


Figure 14 : Spectres des types biologiques et phytogéographiques du groupement végétal à *Tridax procumbens* et *Boerhavia erecta*

Les thérophytes suivies des phanérophytes sont les types biologiques les plus abondants et dominants (Figure 14a). L'ensemble des chaméphytes, hémicryptophytes et géophytes ne fournit que 21 % des effectifs et ne contribue qu'à 7 % au recouvrement du sol.

Sur le plan chorologique, les espèces pantropicales sont les plus abondantes et dominantes (Figure 14b). Les espèces de l'élément base soudanien et afro-tropicales représentent chacune 16 % du spectre brut. Elles contribuent respectivement pour 15 % et 7 % au recouvrement du sol. Les autres types phytogéographiques notamment les cosmopolites sont peu représentés.

4.3.3 Groupements végétaux des inselbergs

4.3.3.1 Groupement végétal à *Elymandra androphila* et *Isoberlinia tomentosa*

i. Ecologie

Ce groupement végétal est établi à mi-pente et au bas des versants des inselbergs. Il est constitué des formations boisées sur des sols argileux, argilo-sableux ou argilo-graveleux de profondeur comprise entre 50 et 100 cm. Sur les flancs des inselbergs, se développent des ravins entaillés par les ruisseaux. Cela maintient le niveau d'humidité du sol et entretient de facto un microclimat humide qui favorise le développement de savane boisée floristiquement riche.

ii. Composition floristique et structure

Le cortège floristique du groupement végétal est constitué de 215 espèces obtenues à partir de 28 relevés. Le nombre moyen d'espèces par relevé est de 40 ± 8 . L'ensemble des taxons est constitué de 95 espèces ligneuses et 120 espèces herbacées. Ces taxons sont répartis en 148 genres et 55 familles. La liste exhaustive des taxons est présentée en annexe (Annexe IX). Les espèces les plus abondantes et les plus dominantes qui déterminent la physionomie du groupement sont : *Andropogon tectorum*, *Hyparrhenia involucrata*, *Isoberlinia doka*, *Loudetia arundinacea*, *Pterocarpus erinaceus* et *Isoberlinia tomentosa*.

Les espèces caractéristiques de ce groupement végétal sont : *Isoberlinia tomentosa*, *Elymandra androphila*, *Terminalia mollis*, *Ficus abutilifolia* et *Asparagus africanus*. Cette association ne comporte pas d'espèce exclusive. La liste exhaustive des espèces caractéristiques du groupement est présentée en annexe II.

Le biovolume total de la strate herbacée est de $15694,98 \pm 854,98$ m³/ha. La densité et la surface terrière moyenne des ligneux sont respectivement de 576 ± 134 tiges.ha⁻¹ et de $14,98 \pm 7,43$ m².ha⁻¹. L'indice de Shannon et l'équitabilité de Pielou sont respectivement de $3,57 \pm 0,46$ bits et de $0,88 \pm 0,06$.

iii. Spectres biologiques et phytogéographiques

La figure 15 présente les types biologiques et phytogéographiques du groupement végétal à *Elymandra androphila* et *Isoberlinia tomentosa*.

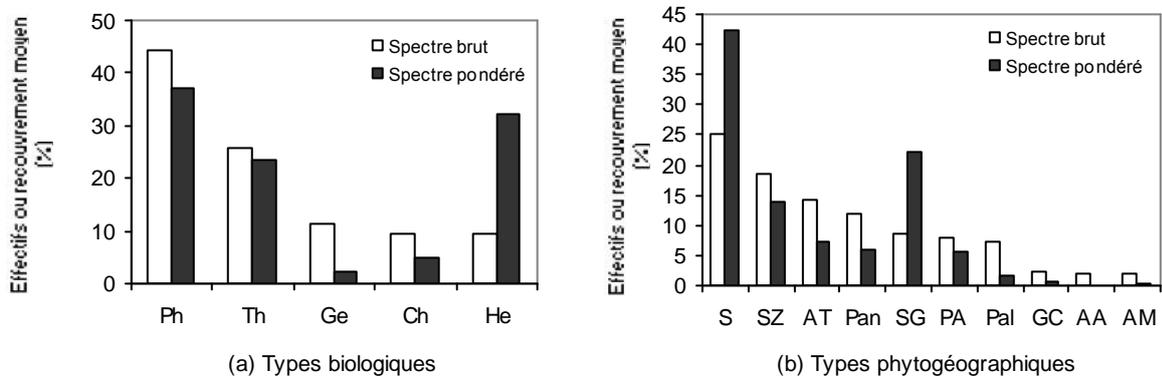


Figure 15 : Spectres des types biologiques et phytogéographiques du groupement végétal à *Elymandra androphila* et *Isoberlinia tomentosa*

Les phanérophtes sont le type biologique le plus abondant et le plus dominant (Figure 15a). Les thérophytes occupent respectivement la deuxième et la troisième place en terme d'abondance numérique et de dominance. Les hémicryptophytes assurent 32 % de la couverture du sol.

Sur le plan chorologique, les espèces de l'élément base soudanien sont les plus abondantes et les plus dominantes (Figure 15b). Les espèces soudano-zambésiennes et soudano-guinéennes occupent respectivement la deuxième place en terme d'abondance numérique et du point de vue dominance. Les espèces à large distribution fournissent 21 % des effectifs et n'assurent que 8 % du recouvrement du sol.

4.3.3.2 Groupement végétal à *Afrotrilepis pilosa* et *Englerastrum schweinfurthii*

i. Ecologie

Ce groupement végétal est installé sur les sommets ou les hauts de versant des inselbergs sur des sols minces (5 - 15 cm). L'austérité de ce milieu inhibe la présence d'un grand nombre d'espèces.

ii. Composition floristique et structure

La composition floristique (Annexe X) obtenue à partir de 10 relevés est de 60 espèces dont 15 espèces ligneuses et 45 espèces herbacées réparties en 42 genres et 20 familles. La physionomie du groupement est déterminée par l'abondance-dominance de *Afrotrilepis pilosa*, *Englerastrum schweinfurthii* et *Hyparrhenia involucrata*.

Les espèces caractéristiques sont : *Afrotrilepis pilosa*, *Englerastrum schweinfurthii*, *Schizachyrium delicatum*, *Andropogon amethystinus*, *Sporobolus pectinellus*, *Microchloa indica* et *Tephrosia platycarpa*. Parmi les espèces précédemment citées, seules *Afrotrilepis pilosa* et *Andropogon amethystinus* sont exclusivement présentes dans le groupement végétal. La liste exhaustive des espèces caractéristiques du groupement végétal est présentée en annexe II.

Le nombre moyen d'espèces par relevé est de 12 ± 4 . L'indice de diversité de Shannon est de $0,68 \pm 0,05$ bits avec une équitabilité de $0,47 \pm 0,26$. Le biovolume total de la strate herbacée est de $3945,64 \pm 561,47 \text{ m}^3/\text{ha}$. La densité des ligneux est de $10 \pm 5 \text{ tiges.ha}^{-1}$ avec une surface terrière moyenne de $0,37 \pm 0,07 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$.

iii. Spectres biologiques et phytogéographiques

Les figures 16a et 16b présentent les types biologiques et les types phytogéographiques du groupement végétal à *Afrotrilepis pilosa* et *Englerastrum schweinfurthii*.

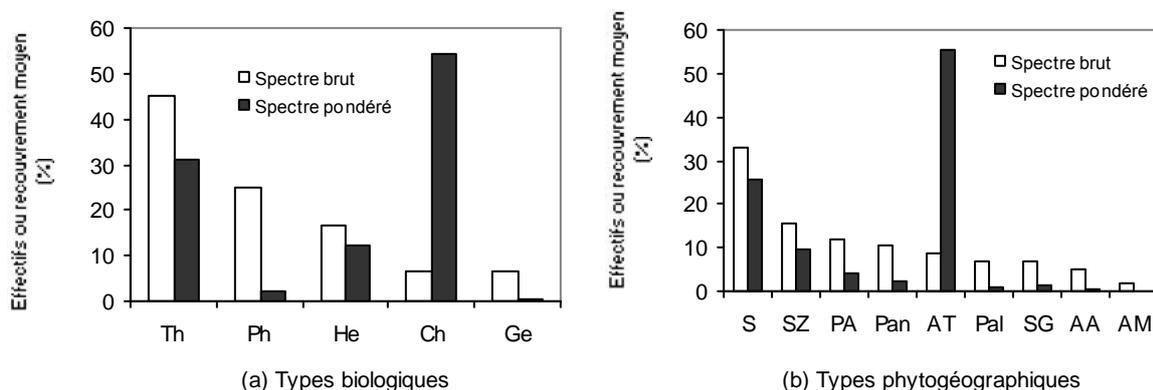


Figure 16 : Spectres des types biologiques et phytogéographiques du groupement végétal à *Afrotrilepis pilosa* et *Englerastrum schweinfurthii*

Les thérophytes et les phanérophytes sont les formes de vie les plus abondantes (Figure 16a). Les chaméphytes dominent avec plus de 54 % du spectre pondéré. Elles sont suivies par les thérophytes qui couvrent plus de 31 % du sol.

Concernant les types phytogéographiques, les espèces de l'élément base soudanien sont les plus abondantes et les afro-tropicales les plus dominantes (Figure 16b). Les espèces à large distribution fournissent 22 % des effectifs et ne recouvrent que 4 % du sol.

Conclusion partielle

Les groupements végétaux du bassin supérieur du fleuve Ouémé sont principalement discriminés en fonction des facteurs écologiques stationnels tels que la topographie, la profondeur du sol et le degré d'anthropisation. Ainsi, les ripisylves sont caractérisées par le groupement végétal à *Berlinia grandiflora* et *Raphia sudanica*. Dans les dépressions marécageuses, on retrouve le groupement végétal à *Loudetiopsis ambiens* et *Andropogon perligulatus*. Sur les axes de drainage, s'établit le groupement végétal à *Englerastrum nigericum* et *Chromolaena odorata*. Le groupement végétal à *Hoslundia opposita* et *Lonchocarpus cyanescens* est établi sur les versants sur sols profonds, tandis que celui à *Psorospermum febrifugum* et *Uapaca togoensis* est observé sur les versants et sur les interfluves sur des sols peu profonds et secs. A mi-pente et au bas des versants des inselbergs, s'établit le groupement végétal à *Elymandra androphila* et *Isoberlinia tomentosa* alors que sur les sommets et les hauts de versant, on retrouve le groupement végétal à *Afrotrilepis pilosa* et *Englerastrum schweinfurthii*. Enfin, le groupement végétal à *Tridax procumbens* et *Boerhavia erecta* est établi dans les formations post culturales.

Il est nécessaire d'analyser la flore et la structure de la végétation du secteur d'étude afin de déterminer les principaux facteurs écologiques qui influent sur leur répartition spatiale.

Chapitre 5 : Analyse floristique et structurale de la végétation des sous bassins

Ce chapitre présente la diversité spécifique et la structure de la végétation, le long des toposéquences de chaque sous bassin versant.

5.1 Sous bassin de l'Aguimo (BAG)

5.1.1 Diversité spécifique

Le cortège floristique obtenu à partir des 50 relevés phytosociologiques effectués dans le sous bassin de l'Aguimo (BAG) est constitué de 345 espèces dont 135 espèces ligneuses et 210 espèces herbacées réparties en 232 genres et 75 familles. Les familles les plus représentées avec au moins 10 % de la flore du BAG sont les Poaceae (16,47 %) et les Leguminosae-Papilionideae (10,88 % de la flore). Par contre, plus de 49 % des familles sont représentées par une seule espèce (Annexe XI). Les genres *Andropogon* (8 espèces), *Indigofera* (8 espèces) et *Cissus* (7 espèces) sont les plus abondants.

Le nombre moyen d'espèces par relevé est de 46 ± 16 . Le plus grand nombre d'espèces est obtenu dans les forêts galeries dégradées (78 espèces) et le plus faible, dans les jeunes jachères (3 espèces). L'indice de diversité de Shannon est de $3,34 \pm 0,99$ bits avec une équitabilité de $0,85 \pm 0,13$.

Le tableau XI présente le degré de similitude des formations végétales à travers l'indice de Jaccard.

Tableau XI : Indice de similitude de Jaccard des formations végétales du sous bassin d'Aguimo

Groupements végétaux	FG	FD	FC	SB	SA	SH	JJ	VJ
Forêts galeries (FG)								
Forêts sèches (FD)	0,27							
Forêts claires (FC)	0,45	0,42						
Savanes boisées (SB)	0,38	0,36	0,53					
Savanes arborées (SA)	0,46	0,30	0,58	0,50				
Savanes herbeuses (SH)	0,23	0,14	0,20	0,25	0,34			
Jeunes jachères (JJ)	0,14	0,22	0,23	0,21	0,20	0,13		
Vieilles jachères (VJ)	0,26	0,24	0,38	0,39	0,39	0,18	0,33	

De l'analyse du tableau XI, il ressort que les forêts claires, les savanes boisées et les savanes arborées présentent des similitudes floristiques. 57 % des espèces communes à ces trois formations végétales appartiennent à la classe des *Hyparrhietea*. Cette similitude n'empêche pas leur description en tant que formations distinctes car les observations de terrain confirment que ces formations sont bien distinctes sur le plan physiognomique.

5.1.2 Distribution des fréquences spécifiques

La figure 17 donne la distribution des fréquences spécifiques dans le BAG.

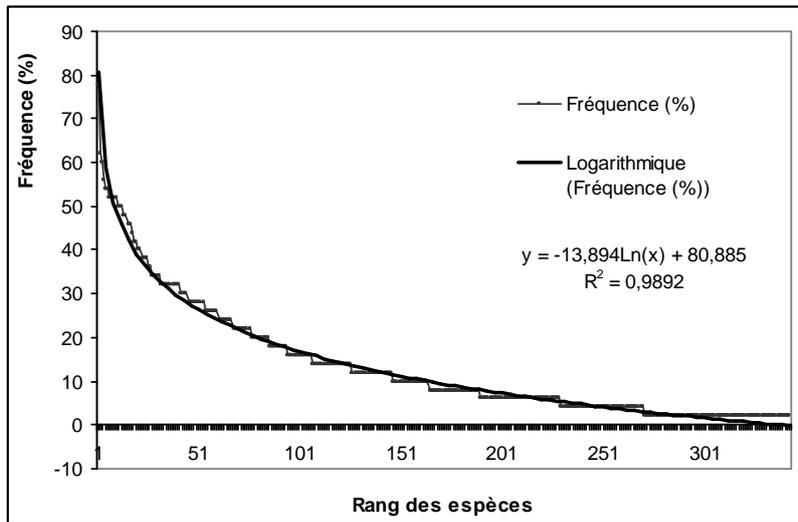


Figure 17 : Distribution des fréquences spécifiques dans le BAG

La courbe de la figure 17 s'ajuste mieux à une fonction logarithmique d'équation $y = -13,894\ln(x) + 80,885$, et présente une allure de "J" couchée. Cette allure indique la grande fréquence d'un petit nombre d'espèces, suivie d'un nombre important d'espèces de fréquence moyenne et enfin d'un grand nombre d'espèces rares. En effet, 4 % des espèces ont une fréquence relative ≥ 50 %. Les espèces les plus fréquentes sont : *Vitellaria paradoxa* (78 %), *Parinari curatellifolia* (62 %) et *Anogeissus leiocarpa* (60 %). Par ailleurs, 14 % de la flore du sous bassin a une fréquence relative comprise entre 25 et 50 %. Ensuite, 30 % des espèces ont une fréquence relative comprise entre 10 et 25 %. Enfin, plus de la moitié des espèces (52 %) a une fréquence relative < 10 %.

5.1.3 Structure de la végétation du sous bassin de l'Aguimo

Le profil structural du sous bassin de l'Aguimo est représenté sur la figure 18.

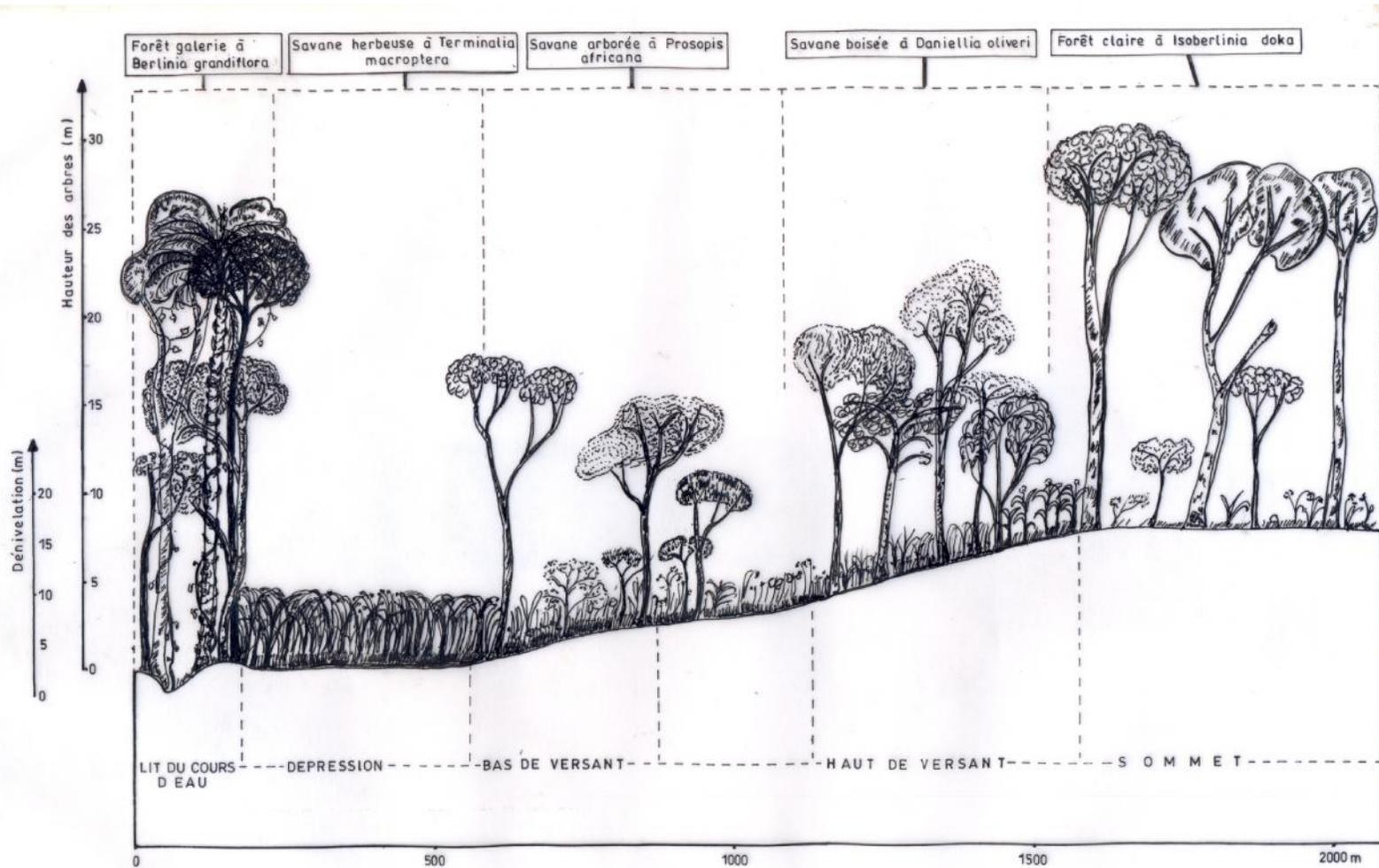


Figure 18 : Profil structural du sous bassin de l'Aguimo

Le tableau XII donne la synthèse des paramètres structuraux de ce sous bassin.

Tableau XII : Synthèse des paramètres structuraux du sous bassin de l'Aguimo

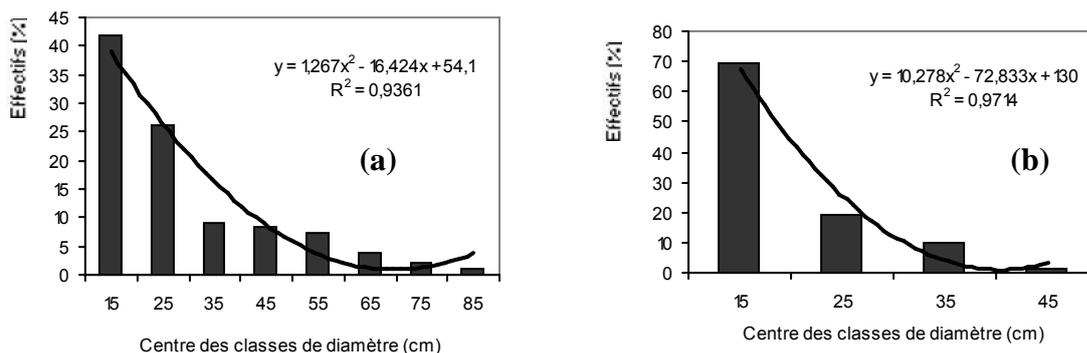
Positions topographiques	Types de sol	Types de végétation	Biovolume de la strate herbacée			Densité (tiges.ha ⁻¹)	Surface terrière (m ² .ha ⁻¹)	Arbre le plus haut	
			Total (m ³ /ha)	Graminoïdes (%)	Phorbes (%)			Espèce	Hauteur (m)
Talwegs	Fluvisols limono-sableux, limono-argileux	Forêts galeries dégradées	4739,9	46	54	720 ± 96	24,31 ± 5,68	<i>Anogeissus leiocarpa</i>	28,84
Dépressions marécageuses, drains	Hydromorphe à gley	Savanes herbeuses	16042,7	90	10	207 ± 52	4,04 ± 1,21	<i>Terminalia macroptera</i>	6,35
Bas de versant et mi-pente	Lixisol, acrisol	Savanes arborées/arbustives	5211,8	73	27	1003 ± 95	13,77 ± 1,98	<i>Prosopis africana</i>	20,31
Hauts de versant	Lixisol, acrisol	Savanes boisées	5132,1	56	44	1056 ± 59	22,69 ± 2,29	<i>Daniellia oliveri</i>	23,18
	Lixisol, acrisol	Forêts denses sèches	1591,7	2	98	1048 ± 153	20,28 ± 2,92	<i>Anogeissus leiocarpa</i>	29,07
Interfluves	Plinthosols	Forêts claires	2950,3	47	53	1059 ± 130	17,08 ± 4,64	<i>Isobertinia doka</i>	26,31
Versants et interfluves	Limono-sableux, sablo-argileux	Vieilles jachères	6512,9	75	25	242 ± 96	6,75 ± 1,33	<i>Vitellaria paradoxa</i>	13,68
		Jeunes jachères	428,7	18	82	69 ± 13	3,09 ± 1,36	<i>Diospyros mespiliformis</i>	17,47

La figure 18 et le tableau XII montre la stratification de la végétation du sous bassin de l'Aguimo. A l'exception des savanes herbeuses et prairies saxicoles qui présentent généralement une strate herbacée ou deux strates herbacée et arbustive, toutes les autres formations présentent les trois strates herbacée, arbustive et arborée.

Le test de Kruskal-Wallis a révélé une différence hautement significative entre les densités ($p < 0,0001$), les surfaces terrières ($p < 0,0001$) et les biovolumes ($p < 0,0001$) des formations végétales étudiées. Toutefois, certaines formations présentent des valeurs de densité, de surface terrière et de biovolume, similaires. Le test de Mann-Whitney a permis de constater que la densité des ligneux des savanes arborées est similaire ($p > 0,05$) à celle des forêts galeries dégradées d'une part et d'autre part à celle des savanes boisées. Aussi, la densité des ligneux des savanes boisées est-elle similaire ($p > 0,05$) à celle des forêts claires. Ensuite, du point de vue de la surface terrière moyenne des ligneux (dbh ≥ 10 cm), les forêts claires ont des valeurs similaires ($p > 0,05$) à celles des forêts galeries dégradées d'une part et d'autre part à celles des savanes boisées. Enfin, concernant le biovolume de la strate herbacée, les forêts claires et les forêts galeries dégradées ont respectivement des valeurs proches ($p > 0,05$) de celles respectivement des forêts denses sèches et des savanes arborées.

5.1.4 Structure diamétrique des formations végétales

La figure 19 présente la répartition des ligneux par classe de diamètre dans les formations végétales.



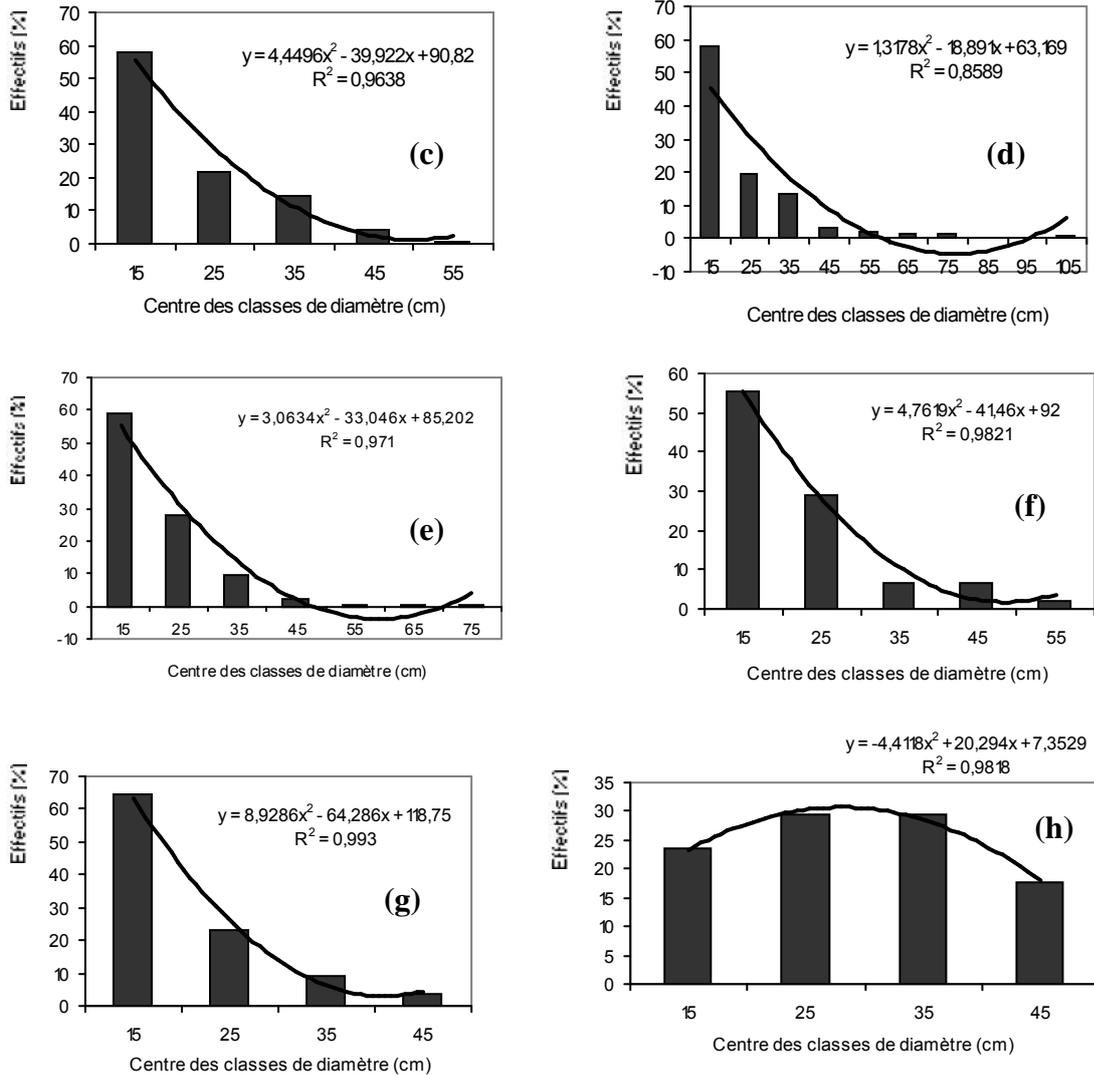


Figure 19 : Structure diamétrique des formations végétales du BAG

(a) Forêts galeries, (b) Forêts denses sèches, (c) Forêts claires, (d) Savanes boisées, (e) Savanes arborées et arbustives, (f) Savanes herbeuses, (g) Vieilles jachères, (h) Jeunes jachères

La structure diamétrique des formations végétales s'ajuste à une fonction polynomiale d'ordre 2 (Figure 19). Cette structure diamétrique est identique dans toutes les formations végétales à l'exception des jeunes jachères qui présentent une structure en cloche. On remarque une décroissance des effectifs en passant des classes inférieures vers les classes supérieures. Ceci traduit le renouvellement du peuplement par la régénération naturelle. Par contre, dans les jeunes jachères, la structure en cloche traduit la faible densité des jeunes individus ce qui compromet la régénération naturelle. Dans les forêts galeries, savanes boisées et savanes arborées, on obtient des arbres ayant un diamètre supérieur à 70 cm.

5.2 Sous bassin de Térrou-Wannou (BTW)

5.2.1 Diversité spécifique

La composition floristique de ce sous bassin obtenue à partir de 45 relevés est de 283 espèces dont 106 espèces ligneuses et 177 espèces herbacées réparties en 192 genres et 66 familles. Les familles les plus représentées avec au moins 10 % de la flore du BTW sont les Poaceae (16,73 %) et les Leguminosae-Papilionideae (12,81 %). Par contre, plus de 55 % des familles sont représentées par une seule espèce (Annexe XI). Les genres *Andropogon* (6 espèces), *Hyparrhenia* (6 espèces) et *Combretum* (6 espèces) ont les plus grands nombres d'espèces.

La richesse spécifique moyenne par relevé est de 36 ± 14 espèces. Cette richesse spécifique varie de 13 espèces dans les forêts denses sèches à 68 espèces dans les savanes arborées. L'indice de diversité de Shannon est de $2,76 \pm 0,99$ bits et l'équitabilité de Pielou est de $0,82 \pm 0,06$. Le degré de similitude des formations végétales du BTW est mesuré par l'indice de Jaccard (Tableau XIII).

Tableau XIII : Indice de similitude de Jaccard des formations végétales du sous bassin de Térrou-Wannou

Groupements végétaux	FD	FC	SB	SA	SH	JJ	VJ
Forêts sèches (FD)							
Forêts claires (FC)	0,32						
Savanes boisées (SB)	0,40	0,26					
Savanes arborées (SA)	0,44	0,38	0,37				
Savanes herbeuses (SH)	0,17	0,17	0,22	0,13			
Jeunes jachères (JJ)	0,13	0,16	0,17	0,19	0,09		
Vieilles jachères (VJ)	0,25	0,37	0,20	0,43	0,05	0,27	

De l'analyse du tableau XIII, se dégagent les conclusions ci-après :

- toutes les formations végétales du sous bassin de Térrou-Wannou sont floristiquement indépendantes au seuil de 50 % ;
- les forêts denses sèches sont floristiquement proches des savanes boisées et des savanes arborées. 60 % des espèces communes à ces trois formations végétales appartiennent à la classe des *Hyparrhenietea* ;
- les vieilles jachères sont floristiquement proches des savanes arborées parce que les vieilles jachères du secteur d'étude abritent encore des espèces rudérales avec un embroussaillage fait d'espèces savaniques. 71 % des espèces communes à ces deux formations végétales appartiennent à la classe des *Hyparrhenietea* ;

- les jeunes jachères et les savanes herbeuses possèdent les plus faibles degrés de communauté avec les autres formations végétales.

5.2.2 Distribution des fréquences des espèces

La figure 20 donne la distribution des fréquences spécifiques dans le BTW.

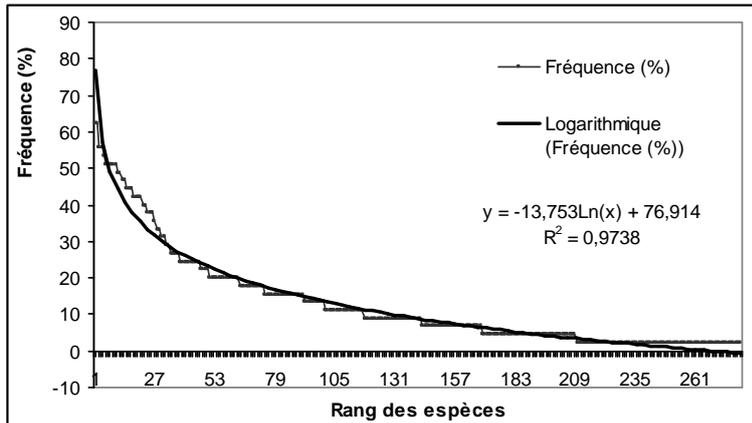


Figure 20 : Distribution des fréquences spécifiques dans le BTW

La courbe de la figure 20 s'ajuste au mieux à une fonction logarithmique d'équation $y = -13,735\ln(x) + 76,914$ et présente une allure de "J" couchée. Cette allure indique la grande fréquence d'un petit nombre d'espèces, suivie d'un nombre important d'espèces de fréquence moyenne et enfin d'un grand nombre d'espèces rares. En effet, 4 % des espèces ont une fréquence relative 50 %. Les espèces les plus fréquentes sont : *Vitellaria paradoxa* (62 %), *Chamaecrista mimosoides* (62 %), *Andropogon tectorum* (56 %) et *Combretum nigricans* (56 %). Par ailleurs, 10 % de la flore du sous bassin a une fréquence relative comprise entre 25 et 50 %. Ensuite, 28 % des espèces ont une fréquence relative comprise entre 10 et 25 %. Enfin, plus de 58 % des espèces ont une fréquence relative < 10 %.

5.2.3 Structure de la végétation du BTW

Le profil structural ci-dessous présenté (Figure 21), montre la stratification de la végétation du BTW.

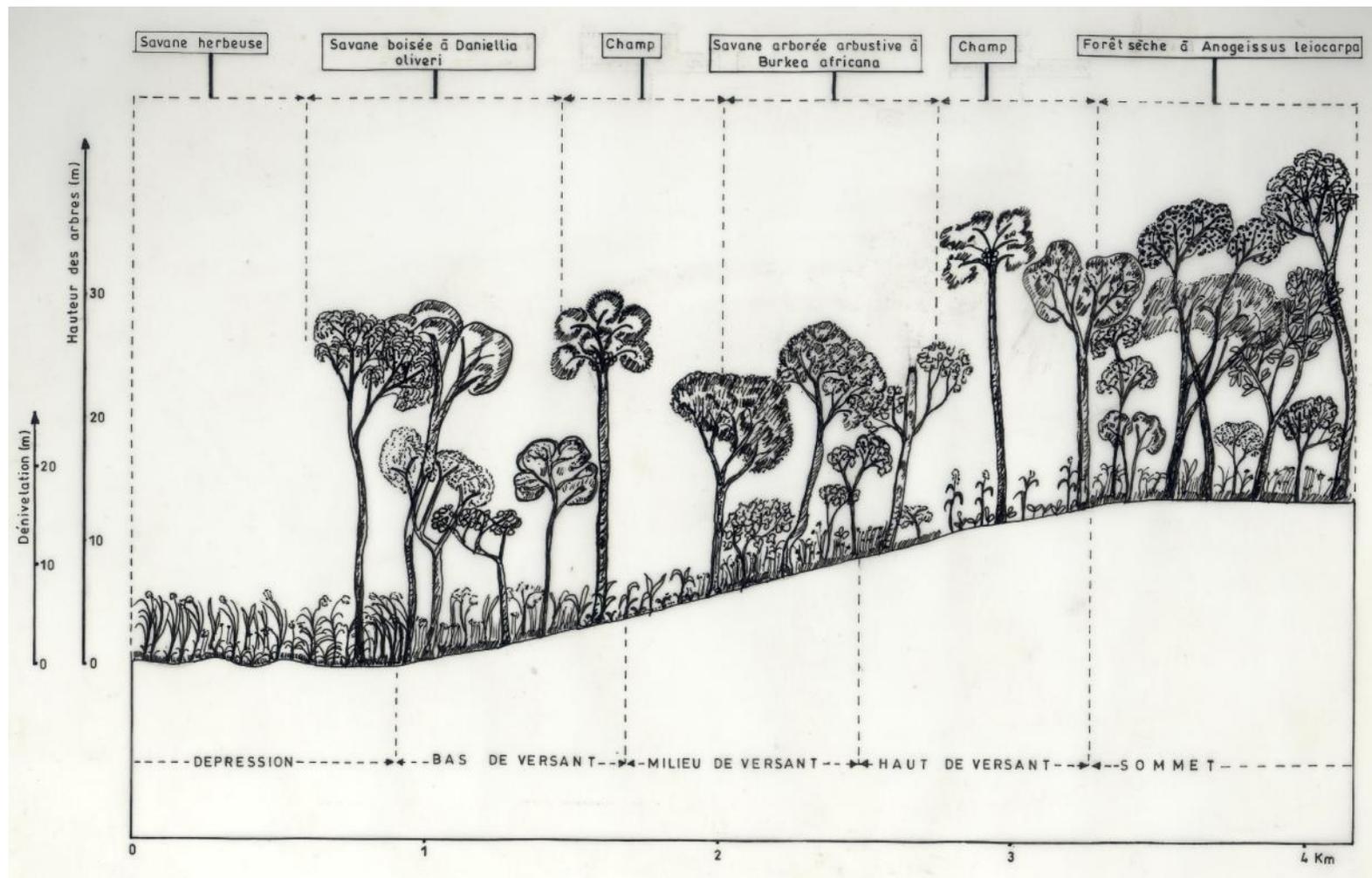


Figure 21 : Profil structural du sous bassin de Térrou-Wannou

Le tableau XIV donne la synthèse des paramètres structuraux de ce sous bassin.

Tableau XIV : Synthèse des paramètres structuraux du sous bassin de Térou-Wannou

Positions topographiques	Types de sol	Types de végétation	Biovolume de la strate herbacée			Densité (tiges.ha ⁻¹)	Surface terrière (m ² .ha ⁻¹)	Arbre le plus haut	
			Total (m ³ /ha)	Graminoïdes (%)	Phorbes (%)			Espèce	Hauteur (m)
Dépressions marécageuses, drains	Hydromorphe à gley	Savanes herbeuses	12066,8	97	3	96 ± 15	2,23 ± 0,30	<i>Mitragyna inermis</i>	7,95
Bas de versant	Sablo-limoneux, limono-argileux, sablo-graveleux	Savanes boisées	11022,5	89	11	866 ± 157	12,26 ± 1,42	<i>Daniellia oliveri</i>	22,37
Bas de versant et mi-pente	Limoneux	Forêts denses sèches	3879,3	41	59	812 ± 190	19,92 ± 3,90	<i>Anogeissus leiocarpa</i>	22,38
Versants	Sablo-argileux, sablo-graveleux	Savanes arborées/arbustives	10355,9	88	12	742 ± 104	11,02 ± 3,00	<i>Isobertinia doka</i>	26,63
Interfluves	Sablo-limoneux, sablo-graveleux	Forêts claires	3299,5	40	60	711 ± 163	19,23 ± 5,64	<i>Anogeissus leiocarpa</i>	30,77
Versants et interfluves	Limono-sableux, sablo-argileux	Vieilles jachères	9383,2	83	17	320 ± 122	3,12 ± 1,10	<i>Pterocarpus erinaceus</i>	14,07
		Jeunes jachères	1588	20	80	91 ± 29	2,30 ± 1,47	<i>Borassus aethiopum</i>	13,26

Le test de Kruskal-Wallis a révélé une différence significative entre les densités ($p = 0,0004$), les surfaces terrières ($p < 0,0001$) et les biovolumes ($p = 0,0001$) des formations végétales étudiées. Le test de Mann-Whitney a permis de constater que du point de vue de la densité des ligneux, les forêts claires ont des valeurs proches ($p > 0,05$) de celles des savanes boisées et des savanes arborées. Ensuite, du point de vue de la surface terrière moyenne, les savanes arborées ont des valeurs similaires ($p > 0,05$) à celles des savanes herbeuses. Enfin, concernant le biovolume de la strate herbacée, les forêts claires ont des valeurs proches ($p > 0,05$) de celles des forêts denses sèches.

5.2.4 Structure diamétrique des formations végétales

La structure diamétrique des formations végétales est représentée sur la figure 22 ci-dessous.

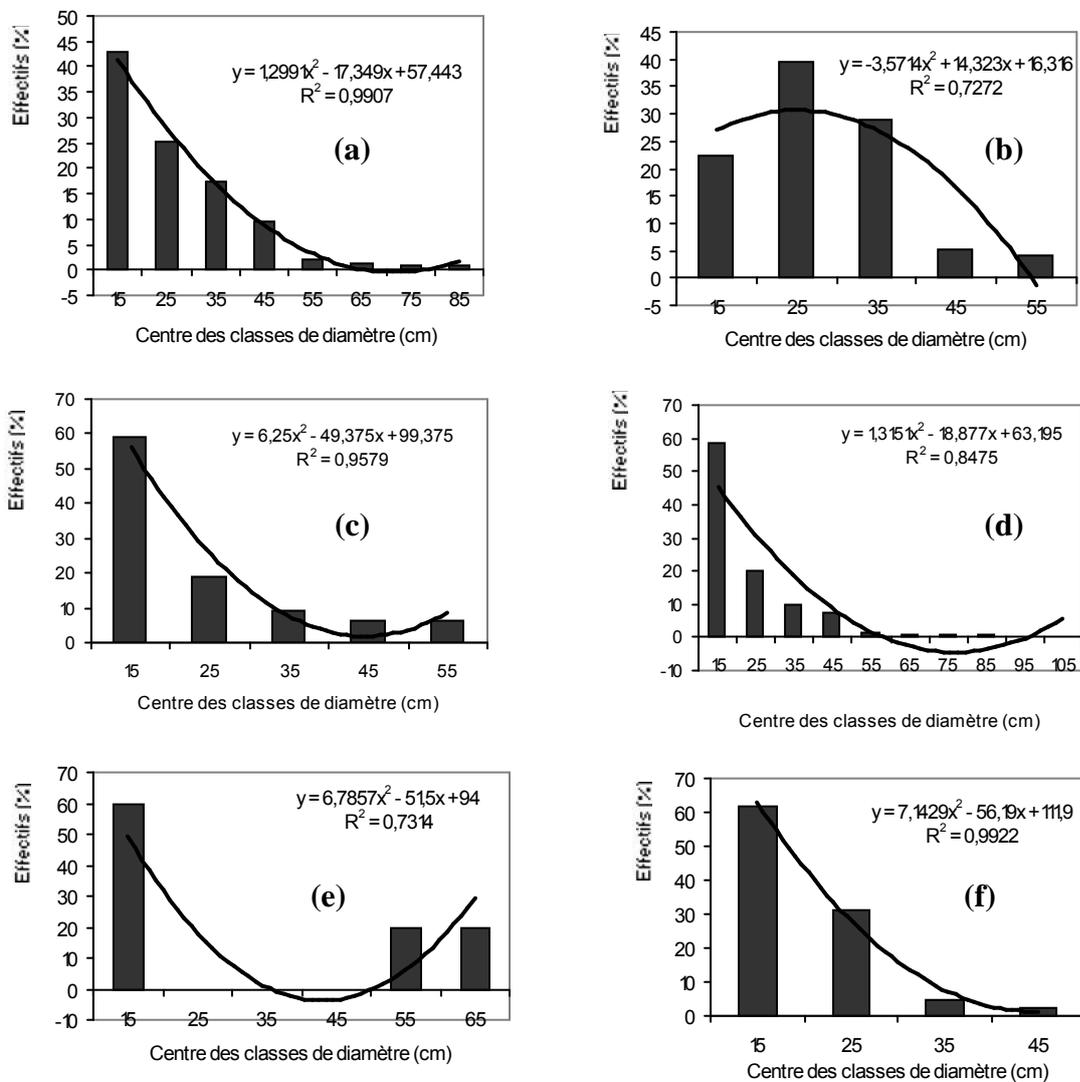


Figure 22 : Structure diamétrique des formations végétales du BTW

- (a) Forêts denses sèches, (b) Forêts claires, (c) Savanes boisées,
 (d) Savanes arborées et arbustives, (e) Savanes herbeuses, (f) Jachères

La répartition des ligneux par classe de diamètre dans les différentes formations végétales s'ajuste à une fonction polynomiale. La structure diamétrique des ligneux est semblable dans les formations végétales à l'exception des forêts claires et des savanes herbeuses. On observe une décroissance des effectifs en passant des classes inférieures vers les classes supérieures. Ceci traduit le renouvellement du peuplement par la régénération naturelle. Toutefois, d'une formation à une autre, on note quelques nuances. Dans les forêts denses sèches et les savanes arborées, il existe des individus ayant un diamètre supérieur à 80 cm.

Les forêts claires présentent une structure en cloche traduisant la faible densité des jeunes individus. Dans cette formation, les individus ayant un diamètre compris entre 20 et 40 cm sont plus abondants que les individus de toutes les autres classes. Par contre, dans les savanes herbeuses, la structure est en cloche renversée. Dans cette formation, il existe une forte proportion d'individus de dbh compris entre 10 et 20 cm. On note également la présence de quelques individus de dbh \geq 50 cm. Par contre, il n'existe aucun individu de dbh compris entre 20 et 50 cm.

5.3 Sous bassin de Soomi-Igbèrè (BSI)

5.3.1 Diversité spécifique

Le cortège floristique de ce sous bassin obtenu à partir de 15 relevés est constitué de 187 espèces dont 81 espèces ligneuses et 106 espèces herbacées réparties en 140 genres et 48 familles. Les familles les plus représentées avec au moins 10% de la flore du BSI sont les Poaceae (18,03 %) et les Leguminosae-Papilionideae (12,57 %). Par contre, plus de 38 % des familles sont représentées par une seule espèce (Annexe XI). Les genres *Andropogon* (5 espèces) et *Hyparrhenia* (5 espèces) sont les plus riches en espèces.

Le nombre moyen d'espèces par relevé est de 35 ± 11 . Ce nombre d'espèces varie de 16 dans les savanes herbeuses à 51 dans les savanes boisées. Aussi, ce nombre varie-t-il suivant la topographie. L'indice de diversité de Shannon est de $2,61 \pm 0,86$ bits et l'équitabilité de Pielou est de $0,82 \pm 0,04$.

L'indice de similitude de Jaccard a permis de mettre en évidence le degré de dépendance des formations végétales du BSI (Tableau XV).

Tableau XV : Indice de Jaccard des formations végétales du sous bassin de Soomi-Igbèrè

Groupements végétaux	FD	SB	SA	SH
Forêts denses semi-décidues (FD)				
Savanes boisées (SB)	0,01			
Savanes arborées (SA)	0,01	0,49		
Savanes herbeuses (SH)	0,00	0,12	0,17	

Des résultats du tableau XV, il ressort que les savanes boisées et les savanes arborées ont un grand nombre d'espèces en commun. 74 % des espèces communes à ces deux formations végétales appartiennent à la classe des *Hyparrhietea*. Par contre, les forêts denses semi-décidues et les savanes herbeuses n'ont aucune espèce en commun. De même, le degré de communauté floristique entre les forêts denses sèches et les savanes boisées et arborées est très faible.

5.3.2 Distribution des fréquences des espèces

La figure 23 donne la distribution des fréquences spécifiques dans le BSI.

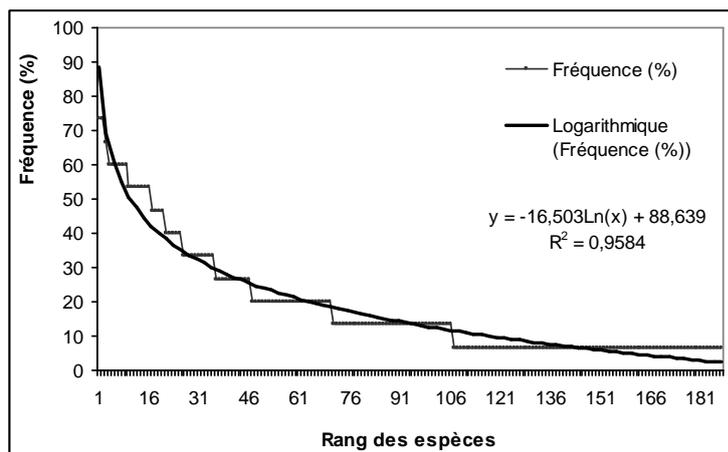


Figure 23 : Distribution des fréquences spécifiques dans le BSI

La courbe de la figure 23 s'ajuste mieux à une fonction logarithmique d'équation $y = -16,503\ln(x) + 88,639$ et présente une allure de "J" couchée. Cette allure indique la grande fréquence d'un petit nombre d'espèces, suivie d'un nombre important d'espèces de fréquence moyenne et enfin d'un grand nombre d'espèces rares. En effet, 9 % des espèces ont une fréquence relative ≥ 50 %. Les trois espèces les plus fréquentes sont : *Andropogon gayanus* (73 %), *Monechma ciliatum* (73 %) et *Pterocarpus erinaceus* (67 %). Par ailleurs, 16 % de la flore du sous bassin a une fréquence relative comprise entre 25 et 50 %. Ensuite, 32 % des espèces ont une fréquence relative comprise entre 10 et 25 %. Enfin, plus de 43% des espèces ont une fréquence relative < 10 %.

5.3.3 Structure de la végétation du BSI

La figure 24 présente le profil structural du sous bassin de Soomi-Igbèrè.

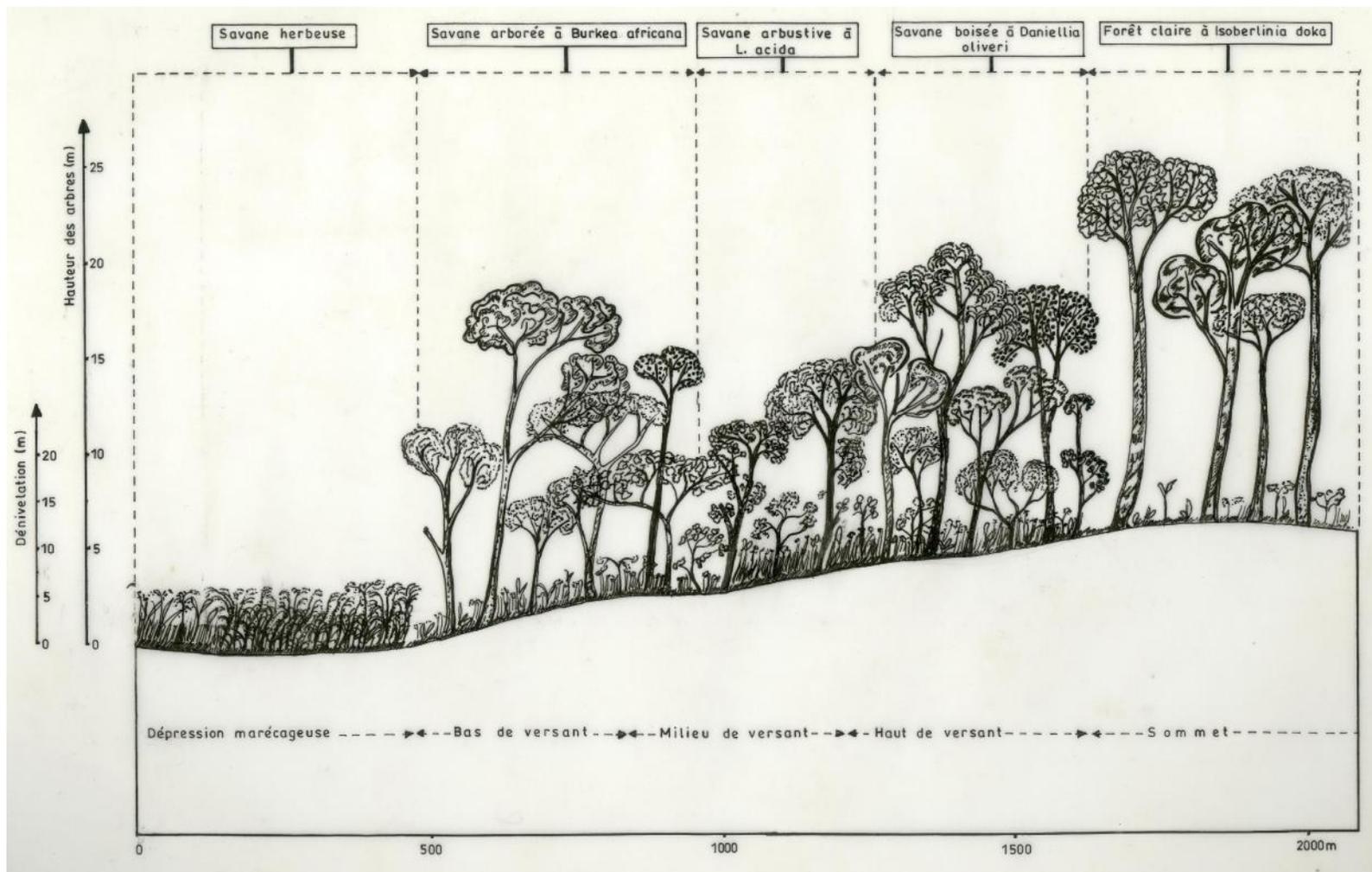


Figure 24 : Profil structural du sous bassin de Soomi-Igbèrè

Le tableau XVI donne la synthèse des paramètres structuraux de ce sous bassin.

Tableau XVI : Synthèse des paramètres structuraux du sous bassin de Soomi-Igbèrè

Positions topographiques	Types de sol	Types de végétation	Biovolume de la strate herbacée			Densité (tiges.ha ⁻¹)	Surface terrière (m ² .ha ⁻¹)	Arbre le plus haut	
			Total (m ³ /ha)	Graminoïdes (%)	Phorbes (%)			Espèce	Hauteur (m)
Dépressions marécageuses, drains	Hydromorphe à gley	Savanes herbeuses	13083,7	96	4	67	0,73 ± 0,32	<i>Terminalia macroptera</i>	5,23
Versants	Sablo-argileux, sablo-graveleux	Savanes arborées/arbustives	14982,2	94	6	650 ± 155	6,84 ± 1,98	<i>Pseudocedrela kotschyi</i>	18,21
Hauts de versant et interfluves	Sablo-limoneux, limono-argileux, sablo-graveleux	Savanes boisées	13749,3	95	5	717 ± 120	16,40 ± 2,52	<i>Anogeissus leiocarpa</i>	25,58
Interfluves	Limono-argileux	Forêt dense semi-décidue	210	0	100	311	58,84	<i>Ceiba pentandra</i>	32,02

L'îlot de forêt dense semi-décidue est une forêt sacrée formant un fourré impénétrable. Cette formation est installée sur le sommet d'un interfluve sur des sols limono-argileux. A l'intérieur de cette forêt, on retrouve quelques vieilles termitières.

Le test de Kruskal-Wallis ne révèle aucune différence significative entre les densités ($p = 0,0745$) et les biovolumes ($p = 0,6968$) des formations étudiées. Par contre, des différences sont notées entre ces formations végétales en ce qui concerne les surfaces terrières ($p = 0,0318$).

5.3.4 Structure diamétrique des formations végétales

La figure 25 présente la répartition des ligneux par classe de diamètre dans les formations végétales du BSI.

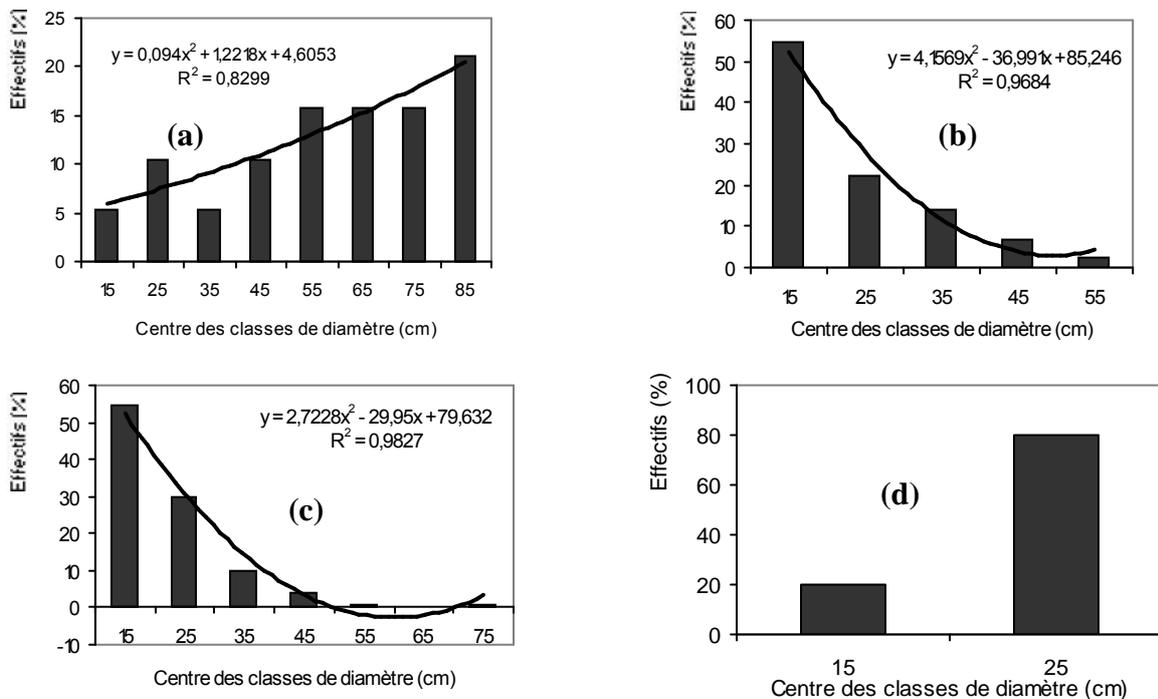


Figure 25 : Structure diamétrique des formations végétales du BSI

(a) Forêts denses semi-décidues, (b) Savanes boisées, (c) Savanes arborées et arbustives, (d) Savanes herbeuses

La répartition des ligneux par classe de diamètre dans les différentes formations végétales s'ajuste à une fonction polynomiale (Figure 25). La structure diamétrique des ligneux est semblable dans les forêts denses semi-décidues et les savanes herbeuses d'une part et dans les savanes boisées et arborées d'autre part. Dans les forêts denses semi-décidues et les savanes herbeuses, on remarque une croissance des effectifs en passant des classes inférieures vers les

classes supérieures. La présence d'un petit nombre d'individus de faible diamètre indique que la régénération naturelle est compromise. En effet, dans les forêts denses semi-décidues, la présence des grands arbres à cimes développées empêche les rayons solaires de pénétrer dans le sous bois, limitant ainsi les activités photosynthétiques et la croissance des espèces du sous bois. Quant aux savanes herbeuses, elles sont inondées une bonne partie de l'année. L'austérité de ce milieu, liée à l'hydromorphie du sol ne favorise pas la régénération et la survie des plantules.

Par contre, dans les savanes boisées et arborées, on observe une décroissance des effectifs en passant des classes inférieures vers les classes supérieures. Ceci traduit le renouvellement du peuplement par la régénération naturelle.

5.4 Sous bassin de l'Ouémé-Bétérou (BOB)

5.4.1 Diversité spécifique

La composition floristique de ce sous bassin obtenue à partir de 50 relevés est de 291 espèces dont 94 espèces ligneuses et 197 espèces herbacées réparties en 189 genres et 60 familles. Les familles les plus représentées avec au moins 10 % de la flore du BOB sont les Poaceae (18,82 %) et les Leguminosae-Papilionideae (13,59 %). Par contre, plus de 48 % des familles sont représentées par une seule espèce (Annexe XI). Les genres *Indigofera* (9 espèces), *Andropogon* (8 espèces) et *Hyparrhenia* (8 espèces) ont les plus grands nombres d'espèces.

La richesse spécifique moyenne par relevé est de 43 ± 12 espèces. Le plus grand nombre d'espèces est obtenu dans les forêts claires (60 espèces) et le plus faible nombre, dans les jeunes jachères (14 espèces). L'indice de Shannon et l'équitabilité de Pielou sont respectivement de $3,21 \pm 0,75$ bits et de $0,83 \pm 0,07$.

Le degré de similitude des formations végétales est mesuré à travers l'indice de Jaccard (Tableau XVII). De l'analyse du tableau XVII ci-après, il ressort que toutes les formations végétales du sous bassin de l'Ouémé-Bétérou sont floristiquement indépendantes à l'exception des forêts claires et des savanes arborées qui ont un degré de communauté floristique assez élevé. 72 % des espèces communes à ces deux formations végétales appartiennent à la classe des *Hyparrhenietea*.

Tableau XVII : Indice de similitude de Jaccard des formations végétales du sous bassin de l'Ouémé-Bétérou

Groupements végétaux	FG	FD	FC	SB	SA	SH	JJ	VJ
Forêts galeries (FG)								
Forêts sèches (FD)	0,38							
Forêts claires (FC)	0,38	0,28						
Savanes boisées (SB)	0,30	0,32	0,33					
Savanes arborées (SA)	0,35	0,31	0,62	0,36				
Savanes herbueses (SH)	0,23	0,15	0,22	0,23	0,21			
Jeunes jachères (JJ)	0,16	0,14	0,20	0,18	0,19	0,15		
Vieilles jachères (VJ)	0,31	0,27	0,37	0,35	0,39	0,21	0,24	

5.4.2 Distribution des fréquences des espèces

La figure 26 donne la distribution des fréquences spécifiques dans le BOB.

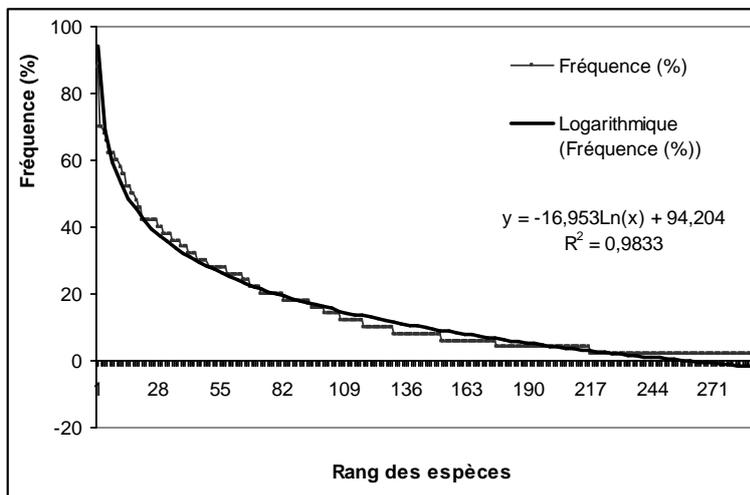


Figure 26 : Distribution des fréquences spécifiques dans le BOB

La courbe de la figure 26 s'ajuste mieux à une fonction logarithmique d'équation $y = -16,953\ln(x) + 94,204$ et présente une allure de "J" couchée. Cette allure indique la grande fréquence d'un petit nombre d'espèces, suivie d'un nombre important d'espèces de fréquence moyenne et enfin d'un grand nombre d'espèces rares. En effet, 6 % des espèces ont une fréquence relative 50 %. Les espèces les plus fréquentes sont : *Vitellaria paradoxa* (88 %), *Siphonochilus aethiopicus* (70 %), *Rottboellia cochinchinensis* (70 %), *Aspilia bussei* (68 %) et *Tephrosia elegans* (66 %). Par ailleurs, 16 % des taxons ont une fréquence relative comprise entre 25 et 50 %. Ensuite, 23 % des espèces ont une fréquence relative comprise entre 10 et 25 %. Enfin, plus de la moitié des taxons (55 %) ont une fréquence relative < 10%.

5.4.4 Structure de la végétation du BOB

La figure 27 présente le profil structural du sous bassin de l'Ouémé-Bétérou.

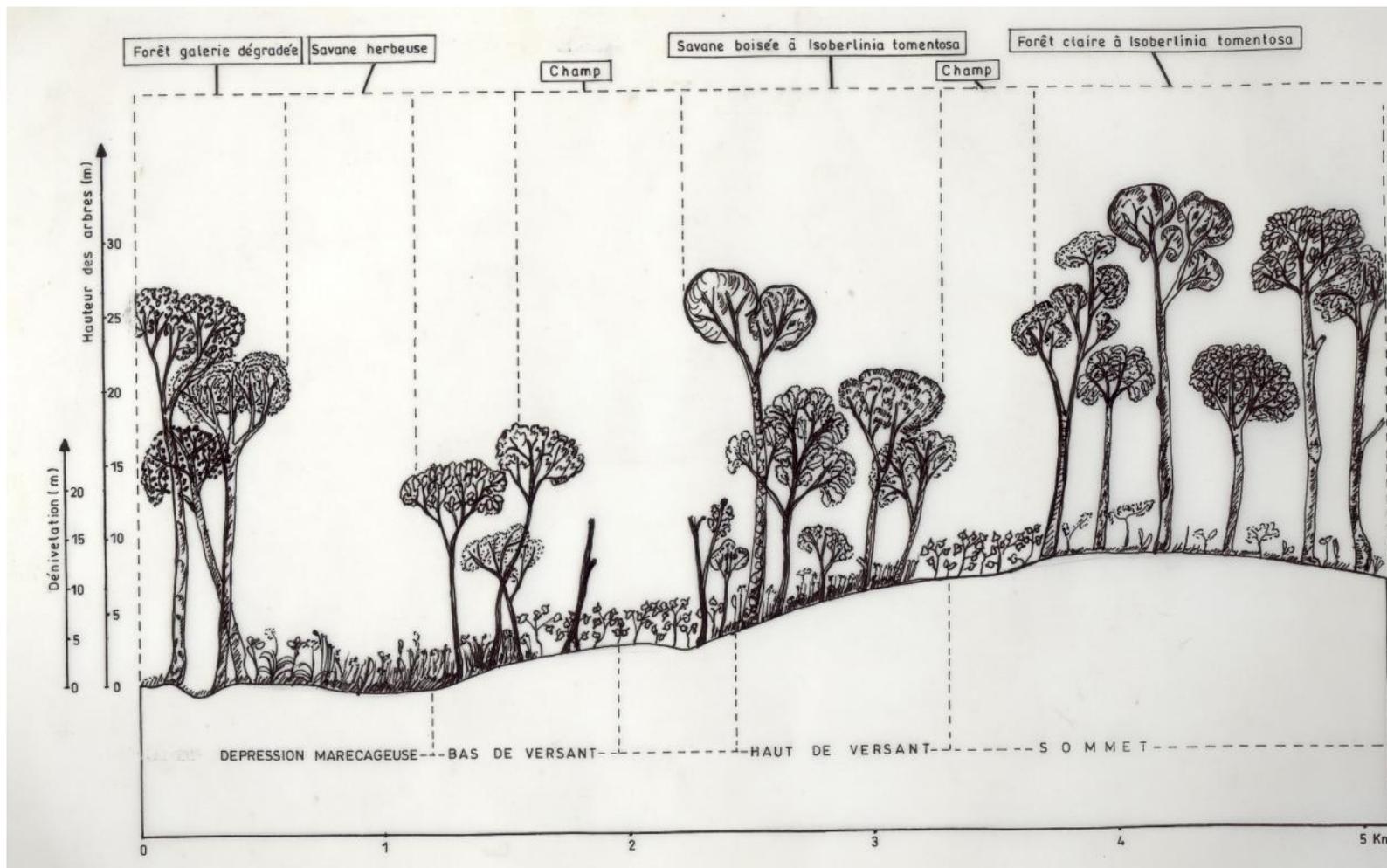


Figure 27 : Profil structural du sous bassin de l'Ouémé-Bétérou

Le tableau XVIII donne la synthèse des paramètres structuraux de ce sous bassin.

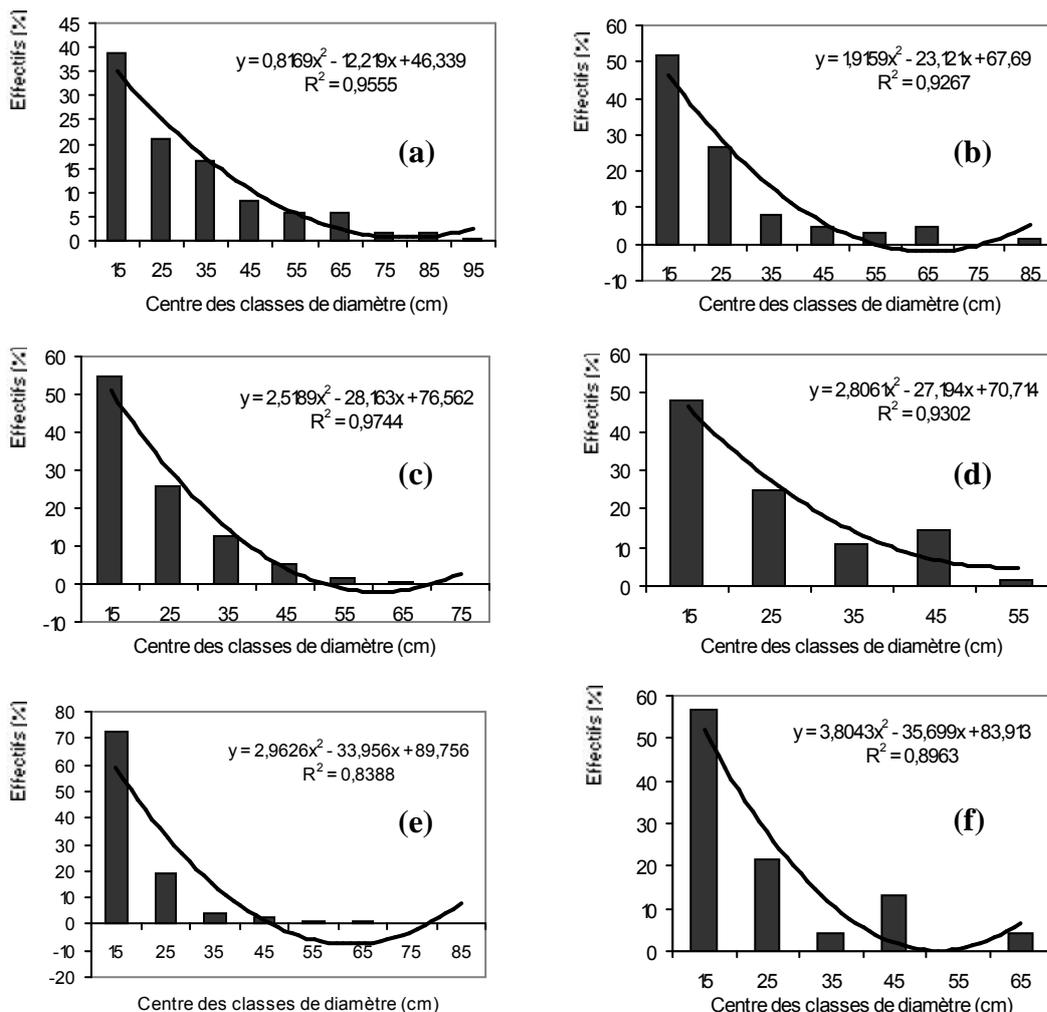
Tableau XVIII : Synthèse des paramètres structuraux du sous bassin de l'Ouémé-Bétérou

Positions topographiques	Types de sol	Types de végétation	Biovolume de la strate herbacée			Densité (tiges.ha ⁻¹)	Surface terrière (m ² .ha ⁻¹)	Arbre le plus haut	
			Total (m ³ /ha)	Graminoïdes (%)	Phorbes (%)			Espèce	Hauteur (m)
Talwegs	limono-sableux, limono-argileux	Forêts galeries dégradées	4950,9	82	12	756 ± 78	30,29 ± 6,72	<i>Vitex doniana</i>	28
Dépressions marécageuses	Hydromorphe à gley	Savanes herbeuses	11931,3	95	5	344 ± 31	6,62 ± 2,53	<i>Pseudocedrela kotschy</i>	12,27
Versants	Sablo-argileux, sablo-graveleux	Savanes arborées/arbustives	5660,30	90	10	1029 ± 108	13,90 ± 3,38	<i>Isoberlinia tomentosa</i>	18,61
Mi-pente et hauts de versant	Sablo-limoneux, limono-argileux, sablo-graveleux	Savanes boisées	6626,3	93	7	638 ± 84	17,11 ± 0,57	<i>Isoberlinia doka</i>	24,19
Bas de pente	Limoneux, limono-sableux, limono-argileux	Forêts denses sèches	2145,3	13	87	947 ± 119	23,58 ± 0,71	<i>Anogeissus leiocarpa</i>	28,24
Versants et interfluves	Sablo-limoneux, sablo-graveleux	Forêts claires	2950,3	84	16	733 ± 121	14,38 ± 2,77	<i>Isoberlinia tomentosa</i>	27,57
Versants et interfluves	Limono-sableux, sablo-argileux	Vieilles jachères	16970,8	95	5	151 ± 29	3,90 ± 0,65	<i>Lophira lanceolata</i>	13,86
		Jeunes jachères	1103,3	25	75	120 ± 60	3,76 ± 1,63	<i>Vitellaria paradoxa</i>	13,01

En considérant l'ensemble des formations étudiées, le test de Kruskal-Wallis a révélé une différence significative entre les densités ($p < 0,0001$), les surfaces terrières ($p < 0,0001$) et les biovolumes ($p = 0,0005$). Toutefois, certaines formations présentent des valeurs de densité, de surface terrière et de biovolume similaires. Le test de Mann-Whitney a permis de constater que du point de vue de la densité des ligneux, les forêts galeries dégradées ont des valeurs proches ($p > 0,05$) de celles des forêts claires et des savanes arborées. Par contre du point de vue de la surface terrière moyenne, il existe une différence significative entre les forêts galeries dégradées et les forêts claires et savanes arborées. Enfin, concernant le biovolume de la strate herbacée, les forêts denses sèches ont des valeurs proches ($p > 0,05$) de celles des forêts galeries dégradées et des forêts claires.

5.4.4 Structure diamétrique des formations végétales

La figure 28 présente la structure diamétrique des formations végétales du BOB.



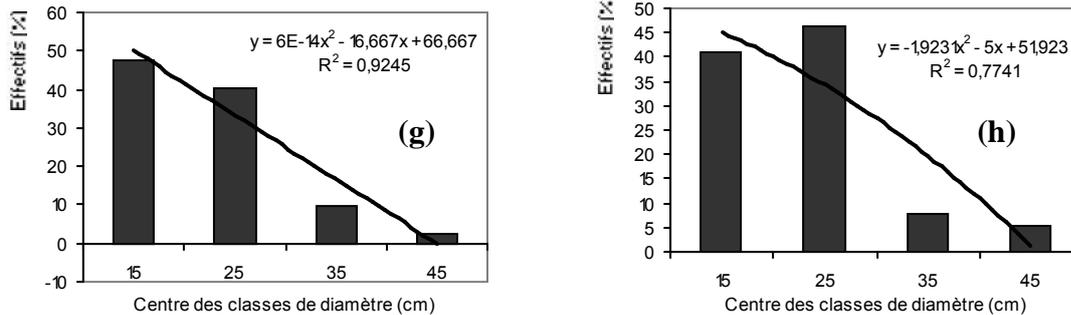


Figure 28 : Structure diamétrique des formations végétales du BOB

(a) Forêts galeries, (b) Forêts denses sèches, (c) Forêts claires, (d) Savanes boisées,
(e) Savanes arborées et arbustives, (f) Savanes herbeuses, (g) Vieilles jachères, (h) Jeunes jachères

La répartition des ligneux par classe de diamètre dans les formations végétales s'ajuste à une fonction polynomiale (Figure 28). Cette structure diamétrique est semblable dans les formations végétales à l'exception des jachères. On remarque une décroissance des effectifs en passant des classes inférieures vers les classes supérieures. Ceci traduit le renouvellement du peuplement par la régénération naturelle. Toutefois, d'une formation à une autre, il existe quelques spécificités. Ainsi, Les ligneux de dbh 75 cm sont observés dans les forêts galeries, les forêts denses sèches, les forêts claires et les savanes arborées. Par contre, dans les jeunes et vieilles jachères, les individus de dbh compris entre 20 et 30 cm sont plus nombreux que ceux des autres classes de diamètre (Figures 28 g et h).

5.5 Sites des inselbergs

5.5.1 Diversité spécifique

Le cortège floristique obtenu à partir de 40 relevés sur les inselbergs est constitué de 228 espèces dont 95 espèces ligneuses et 133 espèces herbacées réparties en 152 genres et 55 familles. Les familles les plus représentées avec au moins 10 % de la flore sont les Poaceae (17,26 %) et les Leguminosae-Papilionideae (12,39 %). Par contre, plus de 44 % des familles sont représentées par une seule espèce (Annexe XI). Les genres *Andropogon* (7 espèces) et *Indigofera* (6 espèces) ont les plus grands nombres d'espèces.

Le nombre moyen d'espèces par relevé est de 32 ± 14 . Cette richesse spécifique varie de 4 espèces sur les pelouses sèches à 57 espèces dans les savanes boisées au bas des versants. L'indice de diversité de Shannon est de $2,64 \pm 1,23$ bits et l'équitabilité de Pielou est de $0,88 \pm 0,05$. Le degré de communauté entre les différentes formations végétales est mesuré par l'indice de similitude de Jaccard (Tableau XIX).

Tableau XIX : Indice de similitude de Jaccard pour les formations végétales des inselbergs

Formations végétales	P	SB V	SB Bv	JJ
Pelouses (P)				
S boisées sur mi-versant (SB V)	0,30			
S boisées au bas des versants (SB Bv)	0,20	0,54		
Jeunes jachères (JJ)	0,09	0,12	0,13	

Des résultats du tableau XIX, il ressort qu'au seuil de 50 %, les savanes boisées sur mi-versants et les savanes boisées au bas des versants ont un grand nombre d'espèces en commun. 68 % des espèces communes à ces deux formations végétales appartiennent à la classe des *Hyparrhietea*. Les observations du terrain confirment que ces deux formations sont similaires du point de vue floristique et physiologique mais diffèrent par leur situation topographique. Par contre, le degré de similitude entre les jeunes jachères et les autres formations est faible.

5.5.2 Distribution des fréquences des espèces

La figure 29 donne la distribution des fréquences spécifiques sur les inselbergs.

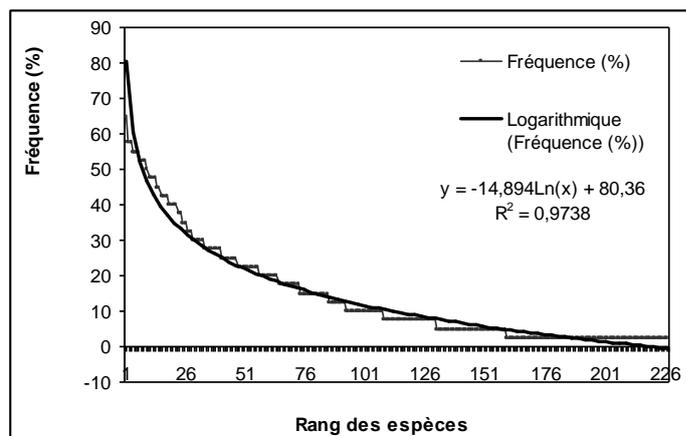


Figure 29 : Distribution des fréquences spécifiques sur les inselbergs

La courbe de la figure 29 présente une allure de "J" couchée. Cette allure indique la grande fréquence d'un petit nombre d'espèces, suivie d'un nombre important d'espèces de fréquence moyenne et enfin d'un grand nombre d'espèces rares. En effet, 4% des espèces ont une fréquence relative ≥ 50 %. Les trois espèces les plus fréquentes sont : *Vitellaria paradoxa* (65 %), *Pterocarpus erinaceus* (58%) et *Indigofera dendroides* (58 %). Par ailleurs, 16 % de la flore des inselbergs ont une fréquence relative comprise entre 25 et 50 %. Ensuite, 27 % des espèces ont une fréquence relative comprise entre 10 et 25 %. Enfin, plus de la moitié des espèces (52 %) ont une fréquence relative < 10 %.

5.5.3 Structure de la végétation des inselbergs

La figure 30 présente le profil structural des inselbergs du bassin supérieur du fleuve Ouémé.

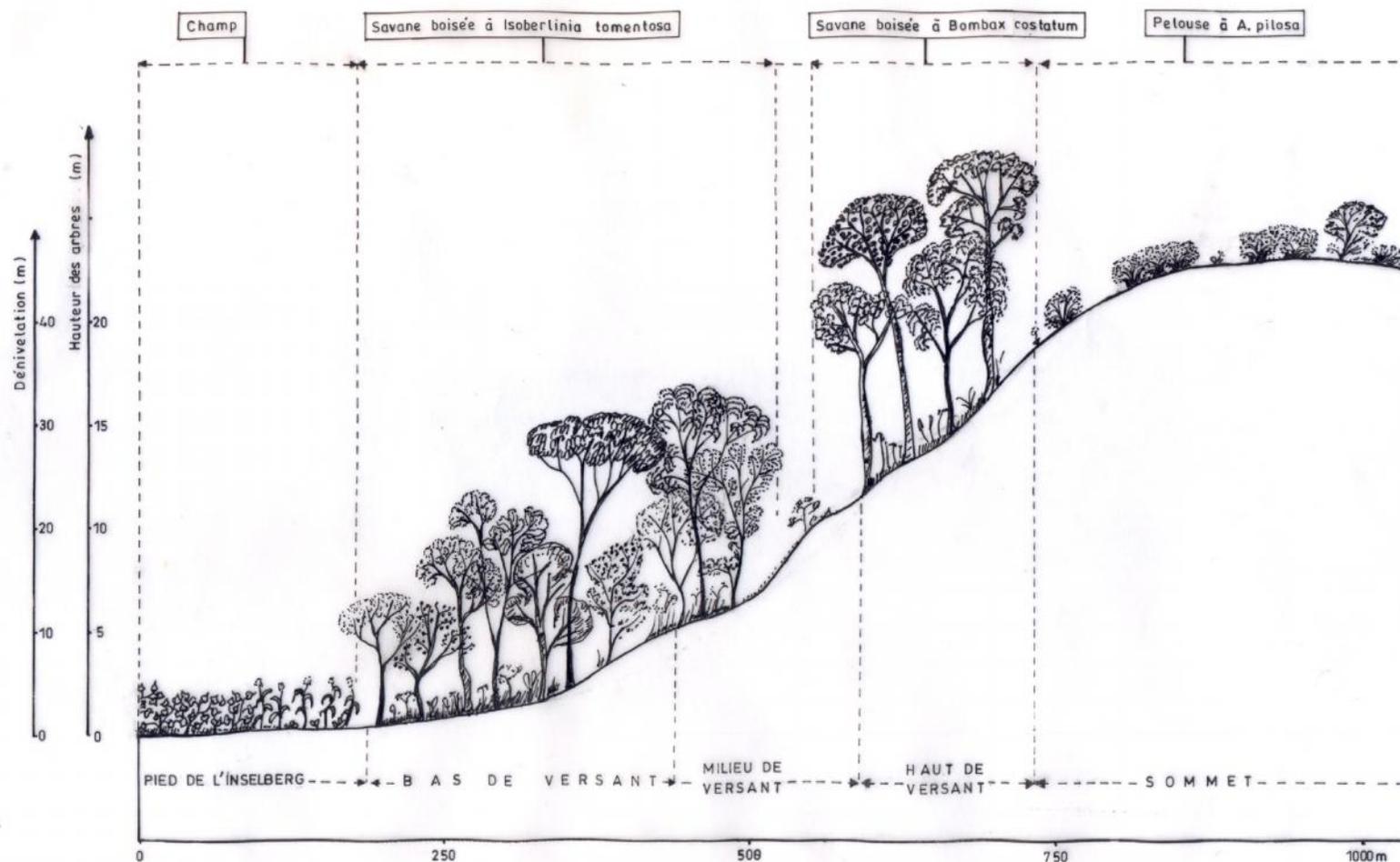


Figure 30 : Profil structural des inselbergs du bassin supérieur du fleuve Ouémé

Le tableau XX donne la synthèse des paramètres structuraux de ce sous bassin.

Tableau XX : Synthèse des paramètres structuraux des inselbergs du bassin supérieur du fleuve Ouémé

Positions topographiques	Types de sol	Types de végétation	Biovolume de la strate herbacée			Densité (tiges.ha ⁻¹)	Surface terrière (m ² .ha ⁻¹)	Arbre le plus haut	
			Total (m ³ /ha)	Graminoïdes (%)	Phorbes (%)			Espèce	Hauteur (m)
Hauts de versant et sommets des inselbergs	Sablo-argileux, sablo-graveleux	Pelouses sèches	6093,5	90	10	72 ± 8	2,30 ± 0,20	<i>Ficus abutilifolia</i>	4
Mi-versant des inselbergs	Argilo-limoneux, argilo-sableux, argilo-graveleux	Savanes boisées	9883	94	6	485 ± 94	15,34 ± 6,06	<i>Bombax costatum</i>	18,49
Bas de versants des inselbergs	Argilo-limoneux, argilo-sableux, argilo-graveleux	Savanes boisées	16177,4	94	6	666 ± 107	14,58 ± 3,58	<i>Isobertinia tomentosa</i>	14,02
	Limono-sableux, sablo-argileux	Jeunes jachères	1057,3	19	81	72 ± 15	3,74 ± 0,64	<i>Vitellaria paradoxa</i>	13,37

En considérant l'ensemble des formations étudiées, le test de Kruskal-Wallis a révélé une différence significative entre les densités ($p = 0,0010$), les surfaces terrières ($p = 0,0052$) et les biovolumes ($p = 0,0171$).

5.5.4 Structure diamétrique des formations végétales

La structure diamétrique des formations végétales des inselbergs est présentée sur la figure 31.

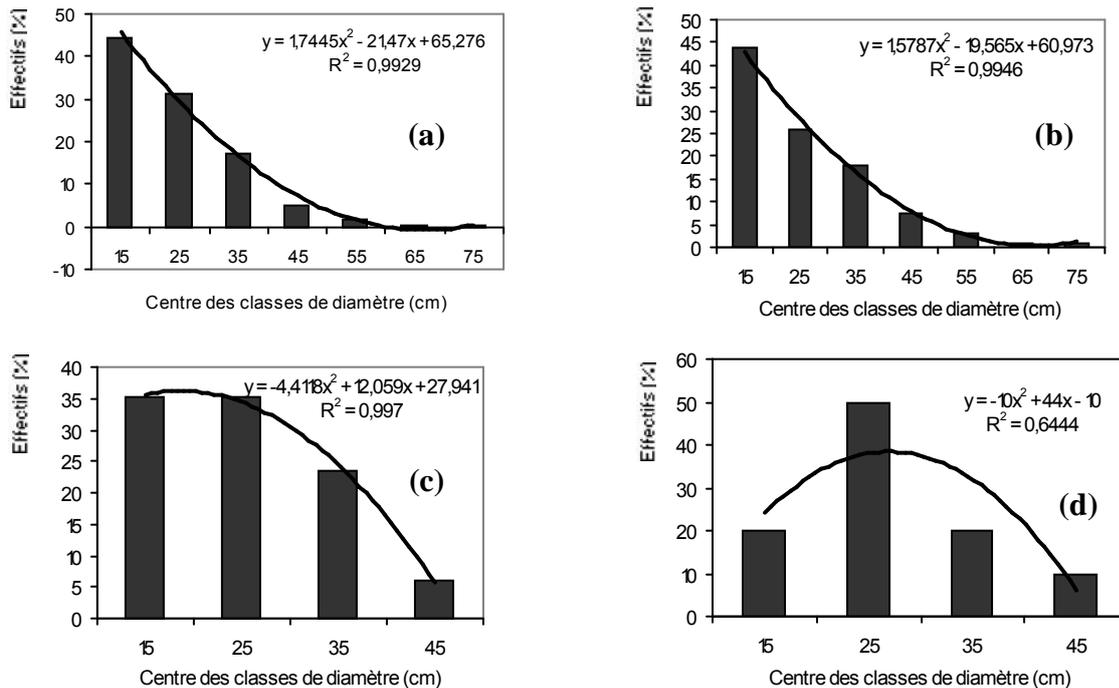


Figure 31 : Structure diamétrique des formations végétales des inselbergs

(a) Savanes boisées sur versants, (b) Savanes boisées sur bas de versants, (c) Pelouses, (d) jachères

Trois types de structures diamétriques qui s'ajustent à une fonction polynomiale sont observés sur les inselbergs (Figure 31).

Les structures diamétriques des savanes boisées sur versants et au bas des versants sont semblables. Dans ces deux formations, on remarque une décroissance des effectifs en passant des classes inférieures vers les classes supérieures. Ceci traduit le renouvellement du peuplement par la régénération naturelle. Par contre, dans les jeunes jachères, la structure en cloche traduit la faible densité des jeunes individus au détriment des individus de dbh compris entre 20 et 30 cm. La structure en demi-cloche obtenue sur les pelouses traduit l'importance des deux premiers centres de classe de diamètre. Du fait de la faible profondeur des sols des

sommets des inselbergs, les individus à gros diamètres ne parviennent pas à enfoncer leurs racines dans les anfractuosités et les diaclases des roches.

Conclusion partielle

Dans le bassin supérieur du fleuve Ouémé, les espèces ligneuses sont moins nombreuses que les espèces herbacées. Le genre *Andropogon* a le plus grand nombre d'espèces. En outre, les Poaceae et les Leguminosae-Papilionideae sont les familles les plus représentées. La forte diversité floristique du secteur d'étude est liée à la variabilité des conditions écologiques stationnelles (topographie, conditions édaphiques, activités anthropiques). La distribution des fréquences spécifiques indique la grande fréquence d'un petit nombre d'espèces, suivie d'un nombre important d'espèces occasionnelles et enfin d'un grand nombre d'espèces rares. La structure de la végétation des sous bassins est relativement stable avec une bonne régénération à l'exception des pelouses sèches des inselbergs, des jeunes jachères et des forêts denses semi-décidues qui présentent des difficultés de régénération.

Pour déterminer la dynamique spatio-temporelle des graminoides, le suivi et l'analyse des différents stades phénologiques d'un échantillon représentatif de graminoides sont nécessaires.

Chapitre 6 :
Cycle phénologique des graminoides

Ce chapitre présente le cycle phénologique de 25 graminoides.

6.1 Stades phénologiques

Le tableau XXI donne l'évolution phénologique de 25 graminoides.

Tableau XXI : Evolution phénologique de 25 graminoides en 2005 et en 2006

Périodes de floraison	Espèces	Stades phénologiques											
		Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Dec
Floraison précoce	<i>Cyperus esculentus</i>	xx	xx	xx	+ *	++	x	x	xx	xx	xx	xx	xx
	<i>Mariscus alternifolius</i>	xx	xx	xx	+ *	++	x	x	x	xx	xx	xx	xx
	<i>Sporobolus pyramidalis</i>	xx	xx	xx	+	++*			x	xx	xx	xx	xx
	<i>Afrotrilepis pilosa</i>	xx	xx	xx	+	++*	*				x	x	xx
Floraison intermédiaire	<i>Paspalum scrobiculatum</i>	xx	xx	xx	+	++	++*	++				x	xx
	<i>Fuirena ciliaris</i>	xx	xx	xx	+	++	++	++*					xx
	<i>Setaria sphacelata</i>	xx	xx	xx	+	++	++	++	++*			x	xx
	<i>Ctenium newtonii</i>	xx	xx	xx	+	++	++	++	++*			xx	xx
Floraison tardive	<i>Loudetia arundinacea</i>	xx	xx	xx	+	++	++	++	++	*		x	xx
	<i>Rotboellia cochinchinensis</i>	xx	xx	xx	+	++	++	++	++	*		x	xx
	<i>Schizachyrium sanguineum</i>	xx	xx	xx	+	++	++	++	++	*		x	xx
	<i>Pennisetum polystachion</i>	xx	xx	xx	+	++	++	++	++	*		x	xx
	<i>Andropogon schirensis</i>	xx	xx	xx	+	++	++	++	++	++*			xx
	<i>Hyparrhenia involucrata</i>	xx	xx	xx	+	++	++	++	++	++*		x	xx
	<i>Hyparrhenia rufa</i>	xx	xx	xx	+	++	++	++	++	++*			xx
	<i>Loudetiopsis ambiens</i>	xx	xx	xx	+	++	++	++	++	++*			x
	<i>Hyparrhenia smithiana</i>	xx	xx	xx	+	++	++	++	++	++*		x	xx
	<i>Monocymbium ceresiiforme</i>	xx	xx	xx	+	++	++	++	++	++	*		xx
	<i>Ischaemum amethystinum</i>	xx	xx	xx	+	++	++	++	++	++	*	x	xx
	<i>Andropogon gayanus</i>	xx	xx	xx	+	++	++	++	++	++	*	x	xx
	<i>Andropogon macrophyllus</i>	xx	xx	xx	+	++	++	++	++	++	*		x
	<i>Schizachyrium platyphyllum</i>	xx	xx	xx	+	++	++	++	++	++	*		x
	<i>Pennisetum unisetum</i>	xx	xx	xx	+	++	++	++	++	++	*	x	xx
	<i>Sorghastrum bipennatum</i>	xx	xx	xx	+	++	++	++	++	++	++*	*	x
<i>Andropogon tectorum</i>	xx	xx	xx	+	++	++	++	++	++	++*		xx	

Feuillaison
Fructification

+ : Début
: Début

++ : En cours
: En cours

Floraison
Sénescence

* : Début
x : Début

** : En cours
xx : En cours

————— Période de floraison

De l'analyse du tableau XXI, il se dégage trois catégories d'espèces selon leur période de floraison. Les espèces à floraison précoce, intermédiaire et tardive. Au sein de ces trois catégories, il existe des espèces à cycle court et des espèces à cycle long.

6.1.1 Espèces à floraison précoce

Dans la présente étude, 16 % des espèces, notamment *Afrotrilepis pilosa*, *Cyperus esculentus*, *Mariscus alternifolius* et *Sporobolus pyramidalis*, ont une floraison précoce. Dans cette catégorie, *Cyperus esculentus* et *Mariscus alternifolius* débutent leur floraison en avril, juste après l'émergence des premières feuilles avec l'arrivée des premières pluies. Concomitamment à leur montaison, leur fructification s'amorce pour s'achever en juin pour *Cyperus esculentus* et en juillet pour *Mariscus alternifolius*. Leur sénescence débute en juin et atteint son pic en septembre, période au cours de laquelle les deux espèces sont complètement desséchées. La fin de la fructification de *Cyperus esculentus* coïncide avec le commencement de celle d'*Afrotrilepis pilosa* et de *Sporobolus pyramidalis* qui ont commencé leur floraison un mois plutôt. La fructification de *Sporobolus pyramidalis* s'étale sur deux mois et prend fin en juillet avec l'amorce de sa sénescence. Quant à *Afrotrilepis pilosa*, elle poursuit sa fructification jusqu'en septembre.

6.1.2 Espèces à floraison intermédiaire

Cette catégorie concerne 16 % des espèces. La floraison de *Paspalum scrobiculatum* commence en juin, s'enchaîne avec la fructification qui s'étale de juillet à octobre, pour prendre fin avec le début de la sénescence en novembre. La fructification de *Fuirena ciliaris* débute en juillet pour prendre fin en novembre, avec l'amorce de la sénescence. *Ctenium newtonii* et *Setaria sphacelata* débutent leur floraison en août. En novembre, la sénescence vient mettre fin à leur fructification qui avait débuté en septembre.

6.1.3 Espèces à floraison tardive

Cette catégorie est constituée de 17 espèces, soit 68 % de l'effectif. A l'exception de *Andropogon tectorum* et *Schizachyrium sanguineum* qui fructifient respectivement en un et trois mois, toutes les espèces de cette catégorie fructifient en deux mois. Les unes débutent leur fructification à partir de septembre ; par contre, les plus tardives, notamment *Andropogon tectorum*, *Andropogon gayanus*, *Andropogon macrophyllus*, *Hyparrhenia rufa*, *Loudetiopsis ambiens*, *Pennisetum unisetum* et *Sorghastrum bipennatum*, fructifient un mois plus tard, en octobre.

6.1.4 Espèces à cycle court

Ce sont des espèces qui meurent quelques semaines après leur émergence. *Cyperus esculentus*, *Mariscus alternifolius* et *Sporobolus pyramidalis* sont des espèces pérennes à cycle de vie court puisqu'elles se dessèchent complètement quatre mois après leur émergence. Toutefois, environ 2 % de l'échantillon de *Sporobolus pyramidalis* garde au delà de 4 mois ses organes verts. Cette espèce persiste pendant la mauvaise saison par des bourgeons qui se développent au niveau du collet. Quant à *Cyperus esculentus* et *Mariscus alternifolius*, elles subsistent durant la mauvaise saison par les rhizomes.

6.1.5 Espèces à cycle long

Dans la présente étude, 88 % des espèces ont un long cycle de vie. Les espèces ayant un cycle de vie qui excède sept mois sont : *Fuirena ciliaris*, *Andropogon macrophyllus*, *Andropogon schirensis*, *Andropogon tectorum*, *Andropogon gayanus*, *Hyparrhenia rufa*, *Loudetiopsis ambiens*, *Monocymbium cerasiiforme* et *Schizachyrium platyphyllum*.

6.1.6 Phénologie de *Sorghastrum bipennatum* selon les conditions topo-édaphiques

La situation topographique associée aux conditions de drainage du sol influent sur la longueur du cycle de certaines espèces notamment *Sorghastrum bipennatum*. La figure 32 présente la phénologie de *Sorghastrum bipennatum* selon les conditions topographiques et édaphiques.

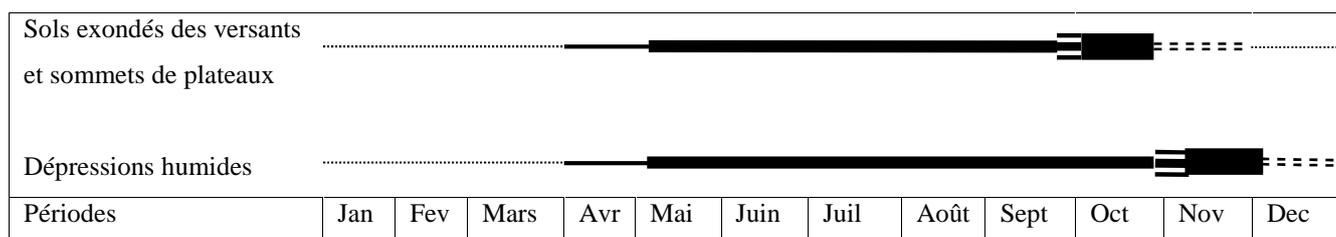


Figure 32 : Evolution phénologique de *Sorghastrum bipennatum* selon les conditions topographiques et édaphiques

Feuillaison — : Début ■ : En cours Floraison : ≡ Fructification : ■
 Sénescence ===== : Début : En cours

De l'analyse de la figure 32, il ressort que *Sorghastrum bipennatum* a un cycle plus réduit sur les versants et les interfluves sur sols exondés que dans les dépressions humides. Sur les

versants et les interfluves, la floraison et la fructification de *Sorghastrum bipennatum* se déroulent en octobre alors que c'est plus tard en novembre que ces deux phénomènes sont observés dans les dépressions humides. La sénescence commence dès le début du mois de novembre sur les versants et les sommets alors que dans les dépressions humides, il faut attendre la mi-décembre pour observer le même phénomène.

Sur les versants et les interfluves, *Sorghastrum bipennatum* est inféodée aux forêts claires alors que dans les dépressions humides, elle est inféodée aux savanes herbeuses.

6.2 Montaison

6.2.1 Variation temporelle de la montaison

La figure 33 présente l'évolution mensuelle de la montaison de 4 graminoides.

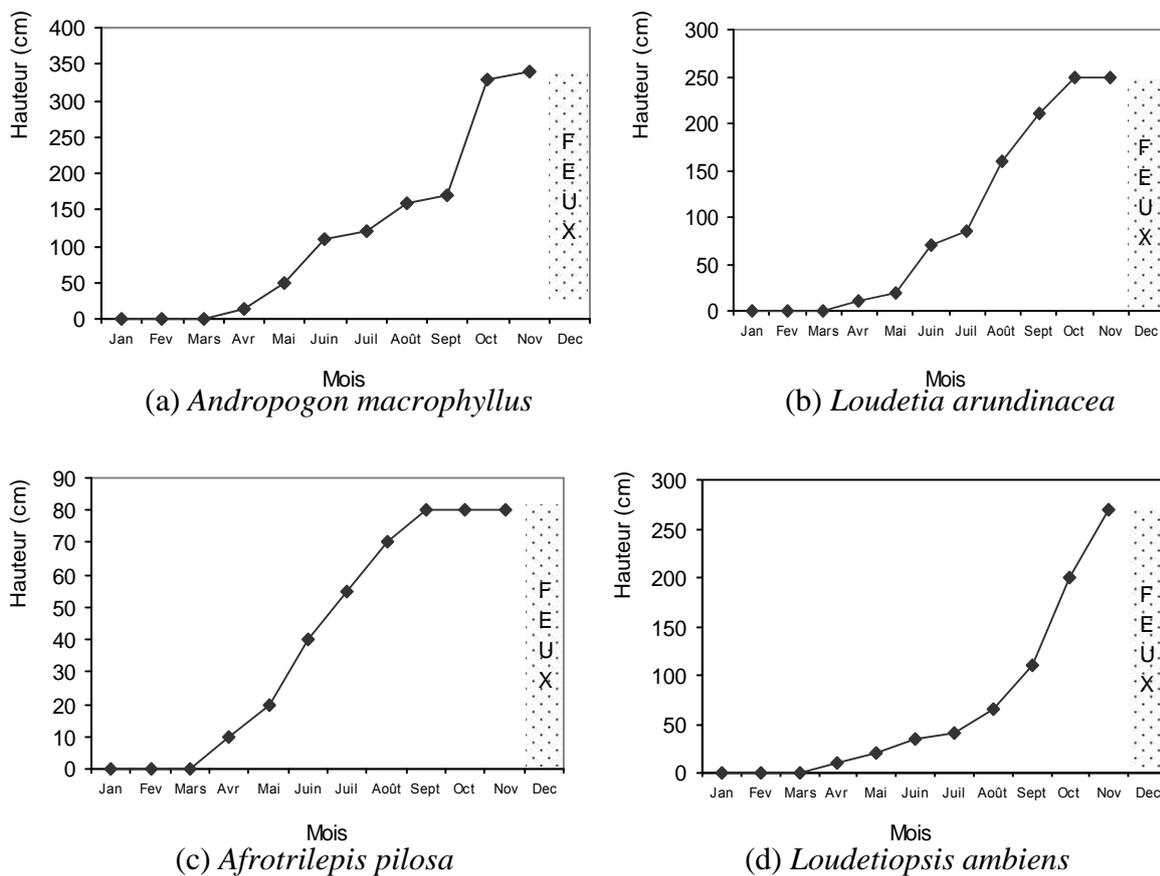


Figure 33 : Evolution mensuelle de la montaison de 4 graminoides

Les courbes de croissance en hauteur des quatre espèces présentent différentes allures (Figure 33). Les courbes de montaison d'*Andropogon macrophyllus* (33a) et de *Loudetia arundinacea* (33b) présentent quatre phases au cours de leur cycle annuel. Les courbes d'*Afrotrilepis pilosa* (33c) et de *Loudetiopsis ambiens* (33d) présentent quant à elles trois phases. Chacune des phases d'évolution correspond à une phénophase. La première phase de la courbe des quatre espèces correspond à la période végétative qui commence dès l'allumage des feux et s'étale jusqu'en mars, fin de la saison sèche.

La deuxième phase de la courbe d'*Andropogon macrophyllus* correspond à la feuillaison et à la montaison qui s'étendent respectivement d'avril à mai et de juin à septembre (Figure 33a). La troisième phase connaît une croissance rapide et correspond à la floraison et à la fructification de l'espèce. La dernière phase ne connaît pas une variation sensible. Elle correspond au début de la sénescence. La hauteur maximale (340 cm) de l'espèce est enregistrée au cours de cette phase.

La feuillaison et la montaison de *Loudetia arundinacea* s'effectuent d'avril à août. La croissance en hauteur de l'espèce devient significative à partir de juin (Figure 33b). La floraison et la fructification ont lieu entre août et octobre. Au cours de cette période, l'espèce croît pour atteindre sa hauteur maximale (250 cm) en octobre, marquant ainsi la fin de la fructification et le début de la sénescence (Figure 33b).

La feuillaison d'*Afrotrilepis pilosa* commence dès le début du mois d'avril. Sa floraison et sa fructification s'étalent de juin à septembre. Au cours de cette phase, l'espèce croît régulièrement pour atteindre sa hauteur maximale (80 cm) en septembre marquant ainsi la fin de la fructification (Figure 33c). La sénescence de l'espèce commence en octobre pour s'achever avec l'allumage des feux de végétation. Mais au cas où le feu ne la consume pas, l'espèce entre dans sa phase végétative qui s'achève avec la reprise de la saison pluvieuse.

Enfin, la feuillaison et la montaison de *Loudetiopsis ambiens* s'étendent d'avril à septembre (Figure 33d). Au cours de cette phase, la croissance de l'espèce n'est pas très significative. La croissance rapide de l'espèce entre septembre et novembre coïncide avec sa floraison et sa fructification. L'espèce atteint alors sa hauteur maximale (270 cm) en novembre. *Loudetiopsis ambiens* amorce sa sénescence à partir de la mi-décembre à cause du substrat édaphique

constitué de sol hydromorphe engorgé d'eau une bonne partie de l'année sur lequel elle s'établit.

Le test de corrélation de Spearman entre la croissance des espèces et la pluviosité ne donne pas de liaison significative entre les deux variables ($p > 0,05$).

6.2.2 Effet des facteurs topographiques et édaphiques sur la croissance des graminées

La figure 34 présente la croissance en hauteur de 2 graminées selon la topographie.

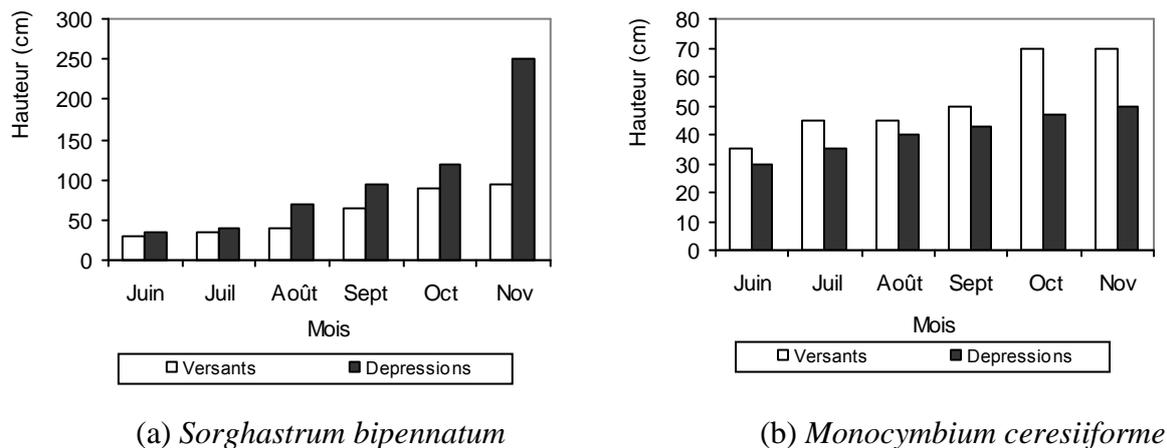


Figure 34 : Variation mensuelle de la montaison de 2 graminées suivant la topographie

La croissance en hauteur des deux espèces présente la même tendance. Ces deux espèces évoluent régulièrement de juin à novembre. Par contre, la tendance s'inverse d'une espèce à l'autre selon la situation topographique (Figure 34).

Le pic de la croissance de *Sorghastrum bipennatum* est atteint en novembre dans les deux situations topographiques. Ce pic de croissance coïncide avec la fructification de l'espèce. La hauteur maximale est de 250 cm dans les dépressions et de 95 cm sur les versants (Figure 34a). La croissance de *Sorghastrum bipennatum* est plus importante dans les dépressions que sur les versants. Les dépressions humides pendant une période moyenne (6 mois) sont donc le préférandum de l'espèce. Le rapport de la croissance entre les dépressions et les versants est en moyenne de 1,6. Ce rapport atteint 2,6 en novembre. Malgré la réduction drastique de la pluviosité entre octobre (132 mm) et novembre (5,2 mm), la croissance de l'espèce a doublé dans les dépressions. Elle est passée de 120 cm en octobre à 250 cm en novembre (Figure 34a). La réserve en eau du sol qui est maximale (80 mm) en cette période, joue alors un rôle

prépondérant dans la phénologie de l'espèce. Mais le test de Mann-Whitney ne montre pas de différence significative entre les deux situations topographiques.

Par contre en ce qui concerne la croissance de *Monocymbium cerasiiforme*, son préférendum se situe sur les versants légèrement humides puisque sa croissance est plus importante sur ces versants que dans les dépressions (Figure 34b). Mais le ratio de la croissance de l'espèce sur les versants et celle dans les dépressions est inférieur à 1. Le test de Mann-Whitney ne montre aucune différence significative entre les deux situations topographiques. Le pic de la croissance de *Monocymbium cerasiiforme* est atteint en octobre sur les versants et en novembre dans les dépressions. Ce pic de croissance coïncide avec la fructification de l'espèce. La hauteur maximale atteinte par l'espèce est de 50 cm dans les dépressions et de 70 cm sur les versants (Figure 34b). Il faut noter que *Monocymbium cerasiiforme* est une herbe pérenne cespiteuse cauliphylle. Cette espèce est d'abord rampante dans les premières phases de son cycle de vie avant d'être par la suite dressée. Aussi, les chaumes sont-ils facilement couchés par les fortes pluies.

6.2.3 Croissance des graminées selon les formations végétales

La figure 35 présente la croissance de deux graminées selon les formations végétales.

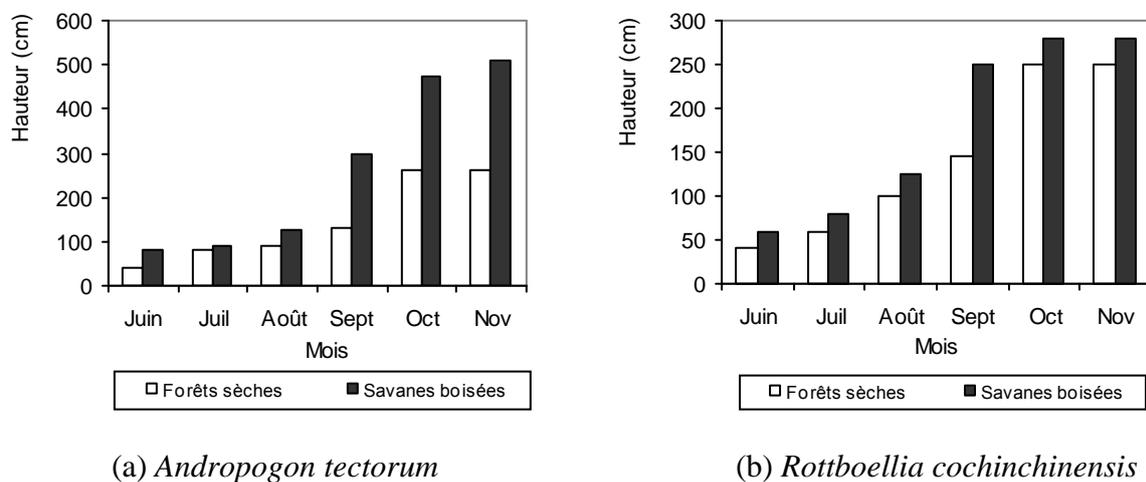


Figure 35 : Variation mensuelle de la hauteur de deux graminées selon les formations végétales

La croissance en hauteur de *Andropogon tectorum* et de *Rottboellia cochinchinensis* présente la même tendance quelles que soient les formations végétales (Figure 35). Ces espèces sont plus hautes dans les savanes boisées que dans les forêts denses sèches (Figure 35). La

différence est plus marquée avec *Andropogon tectorum*. Le rapport de la croissance de l'espèce entre les deux formations est en moyenne de 1,8. En novembre, ce rapport est de 2 et correspond à la période de croissance maximale (510 cm) de l'espèce dans les savanes boisées. Dans les forêts denses sèches, ce pic (260 cm) est atteint un mois plus tôt, en octobre. Les savanes boisées sont donc le préférandum de *Andropogon tectorum*, bien que, le test de Mann Withney n'ait montré aucune différence significative entre les forêts denses sèches et les savanes arborées. Par ailleurs, l'écart de croissance de *Rottboellia cochinchinensis* n'est pas significatif entre les deux formations. Le rapport de la croissance de cette espèce est en moyenne de 1,3. La hauteur maximale de l'espèce est atteinte en octobre dans les deux formations. Elle est de 250 cm dans les forêts denses sèches et de 280 cm dans les savanes boisées. Le test de Mann Withney ne montre aucune différence significative entre les forêts denses sèches et les savanes boisées. Mais *Rottboellia cochinchinensis* préfère les formations légèrement ombragées sur sols fertiles, profonds et humides.

Conclusion partielle

Les 25 graminoides étudiées sont classées selon leur période de floraison dans les catégories des espèces à floraison précoce, intermédiaire et tardive. En fonction de la longueur du cycle, on distingue les espèces à cycle court et les espèces à cycle long. En outre, les phases de la montaison diffèrent d'une espèce à l'autre. Ainsi, le pic de la montaison coïncide avec le début de la floraison des graminées. Par ailleurs, les facteurs topographiques et édaphiques influent sur la croissance des graminées comme *Sorghastrum bipennatum* et *Monocymbium ceresiiforme* avec cependant un préférandum de la première espèce pour les dépressions et de la seconde pour les versants. Enfin, l'effet des formations végétales sur la croissance de certaines graminées comme *Andropogon tectorum* et *Rottboellia cochinchinensis* a clairement montré que la première espèce préfère les savanes boisées alors que la seconde ne montre pas de préférence.

La variation spatiale de la biomasse herbacée sera analysée dans le chapitre suivant.

Chapitre 7 : Etude de la variation spatiale de la biomasse herbacée

Ce chapitre présente la variation de la biomasse herbacée suivant les facteurs abiotiques (types de sous bassins, situation topographique et types de sol) et biotiques (formations végétales et types biologiques).

7.1 Variation de la biomasse herbacée dans les sous bassins

La figure 36 présente la variation de la biomasse herbacée dans les sous bassins.

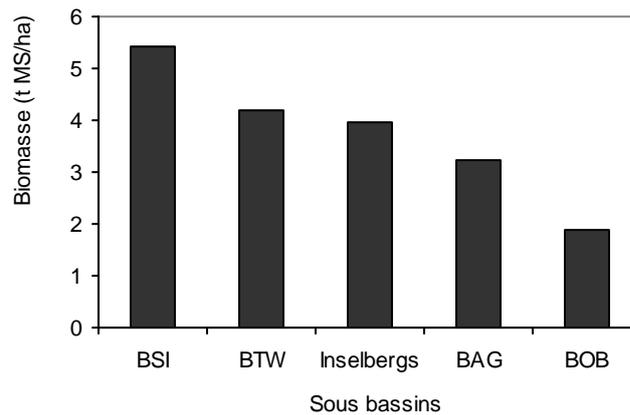


Figure 36 : Variation de la biomasse herbacée dans les sous bassins

BSI : sous bassin de Soomi-Igbèrè ; BAG : sous bassin de l'Agumo ; BTW : sous bassin de Térou-Wannou ; BOB : sous bassin de l'Ouémé-Bétérou.

La biomasse herbacée varie d'un sous bassin à un autre (Figure 36). Le sous bassin de Soomi-Igbèrè (BSI) est le plus productif (5,43 t MS/ha) alors que celui de l'Ouémé-Bétérou (BOB) donne la plus faible biomasse herbacée (1,87). Le rapport de la production herbacée entre ces deux sous bassins est égal à trois.

Le sous bassin de Térou-Wannou (BTW) et les Inselbergs viennent respectivement en deuxième et troisième position par leur productivité.

Le test de Kruskal-Wallis montre une différence significative ($P = 0,0040$) entre les sous bassins. Le test de Mann-Whitney montre une différence significative ($P < 0,05$) entre le sous bassin de l'Ouémé-Bétérou (BOB) et les autres sous bassins.

7.2 Relation entre la topographie et la biomasse herbacée

La figure 37 présente la variation de la biomasse selon la topographie dans le BSO.

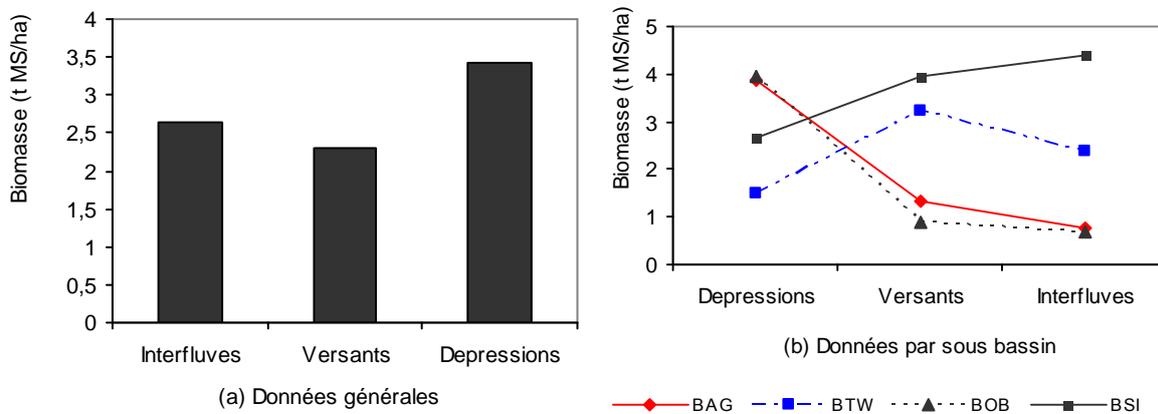


Figure 37 : Variation de la biomasse herbacée suivant la topographie

De façon générale, dans le bassin supérieur du fleuve Ouémé (BSO), les dépressions apparaissent plus productives que les interfluves et les versants. Les versants produisent les plus faibles biomasses (Figure 37a). Le test de Kruskal-Wallis montre une différence significative ($P = 0,0010$) entre les sommets, versants et dépressions. Le test de Mann-Whitney montre une différence significative entre les sommets et les dépressions ($P = 0,0087$) d'une part et entre les versants et les dépressions ($P = 0,0002$) d'autre part. Par contre, aucune différence significative n'est notée entre les interfluves et les versants.

Mais, cette variation suivant la topographie diffère d'un sous bassin à un autre (Figure 37b). Ainsi, dans les sous bassins de l'Aguimo (BAG) et de l'Ouémé-Bétérou (BOB), la biomasse croît des interfluves vers les dépressions. Cette variation de la biomasse des interfluves vers les dépressions va du simple au triple dans le BOB et même du simple au quadruple dans le BAG. Le test de Mann-Whitney montre une différence significative entre les interfluves et les versants ($P = 0,0012$) et entre les interfluves et les dépressions ($P = 0,0007$) du sous bassin de l'Aguimo. Par contre, aucune différence significative n'est notée entre les versants et les dépressions. Par ailleurs, dans le sous bassin de l'Ouémé-Bétérou, il existe également une différence significative entre les interfluves et les dépressions ($P = 0,0001$) et entre les versants et les dépressions ($P < 0,0001$). Par contre, aucune différence significative n'est notée entre les interfluves et les versants.

Dans les sous bassins de Térrou-Wannou (BTW) et de Soomi-Igbèrè (BSI), la biomasse produite dans les dépressions est faible par rapport à celle obtenue sur les interfluves et les versants (Figure 37b). Dans les deux sous bassins, la production est 1,5 fois plus élevée sur les interfluves que dans les dépressions. Le test de Mann-Whitney ne montre aucune différence significative entre les interfluves, les versants et les dépressions du BTW. Il en est de même entre les interfluves et les versants et entre les interfluves et les dépressions du BSI. Par contre, il existe une différence significative entre les versants et les dépressions ($P = 0,0243$) du BSI.

7.3 Variation de la biomasse herbacée en fonction des types de sol

La figure 38 donne la biomasse obtenue sur les différents types de sol.

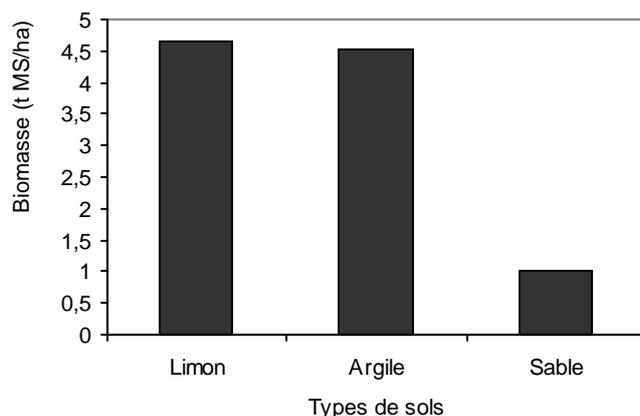


Figure 38 : Variation de la biomasse herbacée en fonction des types de sol

Les sols limoneux et les sols argileux donnent les plus grandes biomasses (Figure 38). Par contre, la biomasse est très faible sur les sols sableux. L'analyse de variance montre qu'il existe une différence hautement significative ($P < 0,0001$) entre les différents types de sol. Aussi le test de Fisher montre-t-il une différence hautement significative ($P < 0,0001$) entre les sols argileux et sableux d'une part et entre les sols limoneux et sableux d'autre part. Par contre, aucune différence ($P = 0,7690$) n'est notée entre les sols argileux et limoneux.

7.4 Variation de la biomasse herbacée suivant les formations végétales

La figure 39 présente les moyennes mensuelles de la biomasse herbacée en fonction des formations végétales.

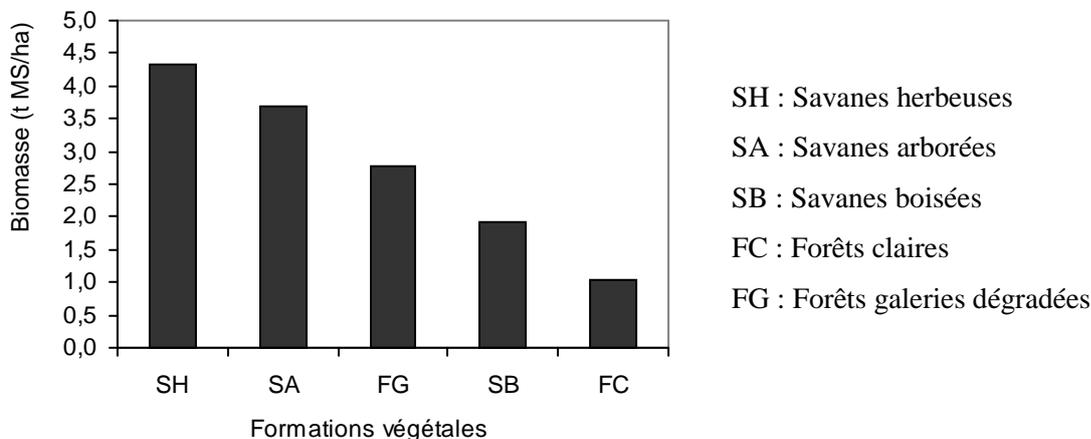


Figure 39 : Variation de la biomasse herbacée suivant les formations végétales

Il ressort de la figure 39 que les plus fortes biomasses du bassin supérieur du fleuve Ouémé sont obtenues dans les savanes herbeuses et arborées. Elles sont suivies par les forêts galeries dégradées. Par contre, la biomasse herbacée des savanes boisées et des forêts claires est très faible. La biomasse produite dans les forêts claires équivaut au quart de la biomasse des savanes herbeuses, au tiers de celle des savanes arborées et des forêts galeries dégradées et enfin à la moitié de celle des savanes boisées.

Le test de Kruskal-Wallis montre une différence hautement significative ($P < 0,0001$) entre les formations végétales. Le test de Mann-Whitney montre une différence hautement significative ($P < 0,0001$) entre les biomasses des savanes herbeuses et arborées par rapport à celles des savanes boisées et des forêts claires. Aussi existe-il une différence significative entre les savanes herbeuses et les forêts galeries dégradées ($P = 0,0136$), les savanes boisées et les forêts claires ($P = 0,0002$) et enfin entre les savanes boisées et les forêts galeries dégradées ($P = 0,0288$). Par contre, aucune différence n'est notée entre les savanes herbeuses et arborées ($P = 0,2451$) d'une part et les savanes arborées et les forêts galeries dégradées ($P = 0,0774$) d'autre part. Ces résultats traduisent l'effet dépressif du couvert ligneux sur la strate herbacée.

7.5 Biomasse des types biologiques des herbacées

Les figures 40a et 40b présentent respectivement la production de la biomasse herbacée en fonction des types biologiques et la variation de la biomasse herbacée selon les types biologiques et selon la topographie.

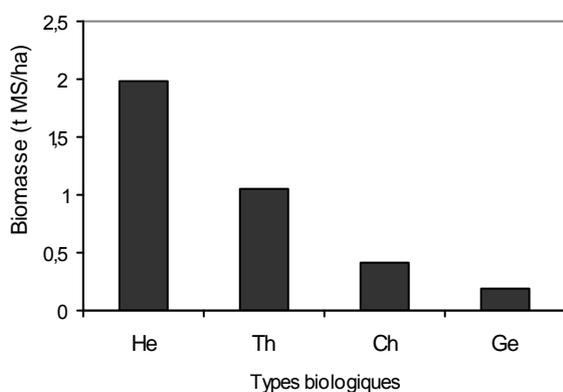


Figure 40a : Variation de la biomasse herbacée selon les types biologiques

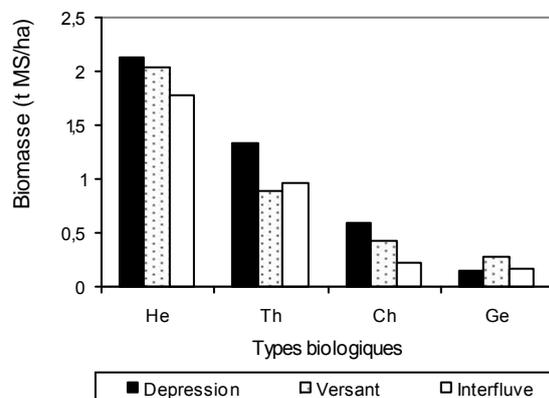


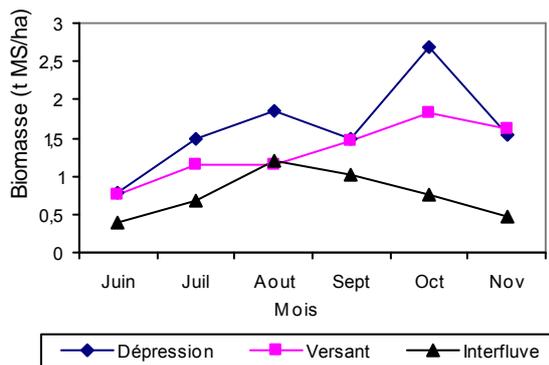
Figure 40b : Variation de la biomasse herbacée suivant les types biologiques et la topographie

L'analyse de la figure 40a révèle que les hémicryptophytes (He) fournissent la plus forte biomasse. Cette biomasse est respectivement 2 fois, 8 fois et 10 fois supérieure à celle fournie respectivement par les thérophytes, les chaméphytes et les géophytes. Cette même tendance est observée dans tous les sous bassins à l'exception de celui de Térou-Wannou (BTW) où, la biomasse des thérophytes est plus élevée que celle des hémicryptophytes. Ces deux types biologiques fournissent 86 % de la biomasse totale du BTW. Les plus fortes proportions de biomasse des chaméphytes du BSO sont obtenues dans le sous bassin de l'Aguimo (BAG). Dans ce sous bassin, les chaméphytes viennent en troisième position par leur biomasse après les hémicryptophytes et les thérophytes. La plus forte biomasse des géophytes est obtenue dans les sous bassins de l'Aguimo et de l'Ouémé-Bétérou.

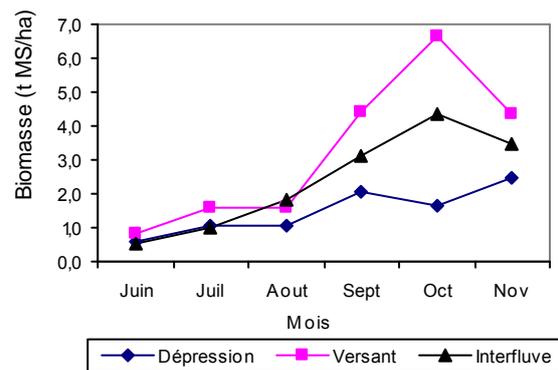
Par ailleurs, la production de biomasse par type biologique varie en fonction de la topographie (Figure 40b). La biomasse des hémicryptophytes et des chaméphytes décroît des dépressions vers les interfluves. Par ailleurs, la biomasse des thérophytes est plus faible sur les versants que dans les dépressions et sur les interfluves. Par contre, la biomasse des géophytes est plus élevée sur les versants que dans les deux autres positions.

7.6 Variation mensuelle de la biomasse herbacée

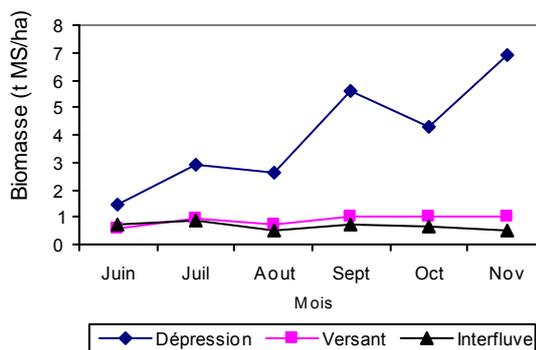
La dynamique temporelle de la végétation herbacée montre plusieurs phases d'évolution. Elle a une allure en dents de scie avec des pics selon les sous bassins et selon la situation topographique. Les figures ci-dessous présentent la variation mensuelle de la biomasse herbacée dans les sous bassins.



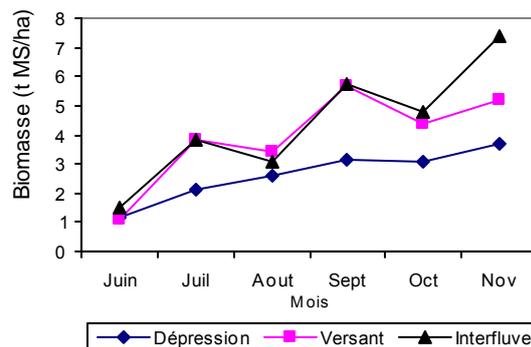
(a) : Sous bassin de l'Aguimo



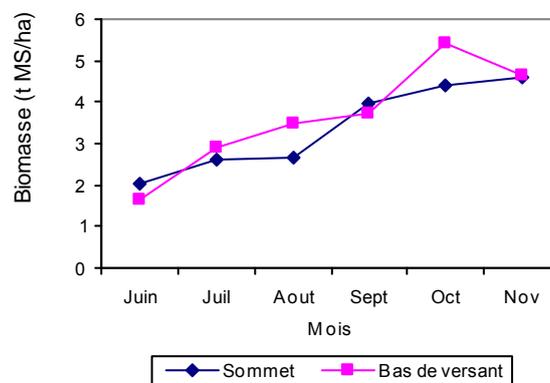
(b) : Sous bassin de Térou-Wannou



(c) : Sous bassin de l'Ouémé-Bétérou



(d) : Sous bassin de Soomi-Igbèrè



(e) : Inselbergs

Figure 41 : Variation mensuelle de la biomasse herbacée dans les sous bassins

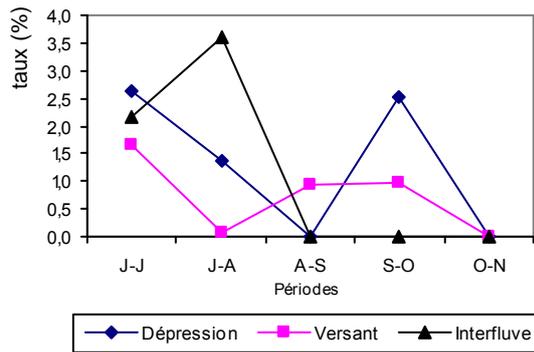
Les courbes de variation mensuelle de la biomasse herbacée dans les sous bassins et sur les inselbergs, présentent différentes allures (Figure 41). Les plus faibles biomasses sont obtenues en juin au moment où la réserve utile du sol n'est pas encore reconstituée (RU = 0 mm) alors que les plus fortes productions sont obtenues en fin de saison pluvieuse en octobre ou en novembre, période durant laquelle la réserve utile du sol est maximale (RU = 80 mm).

En effet, sur les versants du sous bassin de l'Aguimo (Figure 41a) et sur les interfluves et les versants des sous bassins de Térou-Wannou (Figure 41b) et de l'Ouémé-Bétérou (Figure 41c), la biomasse croît et atteint son pic en octobre avant d'amorcer sa décroissance. Cependant, dans les dépressions, les plus fortes productions de biomasse sont obtenues en novembre à l'exception des dépressions du sous bassin de l'Aguimo où les plus fortes biomasses sont mesurées en octobre. C'est également en novembre que les plus fortes biomasses sont obtenues sur les interfluves du sous bassin de Soomi-Igbèrè (Figure 41d). Par contre, c'est durant le mois d'août que les plus fortes productions du sous bassin de l'Aguimo sont obtenues sur les interfluves.

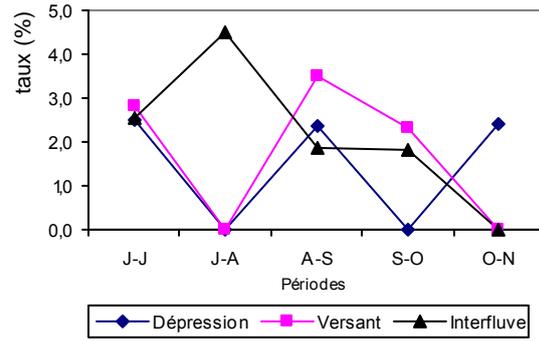
Par ailleurs, la biomasse produite aux bas des versants est plus importante que celle produite sur les sommets caractérisés par les pelouses sèches à *Afrotrilepis pilosa* (Figure 41e). Toutefois, la variation mensuelle de la biomasse sur ces deux positions topographiques est régulière et ascendante.

Par contre, sur les interfluves et les versants du sous bassin de l'Ouémé-Bétérou, la variation mensuelle de la biomasse herbacée est quasi uniforme (Figure 41c).

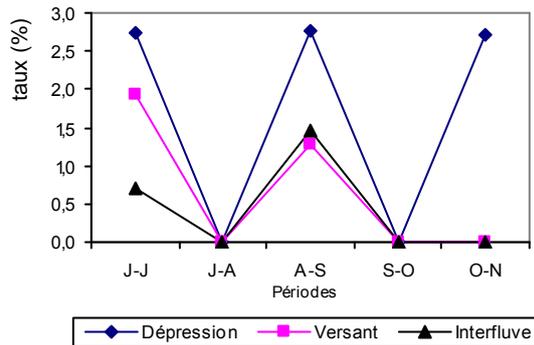
Le taux de croissance journalière de la biomasse herbacée dans les sous bassins et sur les inselbergs est présenté sur les figures ci-dessous.



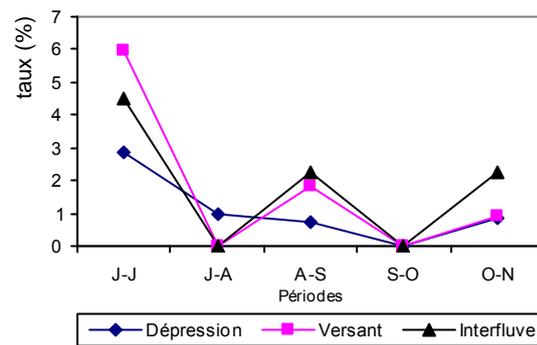
(a) : Sous bassin de l'Aguimo



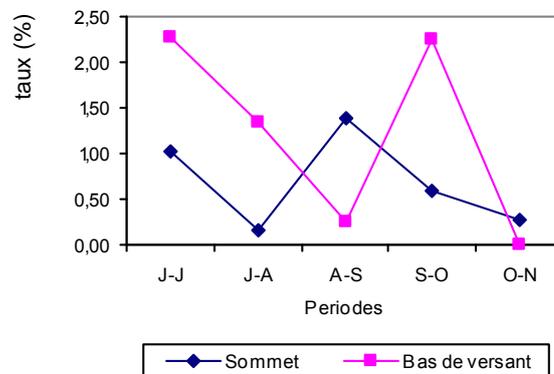
(b) : Sous bassin de Térou-Wannou



(c) : Sous bassin de l'Ouémé-Bétérou



(d) : Sous bassin de Soomi-Igbèrè



(e) : Inselbergs

Figure 42 : Taux de croissance journalière de la biomasse herbacée dans les sous bassins

J-J : Juin - Juillet ; J-A : Juillet - Août ; A-S : Août - Septembre ; S-O : Septembre - Octobre ; O-N : Octobre - Novembre

Le taux de croissance journalière de la biomasse herbacée a une allure en "W" avec des valeurs nulles entre juillet et août et entre septembre et octobre dans les dépressions des sous bassins de Térou-Wannou (Figure 42b) et de l'Ouémé-Bétérou (Figure 42c) et sur les interfluves et les versants du sous bassin de Soomi-Igbèrè (Figure 42d). Dans ce dernier sous bassin, le taux de croissance dans les dépressions est nul entre septembre et octobre. Par

ailleurs, les taux maxima de croissance sont atteints entre juin et juillet quelle que soit la situation topographique. Le plus fort taux est obtenu sur les versants et le plus faible dans les dépressions.

Sur les interfluves et les versants du sous bassin de l’Ouémé-Bétérou, les taux de croissance sont nuls entre juillet et août, septembre et octobre et entre octobre et novembre. Dans ce sous bassin, le plus fort taux de croissance est obtenu dans les dépressions et le plus faible sur les interfluves.

Dans le sous bassin de Térou-Wannou, le plus fort taux de croissance est obtenu sur les interfluves entre juillet et août puis décroît pour s’annuler entre octobre et novembre.

Dans le sous bassin de l’Aguimo (Figure 42a), les taux maxima de croissance sont obtenus entre juin et juillet sur les versants et les dépressions et entre juillet et août sur les interfluves. Dans les dépressions, le taux est nul entre août et septembre et entre octobre et novembre. Sur les versants, le taux est nul en juillet-août et octobre-novembre. Par contre, sur les interfluves, le taux est nul à partir de août–septembre.

Enfin sur les inselbergs (Figure 42e), les taux maxima de croissance sont obtenus entre juin et juillet aux bas des versants et entre août et septembre sur les sommets. Le plus faible taux de croissance est obtenu entre juillet et août sur les sommets, alors que aux bas des versants, entre octobre et novembre, le taux est nul.

Conclusion partielle

La variation spatiale de la biomasse herbacée diffère d’un sous bassin à un autre. La topographie, les conditions édaphiques (types de sol et disponibilité en eau du sol), les formations végétales et les types biologiques ont une influence sur la variation de la biomasse herbacée.

La variation mensuelle de la biomasse herbacée dépend de la réserve utile du sol, des sous bassins et de la situation topographique.

Les interactions entre les facteurs biotiques et abiotiques sur la variabilité spatiale de la biomasse herbacée seront mises en évidence dans le bassin supérieur du fleuve Ouémé.

Chapitre 8 : Prédiction de la variation spatiale de la biomasse herbacée

Les modèles de régression linéaire sont utilisés pour prédire l'évolution de la biomasse herbacée en fonction des facteurs biotiques et abiotiques.

8.1 Facteurs déterminants

Plusieurs facteurs biotiques et abiotiques interagissent dans la variabilité spatiale de la biomasse herbacée dans le bassin supérieur du fleuve Ouémé. Le test de corrélation de Spearman a montré que l'évolution de la biomasse herbacée est fortement liée à certains facteurs écologiques et structuraux notamment la profondeur du sol ($p < 0,0001$), le temps d'infiltration ($p = 0,0011$), le recouvrement des ligneux ($p < 0,0001$) et la densité des ligneux de dbh ≥ 10 cm ($p = 0,0177$). Par contre, aucune relation claire n'est établie entre la répartition spatiale de la biomasse herbacée et la topographie, la richesse spécifique, la densité des ligneux (hauteur $\geq 1,20$ m), la surface terrière des ligneux de dbh ≥ 10 cm.

8.2 Modèle de régression simple entre la biomasse herbacée et les variables environnementales

Le tableau XXII présente les résultats de l'analyse de variance (ANOVA) entre la biomasse herbacée et les variables environnementales.

Tableau XXII : Analyse de variance entre la biomasse et les variables environnementales

Variables environnementales	DDL	Somme des carrés	Carré moyen	Valeur de F	Valeur de p
Profondeur du sol	1	54,625	54,625	28,742	< 0,0001
Recouvrement des ligneux	1	121,580	121,580	91,258	< 0,0001
Densité des ligneux	1	30,037	30,037	8,645	0,0052
Temps d'infiltration	1	26,955	26,955	8,715	0,0051

Il ressort du tableau XXII qu'au seuil de 5 %, la corrélation est d'une part hautement significative ($p < 0,0001$) entre l'évolution de la biomasse herbacée et la profondeur du sol et le recouvrement des ligneux ; et d'autre part significative ($p < 0,05$) entre la biomasse herbacée et la densité des ligneux (dbh ≥ 10 cm) et le temps d'infiltration des eaux de précipitations. Les meilleurs modèles de régression linéaire obtenus à partir de l'évolution de la biomasse herbacée et des variables environnementales ont pour formules :

$$Y_{\text{biomasse}} = 0,059 X_{\text{profondeur du sol}} - 0,613 ; R^2 = 0,525$$

$$Y_{\text{biomasse}} = -0,046 X_{\text{recouvrement des ligneux}} + 5,012 ; R^2 = 0,638$$

Les coefficients de variation indiquent respectivement qu'une augmentation d'un centimètre de la profondeur du sol entraîne une augmentation de l'ordre de 0,059 t MS/ha de la biomasse herbacée ; par contre, une augmentation d'un pourcent du recouvrement des ligneux entraîne une diminution de 0,046 t MS/ha de la biomasse herbacée. Néanmoins, les modèles de régression concernant la densité des ligneux et le temps d'infiltration ont été éliminés à cause de la faiblesse des valeurs de leur coefficient de détermination R^2 .

La figure 43 permet d'illustrer l'adéquation entre les observations et l'estimation des valeurs calculées par les modèles.

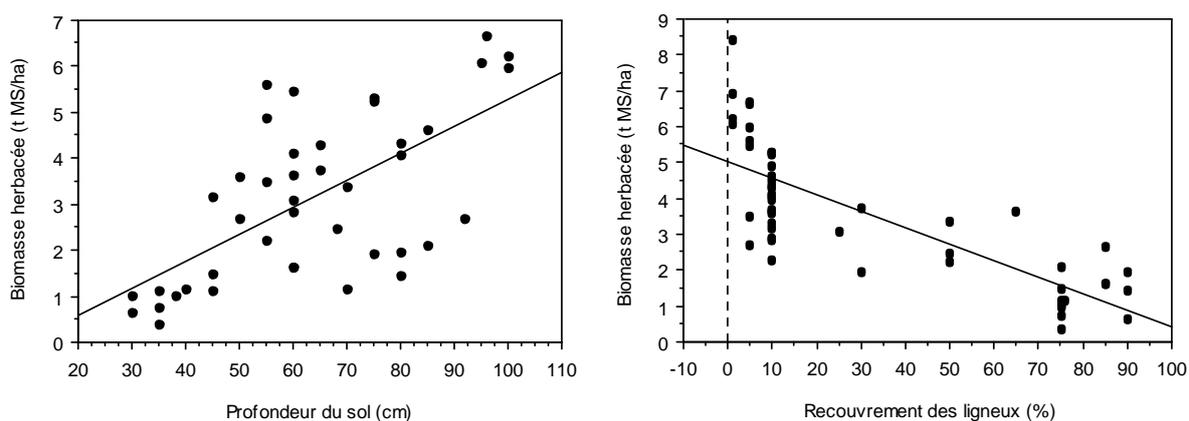


Figure 43 : Droites de régression linéaire entre la biomasse herbacée et les variables environnementales

8.3 Modèle de régression multiple entre la biomasse herbacée et les variables environnementales

Le tableau XXIII présente les résultats de l'analyse de variance (ANOVA) entre la biomasse herbacée et les variables environnementales.

Tableau XXIII : Analyse de variance entre la biomasse et les variables environnementales

Régression multiple	DDL	Somme des carrés	Carré moyen	Valeur de F	Valeur de p
Régression	4	593,039	148,260	155,033	< 0,0001
Residu	40	38,253	0,956		
Total	44	631,291			

Il ressort du tableau XXIII que la corrélation est hautement significative ($p < 0,0001$) entre l'évolution de la biomasse herbacée et les variables environnementales testées.

Le tableau XXIV présente les coefficients de régression entre la biomasse herbacée et les variables environnementales.

Tableau XXIV : Coefficient de régression entre la biomasse et les variables environnementales

Variables environnementales	Coefficient	Erreur standard	Coefficient standard	Valeur de t	Valeur de p
Profondeur du sol	0,053	0,005	0,534	11,040	< 0,0001
Recouvrement des ligneux	-0,033	0,005	-0,591	-6,932	< 0,0001
Temps d'infiltration	0,005	0,002	0,235	2,909	0,0059
Densité des ligneux	0,003	0,001	0,195	2,465	0,0181

La profondeur du sol et le recouvrement des ligneux sont les deux variables environnementales les plus corrélées avec la biomasse herbacée (Tableau XXIV). Le temps d'infiltration des eaux de précipitations et la densité des ligneux (dbh 10 cm) viennent respectivement en troisième et quatrième position dans la corrélation avec la biomasse herbacée. Par ailleurs, les quatre variables environnementales testées expliquent 94 % de la variation de la biomasse herbacée ($R^2 = 0,939$). Ainsi, la variation de la biomasse herbacée dépend en grande partie de ces quatre variables. Ce modèle de régression multiple a donc pour formule :

$$Y_{\text{biomasse}} = 0,053 X_{\text{PS}} - 0,033 X_{\text{RL}} + 0,005 X_{\text{TI}} + 0,003 X_{\text{DL}} ; R^2 = 0,939$$

PS : Profondeur du sol ; RL : Recouvrement des ligneux ; TI : Temps d'infiltration ; DL : Densité des ligneux

Conclusion partielle

Plusieurs facteurs biotiques et abiotiques notamment la profondeur du sol, le temps d'infiltration, le recouvrement des ligneux et la densité des ligneux de dbh 10 cm, interagissent dans la variabilité spatiale de la biomasse herbacée dans le bassin supérieur du fleuve Ouémé. Deux modèles de régression linéaire sont obtenus à partir de l'évolution de la biomasse herbacée et des variables environnementales précédentes. Il ressort de la régression multiple que la profondeur du sol et le recouvrement des ligneux sont les deux variables environnementales les plus corrélées avec la biomasse herbacée.

Troisième partie : Discussion

Chapitre 9 : Discussion

9.1 Facteurs déterminant la répartition spatiale des groupements végétaux

Les facteurs environnementaux interviennent de manière significative dans la discrimination des groupements végétaux du bassin supérieur du fleuve Ouémé. La discrimination des groupements végétaux par la DCA indique que la topographie, la texture, la profondeur et l'humidité du sol sont les facteurs les plus déterminants. Cependant, la profondeur du sol est le facteur le plus important qui influe sur la distribution des groupements végétaux. Or la variation de la profondeur du sol est intimement liée à la topographie. Ces deux facteurs évoluent en sens contraire car plus la position topographique est élevée, moins le sol est profond. C'est ainsi que chaque groupement végétal du bassin supérieur du fleuve Ouémé est représentatif d'un type de biotope. Les savanes herbeuses qu'on retrouve dans les dépressions marécageuses ou sur les axes de drainage, sur des sols hydromorphes et profonds sont bien distinctes des savanes boisées et des forêts claires établies sur les hauts de versant ou sur les interfluves sur des sols peu profonds à texture sablo-limoneuse ou sablo-graveleuse. Aussi, les ripisylves établies sur des fluvisols profonds à texture limoneuse, limono-sableuse ou limono-argileuse sont-elles nettement distinctes des pelouses sèches établies sur les sommets des inselbergs, sur des sols minces.

Par ailleurs, l'ordination montre une nette distinction des formations végétales des inselbergs, des dépressions marécageuses et des forêts galeries par rapport à celles des jachères, des savanes arbustives, arborées et boisées et des forêts claires établies sur les interfluves et les versants. La non individualisation des vieilles jachères, des savanes arbustives, arborées et boisées et des forêts claires du secteur d'étude, serait liée au fait qu'elles ont en commun un grand nombre d'espèces surtout des espèces appartenant à la classe des *Hyparrhietea*. Du fait de la banalisation de la flore dans les milieux perturbés, les vieilles jachères du secteur d'étude abritent des espèces rudérales de la classe des *Soncho-Bidentetea pilosae* et de la classe des *Ruderali-Manihotetea* et des espèces savanicoles et de forêts claires notamment les espèces de la classe des *Hyparrhietea* et de la classe des *Erythrophleetea africana*.

Cependant, les observations de terrain montrent que les jachères, les savanes boisées, les savanes arborées et les forêts claires sont bien distinctes sur le plan physiognomique. La distinction de ces formations est surtout liée à la variation du biovolume des espèces communes d'une formation à une autre.

Toutefois, la topographie à elle seule ne détermine pas la répartition des formations végétales. En dehors des dépressions qui abritent les savanes herbeuses et le long des rivières où s'établissent les forêts galeries, les autres formations végétales se retrouvent sur différentes facettes topographiques. En effet, à une même position topographique, peuvent correspondre des formations différentes. Par exemple, les savanes boisées sont présentes sur les hauts de versant dans le sous bassin de l'Aguimo alors que dans le sous bassin de Térou-Wannou, cette formation occupe les bas de versant. Sur les interfluves du sous bassin de l'Ouémé-Bétérou s'établissent les forêts claires alors que dans les sous bassins de Soomi-Igbèrè et de Térou-Wannou, ce sont les savanes arborées qui occupent les mêmes positions topographiques. D'autres auteurs notamment Oumorou (2003), Wala (2004) et Orthmann (2005) n'ont pas observé de relation linéaire entre la répartition spatiale de la végétation et la topographie.

Cependant de nombreux auteurs (Grouzis, 1988 ; Wittig *et al.*, 2000 ; Parmentier *et al.*, 2001; Parmentier, 2003 ; Oumorou, 2003; Wala, 2004 ; Ouedraogo, 2006) ont distingué des communautés végétales sur la base d'unités morphopédologiques. Sur les inselbergs, les deux facteurs écologiques stationnels (profondeur du sol et topographie) déterminent l'existence et la répartition des différentes formations végétales. Ainsi, la profondeur du sol diminue des bas de versant vers les sommets des inselbergs. Sur les mi-pentes et au bas des versants des inselbergs, sont établies des savanes boisées alors qu'on retrouve des pelouses sèches sur les sommets.

On retient alors que la répartition spatiale des groupements végétaux est sous la dépendance d'une relation complexe entre plusieurs facteurs parmi lesquels, l'épaisseur du sol et la topographie jouent le rôle de facteur limitant.

9.2 Déterminisme de la répartition spatiale de la flore

La distribution des fréquences spécifiques du bassin supérieur du fleuve Ouémé, indique la grande fréquence d'un petit nombre d'espèces, suivie d'un nombre important d'espèces occasionnelles et enfin d'un grand nombre d'espèces rares. L'autoécologie et la synécologie expliquent la répartition spatiale des espèces. Chaque espèce connaît un développement maximal dans son *preferendum*. Le biovolume et la composition floristique apparaissent alors comme des indicateurs quantitatifs et qualitatifs fiables des conditions écologiques stationnelles dans la répartition spatiale des espèces.

Les variables environnementales testées ont montré que le biovolume de la strate herbacée évolue en sens contraire de la vitesse d'infiltration des eaux de pluie qui dépend de la texture du sol. Tous ces facteurs (vitesse d'infiltration et texture du sol) sont sous le contrôle de la topographie car la vitesse d'infiltration des eaux de pluie et la proportion des sols en éléments grossiers varient avec la topographie. Le biovolume est plus élevé dans les groupements végétaux de dépressions et de bas de versant sur des sols profonds ayant une texture argileuse ou argilo-limoneuse avec un fort taux d'humidité. Par contre, les groupements établis sur les interfluves et sur les sommets des inselbergs sur des sols peu profonds, ont un biovolume moins important que ceux des dépressions et des bas de versant.

La composition floristique renvoie aux conditions écologiques stationnelles. Ainsi, les sols profonds et humides des dépressions et des bas de versant, de par l'importance de leur réserve en eau, favorisent la germination et la croissance des herbacées. Sur ces types de sols, les herbacées ne souffrent d'aucune limitation et elles assurent de façon continue leur alimentation hydrique et minérale. Par contre, sur les sols secs et peu profonds des interfluves et des sommets des inselbergs, le point de flétrissement est vite atteint, limitant de facto la bonne croissance et l'abondance des herbacées.

Par ailleurs, le degré d'ouverture de la canopée, lié aux types de formations végétales, joue un rôle important dans la répartition spatiale des espèces. Ainsi, les espèces telles que *Oplismenus burmannii*, *Lonchocarpus cyanescens*, *Setaria longiseta*, *Hibiscus grewioides* et *Allophylus africanus* ont pour préférence les formations ayant un fort taux de recouvrement de la strate ligneuse. Par contre, les espèces telles que *Andropogon amethystinus*, *Hyparrhenia diplandra* et *Hyparrhenia involucrata* préfèrent des formations ouvertes. En effet, la lumière solaire est une composante principale de la productivité des formations végétales (Semmartin et Oosterheld, 1996; Altesor *et al.*, 2005; Djego et Sinsin, 2006); en conséquence, l'ombrage des arbres fait qu'une faible quantité de cette lumière parvient jusqu'à la strate herbacée. Cette faible insolation limite les activités photosynthétiques et retarde la décomposition de la litière, empêchant de facto la germination des diaspores. Aussi, la forte densité des ligneux augmente-t-elle la compétition pour l'eau et les nutriments entre les ligneux et les herbacées (Frost *et al.*, 1986 ; Higgins *et al.*, 2000 ; Sawadogo *et al.*, 2005). Cette compétition défavorise généralement les herbacées. L'interaction entre les arbres et les herbacées conditionne donc la structure et la distribution des herbacées (Higgins *et al.*, 2000 ; Schenk et Jackson, 2002; Bjelland, 2003; Devineau et Fournier, 2005). Nombre d'auteurs

notamment Wezel et Bocker (1998), Oumorou (2003), Wala (2004), Bauer et Peterson (2005), Orthmann (2005) et Djego (2007) ont également mis en exergue les conditions édaphiques et topographiques dans la répartition spatiale des espèces.

On retient alors que les conditions édaphiques, la position topographique et le degré d'ouverture de la canopée sont les facteurs qui gouvernent la composition floristique et la répartition spatiale des espèces.

9.3 Relation entre la diversité spécifique et les variables écologiques stationnelles

La richesse spécifique est fortement corrélée avec les variables écologiques stationnelles telles que la topographie et la profondeur du sol. La discrimination des groupements végétaux par la CCA a montré que la richesse spécifique évolue avec la profondeur du sol, tandis qu'elle baisse avec l'augmentation de la pente. Les plus faibles valeurs de richesse spécifique sont obtenues sur les sommets des inselbergs alors que les plus fortes sont obtenues dans les formations présentes le long des cours d'eau, sur les drains et au bas des versants des inselbergs. La forte valeur de richesse spécifique obtenue dans les basses positions topographiques est liée à la profondeur et à l'humidité permanente des sols. La présence de cours d'eau le long des galeries forestières et le développement des ravins abritant des ruisseaux sur les flancs des inselbergs maintiennent le niveau d'humidité du sol de ces formations, ce qui entretient un microclimat humide qui favorise l'installation et le développement des espèces.

Par ailleurs, la répartition des types biologiques traduit fidèlement les conditions écologiques stationnelles. Ils permettent d'avoir une idée sur la dynamique des phytocénoses (Lubini, 1982 in Oumorou, 2003). Ainsi, les types de sols associés aux facteurs de perturbation du milieu (broutage, feux) les conditionnent (Sawadogo *et al.*, 2005). Dans le bassin supérieur du fleuve Ouémé, les phanérophytes et les thérophytes sont les plus abondantes et dominantes. L'abondance et la dominance des phanérophytes sont plus marquées dans les situations topographiques basses notamment sur les talwegs, sur les drains, au bas des versants et au bas des pentes des inselbergs. Par contre sur les sommets des inselbergs et dans les dépressions marécageuses, elles sont faiblement représentées. Cette distribution des phanérophytes met en exergue la profondeur et l'humidité des sols. En effet, les sols des différents groupements végétaux établis dans les positions topographiques basses sont profonds, humides, de texture

limoneuse ou limono-argileuse et riches en matière organique. De ce fait, le développement racinaire des ligneux rencontre peu de résistance ; ce qui favorise l'approvisionnement des plantes en nutriments et en eau. Par contre, dans les dépressions marécageuses, en raison de l'inondation permanente, la plupart des plantes meurent par asphyxie. Par ailleurs, sur les sommets des inselbergs, la faible profondeur des sols ne laisse aucune chance aux ligneux de s'établir.

Les hémicryptophytes dominent largement dans les dépressions marécageuses mais, viennent en deuxième position dans les groupements végétaux sur des sols profonds, humides, riches en matière organique et de texture fine. Toutefois dans ces mêmes groupements végétaux, la richesse spécifique des hémicryptophytes est faible. La dominance des hémicryptophytes dans ces groupements établis dans les positions topographiques basses rend compte de la stabilité de ces biotopes et des bonnes conditions stationnelles. Par contre, la faible richesse spécifique des hémicryptophytes traduit la rude compétition pour l'eau et pour les nutriments entre elles et les phanérophytes. Cette compétition défavorise généralement les hémicryptophytes.

Les thérophytes sont les plus abondantes dans les dépressions marécageuses, sur les sommets des inselbergs et dans les jachères établies sur les versants et les interfluves. Cependant, elles viennent en deuxième position dans les autres groupements végétaux. Par ailleurs, les thérophytes dominent dans les jachères et sur les axes de drainage mais elles viennent en deuxième position sur les sommets des inselbergs et dans les dépressions marécageuses. En effet, la faible profondeur des sols formés sur les sommets des inselbergs et dans les jachères d'une part et le renouvellement permanent des sols formés sur les axes de drainage d'autre part, rendent instables les biotopes. Pour cela, les espèces annuelles ou à courte durée de vie sont pionnières dans ces types de biotopes au détriment des hémicryptophytes. Les géophytes quant à elles s'épanouissent mieux dans les positions topographiques basses sur des sols profonds, humides, riches en matière organique et de texture fine que sur les sols superficiels des sommets des plateaux et des inselbergs. Les chaméphytes recouvrent plus de la moitié du sol des sommets des inselbergs. Cette importance des chaméphytes sur les inselbergs est surtout liée à la dominance de *Afrotrilepis pilosa*.

Pour nombre d'auteurs (Sinsin, 1993 ; Fournier, 1994 ; Devineau *et al.*; 1997 ; Vanden Berghen, 1998 ; Devineau, 1999; Sinsin, 2001 ; Houinato, 2001 ; Oumorou, 2003 ; Wala, 2004 ; Toko, 2005 ; Ouoba, 2006), la prédominance des thérophytes dans les groupements

exprime le niveau de perturbation de ces écosystèmes. Les sols minces, le broutage et les feux de végétation, favorisent l'émergence des thérophytes au détriment des hémicryptophytes (Shackleton, 2000 ; Sawadogo *et al.*, 2005).

Les types phytogéographiques sont des indicateurs de l'état des écosystèmes car ils traduisent la fidélité des espèces à leur région de confinement. La répartition chorologique de la flore du bassin supérieur du fleuve Ouémé est marquée par l'abondance des espèces de l'élément base soudanien sur les sommets des inselbergs et leur faible représentativité dans les autres groupements végétaux. Ces mêmes espèces dominent au bas des versants et sur les interfluves. La proportion élevée des espèces de l'élément base soudanien sur les inselbergs est indicatrice d'un faible degré de perturbation (Sinsin, 2001). En effet, la flore des inselbergs garde encore sa spécificité.

Les espèces à distribution continentale sont les plus abondantes dans les talwegs, au bas des versants des inselbergs et sur les axes de drainage. Par ailleurs, ces espèces dominent dans les talwegs, sur les sommets des inselbergs et viennent en deuxième position dans les dépressions marécageuses. La forte proportion des espèces à distribution continentale, notamment les espèces guinéo-congolaises dans les talwegs, explique le rôle de refuge des espèces forestières que jouent les galeries forestières. Par compensation écologique, les espèces de forêts denses semi-décidues se retrouvent dans les galeries où elles retrouvent un complément en eau.

Enfin, les espèces à large distribution sont les plus abondantes et dominantes dans les dépressions marécageuses, sur les axes de drainage et dans les jeunes jachères. Cette prépondérance des espèces à large distribution dans les dépressions marécageuses est surtout liée à l'inondation permanente qui rend ce biotope azonale (Germain, 1952 ; Schnell, 1970 in Oumorou et Lejoly, 2003a). Par ailleurs, la forte proportion des espèces à large distribution sur les axes de drainage et dans les jeunes jachères est un indice de perturbation. En effet, la grande proportion d'espèces rudérales dans les jeunes jachères due au renouvellement permanent et à la faible épaisseur des sols et enfin le piétinement des sols formés sur les axes de drainage qui servent de couloir de passage au bétail pour accéder à la rivière, rendent instables ces biotopes. Dans ces conditions, la flore locale perd sa spécificité. L'émergence de ces espèces dans une phytocénose est donc indicatrice de dégradation ou de perte de fertilité des sols (Cesar, 1992 ; Fournier, 1994 ; Masens, 1997 ; Devineau, 1999 ; Sinsin *et al.*, 2000).

Ces résultats sont similaires à ceux obtenus dans la région soudanienne par Sinsin (1993), Houinato (2001), Oumorou (2003) et Wala (2004).

La variation de la diversité spécifique est liée aux conditions édaphiques, aux types de formations végétales, à la densité et la surface terrière des ligneux et au degré de recouvrement de la canopée. Les faibles valeurs de diversité sont obtenues dans les formations ouvertes telles que les groupements végétaux établis sur les sommets des inselbergs, dans les dépressions marécageuses et dans les jachères alors que les valeurs les plus élevées sont obtenues dans les groupements à fort taux de recouvrement ligneux tels que le groupement à *Berlinia grandiflora* et *Raphia sudanica* et le groupement à *Psorospermum febrifugum* et *Uapaca togoensis*. Les conditions édaphiques expliquent la plus grande part de la variance de la diversité des espèces. Ainsi, la faible épaisseur des sols des sommets des inselbergs et la forte chaleur que dégagent les inselbergs du fait de la réfraction de l'énergie des rayons solaires font que leur indice de Shannon est faible. Les inselbergs sont des biotopes très sélectifs, peu favorables à la diversité floristique en raison du rajeunissement de leur sol par l'érosion et la forte chaleur, empêchant de facto l'installation et le développement de nombreuses autres espèces. Par contre, la grande profondeur et l'humidité permanente des sols font que les groupements végétaux notamment le groupement à *Berlinia grandiflora* et *Raphia sudanica* et le groupement à *Elymandra androphila* et *Isoberlinia tomentosa*, sont favorables à l'installation de nombreuses espèces. Toutefois, l'abondance de l'eau constitue un facteur limitant une grande diversité spécifique. Dans les dépressions marécageuses et sur les axes de drainage, l'engorgement des sols empêche l'oxygénation des plantes ce qui fait que les espèces hydrophobes et les espèces peu adaptées à ces biotopes meurent par asphyxie. Ainsi, ces biotopes sont caractérisés par la prédominance d'un petit nombre d'espèces notamment *Terminalia macroptera* et *Mitagyna inermis*. Par ailleurs le groupement hygrophile installé dans les lits des ruisseaux sous des formations boisées est peu diversifié à cause de l'engorgement permanent du sol et du fort taux de recouvrement des ligneux.

La faible présence des espèces ou la forte dominance d'une seule espèce dans un relevé, conduit à une faible diversité spécifique. Ainsi, l'abondance et la dominance de *Anogeissus leiocarpa* dans le groupement végétal à *Hoslundia opposita* et *Lonchocarpus cyanescens* établi dans les forêts denses sèches font que les autres espèces composant ce groupement s'épanouissent très peu à cause de la forte densité et de l'ombrage d'*Anogeissus leiocarpa*.

La faible diversité du milieu peut être expliquée par la dégradation de la végétation. Ainsi, les jeunes jachères sont peu favorables à la diversité floristique en raison du rajeunissement de leur sol, suite à la fréquence des labours et du sarclage. Ces actions mettent à nus les sols en les appauvrissant en matière organique et en ne favorisant pas la germination des diaspores. Ces actions empêchent également l'installation et le développement des espèces souvent qualifiées de ``mauvaises herbes`` par les agriculteurs ; ce qui a pour conséquence une faible diversité caractérisé par une forte proportion d'espèces messicoles et ségétales. Paradoxalement, la pratique des activités pastorales a contribué à l'augmentation de la diversité dans le groupement à *Psorospermum febrifugum* et *Uapaca togoensis*. En effet, les activités pastorales qui s'y déroulent, contribuent à la réduction du biovolume de la strate herbacée ce qui atténue l'intensité des feux de végétation et favorise l'émergence des espèces. Aussi, de par leurs fèces les animaux accroissent la fertilité des sols, ce qui favorise l'émergence des espèces.

Les résultats obtenus dans le bassin supérieur du fleuve Ouémé corroborent ceux de nombre d'auteurs (Mccune et Grace, 2002 ; Tente et Sinsin, 2002 ; Toko, 2005), pour qui, la faible diversité du milieu est la conséquence de la dégradation de la végétation d'une part et de la forte dominance d'une seule espèce dans un relevé d'autre part. Toutefois, Scholes et Archer (1997), Neumann *et al.* (2004 in Orthmann, 2005), Sanderson *et al.* (2004), Altesor *et al.* (2005), de Bello *et al.* (2007) et Hendricks *et al.* (2007) ont estimé que la pratique des activités pastorales dans un écosystème contribue à l'augmentation de la diversité en termes de richesse spécifique et d'abondance relative des espèces. Enfin, pour Tilman (1994), Tilman et Downing (1994), Lehman et Tilman (2000), McCann (2000) et Szwagrzyk et Gazda (2007), la grande diversité spécifique conduit à la stabilité et à la forte productivité des écosystèmes de savane.

On retient alors que la topographie, la profondeur et l'humidité des sols sont les variables écologiques stationnelles qui déterminent la diversité spécifique.

9.4 Structure de la végétation : reflet des conditions écologiques stationnelles

La surface terrière est considérée comme le meilleur descripteur de la structure de la végétation arborescente, car elle est le paramètre le mieux corrélé avec le taux de couverture de la végétation. Elle renseigne également sur l'âge des peuplements par la présence des

individus de grands diamètres (Goudiaby *et al.*, 2004 ; Mccune et Grace, 2002 ; Lodhiyal et Lodhiyal, 2003). Les variables environnementales testées ont montré que la densité et la surface terrière des ligneux varient selon la topographie, les conditions édaphiques (texture, profondeur et humidité du sol) et les types de formations végétales. La discrimination des groupements végétaux a montré que la densité et la surface terrière des ligneux sont plus importantes dans les formations végétales fermées. Ainsi, les groupements végétaux des formations fermées telles que le groupement végétal à *Berlinia grandiflora* et *Raphia sudanica*, le groupement végétal à *Elymandra androphila* et *Isoberlinia tomentosa* et le groupement végétal à *Hoslundia opposita* et *Lonchocarpus cyanescens* dans lequel domine *Anogeissus leiocarpa*, fournissent les plus fortes densité et surface terrière des ligneux. Par contre, les faibles valeurs de densité et de surface terrière des ligneux sont obtenues dans les formations ouvertes telles que les savanes herbeuses, les pelouses sèches des inselbergs et les jachères.

Mais la végétation étant le reflet des conditions édaphiques et topographiques, alors ces deux paramètres jouent un rôle clé dans la structure de la végétation. Sur ce, la faible épaisseur des sols des sommets des inselbergs liée à leur position topographique qui les rend vulnérables à l'érosion hydrique et éolienne ne laisse aucune chance à la végétation ligneuse de s'y établir. Seules les espèces saxicoles telles que *Ficus abutilifolia* et dans une moindre mesure *Detarium microcarpum* parviennent à enfoncer leurs racines dans les anfractuosités et les diaclases des inselbergs. Par ailleurs, l'inondation quasi permanente des sols des dépressions marécageuses est un facteur limitant pour le développement des espèces autres que les espèces hydrophiles notamment *Terminalia macroptera* et *Mitragyna inermis* qui parviennent à résister à l'asphyxie. Par contre, les bonnes conditions édaphiques caractérisées par la profondeur, l'abondance de la litière, la texture limoneuse ou argilo-limoneuse et l'humidité des sols conduisent à une forte densité et à une forte surface terrière des ligneux.

Par ailleurs, l'impact des activités anthropiques sur les formations naturelles est perceptible à travers la structure de la végétation caractérisée par de faibles valeurs de densité et de surface terrière des ligneux. Les agriculteurs détruisent systématiquement toutes les espèces ligneuses n'ayant aucune importance socio-économique pour limiter la compétition pour les nutriments et pour l'eau entre ces espèces ligneuses et les cultures. Aussi, la promotion des cultures héliophiles dans le secteur d'étude notamment l'igname est-elle un facteur favorisant ces défrichements. A cela, s'ajoutent la pression pastorale (émondage et étêtage des arbres)

exercée sur les formations naturelles par les bouviers et les coupes systématiques des espèces de grands diamètres par les exploitants forestiers.

Plusieurs auteurs sont parvenus à la même conclusion selon laquelle, la structure de la végétation est d'une part sous la dépendance des conditions édaphiques puisque étroitement dépendante de la nature et de la disponibilité de l'eau dans le sol et, d'autre part, de l'intensité des activités anthropiques telles que le régime des feux de végétation et le surpâturage (Hansen *et al.*, 2000 ; Mappin *et al.*, 2003 ; Devineau et Fournier, 2005 ; Thornes, 2005 ; Gould *et al.*, 2006). Pour Akoegninou et Akpagana (1997), la raréfaction des grands arbres tels que *Azelia africana*, *Anogeissus leiocarpa*, *Burkea africana*, *Pterocarpus erinaceus* et *Isobertinia doka* dans le secteur d'étude est due aux activités anthropiques.

Concernant la distribution des individus par classe de diamètre, la structure en cloche indique une dynamique régressive des formations végétales. La structure en demi-cloche obtenue sur les pelouses traduit l'importance des deux premières classes de diamètre. Du fait de la faible profondeur des sols des sommets des inselbergs, les individus à gros diamètres ne parviennent pas à enfoncer leurs racines dans les anfractuosités et les diaclases des inselbergs. Par contre, dans les jeunes jachères, cette structure traduit la faible densité des jeunes individus, ce qui compromet la régénération naturelle. Ceci met en évidence l'impact des défrichements sur les formations végétales. Les agriculteurs abattent systématiquement la plupart des arbres sur les terres à défricher afin de réduire l'effet d'ombre et la compétition pour les nutriments et pour l'eau entre les arbres et les cultures à mettre en place. Ce phénomène d'abattage prend de plus en plus d'ampleur surtout avec l'arrivée dans le secteur d'étude des colons agricoles venant de l'Atacora et des régions voisines qui ont pour principale culture, l'igname (*Dioscorea spp.*) qui est une plante héliophile par excellence. Mais quelques espèces d'importance socio-économique notamment *Vitellaria paradoxa* et *Parkia biglobosa* sont préservées sur les terres lors des défrichements.

La structure linéaire ascendante qui traduit la présence d'un petit nombre d'individus de faible diamètre, indique des difficultés de régénération des formations végétales. En effet, dans les forêts denses semi-décidues, la présence des grands arbres à cimes développées empêche les rayons solaires de pénétrer dans le sous-bois, limitant ainsi les activités photosynthétiques et la croissance des espèces non adaptées.

Par contre, la structure en ``J'' couchée, traduit le renouvellement du peuplement par la régénération naturelle. Plusieurs auteurs (Natta, 2003 ; Wala, 2004 ; Ouoba, 2006) ont obtenu des structures similaires dans les phytocénoses de la région soudanaise.

On retient alors que la structure de la végétation est sous la dépendance des conditions édaphiques (nature et disponibilité en eau du sol), de la topographie et des activités anthropiques.

9.5 Déroulement du cycle phénologique des graminoides

Les variations du cycle phénologique des graminoides dépendent des facteurs écologiques stationnels, notamment la situation topographique et les conditions hydriques des sols. Certaines espèces, notamment *Sorghastrum bipennatum* et *Paspalum scrobiculatum* ont un cycle réduit sur les versants et les interfluves sur sols exondés que dans les dépressions humides. La réserve en eau du sol joue alors un rôle prépondérant dans la phénologie des espèces. Toutefois, le cycle phénologique des espèces n'est pas seulement lié aux conditions hydriques. Ainsi, sur les inselbergs, la floraison de *Afrotrilepis pilosa* est précoce et courte. L'émergence immédiate et rapide de cette espèce est liée à son caractère vivace et à sa capacité d'adaptation. En effet, les racines de l'espèce à l'instar de celles de plusieurs épiphytes appartenant aux familles des Orchidaceae et des Araceae, possèdent des radicules en forme de ``velum'' qui lui permettent de s'adapter à la disponibilité en eau du biotope (poïkilohydrie) et de résister aux rudes conditions climatiques notamment aux variations thermiques liées à l'insolation. Le feutrage très dense de ses racines permet également l'accumulation du sol dans le faisceau des racines.

La floraison des cypéracées est précoce et courte par rapport à celle des graminées. Les graminées fleurissent et fructifient en fin de saison des pluies ou en début de saison sèche entre septembre et novembre. Cette variation est surtout liée à la physiologie de chaque espèce et à leur forme de vie. Des résultats similaires sont obtenus en Côte-d'Ivoire par Fournier (1991) sur quelques cypéracées et graminées pérennes.

Les résultats obtenus dans le bassin supérieur du fleuve Ouémé corroborent ceux de nombre d'auteurs (Frank et Hofmann, 1989 ; Fournier, 1990 ; Sinsin, 1991a ; Callow et al., 1992) qui ont estimé que la variation du cycle phénologique des graminoides dépend des facteurs

écologiques stationnels, notamment la situation topographique et les conditions hydriques des sols. Pour Biedinger et al. (2000 in Parmentier, 2003), Porembski et al. (1996), Porembski et al. (1997), Oumorou et Lejoly (2003b) et Parmentier et al. (2006a), la particularité du cycle phénologique de *Afrotrilepis pilosa* est surtout liée à sa physiologie.

Bien qu'en étroite relation avec les autres facteurs du milieu, la pluviosité est le facteur qui influe le plus sur la dynamique temporelle de la végétation herbacée. La variation mensuelle de la biomasse herbacée du secteur d'étude se présente en dents de scie. Trois facteurs fondamentaux peuvent expliquer cette allure.

Le premier facteur est lié à l'inégale répartition de la pluie au cours de la saison pluvieuse. En effet, durant les deux années de collecte des données sur le terrain, des poches de sécheresse caractérisées par des décades sèches ont été enregistrées au cours de la saison pluvieuse dans le secteur d'étude. Cette irrégularité dans la répartition des précipitations a perturbé le cycle phénologique des espèces, ce qui a eu des répercussions sur leur développement normal.

Le deuxième facteur est l'hétérogénéité de la végétation qui est due à la composition floristique des stations. Hormis les savanes herbeuses situées dans les dépressions, qui présentent un indice d'hétérogénéité faible, les autres groupements végétaux comportent un grand nombre d'espèces de formes de vie différentes. Ce qui fait que la dynamique temporelle de la végétation herbacée n'est pas uniforme et continue. Cette dynamique temporelle varie selon les sous bassins et selon les stations suivant la composition floristique. La variation de la biomasse herbacée est alors étroitement dépendante du cycle de vie des espèces herbacées qui concourent à l'accroissement de la biomasse. Ainsi, dans les stations dominées par des espèces à cycle de vie court, le pic de la production est précocement atteint. C'est le cas du sous bassin de l'Ouémé-Bétérou où la flore est dominée par des espèces à cycle de vie court telles que : *Aframomum alboviolaceum*, *Siphonochilus aethiopicus* et *Stylochiton hypogaeus*. Par contre, dans les dépressions où la végétation est relativement homogène et constituée d'espèces à dominance graminéenne, la dynamique temporelle de la végétation est uniforme. C'est le cas des dépressions du sous bassin de Soomi-Igbèrè où la variation mensuelle de la biomasse herbacée a connu une progression régulière durant toute la saison pluvieuse.

Le troisième facteur est la fréquence des coupes de biomasse herbacée. Au cours de la présente étude, six séries de coupes du matériel végétal sont réalisées chaque année entre mai

et novembre. Ainsi, dans un placeau de 100 m², sont effectués tous les ans, quarante deux (42) prélèvements (6 séries de coupe fois 7 prélèvements par placeau) du matériel végétal. La fréquence et le nombre de coupes sont déterminants dans la variation temporelle de l'ensemble de la biomasse herbacée d'une phytocénose.

Plusieurs travaux ont montré que l'abondance et surtout la bonne répartition des pluies sont les facteurs déterminants de la variation mensuelle de la biomasse herbacée. Ainsi, avec une bonne répartition des pluies, la biomasse herbacée peut croître du simple au double (Sinsin *et al.*, 1989 ; Lejoly et Sinsin, 1993 ; Houinato *et al.*, 2003). Selon Coulibaly (2003), les espèces herbacées qui concourent à l'accroissement de la biomasse prolifèrent ou régressent d'une unité de végétation à l'autre suivant un gradient pluviométrique.

On retient alors que la variation du cycle phénologique des graminoides dépend de la situation topographique, des conditions de drainage du sol, de l'abondance et surtout de la bonne répartition des pluies et enfin de la physiologie des espèces.

9.6 Facteurs abiotiques déterminant la variabilité spatiale de la biomasse herbacée

La biomasse herbacée est faible sur des sols dont la texture est composée d'une forte proportion d'éléments grossiers, où la vitesse d'infiltration des eaux de pluie est élevée. Les différents modèles de régression testés corroborent les résultats obtenus et montrent aussi que le lien existant entre la variation de la biomasse herbacée et les conditions édaphiques (texture, profondeur du sol et vitesse d'infiltration) n'est pas le fait du hasard. On retient alors que les sols sableux produisent moins de biomasse herbacée que les sols argileux et limoneux. La productivité des sols limoneux et des sols argileux est en partie liée à leur profondeur et à leur capacité de rétention d'eau. De ce fait, ces deux types de sols sont favorables à l'installation des graminées pérennes à chaume coriace qui contribuent pour une grande part à la biomasse herbacée. Ainsi, les sols limoneux qui occupent généralement les talwegs et les bas de versant, abritent des espèces telles que *Andropogon tectorum*, *Andropogon macrophyllus*, *Andropogon gayanus*, *Pennisetum unisetum*, *Cymbopogon giganteus* et *Ischaemum amethystinum*, tandis que les sols argileux hydromorphes, établis dans les dépressions herbeuses, abritent des espèces telles que *Paspalum scrobiculatum*, *Hyparrhenia rufa*, *Setaria sphacelata*, *Schizachyrium platyphyllum* et *Imperata cylindrica*. Par contre, les sols sableux, peu profonds et secs qui occupent les sommets et les hauts de versant, abritent des graminées telles que *Hyparrhenia smithiana*, *Andropogon schirensis*, *Loudetia simplex*,

Digitaria argilacea, *Hyparrhenia subplumosa* et *Andropogon fastigiatus* qui ont une biomasse faible.

Du point de vue de la topographie, il est difficile d'affirmer que la variation de la biomasse herbacée le long des toposéquences est plus importante dans telle position topographique plutôt que dans telle autre, car chaque toposéquence a ses spécificités. Dans les sous bassins de l'Aguimo et de l'Ouémé-Bétérou, la biomasse croît des sommets vers les dépressions alors que dans les sous bassins de Térou-Wannou et de Soomi-Igbèrè, cette tendance est inversée. La différence de biomasse selon la situation topographique est surtout attribuable à la profondeur et à la disponibilité en eau du sol de même qu'aux types de formations végétales et à leur composition floristique. En effet, les sommets des sous bassins de Térou-Wannou et de Soomi-Igbèrè sont occupés par des savanes arborées ou boisées à faible recouvrement de la canopée sur sols limoneux très profonds (100 cm) alors que les dépressions sont établies sur des sols argileux peu profonds (35 cm) à cause des dalles rocheuses subaffleurantes. Par contre, les sommets des sous bassins de l'Aguimo et de l'Ouémé-Bétérou sont occupés par des forêts claires sur sols sablo-graveleux minces à faible capacité de rétention d'eau. Cependant, les dépressions de ces sous bassins sont occupées par des forêts galeries dégradées sur sols limoneux très profonds (100 cm). Aussi, la biomasse produite sur les minces couches de sol formées sur les sommets des inselbergs est-elle faible par rapport à celle produite au bas des versants sur des sols argilo-sableux ou limoneux profonds et humides.

On retient alors que dans les sous bassins de l'Aguimo et de l'Ouémé-Bétérou et sur les inselbergs, la biomasse herbacée est plus élevée dans les groupements végétaux établis dans les dépressions et au bas des versants sur sols profonds et humides de texture argileuse ou argilo-limoneuse. Par contre, les groupements établis sur les interfluves et sur les sommets des inselbergs, sur sols peu profonds fournissent des biomasses herbacées moins importantes que celles des biotopes précédents.

Nombre d'auteurs (Le Houerou, 1989 ; Fournier, 1991 ; Sinsin, 1991a ; 1993 ; Sinsin *et al.*, 2000 ; Hansen *et al.*, 2000 ; Houinato, 2001 ; Sinsin *et al.*, 2003 ; Osem *et al.*, 2004 ; Orthmann, 2005 ; Toko *et al.*, 2005a ; Gould *et al.*, 2006 ; Toko *et al.*, 2006a ; 2006b ; 2006c ; 2006d) ont montré le rôle de la topographie sur la variation spatiale de la biomasse herbacée.

Par ailleurs, les résultats obtenus concernant la variation de la biomasse herbacée suivant les conditions édaphiques corroborent les résultats de plusieurs auteurs (Sinsin *et al.*, 1989 ; Bebwa *et al.*, 1991; Sinsin, 1993; Agonyissa et Sinsin, 1998 ; Houinato *et al.*, 2003 ; Toko, 2005; Toko *et al.*, 2007a ; 2007b ; 2007c ; 2007d) qui ont rapporté que les caractéristiques physico-chimiques et la disponibilité en eau des sols induisent une forte productivité des savanes. Dans les conditions normales caractérisées par une abondance et une bonne répartition des précipitations, les sols argileux produisent plus de biomasse que les sols sableux (Fournier, 1991; Seghieri *et al.*, 1995 ; Sawadogo *et al.*, 2005). Toutefois, quand l'eau devient rare, les sols sableux sont plus productifs que les sols argileux car les sols argileux et profonds accentuent les conditions d'aridité et ralentissent l'infiltration des eaux (Seghieri *et al.*, 1994 ; 1995). La disponibilité en eau du sol joue alors un rôle important dans la production de la biomasse herbacée (Sinsin, 1991b ; Houinato, 2001) car sa présence dans les dépressions fait que la biomasse produite est élevée et de variance moindre à cause du faible indice d'hétérogénéité de la végétation. La faiblesse de cet indice d'hétérogénéité de la végétation est due à l'élimination des espèces hydrophobes par asphyxie, limitant ainsi la compétition pour les nutriments.

9.7 Facteurs biotiques déterminant la variabilité spatiale de la biomasse herbacée

La composition floristique, les types de formations végétales, le degré d'ouverture de la canopée et le biovolume de la strate herbacée sont les principaux facteurs biotiques qui déterminent la variation spatiale de la biomasse herbacée dans le bassin supérieur du fleuve Ouémé.

La biomasse herbacée évolue selon un gradient de recouvrement de la canopée. Il existe une corrélation négative entre la quantité de biomasse produite et le recouvrement de la strate arborescente. Ainsi, la biomasse herbacée croît des formations végétales fermées vers les formations végétales ouvertes. Les strates herbacées des savanes herbeuses et arborées sont plus productives que celles des savanes boisées et forêts claires. Paradoxalement, la biomasse produite dans les forêts galeries dégradées est plus importante que celle des savanes boisées et forêts claires. Ces résultats mettent en évidence l'effet dépressif du couvert ligneux et l'importance de la lumière solaire. En effet, l'importance de la biomasse herbacée dans les forêts galeries dégradées est surtout liée à la discontinuité de la structure de la canopée et du bilan hydrique stationnel. Les forêts galeries du secteur d'étude sont soumises à d'intenses

pressions pastorales caractérisées par l'émondage et l'étêtage des arbres par les bouviers, à l'exploitation forestière et aux activités agricoles qui imposent de façon radicale le changement physiologique de la végétation. La forte pression exercée sur ces formations a entraîné la discontinuité de la structure de la canopée, laissant de ce fait des trouées par lesquelles les rayons solaires pénètrent dans la strate herbacée. Cette forte insolation augmente la photosynthèse des espèces surtout graminéennes telles que *Andropogon macrophyllus* et *Andropogon tectorum*. Ce qui fait accroître le biovolume des espèces et augmente de ce fait leur biomasse. A contrario, le fort taux de couverture de la strate ligneuse empêche l'installation d'un important tapis herbacé car il accentue la compétition pour l'eau et les nutriments et réduit l'intensité des rayons solaires sur la strate herbacée.

Par ailleurs, la composition floristique a un effet significatif sur la variation de la biomasse herbacée. Les types biologiques jouent à cet effet un rôle déterminant. Ainsi, les groupements végétaux à dominance graminéenne produisent plus de biomasse herbacée que ceux dominés par les phorbes. Les espèces telles que *Paspalum scrobiculatum*, *Hyparrhenia rufa*, *Schizachyrium platyphyllum*, *Sorghastrum bipennatum* et *Setaria sphacelata* contribuent de façon déterminante à la production de la biomasse herbacée dans les dépressions. Cependant, sur les sommets et les versants des plateaux, ce sont plutôt *Andropogon tectorum*, *Andropogon gayanus*, *Hyparrhenia involucrata*, *Pennisetum unisetum* et *Rottboellia cochinchinensis* et *Andropogon macrophyllus* qui déterminent la productivité.

Mais la composition floristique à elle seule ne détermine pas la variation de la biomasse herbacée. C'est plutôt le poids des espèces qui est le facteur le plus important. Ainsi, une grande richesse spécifique composée de plusieurs espèces faiblement productives fournira une biomasse moindre qu'une faible richesse spécifique composée d'espèces très productives. C'est ainsi que dans les dépressions, la biomasse produite est élevée et de variance moindre à cause du faible indice d'hétérogénéité de la végétation. Aussi, *Sorghastrum bipennatum* aura-t-il une contribution plus déterminante dans les dépressions herbeuses que dans les forêts claires établies sur les versants et interfluves. Par ailleurs, la contribution de *Andropogon tectorum* dans la variation de la biomasse herbacée est plus déterminante dans les savanes arborées et boisées que dans les forêts denses sèches.

Ces résultats sont similaires à ceux de plusieurs auteurs (Lejoly et Sinsin, 1994 ; Agonyissa et Sinsin, 1998 ; Sinsin *et al.*, 2000 ; Houinato *et al.*, 2003 ; Wardle et Grime, 2003; Toko *et al.*,

2005a) qui ont estimé que l'augmentation de la productivité est surtout liée à la proportion d'espèces productives qui dépend de la composition floristique, et que les groupements végétaux à dominance graminéenne produisent plus de biomasse herbacée que ceux dominés par les phorbes.

Les résultats de la variation de la biomasse herbacée selon les formations végétales corroborent ceux de Scholes et Walker (1993), Mordelet et Menaut (1995), Sawadogo *et al.* (2005) et Ouoba (2006) qui ont estimé que la diminution du taux de couverture des arbres entraîne la prolifération des thérophytes et des hémicryptophytes qui contribuent pour une large part à la biomasse herbacée. En effet, pour Frost *et al.* (1986), Semmartin et Oesterheld (1996), Lodhiyal et Lodhiyal (2003), Sawadogo *et al.* (2005) et Altesor *et al.* (2005), la réduction de la densité des ligneux réduit la compétition pour l'eau et les nutriments et augmente l'intensité des rayons solaires sur la strate herbacée, ce qui favorise la photosynthèse.

Par contre les résultats concernant le rôle de la composition floristique dans la variation de la biomasse herbacée dans le secteur d'étude n'est pas totalement en phase avec ceux de certains auteurs (Naeem *et al.*, 1994 ; Tilman *et al.*, 1996 ; Hector *et al.*, 1999 ; Lehman et Tilman, 2000 ; McCann, 2000 ; Pfisterer et Schmid, 2002 ; Kennedy *et al.*, 2003 ; Ruijven *et al.*, 2003 ; Sanderson *et al.*, 2004 ; Cardinale *et al.*, 2004 ; Altesor *et al.*, 2005 ; Szwagrzyk et Gazda, 2007). Pour ces auteurs, la grande diversité spécifique conduit à la forte productivité des écosystèmes et la réduction de la richesse spécifique peut conduire à une faible production de biomasse.

Conclusion générale

L'analyse de la flore et de la végétation du bassin supérieur du fleuve Ouémé a permis d'inventorier 467 espèces réparties en 287 genres et 86 familles. Les Poaceae et les Leguminosae-Papilionideae sont les familles les plus représentées. La distribution des fréquences spécifiques indique la fréquence élevée d'un petit nombre d'espèces, suivie d'un nombre important d'espèces occasionnelles et enfin d'un grand nombre d'espèces rares.

La répartition chorologique de la flore du bassin supérieur du fleuve Ouémé est marquée par l'abondance des espèces de l'élément base soudanien sur les sommets des inselbergs et leur faible représentativité dans les autres groupements végétaux. Les galeries forestières jouent également le rôle de refuge des espèces forestières de par la forte proportion des espèces à distribution continentale notamment les espèces guinéo-congolaises dans les talwegs.

Les conditions écologiques stationnelles interviennent de manière significative dans la discrimination des groupements végétaux du bassin supérieur du fleuve Ouémé. La répartition spatiale des groupements végétaux est sous la dépendance d'une relation complexe entre plusieurs facteurs parmi lesquels, les conditions édaphiques (texture, profondeur et humidité du sol) et la topographie jouent le rôle de facteurs déterminants.

Les conditions édaphiques, la topographie et le degré d'ouverture de la canopée sont les principaux facteurs qui gouvernent la composition floristique et la répartition spatiale des espèces. La répartition des types biologiques montre la prépondérance des phanérophytes et des thérophytes confirmant ainsi le domaine soudanien auquel appartient le bassin supérieur du fleuve Ouémé. L'abondance et la dominance des phanérophytes de même que la dominance des hémicryptophytes sont plus marquées dans les situations topographiques basses. Les thérophytes sont les plus abondantes dans les jachères établies sur les versants et les interfluves, dans les dépressions marécageuses et sur les sommets des inselbergs. Les géophytes s'épanouissent mieux dans les positions topographiques basses sur des sols profonds, humides, riches en matière organique et de texture fine, que sur les sols peu épais des interfluves et des sommets des inselbergs.

La variation de l'indice de diversité de Shannon est liée aux conditions édaphiques, aux types de formations végétales, à la densité et la surface terrière des ligneux et au degré de recouvrement de la canopée. Mais les conditions édaphiques expliquent la plus grande part de la variance de l'indice de diversité de Shannon.

La structure de la végétation est sous la dépendance des conditions édaphiques (nature et disponibilité en eau du sol), topographiques et des actions anthropiques. La densité et la surface terrière des ligneux varient selon la topographie, les conditions édaphiques (texture, profondeur et humidité du sol) et les types de formations végétales. La densité et la surface terrière des ligneux sont plus importantes dans les formations végétales fermées. Concernant la distribution des individus par classe de diamètre, trois grandes structures se distinguent. La structure en cloche dans les formations anthropisées notamment les jeunes jachères, la structure en ``J`` couchée dans les formations naturelles et la structure linéaire ascendante dans les forêts denses semi-décidues.

L'emprise humaine s'est traduite au cours de ces dernières décennies par l'augmentation des superficies emblavées et la forte pression pastorale. Nonobstant cette dégradation accélérée des ressources naturelles du secteur d'étude, l'espoir est permis car la répartition des ligneux par classe de diamètre présente une allure décroissante dans les formations naturelles, traduisant une bonne régénération alors que dans les jeunes jachères, elle présente une structure en cloche indiquant une dynamique régressive.

La variation du cycle phénologique des graminoides dépend de la situation topographique et des conditions de drainage du sol, de l'abondance et surtout de la bonne répartition des pluies et enfin de la physiologie des espèces.

L'analyse quantitative de la végétation herbacée du secteur d'étude a montré que plusieurs facteurs sont nécessaires dans l'explication de la dynamique et de la répartition spatiale de la biomasse herbacée. Les différents modèles ont également montré que le lien existant entre l'évolution de la biomasse herbacée et les facteurs écologiques stationnels n'est pas le fait du hasard. La topographie, les conditions édaphiques, la composition floristique, les types de formations végétales, le degré d'ouverture de la canopée et le biovolume de la strate herbacée, sont les principaux facteurs abiotiques et biotiques qui déterminent la variation spatiale de la biomasse herbacée dans le bassin supérieur du fleuve Ouémé. Il est important de souligner qu'aucun de ces facteurs ne détermine à lui seul la variabilité de la biomasse herbacée. Cette variation résulte de l'interaction entre tous les facteurs.

La dynamique temporelle de la végétation herbacée a montré plusieurs phases d'évolution mensuelles. Elle a une allure en dents de scie avec des pics selon la situation topographique et

selon les sous bassins. Les précipitations mensuelles n'expliquent donc pas à elles seules la variation mensuelle de la biomasse herbacée. Par contre, le bilan hydrique stationnel pourrait l'expliquer.

La présente étude, loin d'avoir une portée exhaustive, a plutôt une valeur analytique des différents facteurs déterminant le fonctionnement des écosystèmes des savanes. Il est souhaitable que l'étude entreprise puisse se poursuivre en y intégrant les facteurs anthropiques (feux de végétation et pression pastorale). Dans le souci de faire un bilan plus complet de la diversité spécifique notamment en terme de richesse spécifique et de sa distribution spatiale, le degré d'anthropisation de l'environnement permettra de dégager une véritable logique biologique, écologique de la réalité et de l'évolution du paysage. Les composantes et le fonctionnement d'un paysage, à l'échelle d'un bassin versant, sont si complexes à appréhender que l'apport du SIG s'avère indispensable. La volonté de comprendre et de prédire la dynamique des écosystèmes incite à la modélisation spatiale des communautés végétales qui dépasserait le simple cadre de la prédiction pour aboutir à un véritable outil d'aide à la gestion et à la conservation.

Il est souhaitable de :

- poursuivre l'étude entreprise dans le bassin supérieur du fleuve Ouémé sur une longue période allant de 5 à 10 ans afin de mettre en exergue les changements réels intervenus dans la variation spatiale de la végétation herbacée et de la dynamique de la végétation, du fait des facteurs anthropiques ;
- utiliser le SIG (Système d'Informations Géographique) dans le suivi de la végétation pour aboutir à la modélisation spatiale de la dynamique de la végétation, de la biomasse herbacée et de la richesse floristique.

Références bibliographiques

Adedire M. O., 2002. Environmental implications of tropical deforestation. *J. sustain. Dev. World Ecol.*, 9: 33-40.

Adjanohoun E.J., Adjakidjè, V., Ahyi M.R.A., Aké Assi L., Akoègninou A., d'Almeida J., Apovo F., Boukef K., Chadare M., Cusset G., Dramane K., Eyme J., Gassita J.-N., Gbaguidi N., Goudote E., Guinko S., Houngnon P., Issa L.O., Keita A., Kiniffo H.V., Kone-Bamba D., Musampa Nseyya A., Saadou M., Sodogandji Th., de Souza S., Tchabi A., Zinsou Dossa C., & Zohoun Th., 1989. Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques en République Populaire du Bénin. Paris, Agence de Coopération Culturelle et Technique, 895 p.

Adomou A. C., Akoegninou, Sinsin B., Foucault B. & van der Maesen L. J. G., 2007. Biogeographical analysis of vegetation in Benin. *Acta Bot. Gallica*, 154 (2): 221-233.

Adomou A. C., Sinsin B. & van der Maesen L. J. G., 2006. Phytosociological and chorological approaches to phytogeography: a meso-scale study in Benin. *Syst. Geogr. Pl.* 76 : 155-178.

Afouda F., 1990. L'eau et les cultures dans le Bénin central et septentrional : Etude de la variabilité des bilans de l'eau dans leurs relations avec le milieu rural de la savane africaine. Thèse de doctorat, Paris IV, Sorbonne, 428 p.

Agonyissa D. & Sinsin B., 1998. Productivité et capacité de charge des pâturages naturels au Bénin. *Revue Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 51 (3) : 239-246.

Akobundu I. & Agyakwa C. W., 1989. Guide des adventices d'Afrique de l'Ouest. IITA, Ibadan, Nigéria, 522 p.

Akoegninou A. & Akpagana K., 1997. Etude cartographique et dynamique de la végétation de l'aire classée de la colline de Savalou (Bénin). *J. Bot. Soc. Bot. Fr.*, 3 : 69-81.

Akoegninou A., Houndagba J. C., Tossou M. G., Essou J. P. & Akpagana K., 2001. La végétation d'une zone de transition entre la forêt dense humide semi-decidue et les savanes : la région de Bantè (Bénin, Afrique de l'Ouest). *J. Bot. Soc. Bot. Fr.*, 15: 99-108.

Akoegninou A., Van der Burg W. J. & Van der Maesen L. J. G., 2006. Flore Analytique du Bénin. Backhuys Publishers, Wageningen, 1034 p.

Akpagana K., Arnason J.T., Akoegninou A., Bouchet P. 1998. La disparition des espèces végétales en Afrique tropicale. Cas du Togo et du Bénin en Afrique de l'Ouest. *Le Monde des Plantes*. N° 463 : 18-20.

Altesor A., Oesterheld M., Leoni E., Lezama F. & Rodriguez C., 2005. Effect of grazing on community structure and productivity of a Uruguayan grassland. *Plant Ecology*, 179 : 83–91.

Arbonnier M., 2002. Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest. CIRAD-MNHN, France, 574 p.

ASECNA, 2007. Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar. Station météorologique de Parakou, Bénin.

Aubreville A., 1950. Flore forestière soudano-guinéenne. Société d'Editions Géographiques, Maritimes et Coloniales, Paris, 523 p.

Ballal M. E., El Siddig E. A., Elfadl M. A. & Luukkanen O., 2005. Relationship between environmental factors, tapping dates, tapping intensity and gum Arabic yield of an Acacia senegal plantation in western Sudan. *Journal of Arid Environments*, 63: 379–389.

Barthlott W., Gröger A. & Porembski S., 1993. Some remarks on the vegetation of tropical inselbergs : diversity and ecological differentiation. *Biogeographica*, 69 (3): 105-124.

Bauer J. T. & Peterson A. T., 2005. Visualizing environmental correlates of species geographical range limits. *Diversity and Distributions*, 11: 275–278.

Bebwa B. & Lejoly J., 1991. Soil organic matter dynamics and mineral nutrients content in a traditional fallow system in Zaire. IITA/K.U. Leuven, pp. 135-142.

de Bello F., Lepš J. & Sebastià M-T., 2007. Grazing effects on the species-area relationship: Variation along a climatic gradient in NE Spain. *Journal of Vegetation Science*, 18 : 25-34.

Berhaut J., 1967. Flore du Sénégal. 2° ed., Claireafrique, Dakar, 485 p.

Berhaut J., 1971-1988. Flore illustrée du Sénégal. éd. Claireafrique, Dakar, Sénégal.

Boudet G., 1984. Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères. Ministère de la Coopération. *Coll. Manuels et Précis d'Élevage, n°4*, Paris, 254 p.

Bjelland T., 2003. The influence of environmental factors on the spatial distribution of saxicolous lichens in a Norwegian coastal community. *Journal of Vegetation Science*, 14: 525-534.

ter Braak C.J.F. & Smilauer P., 2002. CANOCO Reference Manual and Cano Draw for Windows user's guide: Software for Canonical Community Ordination (version 4.5), Microcomputer Power, Ithaca, U.S.A.

Braun-Blanquet J., 1932. Plant sociology: The study of plant communities (Fac simile of the edition of 1932). Translated by Fuller G. D. and Conard H. S. New-York : Hafner Publishing Company, 439 p.

Brunel J.F., Hiepko P. & Scholz H., 1984. Flore analytique du Togo. Phanérogames, GTZ. Eds. Eschborn, Berlin, 751 p.

Callow J.M., Kantrud H.A. & Higgins K.F., 1992. First flowering dates and flowering periods of prairie plants at Woodworth, North Dakota. *Prairie Naturalist*, 24 : 57-64.

Cardinale B. J., Ives A. R. & Inchausti P., 2004. Effects of species diversity on the primary productivity of ecosystems: extending our spatial and temporal scales of inference. *OIKOS*, 104 : 437-450.

Cesar J., 1971. Etude quantitative de la strate herbacée de la savane de Lamto (moyenne Côte d'Ivoire). Thèse de 3^e cycle, Université de Paris, 95 p.

Cesar J., 1992. La production biologique des savanes de Côte d'Ivoire et son utilisation par l'homme : biomasse, valeur pastorale et production fourragère. IEMVT, CIRAD, Université Paris, Maisons Alfort.

CIRAD-GRET/MAE, 2006. Mémento de l'agronome. Jouve, Paris, 1694 p.

Curran P. J., 1994. Attempts to drive ecosystem simulation models at local to regional scales. In *Environmental Remote Sensing from Regional to Global Scales*, edited by G. M. Foody and P. J. Curran (New York: John Wiley et Sons), pp. 149–166.

Daget P. & Poissonet J., 1971. Principes d'une technique d'analyse quantitative de la végétation des formations herbacées. Compte-rendu du Séminaire de Montpellier. Document CEPE, 56 : 115-130.

Devineau J. L., Fournier A. & Kaloga B., 1997. Les sols et la végétation de la région de Bondoukui (Ouest Burkinabé). Ed. ORSTOM, Paris, 117 p + annexes.

Devineau J. L., 1999. Rôle du bétail dans le cycle culture-jachère en région soudanienne : la dissémination d'espèces végétales colonisatrice d'espace ouverts (Bondoukuy, sud-ouest du Burkina Faso). *Rév. Ecol. Terre et Vie*. Vol 54.

Devineau J-L. & Fournier A., 2005. To what extent can simple plant biological traits account for the response of the herbaceous layer to environmental changes in fallow-savanna vegetation (West Burkina Faso, West Africa) ? *Flora*, 200 : 361–375.

Diatta M., Grouzis M. & Faye E., 1998. Typologie de la végétation ligneuse en zone soudanienne. *Bois et forêts des tropiques*, 257 : 23-36.

Djogo J. & Sinsin B., 2006. Impact des espèces exotiques plantées sur la diversité spécifique des phytocénoses de leur sous-bois. *Syst. Geogr. Pl.* 76 : 191-209.

Djogo J. G. M., 2007. Phytosociologie de la végétation de sous-bois et impact écologique des plantations forestières sur la diversité floristique au sud et au centre du Bénin. Thèse de doctorat, Université d'Abomey Calavi, 388 p.

Dubroeuq D., 1977a. Notice explicative de la carte pédologique de reconnaissance de la république populaire du Bénin. Feuille de Parakou. ORSTOM, Paris, 37 p.

Dubroeuq D., 1977b. Notice explicative de la carte pédologique de reconnaissance de la république populaire du Bénin. Feuille de Savè. ORSTOM, Paris, 45 p.

Dufrene M. & Legendre P., 1997. Species Assemblages and Indicator Species: The Need for a Flexible Asymmetrical Approach. *Ecol. Monogr.*, 67 (3): 345-366.

Dzwonko Z. & Loster S., 2007. A functional analysis of vegetation dynamics in abandoned and restored limestone grasslands. *Journal of Vegetation Science*, 18: 203-212.

Ellis J. E. & Swift D. M., 1988. Stability of African pastoral ecosystems, alternate paradigms and implications for development. *J. Range Manage.*, 41 (6) : 450–459.

FAO, 2001. Evaluation des ressources forestières mondiales 2000. Rapport principal, Etude FAO, Forêts, Rome 140 p.

FAO, 2003. <http://web.icppgr.fao.org>

FAO-ISRIC-ISSS, 1998. World Reference Base for Soil Resources. FAO, Rome.

Faure P. & B. Volkoff, 1996. Différenciation régionale des couvertures pédologiques et litho-geomorphologie sur socle granito-gneissique du Bénin (Afrique occidentale). *C. R. Acad. Sci.*, 322 : 393-400.

Faure P., 1977. Carte pédologique de reconnaissance de la république populaire du Bénin à 1/200 000, Feuille de Djougou. ORSTOM, Paris, 49 p.

Fournier A., 1983. Contribution à l'étude de la végétation herbacée des savanes de Ouango Fitini (Cote d'Ivoire), les grands traits de la phénologie et de la structure. *Candollea*, 38 : 237-265.

Fournier A., 1990. Variation de la dynamique foliaire chez les graminées perennes le long d'un gradient climatique en Afrique de l'Ouest. *Mitt. Inst. Allg. Bot. Hamburg Band*, 23b S : 823 – 839.

Fournier A., 1991. Phénologie, croissance et production végétales dans quelques savanes d'Afrique de l'Ouest : Variation selon un gradient climatique. Coll. Etudes et Thèses, ORSTOM, 312 p.

Fournier A., 1994. Cycle saisonnier et production nette de la matière végétale herbacée en savanes soudaniennes pâturées. Les jachères de la région de Bondoukuy (Burkina Faso) *Ecologie t.*, 25 (3) : 173-188.

- Fournier A., Yoni M. et Zombre P., 2000. Les jachères à *Andropogon gayanus* en savane soudanienne dans l'ouest du Burkina Faso : flore, structure, déterminants et fonctions dans l'écosystème. *Etudes flor.veg. Burkina Faso*, 5: 3-32.
- Frank A. B. & Hofman L., 1989. Relationship among grazing management, growing degree-days, and morphological development for native grasses on the northern Great Plains. *Journal of Range Management*, 42 : 199-202.
- Franquin P., 1969. Analyse agroclimatique en régions tropicales. Saison pluvieuse et saison humide. Applications. *Cah. ORSTOM, sér. Biol.* 9 : 65-95.
- Frost P., Medina E., Menaut J.C., Solbrig O., Swift M. & Walker B.H., 1986. Responses of savannas to stress and disturbance. *Biology International* (special issue) 10: 1-82.
- Frost, P. (1996) The ecology of miombo trees. *The Miombo in Transition: Woodlands and Welfare in Africa* (ed. B. Campbell), CIFOR, Bogor, Indonesia. pp. 11-58.
- Fynn R. W. S. & O'Connor T. G., 2000. Effect of stocking rate and rainfall on rangeland dynamics and cattle performance in a semi-arid savanna, South Africa. *J. Appl. Ecol.*, 37 (3): 491– 507.
- Garnier L. K. M. & Dajoz I., 2001. The influence of fire on the demography of a dominant grass species of West African savannas, *Hyparrhenia diplandra*. *J. Ecol. Oxford*, 89 (2): 200–208.
- George P. & Verger F., 1996. Dictionnaire de la géographie. 6^e édition. PUF, Paris, 501 p.
- Goudiaby A., Sambou B., Ba A.T., Mbow C., 2004. La structure de la forêt galerie de la vallée de la cascade de Dindéfello, Sud-Est du Sénégal. In Actes de l'atelier de Fada N'Gourma, pp 203-223.
- Gould W.A., Gonzalez G. & Carrero Rivera G., 2006. Structure and composition of vegetation along an elevatioal gradient in Puerto Rico. *Journal of Vegetation Science*, 17: 653-664.

- Grouzis M. & Akpo L. E., 1997. Influence of tree cover on herbaceous above and below ground phytomass in the Sahelian zone of Senegal. *Journal of Arid Environments*, 35 (2): 285–296.
- Grouzis M., 1988. Structure, productivité et dynamique des systèmes écologiques sahéliens (Mare d'Oursi, Burkina Faso). ed. ORSTOM. 336 p.
- Hahn-Hadjali K., 1998. Les groupements des savanes du sud-est du Burkina-Faso (Afrique de l'Ouest). *Etudes flor.veg. Burkina Faso*, 3 : 3-79.
- Hansen A. J., Rotella J. J., Kraska M. P. V. & Brown D., 2000. Spatial patterns of primary productivity in the Greater Yellowstone Ecosystem Landscape. *Ecology*, 15: 505–522.
- Hector A., Schmid B. & Beierkuhnlein C., 1999. Plant diversity and productivity experiments in European grasslands. *Science*, 286: 1123-1127.
- Hendricks H. H., Bond W. J., Midgley J. J. & Novellie P. A., 2007. Biodiversity conservation and pastoralism — reducing herd size in a communal livestock production system in Richtersveld National Park. *Journal of Arid Environments*, 70: 718 –727.
- Higgins S.I., Bond W.J. & Trollope W.S.W., 2000. Fire, resprouting and variability: a recipe for grass-tree coexistence in savanna. *Journal of Ecology*, 88: 213–229.
- Hill M. O. & Gauch H. G., 1980. Detrended Canonical Analysis: an improved ordination technique. *Vegetatio*, 42 : 47-58.
- Houinato M. R. B. & Sinsin B., 2000. La pression agro-pastorale sur la zone riveraine de la Réserve de la Biosphère de la Pendjari. *Tropicultura*, 18 (3) : 112-117.
- Houinato M. R. B., 2001. Phytosociologie, écologie, production et capacité de charge des formations végétales pâturées dans la région des Monts Kouffé (Bénin). Thèse de doctorat, Faculté des Sciences, Laboratoire de Systématique et Phytosociologie. ULB, Belgique, 241 p.
- Houinato, M., Sinsin, B. & Lejoly, J., 2001. Impact des feux de brousse sur la dynamique des communautés végétales dans la forêt de Bassila (Bénin). *Acta Bot. Gallica*, 148(3) : 237-251.

Houinato M. R. B. & Sinsin B., 2001. Analyse phytogéographique de la région des Monts Kouffé au Bénin. XVIth AETFAT Congress. *Syst. Geogr. Pl.*, 71: 889-910.

Houinato M., Kagone H. & Sinsin B., 2003. Seasonal cycle of herbaceous plant phytomass of Monts Kouffe Region in Benin. Proceedings of the VIIth International Rangelands Congress, Durban, South Africa, pp 1399-1402.

Hutchinson C. F., 1996. The Sahelian desertification debate: a view from the American southwest. *Journal of Arid Environments*, 33 (4): 519–524.

Hutchinson J. & Dalziel J. M., 1954, 1958, 1963, 1968, 1972. Flora of West Tropical Africa. Crown Agents for Overseas Governments and Administrations, Londres, vol. 1 à 3: Vol. 1, tomes 1 & 2, 828 p., Vol. 2, 544 p., Vol. 3, tomes 1 & 2, 852 p.

Ibrahima A., 1994. Le climat et les besoins en eau des plantes. Cours d'Agriculture. EIER, Ouagadougou, 133 p.

IMPETUS, 2005. Benin Atlas - Re search results version 0.7. IMPETUS, Remote Sensing Research Group, University of Bonn, Bonn.

INSAE-RGPH III, 2003. Troisième Recensement Général de la Population et de l'Habitation (2002). Cotonou, Bénin.

Jaccard P., 1901. Distribution de la flore alpine dans le bassin des Dranes et dans quelques régions voisines. *Bull. Soc. Vaudoises Sci. Nat.*, 37: 241-272.

Jefferson L.V. & Pennacchio M., 2005. The impact of shade on establishment of shrubs adapted to the high light irradiation of semi-arid environments. *Journal of Arid Environments*, 63: 706–716.

Kennedy A.D., Biggs H. & Zambatis N., 2003. Relationship between grass species richness and ecosystem stability in Kruger National Park, South Africa African. *Journal of Ecology*, 41: 131-140.

Keya G. A., 1998. Herbaceous layer production and utilization by herbivores under different ecological conditions in an arid savanna of Kenya. *Agric. Ecosyst. Environ.*, 69 (1) : 55–67

Kokou K., Batawaila K., Akouegninou A. & Akpagana K., 2000. Analyse morpho-structurale et diversité floristique des îlots de forêts protégées dans la plaine côtière du sud du Togo. *Etudes flor.veg. Burkina Faso*, 5: 33-48.

Kreis M., Lejoly J. & Sinsin B., 1989. Etude agrostologique des parcours naturels du sud-Borgou (Rep. Pop. Bénin). XVI^{ème} Congrès International des herbages, Nice, France, pp 1409-1410.

Larousse P., 2005. Le petit Larousse illustré. Larousse, Paris, 1856 p.

Larrere C. & Larrere R., 1997. Du bon usage de la nature. Pour une philosophie de l'environnement. Aubier, Paris, 355 p.

Le Houerou H. N., 1989. The grazing land ecosystems of African Sahel. Springer, Berlin, 282 p.

Lebrun J-P. & Stock A. L., 1991-1997.- Enumérations des plantes à fleurs d'Afrique tropicale. Editions des Conser. et Jard. Bot. Genève, Vol. I-IV.

Lejoly J. & Sinsin B., 1991. Structure et valeur pastorale des pâturages soudaniens de bas-fonds dans le Nord-Bénin. Actes de la IV^{ème} Conférence Internationale des Terres de Parcours. Montpellier, France, pp 554-557.

Lejoly J. & Sinsin B., 1993. China grass (*Pennisetum polystachion* (L.) Shult) pasture in northern Benin: Fodder species composition, productivity, feed value and grazing value. Proceeding of the XVII international Grassland Congress, pp 257-259.

Lejoly J. & Sinsin B., 1994. Caractéristiques floristiques et pondérales du groupement précoce à *Brachiaria lata* dans les jachères soudaniennes de 8 à 32 mois du périmètre Nikki-Kalale (nord-Bénin). XIIIth Plenary meeting AETFAT, Malawi, 2 : 1441-1452

Lepart J., 1997. La crise environnementale et les théories de l'équilibre en écologie. In: Larrere C. et Larrere R. (Eds.), *La crise environnementale* 80. INRA, Paris, pp131-144.

Levang P. & Grouzis M., 1980. Methodes d'étude de la biomasse herbacée des formations sahéliennes: application à la mare d'Oursi, Haute Volta. *Oecolo. Plant.*, 1(15), 3: 231-244.

- Lodhiyal N. & Lodhiyal L. S., 2003. Biomasse and net primary production of Bhabar Shisham Forests in Central Himalaya, India. *Forest Ecology and Management*, 176: 217-235.
- Mama J. V. & Houndagba J. C., 1991. Document préparatoire pour la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement. Rapport du Bénin. Cotonou, Bénin, 116 p.
- Mappin K. A., Pate J. S. & Bell T. L., 2003. Productivity and water relations of burnt and long-unburnt semi-arid shrubland in Western Australia. *Plant and Soil*, 257 : 321–340.
- Marage D., 2004. Déterminisme, dynamique et modélisation spatiale de la diversité floristique dans un contexte de déprise pastorale. Application à la gestion durable des espaces montagnards sous influence méditerranéenne. Thèse de doctorat, Cemagref / Inra, France, 236 p + Annexes.
- Markon C. J. & Peterson K. M., 2002. The utility of estimating net primary productivity over Alaska using baseline AVHRR data. *Int. j. remote sensing*, 23(21): 4571–4596.
- Masens D-M. Y., 1997. Etude phytosociologique de la région de Kikwit (Bandundu, Rép. Dém. du Congo). Thèse de doctorat, Fac. Sc., Lab. Bot. Syst. & Phyt., Uni. Lib. Bruxelles, 398 p.
- McCann K. S., 2000. The diversity-stability debate. *Nature*, 405: 228-233.
- Mccune B. & Grace J.B., 2002. Analysis of Ecological Communities. MjM software Design, Gleneden Beach, 300 p.
- McCune B. & Mefford M.J., 1999. Pc-ord. Multivariate analysis of ecological data, version 4. MjM Software Design, Gleneden Beach, OR, US.
- Mordelet P. & Menaut J. C., 1995. Influence of trees on above-ground production dynamics of grasses in a humid savanna. *J. Veg. Sci.*, 6 (2): 223–228.
- Mulindabigwi, V. & Janssens, M.J.J., 2002. Influence of Land Use Systems on the organic matter dynamics in the upper Ouémé catchment in Benin. University Kassel, Tropentag, Kassel/Germany.

Mulindabigwi, V. & Janssens, M.J.J., 2003. Land Use, Farming Systems and Carbon Sequestration in Ouémé Catchment in Benin. University Kassel, Tropentag, Kassel/Germany.

Mulindabigwi V., 2005. Influence des systèmes agraires sur l'utilisation des terroirs, la séquestration du carbone et la sécurité alimentaire dans le bassin versant de l'Ouémé supérieur au Bénin. Thesis, Institut für Gartenbauwissenschaft, Rheinischen Friedrich-Willem-Universität, Bonn, 253 p.

Naeem S., Thompson L. J. & Lawler S. P., 1994. Declining biodiversity can alter the performance of ecosystems. *Nature*, 368: 734-737.

Natta, A. K. 2003. Ecological assessment of riparian forests in Benin: phytodiversity, phytosociology and spatial distribution of tree species. Dissertation, University of Wageningen, 215 p.

Økland R. H. & Eilertsen O., 1994. Canonical correspondence analysis with variation partitioning: some comments and an application. *Journal of Vegetation Science*, 5: 117-126.

Orekan V. O. A., 2007. Implementation of the local land-use and land-cover change model CLUE-s for Central Benin by using socio-economic and remote sensing data. Dissertation, University of Bonn, 230 p.

Orthmann B., 2005. Vegetation ecology of a woodland-savanna mosaic in central Benin (West Africa): Ecosystem analysis with a focus on the impact of selective logging Dissertation, University of Rostock, 148 p.

Osem Y., Perevolotsky A. & Kigel J., 2004. Site productivity and plant size explain the response of annual species to grazing exclusion in a Mediterranean semi-arid rangeland *Journal of Ecology*, 92: 297-309

Ouedraogo A., 2006. Diversité et dynamique de la végétation ligneuse de la partie orientale du Burkina Faso. Thèse de doctorat, Université de Ouagadougou, 230 p.

Oumorou M., Sinsin B. & Lejoly J., 1998. Etude phytosociologique de deux faciès à *Hyparrhenia involucrata* Stapf dans les savanes soudaniennes du Bénin. XXVIII Colloques phytosociologiques. *Vegetazione postglaciale passata e presente*. Camerino, 1054-1071.

- Oumorou M., 2003. Etude écologique, floristique, phytogéographique et phytosociologique des inselbergs du Bénin. Thèse de doctorat, Université Libre de Bruxelles, 210 p + annexe.
- Oumorou, M. & Lejoly, J., 2003a. Aperçu de la végétation de quelques inselbergs du Bénin. *Syst. Geogr. Pl.*, 73: 215 – 236.
- Oumorou M., & Lejoly J., 2003b. Ecologie, flore et végétation de l'inselberg Sobakpérou (nord- Bénin). *Acta Bot. Gallica*, 150 (1), 65-84.
- Ouoba P., 2006. Flore et végétation de la forêt classée de Niangoloko, sud-ouest du Burkina Faso. Thèse de doctorat, Université de Ouagadougou, 144 p + Annexes.
- Ozenda P., 1982. Les végétaux dans la biosphère. Doin, Paris. 431 pp.
- Pandey A. N., Parmar T. D. & Tanna S. R., 1999. Desertification a case study from Saurashtra region of Gujarat of India. *Tropical Ecology*, 40 (2): 213-220.
- Parmentier I., J. Lejoly & N. Nguema, 2001.- La végétation des inselbergs de Piedra Nzas (Guinée Équatoriale continentale). *Acta Bot. Gallica*, 148 (4): 341-365.
- Parmentier I., Oumorou M., Porembski S., Lejoly J. & Decocq G., 2006a. Ecology, distribution, and classification of xeric monocotyledonous mats on inselberg in West Africa and Atlantic Central Africa. *Phytocoenologia*, 36(4) : 547-564.
- Parmentier I., Oumorou M., Pauwels L. & Lejoly J., 2006b. Comparison of the ecology and distribution of the poaceae flora on inselbergs embedded in savannah (Benin) or in rain forest (Western Central Africa). *Belg. J. Bot.*, 139 (1): 65 – 77.
- Parmentier I., Stevart T. & Hardy O. J., 2005. The inselberg flora of Atlantic Central Africa. I. Determinants of species assemblages. *Journal of biogeography*, 32: 685 – 696.
- Parmentier I., 2003. Study of the vegetation composition in three inselbergs from Continental Equatorial Guinea (western central Africa): Effects of site, soil factors and position relative to forest fringe. *Belg. Journ. Bot.*, 136 (1): 63 – 72.

Penning de Vries F. W. T. & Djiteye M. A., 1982. La productivité des pâturages sahéliens : Une étude des sols, des végétations et de l'exploitation de cette ressource naturelle (PPS). Agric. Res. Rep. 918, Pudoc, Wageningen, 526 p.

Pielou E.C., 1966. Species diversity and pattern diversity in the study of ecological succession. *J Theor Biol*, 10 : 370-383.

Pisces Conservation LTD, 2002. Community Analysis Package (CAP), a program to search for structure in ecological community data, version 2.0. Pennington, England, IRC House.

Porembski, S., Brown, G. & Barthlott, W., 1996. A species-poor tropical sedge community: *Afrotrilepis pilosa* mats on inselbergs in West Africa. *Nord. J. B.*, 16: 239-245.

Porembski, S., Seine, R. & Barthlott, W., 1997. Inselberg vegetation and the biodiversity of granite outcrops. *J. Royal Society of Western Australia*, 80: 193-199.

Pfisterer A. B. & Schmid B., 2002. Diversity-dependent production can decrease the stability of ecosystem functioning. *Nature*, 416: 84–86

Poilecot P., 1995. Les Poaceae de Cote d'Ivoire. Manuel illustré d'identification des espèces. Boissiera 50, Genève, 741 p.

Raunkiaer C., 1934. The life forms of plants and statistical plant geography. London : Clarendon Press, 632 p.

Russel-Smith J., 1991. Classification, species richness and environmental relations of monsoon rain forest in northern Australia. *Journal of Vegetation Science*, 2: 259-278.

Salvatori V., Eguny F., Skidmore A. K., de Leeuw J. & van Gils H. A. M., 2001. The effects of fire and grazing pressure on vegetation cover and small mammal population in the Maasai Mara National reserve. *Afr. J. Ecol.*, 39: 200-204.

Sanderson f. M. A., Skinner R. H., Barker D. J., Edwards G. R., Tracy B. F. & Wedin D. A., 2004. Plant species diversity and management of temperate forage and grazing land ecosystems. *Crop Sci.*, 44: 1132–1144.

Sankaran M., Ratnam J. & Hanan N. P., 2004. Tree–grass coexistence in savannas revisited – insights from an examination of assumptions and mechanisms invoked in existing models. *Ecology Letters*, 7: 480–490.

Sawadogo L., Nygard R. & Pallo F., 2002. Effects of livestock and prescribed fire on coppice growth after selective cutting of Sudanian savannah in Burkina Faso. *Ann. For. Sci.*, 59 (2): 185–195.

Sawadogo L., Tiveau D. & Nygard R., 2005. Influence of selective tree cutting, livestock and prescribed fire on herbaceous biomass in the savannah woodlands of Burkina Faso, West Africa. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 105: 335–345.

Schmitt A., 1991. L'eau, le sol et la plante. Cours d'Hydraulique agricole. EIER, Ouagadougou, 70 p.

Schmitz A., 1988. Révision des groupements végétaux décrits du Zaïre, du Rwanda et du Burundi. Mus. Roy. Afr. Centr., Tervuren, Belgique, Vol. 17 *Ann. Sc. Econ.*, 1-315.

Scholes R.J. & Archer S.R., 1997. Tree–grass interactions in savannas. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 28: 517–544.

Scholes, R. J. & Walker, B. H. 1993. An African savannah: synthesis of the Nylsvley study. Cambridge University Press, Cambridge.

Scurlock J. M. O., Johnson K. & Olson R. J., 2002. Estimating net primary productivity from grassland biomass dynamics measurements. *Global Change Biology*, 8: 736-753.

Seghier J., Floret C. & Pontanier R., 1994. Development of an herbaceous cover in a Sudano-Sahelian savanna in north cameroon in relation to available soil-water. *Vegetatio*, 114 (2) : 175–184.

Seghier J., Floret C. & Pontanier R., 1995. Plant phenology in relation to water availability—herbaceous and woody species in the savannas of northern cameroon. *J. Trop. Ecol.*, 11 : 237–254.

Semmartin M. & Oesterheld M., 1996. Effect of grazing pattern on primary productivity. *Oikos*, 75: 431–436.

Shackleton C., 2000. Comparison of plant diversity in protected and communal lands in the Bushbuckridge lowveld savana, South Africa. *Biological Conservation*, 94: 273-285.

Sinsin B. Oloulotan S. & Oumorou M., 1989. Les pâturages de saison sèche de la zone soudanienne du nord-est du Bénin. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 42(2) : 283-288.

Sinsin B., 1991a. Influence de la topographie sur la production pluviale des pâturages herbacés des savanes soudaniennes du nord-Bénin. Séminaire International sur la gestion agroclimatique des précipitations. Bamako, Mali, 18 p.

Sinsin B., 1991b. Saison de végétation et production de phytomasse dans les pâturages naturels du nord-Bénin. In actes du séminaire sur l'influence du climat sur la production des cultures tropicales. Ouagadougou, Burkina faso. IFS-CTA, Stockholm Suède, pp 281-292.

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, 390 p.

Sinsin B., 1994. Individualisation et hiérarchisation des Phytocénoses soudaniennes du nord-Bénin. *Bel. Journ. Bot.*, 127 (1) : 87-103.

Sinsin B., Omorou M. & Ogoubyi V., 1996. Les faciès à *Andropogon pseudapricus* des groupements post-cultureux et des savanes arbustives du Nord-Bénin : dissemblance floristique et caractères communs. In : van der Maesen L.J.G., van der Burgt & van Medenbach de Rooy. (eds.) *The Biodiversity of African Plants*, Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 231-238.

Sinsin B. & Saïdou A., 1998. Impact des feux contrôlés sur la productivité des pâturages naturels des savanes soudano-guinéennes du ranch de l'Okpara au Bénin. *Annales des Sciences Agronomiques du Bénin*, 1 (1) : 11-30.

Sinsin B., 1999. Description floristique, structurale et écologique des associations végétales du domaine soudanien du nord-Bénin. Documents phytosociologiques, N.S. Vol. XIX Camerino, pp 311-335.

Sinsin B. Oumorou M. & Ogoubiyi V., 2000. Les faciès à *Andropogon pseudapricus* des groupements post-cultureux et des savanes arbustives du nord-Bénin : dissemblance floristique et caractères communs. *The biodiversity of African Plants*, 231-238.

Sinsin B. & Oumorou M., 2000. Etude de la diversité spécifique du groupement à *Cochlospermum tinctorium* A. Rich. des savanes arbustives du nord-Bénin. *Acta Bot. Gallica*, 147 (4) : 345-360.

Sinsin B., 2001. Formes de vie et diversité spécifique des associations de forêts claires du nord du Bénin. XVIth AETFAT Congress. *Syst. Geogr. Pl.*, 71: 873-888.

Sinsin B. & Wotto J., 2003. Changes in floristic composition of grazing land in northern Sudanian zone (Benin). In : Allsopp N., Palmer A.R., Milton S.J., Kirkman K.P., Kerly G.I.H., Hurt C.R. & Brown C.J. (eds.) Rangelands in the new millennium, VIIth International Rangeland Congress, Durban South Africa, 26 July – 1 August 2003, pp 402-404. ISBN 0-958-45348-9. *African Journal of Range & Forage Science*, 20(2) : 89-100.

Sinsin B., Attignon S.E., Lachat T., Pevelling R. & Nagel P., 2003. La forêt de Lama au Bénin : un écosystème menacé sous la loupe. *Opuscula Biogeographica Basileensia* (Suisse), 3 : 1-32.

Sintondji L.O.C., 2005. Modelling the rainfall-runoff process in the Upper Ouémé catchment (Terou in Bénin Republic) in a context of global change: extrapolation from the local to the regional scale. Dissertation, University of Bonn: 205 p.

Skarpe, C. (1992) Dynamics of savanna ecosystems. *Journal of Vegetation Science*, 3: 293-300.

Snedecor G.W. & Cochran W.G., 1957. Méthodes statistiques. 6^e édition. Iowa State University Press, 649 p.

Squires V.R. & Bennett F., 2004. Land capability assessment and estimation of pastoral potential of semiarid rangeland in South Australia. *Arid Land Research and Management*, 18: 25-37.

Sounon Bouko B., Sinsin B. & Goura Soulé B., 2007. Effets de la dynamique d'occupation du sol sur la structure et la diversité floristique des forêts claires et savanes au Bénin. *Tropicultura*, 25(4): 221-227.

Szwagrzyk J. & Gazda A., 2007. Above-ground standing biomass and tree species diversity in natural stands of Central Europe. *Journal of Vegetation Science*, 18: 555-562.

Tchamie T. & Bouraïma M., 1997. Les formations végétales du plateau Soudou-Dako dans la chaîne de l'Atakora et leur évolution récente (Nord Togo). *J.Bot.Soc. Fr.*, 3 : 83-94.

Tente B. & Sinsin B., 2002. Diversité et structure des formations arborescentes du secteur Perma – Toucountouna dans la chaîne de l'Atacora (Bénin). *Etude flor. vég. Burkina Faso*, 6 : 31-42.

Tente B.A., 2005. Recherche sur les facteurs de la diversité floristique des versants du massif de l'Atacora : secteur Perma- Toucountouna (Bénin). Thèse de doctorat, Université d'Abomey-Calavi, 252 p.

Thornes J. B., 2005. Coupling erosion, vegetation and grazing. *Land Degrad. Develop.*, 16: 127 –138.

Tilman D., 1994. Competition and biodiversity in spatially structured habitats. *Ecology*, 7: 2-16.

Tilman D. & Downing J.A., 1994. Biodiversity and stability in grasslands. *Nature*, 367: 363-365.

Tilman D., Wedin D. & Knops J., 1996. Productivity and sustainability influenced by biodiversity in grassland eco-systems. *Nature*, 379: 718-720.

Toko I., 2005. Productivité des pâturages de savanes en relation avec les phénomènes d'érosion naturelle des sols (Dongas) dans le Parc National du W. Mémoire de DEA / FLASH / UAC, Bénin, 88 p.

Toko I., Orthmann B., Porembski S. & Sinsin B., 2005a. Spatial variability of plant life forms and herbaceous productivity according to soil properties associated to topographical levels in

the Upper Oueme catchments in sudanian zone (Benin). BIOTA Workshop ``Together for the Common Biodiversity''. Natitingou, Benin, 3rd to 7th october 2005.

Toko I., Orthmann B., Porembski S. & Sinsin B., 2005b. Etude des groupements végétaux en relation avec les phénomènes d'érosion et d'effondrement naturels des sols (Dongas) dans le Parc National du W''. BIOTA Workshop ``Phytosociologie et Diversité Biologique''. Bohicon, Bénin, 3-5 février 2005.

Toko I., Orthmann B., Porembski S. & Sinsin B., 2006a. Etude de la variabilité spatiale de la biomasse herbacée en fonction des facteurs topographiques, édaphiques et biotiques dans le bassin supérieur du fleuve Ouémé en zone soudanienne du Bénin. Point de thèse, FLASH/UAC, Bénin, juin 2006.

Toko I., Orthmann B., Porembski S. & Sinsin B., 2006b. Facteurs déterminant la variabilité spatiale de la biomasse herbacée dans le bassin supérieur du fleuve Ouémé en zone soudanienne du Bénin. Point de thèse, FSA/UAC, Bénin, janvier 2006.

Toko I., Orthmann B., Porembski S. & Sinsin B., 2006c. Variation spatio-temporelle de la biomasse herbacée le long de trois toposéquences dans les forêts classées de Wari-Marou et de l'Ouémé Supérieur au Bénin. Première Journée Béninoise des Aires Protégées et de la Nature. ISBA, Cotonou, Bénin, 10-18 juin 2006.

Toko I., Orthmann B., Porembski S. & Sinsin B., 2006d. Etude de la variabilité spatiale de la biomasse herbacée en fonction des facteurs topographiques, édaphiques et biotiques dans le Bassin Supérieur du fleuve Ouéme en zone soudanienne du Bénin. Café scientifique de l'ISBA. ISBA, Cotonou, Bénin, 27 mars 2006.

Toko I., Sinsin B. & Orthmann B., 2007a. Ecologie et dynamique temporelle d'Afrotrilepis pilosa sur les inselbergs de Wari-Marou dans la zone soudano-guinéenne du Bénin. XVIII^{ème} Congrès de l'AETFAT sur "Systématique et Conservation". Yaoundé, Cameroun, 26 février – 04 mars 2007.

Toko I., Orthmann B., Porembski S. et Sinsin B., 2007b. Etude de la variabilité spatiale de la biomasse herbacée dans le bassin supérieur du fleuve Ouémé au Bénin. Journée de l'ABEPA, ISBA, Cotonou, Bénin, 17 novembre 2007.

Toko I., Orthmann B., Porembski S. & Sinsin B., 2007c. Effet de la topographie sur la variation spatio-temporelle de la biomasse herbacée dans le bassin supérieur du fleuve Ouémé au Bénin. Premier Colloque de l'UAC sur "Sciences et Cultures au service du développement socio-économique en Afrique". UAC, Bénin, 25-29 juin 2007.

Toko I., Orthmann B., Porembski S. & Sinsin B., 2007d. Etude de la variabilité spatiale de la biomasse herbacée en fonction des facteurs topographiques, édaphiques et biotiques dans le bassin supérieur du fleuve Ouémé en zone soudanienne du Bénin. Point de thèse, FLASH/UAC, Bénin, août 2007.

Toko I., Orthmann B., Porembski S. & Sinsin B., 2007e. Spatial variability of herbaceous biomass, phenology and structure of vegetation in the upper Oueme catchment in sudanian zone (Benin). Communication Workshop de Natitingou. BIOTA Workshop, Natitingou, Benin, 7th to 13 th October 2007.

Tracol Y., 2004. Etude des variations interannuelles de la production herbacée des pâturages sahéliens : Exemple du Gourma malien. Thèse de doctorat, Université de Toulouse III-Paul Sabatier, Toulouse, 262 p.

Van der Welle M. E. W., Vermeulen P. J., Shaver G. R. & Berendse F., 2003. Factors determining plant species richness in Alaskan arctic tundra. *Journal of Vegetation Science*, 14: 717-720.

Vanden Berghen C., 1998. La forêt pâturée des environs d'Abéné (Basse Casamance Occidentale, Sénégal). *Leujenia*, n° 157, 16 p.

Van Ruijven J. & Berendse F., 2003. Positive effects of plant species diversity on productivity in the absence of legumes. *Ecology letters*, 6: 170-175.

Vermeer J. G. & Verhoeven J. T. A., 1987. Species composition and biomass production of mesotrophic fens in relation to the nutrient status of the organic soil. *Acta aecologica. Aecol. Plant.*, 8 (22), 4: 321-330.

Wala K., 2004. La végétation de la chaîne de l'Atakora au Bénin : diversité floristique, phytosociologie et impact humain. Thèse de doctorat, Université de Lomé, 140 p.

Wardle D. A. & Grime J. P., 2003. Biodiversity and stability of grassland ecosystem functioning. *OIKOS*, 100: 622-623.

Wezel A. & Boecker R., 1998. Fallow plant communities and site characteristics in semi-arid Niger, West Africa. *Journal of Arid Environments*, 40: 269-280.

White F., 1983. The vegetation of Africa. A descriptive memoir to accompany the UNESCO/AETFAT/UNSO vegetation map of Africa. UNESCO, Paris. 356 p.

Wittig R., Hahn-Hadjali K. & Thiombiano A., 2000. Les particularités de la végétation et de la flore de la chaîne du Gobnangou dans le Sud-Est du Burkina Faso. *Etude flor. vég. Burkina Faso*, 5 : 49-64.

Wotto J., 2003. Pratique de l'élevage des bovins au Bénin : Son intégration dans la gestion des écosystèmes du terroir de Dogué. Mémoire de DESS, FSA / UAC, Abomey-Calavi, 81 p.

Van der Zon A.P.M., 1992. Graminées du Cameroun. Flore volume II, Wageningen Agricultural University Papers 92-1, 556 p.

Liste des figures

Figure 1a : Carte de localisation du bassin supérieur du fleuve Ouémé	22
Figure 1b : Carte de localisation des sous bassins du secteur d'étude	23
Figure 2 : Diagramme climatique de la station de Parakou (1977-2006)	25
Figure 3 : Carte pédologique du bassin supérieur du fleuve Ouémé	30
Figure 4 : Carte des formations végétales du bassin supérieur du fleuve Ouémé.....	34
Figure 5 : Carte de localisation des placeaux dans les sous bassins	40
Figure 6 : Ordination des relevés sur le plan des axes 1 et 2 de la DCA	57
Figure 7 : Ordination des relevés du groupe G6 sur le plan des axes 1 et 2 de la DCA	58
Figure 8 : Graphe de l'analyse canonique de correspondance des 8 groupements végétaux identifiés et des variables environnementales	60
Figure 9 : Spectres des types biologiques et phytogéographiques du groupement végétal à <i>Berlinia grandiflora</i> et <i>Raphia sudanica</i>	64
Figure 10 : Spectres des types biologiques et phytogéographiques du groupement végétal à <i>Loudetiopsis ambiens</i> et <i>Andropogon perligulatus</i>	65
Figure 11 : Spectres des types biologiques et phytogéographiques du groupement végétal à <i>Englerastrum nigericum</i> et <i>Chromolaena odorata</i>	67
Figure 12 : Spectres des types biologiques et phytogéographiques du groupement végétal à <i>Hoslundia opposita</i> et <i>Lonchocarpus cyanescens</i>	68
Figure 13 : Spectres des types biologiques et phytogéographiques du groupement végétal à <i>Psorospermum febrifugum</i> et <i>Uapaca togoensis</i>	70
Figure 14 : Spectres des types biologiques et phytogéographiques du groupement végétal à <i>Tridax procumbens</i> et <i>Boerhavia erecta</i>	71
Figure 15 : Spectres des types biologiques et phytogéographiques du groupement végétal à <i>Elymandra androphila</i> et <i>Isoberlinia tomentosa</i>	73
Figure 16 : Spectres des types biologiques et phytogéographiques du groupement végétal à <i>Afrotrilepis pilosa</i> et <i>Englerastrum schweinfurthii</i>	74
Figure 17 : Distribution des fréquences spécifiques dans le BAG.....	78
Figure 18 : Profil structural du sous bassin de l'Aguimo.....	79

Figure 19 : Structure diamétrique des formations végétales du BAG.....	82
Figure 20 : Distribution des fréquences spécifiques dans le BTW	84
Figure 21 : Profil structural du sous bassin de Térou-Wannou.....	85
Figure 22 : Structure diamétrique des formations végétales du BTW	87
Figure 23 : Distribution des fréquences spécifiques dans le BSI.....	89
Figure 24 : Profil structural du sous bassin de Soomi-Igbèrè	90
Figure 25 : Structure diamétrique des formations végétales du BSI.....	92
Figure 26 : Distribution des fréquences spécifiques dans le BOB	94
Figure 27 : Profil structural du sous bassin de l’Ouémé-Bétérou	95
Figure 28 : Structure diamétrique des formations végétales du BOB.....	98
Figure 29 : Distribution des fréquences spécifiques sur les inselbergs.....	99
Figure 30 : Profil structural des inselbergs du bassin supérieur du fleuve Ouémé	100
Figure 31 : Structure diamétrique des formations végétales des inselbergs	102
Figure 32 : Evolution phénologique de <i>Sorghastrum bipennatum</i> selon les conditions topographiques et édaphiques	107
Figure 33 : Evolution mensuelle de la montaison de 4 graminoides	108
Figure 34 : Variation mensuelle de la montaison de 2 graminées suivant la topographie	110
Figure 35 : Variation mensuelle de la montaison de deux graminées selon les formations végétales	111
Figure 36 : Variation de la biomasse herbacée dans les sous bassins	114
Figure 37 : Variation de la biomasse herbacée suivant la topographie.....	115
Figure 38 : Variation de la biomasse herbacée en fonction des types de sol	116
Figure 39 : Variation de la biomasse herbacée suivant les formations végétales	117
Figure 41 : Variation mensuelle de la biomasse herbacée dans les sous bassins.....	119
Figure 42 : Taux de croissance journalière de la biomasse herbacée dans les sous bassins ..	121
Figure 43 : Droites de régression linéaire entre la biomasse herbacée et les variables environnementales.....	125

Liste des tableaux

Tableau Ia : Bilan hydrique du secteur d'étude en 2005	27
Tableau Ib : Bilan hydrique du secteur d'étude en 2006.....	27
Tableau II : Répartition des placeaux par sous bassin.....	39
Tableau III : Codification du temps d'infiltration des eaux de pluie	41
Tableau IV : Nombre de relevés phytosociologiques par type de formation et par position topographique.....	42
Tableau V : Nombre de placeaux de coupe de biomasse par formation et par position topographique.....	45
Tableau VI : Valeurs propres et longueur des gradients des trois premiers axes de la DCA... 56	
Tableau VII : Valeurs propres et longueur des gradients des trois premiers axes de la DCA . 58	
Tableau VIII : Valeurs propres et pourcentage de variance expliquée par les quatre premiers axes de la CCA.....	60
Tableau IX : Corrélation entre les variables environnementales et les axes canoniques	61
Tableau X : Indice de similitude de Jaccard des groupements végétaux du BSO	62
Tableau XI : Indice de similitude de Jaccard des formations végétales du sous bassin d'Aguimo	77
Tableau XII : Synthèse des paramètres structuraux du sous bassin de l'Aguimo.....	80
Tableau XIII : Indice de similitude de Jaccard des formations végétales du sous bassin de Térou-Wannou	83
Tableau XIV : Synthèse des paramètres structuraux du sous bassin de Térou-Wannou	86
Tableau XV : Indice de Jaccard des formations végétales du sous bassin de Soomi-Igbèrè... 89	
Tableau XVI : Synthèse des paramètres structuraux du sous bassin de Soomi-Igbèrè.....	91
Tableau XVII : Indice de similitude de Jaccard des formations végétales du sous bassin de l'Ouémé-Bétérou.....	94
Tableau XVIII : Synthèse des paramètres structuraux du sous bassin de l'Ouémé-Bétérou... 96	
Tableau XIX : Indice de similitude de Jaccard pour les formations végétales des inselbergs. 99	
Tableau XX : Synthèse des paramètres structuraux des inselbergs du bassin supérieur du fleuve Ouémé	101
Tableau XXI : Evolution phénologique de 25 graminoides en 2005 et en 2006	105

Tableau XXII : Analyse de variance entre la biomasse et les variables environnementales .	124
Tableau XXIII : Analyse de variance entre la biomasse et les variables environnementales	125
Tableau XXIV : Coefficient de régression entre la biomasse et les variables environnementales.....	126
Annexe I : Variables environnementales testées par la CCA dans les groupements végétaux	180
Annexe II : Liste exhaustive des espèces caractéristiques des groupements végétaux identifiés	181
Annexe III : Tableau phytosociologique du groupement végétal à <i>Berlinia grandiflora</i> et <i>Raphia sudanica</i>	184
Annexe IV : Tableau phytosociologique du groupement végétal à <i>Hoslundia opposita</i> et <i>Lonchocarpus cyanescens</i>	190
Annexe V : Tableau phytosociologique du groupement végétal à <i>Loudetiopsis ambiens</i> et <i>Andropogon perligulatus</i>	196
Annexe VI : Tableau phytosociologique du groupement végétal à <i>Englerastrum nigericum</i> et <i>Chromolaena odorata</i>	201
Annexe VII a : Caractéristiques du tableau phytosociologique du groupement végétal à <i>Psorospermum febrifugum</i> et <i>Uapaca togoensis</i>	208
Annexe VII b : Caractéristiques du tableau phytosociologique du groupement végétal à <i>Psorospermum febrifugum</i> et <i>Uapaca togoensis</i>	209
Annexe VIII : Tableau phytosociologique du groupement végétal à <i>Tridax procumbens</i> et <i>Boerhavia erecta</i>	215
Annexe IX : Tableau phytosociologique du groupement végétal à <i>Elymandra androphila</i> et <i>Isobertia tomentosa</i>	220
Annexe X : Tableau phytosociologique du groupement végétal à <i>Afrotrilepis pilosa</i> et <i>Englerastrum schweinfurthii</i>	228
Annexe XI : Diversité des familles en espèces par sous bassin	231
Annexe XII : Liste exhaustive des espèces recensées dans le bassin supérieur du fleuve Ouémé	233

Table des matières

Sommaire	2
Sigles et abréviations.....	3
Dédicace	4
Remerciements	5
Résumé	6
Abstract	7
Introduction générale.....	8
Première partie : Cadres théorique et géographique de l'étude et approche méthodologique.....	11
Chapitre 1 : Cadre théorique	12
1.1 Problématique.....	13
1.2 Objectifs	16
1.2.1 Objectif général	16
1.2.2 Objectifs spécifiques	16
1.3 Hypothèses	16
1.4 Définition des concepts	17
Chapitre 2 : Cadre géographique de l'étude	21
2.1 Localisation	22
2.2 Milieu physique	24
2.2.1 Eléments du climat	24
2.2.1.1 Bilan climatique et bilan hydrique	24
2.2.1.2 Températures, insolation et vent	27
2.2.2 Données géologiques et pédologiques	28
2.2.3 Données morphologiques et hydrographiques	31
2.3 Milieu biotique	31
2.3.1 Végétation	31
2.3.2 Milieu humain	35
2.3.2.1 Peuplement humain	35
2.3.2.2 Activités socio-économiques.....	35
2.3.2.2.1 Agriculture	35
2.3.2.2.2 Elevage	36
2.3.2.2.3 Chasse.....	36

Chapitre 3 : Approche méthodologique	37
3.1 Critères et choix des sous bassins	38
3.2 Critères et choix des sites et des placeaux.....	39
3.3 Collecte des données	41
3.3.1 Données topographiques	41
3.3.2 Données pédologiques.....	41
3.3.3 Relevés phytosociologiques	42
3.3.3.1 Dimension des placeaux.....	42
3.3.3.2 Méthode.....	42
3.3.3.3 Identification des espèces	43
3.3.4 Données dendrométriques	43
3.3.5 Données phénologiques.....	44
3.3.6 Quantification de la biomasse	45
3.3.6.1 Dimensions des placeaux	45
3.3.6.2 Méthode de quantification.....	45
3.4 Traitement des données	46
3.4.1 Tests statistiques.....	46
3.4.2 Ordination des relevés	47
3.4.3 Détermination des espèces caractéristiques	47
3.4.4 Spectres biologiques.....	49
3.4.5 Spectres phytogéographiques	49
3.4.6 Diversité spécifique	50
3.4.7 Données structurales	51
3.4.7.1 Calcul du biovolume	51
3.4.7.2 Densité, surface terrière moyenne et structure diamétrique des ligneux.....	51
3.4.8 Phénologie des graminoides.....	52
3.4.9 Données sur la biomasse	53
3.4.10 Elaboration du modèle de la dynamique de la végétation herbacée.....	53
Deuxième partie : Résultats.....	54
Chapitre 4 : Etude des groupements végétaux du bassin supérieur du fleuve Ouémé....	55
4.1 Ordination des relevés	56
4.2 Degré de communauté des groupements.....	62
4.3 Description des groupements végétaux du bassin supérieur du fleuve Ouémé	63
4.3.1 Groupements végétaux de dépression	63
4.3.1.1 Groupement végétal à <i>Berlinia grandiflora</i> et <i>Raphia sudanica</i>	63
4.3.1.2 Groupement végétal à <i>Loudetiopsis ambiens</i> et <i>Andropogon perligulatus</i>	64
4.3.1.3 Groupement végétal à <i>Englerastrum nigericum</i> et <i>Chromolaena odorata</i>	66
4.3.2 Groupements végétaux de versants	68
4.3.2.1 Groupement végétal à <i>Hoslundia opposita</i> et <i>Lonchocarpus cyanescens</i>	68
4.3.2.2 Groupement végétal à <i>Psorospermum febrifugum</i> et <i>Uapaca togoensis</i>	69
4.3.2.3 Groupement végétal à <i>Tridax procumbens</i> et <i>Boerhavia erecta</i>	70
4.3.3 Groupements végétaux des inselbergs	72
4.3.3.1 Groupement végétal à <i>Elymandra androphila</i> et <i>Isoberlinia tomentosa</i>	72
4.3.3.2 Groupement végétal à <i>Afrotrilepis pilosa</i> et <i>Englerastrum schweinfurthii</i>	73
Conclusion partielle.....	75

Chapitre 5 : Analyse floristique et structurale de la végétation des sous bassins 76

5.1 Sous bassin de l'Aguido (BAG).....	77
5.1.1 Diversité spécifique.....	77
5.1.2 Distribution des fréquences spécifiques.....	78
5.1.3 Structure de la végétation du sous bassin de l'Aguido.....	79
5.1.4 Structure diamétrique des formations végétales.....	81
5.2 Sous bassin de Térrou-Wannou (BTW).....	83
5.2.1 Diversité spécifique.....	83
5.2.2 Distribution des fréquences des espèces.....	84
5.2.3 Structure de la végétation du BTW.....	85
5.2.4 Structure diamétrique des formations végétales.....	87
5.3 Sous bassin de Soomi-Igbèrè (BSI).....	88
5.3.1 Diversité spécifique.....	88
5.3.2 Distribution des fréquences des espèces.....	89
5.3.3 Structure de la végétation du BSI.....	90
5.3.4 Structure diamétrique des formations végétales.....	92
5.4 Sous bassin de l'Ouémé-Bétérou (BOB).....	93
5.4.1 Diversité spécifique.....	93
5.4.2 Distribution des fréquences des espèces.....	94
5.4.4 Structure de la végétation du BOB.....	95
5.4.4 Structure diamétrique des formations végétales.....	97
5.5 Sites des inselbergs.....	98
5.5.1 Diversité spécifique.....	98
5.5.2 Distribution des fréquences des espèces.....	99
5.5.3 Structure de la végétation des inselbergs.....	100
5.5.4 Structure diamétrique des formations végétales.....	102
Conclusion partielle.....	103

Chapitre 6 : Cycle phénologique des graminoides 104

6.1 Stades phénologiques.....	105
6.1.1 Espèces à floraison précoce.....	106
6.1.2 Espèces à floraison intermédiaire.....	106
6.1.3 Espèces à floraison tardive.....	106
6.1.4 Espèces à cycle court.....	107
6.1.5 Espèces à cycle long.....	107
6.1.6 Phénologie de <i>Sorghastrum bipennatum</i> selon les conditions topo-édaphiques...	107
6.2 Montaison.....	108
6.2.1 Variation temporelle de la montaison.....	108
6.2.2 Effet des facteurs topographiques et édaphiques sur la croissance des graminées	110
6.2.3 Croissance des graminées selon les formations végétales.....	111
Conclusion partielle.....	112

Chapitre 7 : Etude de la variation spatiale de la biomasse herbacée	113
7.1 Variation de la biomasse herbacée dans les sous bassins.....	114
7.2 Relation entre la topographie et la biomasse herbacée	115
7.3 Variation de la biomasse herbacée en fonction des types de sol.....	116
7.4 Variation de la biomasse herbacée suivant les formations végétales	117
7.5 Biomasse des types biologiques des herbacées.....	118
7.6 Variation mensuelle de la biomasse herbacée.....	119
Conclusion partielle.....	122
Chapitre 8 : Prédiction de la variation spatiale de la biomasse herbacée.....	123
8.1 Facteurs déterminants.....	124
8.2 Modèle de régression simple entre la biomasse herbacée et les variables environnementales.....	124
8.3 Modèle de régression multiple entre la biomasse herbacée et les variables environnementales.....	125
Conclusion partielle.....	126
Troisième partie : Discussion	127
Chapitre 9 : Discussion	128
9.1 Facteurs déterminant la répartition spatiale des groupements végétaux	129
9.2 Déterminisme de la répartition spatiale de la flore.....	130
9.3 Relation entre la diversité spécifique et les variables écologiques stationnelles	132
9.4 Structure de la végétation : reflet des conditions écologiques stationnelles	136
9.5 Déroulement du cycle phénologique des graminoides.....	139
9.6 Facteurs abiotiques déterminant la variabilité spatiale de la biomasse herbacée.....	141
9.7 Facteurs biotiques déterminant la variabilité spatiale de la biomasse herbacée	143
Conclusion générale	146
Références bibliographiques	150
Liste des figures	171
Liste des tableaux	173
Liste des tableaux	173
Table des matières	175
Annexes.....	179

Annexes

Annexe I : Variables environnementales testées par la CCA dans les groupements végétaux

Variabes environnementales	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
Topographie	1	1	2	2	3	1	2	2
Texture du sol	2	1	3	1	2	1	3	2
Temps d'infiltration	2	1	5	2	1	1	4	3
Profondeur du sol (cm)	90	70	45	60	10	75	55	85
Formations végétales	1	4	7	3	6	5	2	5
Richesse spécifique	41	32	24	40	15	43	47	32
Indice de Shannon (bits)	3,68	1,91	1,46	3,57	0,86	2,99	3,57	2,56
Densité des ligneux (hauteur 2 m)	634	277	98	575	44	548	805	729
Densité des ligneux (dbh 10 cm)	222	71	85	224	11	203	270	215
Surface terrière des ligneux (dbh 10 cm)	24,91	4,27	3,02	14,98	0,96	13,63	13,42	14,95
Recouvrement des ligneux (%)	80,00	5,00	3	50,00	3,00	65,00	55	65
Biovolume de la strate herbacée (m ³ /ha)	4739,25	15102,91	1265,32	12805,4	6093,45	7351,11	6698,46	8274,78
Biomasse herbacée (t MS/ha)	2,40	4,77	0,22	4,03	3,71	2,71	2,36	2,30

Topographie 1 : Dépression/ talweg
 2 : Versant
 3 : Sommet

Texture du sol 1 : Argile
 2 : Limon
 3 : Sable

Temps d'infiltration 1 : > 90 mn
 2 : 31 – 90 mn
 3 : 16 – 30 mn
 4 : 6 – 15 mn
 5 : 1 – 5 mn

Formations végétales 1 : Forêts galeries
 2 : Forêts claires / Savanes arborées
 3 : Savanes boisées
 4 : Savanes herbeuses
 5 : Forêts denses sèches
 6 : Pelouses sèches
 7 : Jachères

Annexe II : Liste exhaustive des espèces caractéristiques des groupements végétaux identifiés

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

* : IV inférieure à 1 ; - : IV nulle, Gras : Espèces les plus caractéristiques de chaque groupement

Groupements	G1			G2			G3			G4			G5			G6			G7			G8			
Nombre de relevés	10			11			14			28			10			14			92			18			
Nombre d'espèces	158			130			124			215			60			225			325			156			
Recouvrement de la strate herbacée (%)	30			95			30			80			45			50			60			40			
Recouvrement de la strate arborescente (%)	70			5			5			70			3			70			70			90			
Espèces	AR	FR	IV	AR	FR	IV	AR	FR	IV	AR	FR	IV	AR	FR	IV	p									
<i>Berlinia grandiflora</i> (Vahl) Hutch. & Dalz.	100	60	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	1	*	-	-	-	0,001
<i>Raphia sudanica</i> A. Chev.	86	60	51	14	15	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,001
<i>Uvaria chamae</i> P. Beauv.	86	60	51	-	-	-	-	-	-	5	4	*	-	-	-	-	-	-	9	7	1	-	-	-	0,001
<i>Manilkara multinervis</i> (Bak.) Dubard	93	50	46	-	-	-	-	-	-	7	4	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,001
<i>Cissus rufescens</i> Guill. & Perr.	100	40	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,001
<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	99	40	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	*	-	-	-	0,001
<i>Morelia senegalensis</i> A. Rich. ex DC.	95	40	38	-	-	-	-	-	-	5	4	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,001
<i>Garcinia livingstonei</i> T. Anders.	92	40	37	-	-	-	-	-	-	8	4	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,001
<i>Nephrolepis undulata</i> (Afz. Ex Sw.) J. Sm.	60	60	36	3	9	*	-	-	-	8	4	*	-	-	-	3	7	*	26	10	3	-	-	-	0,001
<i>Cola cordifolia</i> (Cav.) R. Br.	100	30	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,001
<i>Setaria longisetata</i> P. Beauv.	100	30	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,001
<i>Cissus aralioides</i> (Welw. ex Bak.) Planch.	96	30	29	-	-	-	-	-	-	4	4	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,001
<i>Aframomum vivlanceum</i>	94	30	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6	*	0,002
<i>Margaritaria discoidea</i> (Baill.) Webster	93	30	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	2	*	-	-	-	0,001
<i>Saba senegalensis</i> (A. DC.) Pichon	90	30	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	3	*	-	-	-	0,002
<i>Ficus exasperata</i> Vahl	81	30	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	7	1	-	-	-	-	-	-	0,002
<i>Abrus precatorius</i> L.	73	30	22	22	9	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2	*	-	-	-	0,005
<i>Antiaris toxicaria</i> Lesch.	100	20	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,005
<i>Burnatia enneandra</i> M. Micheli	100	20	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,004
<i>Bridelia micrantha</i> (Hochst.) Baill.	74	20	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	7	2	-	-	-	-	-	-	0,016
<i>Hibiscus grewoides</i> Bak. f.	69	20	14	31	9	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,024

<i>Asparagus africanus</i> Lam.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	89	18	16	-	-	-	-	-	-	11	2	*	-	-	-	0,007		
<i>Afrotrilepis pilosa</i> (Boeck.) J. Raynal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	*	96	80	77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,001	
<i>Englerastrum schweinfurthii</i> Briq.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	15	*	98	60	59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,001	
<i>Schizachyrium delicatum</i> Stapf	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	40	40	-	-	-	1	1	*	-	-	-	0,001		
<i>Andropogon amethystinus</i> Steud.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	30	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,001	
<i>Sporobolus festivus</i> Hochst. ex A. Rich.	-	-	-	-	-	2	7	*	3	11	*	-	-	94	30	28	-	-	-	*	1	*	-	-	-	0,003		
<i>Sporobolus pectinellus</i> Mez	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	4	*	-	89	30	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,001	
<i>Microchloa indica</i> (L. f.) P. Beauv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	*	-	80	30	24	7	7	1	9	3	*	-	-	-	0,003		
<i>Tephrosia platycarpa</i> Guill. & Perr.	-	-	-	-	-	7	7	*	3	4	*	-	-	75	30	23	7	7	*	8	9	1	-	-	-	0,004		
<i>Indigofera bracteolata</i> DC.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72	30	22	17	7	1	10	4	*	-	-	-	0,004		
<i>Tripogon minimus</i> (A. Rich.) Hochst. ex Steud.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	11	3	-	74	30	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,004		
<i>Schizachyrium nodulosum</i> (Hack.) Stapf	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	91	20	18	-	-	-	9	1	*	-	-	-	0,007		
<i>Melliniella micrantha</i> Harms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	4	*	-	66	20	13	-	-	-	22	1	*	-	-	-	0,033		
<i>Englerastrum nigericum</i> Alston	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	29	29	-	-	-	-	-	-	-	-	0,001
<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R. King & H. Robinson	21	10	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76	36	27	2	1	*	-	-	-	-	0,002	
<i>Trema orientalis</i> (L.) Bl.	-	-	-	-	-	19	7	1	-	-	-	-	-	-	-	-	75	29	22	6	2	*	-	-	-	0,006		
<i>Corchorus aestuans</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	14	14	-	-	-	-	-	-	0,026		
<i>Uapaca togoensis</i> Pax	-	-	-	-	-	1	7	*	*	4	*	-	-	-	-	-	1	7	*	97	38	37	1	6	*	0,002		
<i>Gardenia aqualla</i> Stapf & Hutch.	-	-	-	13	9	1	-	-	-	5	4	*	-	-	-	-	10	7	1	65	47	30	8	6	*	0,001		
<i>Ximenia americana</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	7	1	-	-	-	-	-	-	-	80	29	24	-	-	-	0,002		
<i>Psorospermum febrifugum</i> Spach	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	4	1	-	-	-	-	-	-	-	85	21	18	-	-	-	0,017		
<i>Hoslundia opposita</i> Vahl	3	9	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	7	*	3	10	*	91	56	51	0,001		
<i>Lonchocarpus cyanescens</i> (Schum. & Thonn.) Benth.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	17	17	0,011		
<i>Ziziphus mucronata</i> Willd.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	17	17	0,012		
<i>Dioscorea dumetorum</i> (Kunth) Pax	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	4	1	-	-	-	-	-	-	-	5	1	*	78	17	13	0,027		
<i>Oplismenus burmannii</i> (Retz.) P. Beauv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	*	99	11	11	0,04		

Annexe III : Tableau phytosociologique du groupement végétal à *Berlinia grandiflora* et *Raphia sudanica*

L : Limon ; D : Dépression ; TB : Types biologiques ; TP : Types phytogéographiques ; SH : Strate herbacée ; SA : Strate arbustive/arborée ; RM : Recouvrement moyen ;
CF : Classe de fréquence

Relevés	ARD1	AGD1	AQD1	ATD1	ATD2	APD1	OWD1	OWD2	OWD5	OWD7
Nombre d'espèces	34	39	41	62	49	38	39	30	33	48
Type de formations	FG									
Recouvrement de la strate herbacée (%)	60	50	50	60	97	50	60	50	60	50
Recouvrement de la strate arborescente (%)	80	80	70	70	50	70	70	50	50	60
Situation topographique	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
Type de sol	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L

TB	TP	Strate	Espèces	Familles											RM (%)	CF
			Espèces de la classe des <i>Mitragynetea</i>													
mph	AT	SA	<i>Allophylus africanus</i> P. Beauv.	Sapindaceae	-	+	-	+	-	-	+	1	+	+	0,6	IV
mph	SZ	SA	<i>Raphia sudanica</i> A. Chev.	Arecaceae	1	+	-	+	+	+	-	-	-	+	0,6	IV
mph	SG	SA	<i>Morelia senegalensis</i> A. Rich. ex DC.	Rubiaceae	+	2	+	-	1	-	-	-	-	-	2,2	III
Mph	AT	SA	<i>Manilkara multinervis</i> (Bak.) Dubard	Sapotaceae	3	+	2	1	-	2	-	-	-	-	8,2	III
Ger		SH	<i>Aframomum vivlanceum</i>	Zingiberaceae	1	+	-	-	-	+	-	-	-	-	0,5	II
nph	SZ	SH	<i>Vernonia colorata</i> (Willd.) Drake	Asteraceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0,1	I
mph	SG	SA	<i>Andira inermis</i> (Wright) DC.	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,1	I
Mph	AT	SA	<i>Anthocleista vogelii</i> Pl.	Loganiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
mph		SA	<i>Chrysophyllum</i> Sp.	Sapotaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Mph	AT	SA	<i>Syzygium guineense</i> (Willd.) DC.	Myrtaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
			Espèces de la classe des <i>Erythrophleetea africani</i>													
Hec	SG	SH	<i>Andropogon tectorum</i> Schum. & Thonn.	Poaceae	-	1	+	1	+	-	+	2	+	1	3,0	V
Mph	S	SA	<i>Anogeïssus leiocarpa</i> (DC.) Guill. & Perr.	Combretaceae	+	-	-	1	+	-	1	3	2	-	6,9	IV
Ger	SZ	SH	<i>Aframomum alboviolaceum</i> (Ridley) K. Schum.	Zingiberaceae	-	-	+	+	+	-	+	-	-	1	0,6	III
Mph	PA	SA	<i>Diospyros mespiliformis</i> Hochst. ex A. DC.	Ebenaceae	+	-	-	2	-	+	+	-	-	+	2	III

Hec	AT	SH	<i>Setaria longiseta</i> P. Beauv.	Poaceae	-	+	+	-	-	1	-	-	-	-	0,5	II	
nph	SG	SH	<i>Macrosphyra longistyla</i> (DC.) Hiern	Rubiaceae	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	0,1	II	
mph	Pal	SA	<i>Bridelia micrantha</i> (Hochst.) Baill.	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	0,1	II	
mph	S	SA	<i>Maranthes polyandra</i> (Benth.) Prance	Chrysobalanaceae	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	0,1	II	
Mph	S	SA	<i>Pterocarpus erinaceus</i> Poir.	Leguminosae-Pap.	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	0,1	II	
Mph	S	SA	<i>Khaya senegalensis</i> (Desv.) A. Juss.	Meliaceae	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	1	0,4	II
mph	AT	SA	<i>Sarcocephalus latifolius</i> (Smith) Bruce Syn. <i>Nauclea latifolia</i> Smith	Rubiaceae	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	0,2	II	
Mph	S	SA	<i>Erythrophleum africanum</i> (Welw. ex Benth.) Harms	Leguminosae-Caes.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I	
mph	PA	SA	<i>Flacourtia flavescens</i> Willd.	Flacourtiaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I	
mph	S	SA	<i>Lophira lanceolata</i> Van Tiegh. ex Keay	Ochnaceae	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,1	I	
mph	GC	SA	<i>Markhamia tomentosa</i> (Benth.) K. Schum. ex Engl.	Bignoniaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I	
Mph	S	SA	<i>Afzelia africana</i> Sm.	Leguminosae-Caes.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,3	I
			Espèces de la classe des Hyparrhenietea														
Th	Pan	SH	<i>Commelina erecta</i> L.	Commelinaceae	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	0,5	V	
mph	SG	SA	<i>Lannea velutina</i> A. Rich.	Anacardiaceae	-	+	-	1	-	+	+	+	-	+	0,6	IV	
Ger	SG	SH	<i>Siphonochilus aethiopicus</i> (Schweinf.) B. L. Burtt	Zingiberaceae	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-	0,2	III	
Get	S	SH	<i>Dioscorea togoensis</i> Knuth	Dioscoreaceae	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	0,3	III	
Get	SZ	SH	<i>Stylochaeton hypogaeus</i> Lepr.	Araceae	-	-	-	+	+	-	+	+	+	-	0,3	III	
Hec	Pal	SH	<i>Paspalum scrobiculatum</i> L.	Poaceae	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	0,2	III	
Hec	AT	SH	<i>Pennisetum unisetum</i> (Nees) Benth.	Poaceae	-	-	-	+	-	-	+	+	+	-	0,2	III	
Th	SG	SH	<i>Aspilia bussei</i> O. Hoffm. & Muschl.	Asteraceae	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	0,2	III	
Lmph	S	SH	<i>Ampelocissus leonensis</i> (Hook. f.) Planch.	Vitaceae	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	0,2	III	
mph	AT	SA	<i>Piliostigma thonningii</i> (Schum.) Milne-Redhead	Leguminosae-Caes.	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	0,2	III	
Mph	S	SA	<i>Pseudocedrela kotschyi</i> (Schweinf.) Harms	Meliaceae	-	-	-	+	1	-	+	-	-	+	0,5	III	
Mph	S	SA	<i>Terminalia laxiflora</i> Engl. & Diels	Combretaceae	-	-	-	1	-	-	+	-	+	+	0,5	III	
mph	S	SA	<i>Combretum nigricans</i> Lepr. ex Guill. & Perr.	Combretaceae	-	-	-	-	-	-	+	+	2	+	1,9	III	
Mph	S	SA	<i>Daniellia oliveri</i> (Rolfe) Hutch. & Dalz.	Leguminosae-Caes.	-	-	-	+	-	-	2	-	+	2	3,6	III	
mph	SZ	SA	<i>Cussonia arborea</i> A. Rich.	Araliaceae	+	-	-	+	-	-	+	-	+	1	0,6	III	
Mph	Pal	SA	<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) R. Br. ex G. Don f.	Leguminosae-Mim.	+	+	-	+	-	-	-	1	-	+	0,6	III	
Ch	Pal	SH	<i>Desmodium gangeticum</i> (L.) DC. var <i>gangeticum</i>	Leguminosae-Pap.	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	0,2	II	
Get	S	SH	<i>Amorphophallus abyssinicus</i> (A. Rich.) N.E. Br.	Araceae	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	0,1	II	
Get	AM	SH	<i>Curculigo pilosa</i> (Schum. & Thonn.) Engler	Liliaceae	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	0,2	II	

Heb	S	SH	<i>Ischaemum amethystinum J.-P. Lebrun</i>	Poaceae	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	0,1	II
Hec	GC	SH	<i>Andropogon macrophyllus Stapf</i>	Poaceae	-	-	-	2	3	-	-	-	3	-	10,4	II
Lmph	GC	SH	<i>Ampelocissus bombycina (Bak.) Planch.</i>	Vitaceae	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	0,1	II
Th	PA	SH	<i>Aspilia africana (Pers.) C. Adams</i>	Asteraceae	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	0,1	II
Th	AT	SH	<i>Monechma ciliatum (Jacq.) Milne-Redhead</i>	Acanthaceae	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	0,1	II
Th	S	SH	<i>Pandiaka angustifolia (Vahl) Hepper</i>	Amaranthaceae	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	0,1	II
Lmph	SZ	SA	<i>Opilia celtidifolia (Guill. et Perr.) Endl. ex Walp</i>	Opiliaceae	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	0,1	II
Lmph	SG	SH	<i>Cissus palmatifida (Bak.) Planch.</i>	Vitaceae	1	-	+	-	-	+	-	-	-	-	0,5	II
mph	PA	SA	<i>Burkea africana Hook.</i>	Leguminosae-Caes.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	0,1	II
mph	S	SA	<i>Lannea acida A. Rich.</i>	Anacardiaceae	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	0,1	II
Mph	SZ	SA	<i>Sterculia setigera Del.</i>	Sterculiaceae	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	0,1	II
Mph	S	SA	<i>Terminalia macroptera Guill. & Perr.</i>	Combretaceae	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	0,1	II
Mph	SZ	SA	<i>Acacia polyacantha Willd.</i>	Leguminosae-Mim.	-	-	-	+	1	-	-	-	-	-	0,4	II
Mph	Pan	SA	<i>Tamarindus indica L.</i>	Leguminosae-Caes.	-	-	-	+	-	-	-	2	-	-	1,8	II
mph	Pan	SA	<i>Annona senegalensis Pers.</i>	Annonaceae	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+	0,2	II
Mph	PA	SA	<i>Bridelia ferruginea Benth.</i>	Euphorbiaceae	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	0,2	II
mph	SZ	SA	<i>Dichrostachys cinerea (L.) Wight & Arn.</i>	Leguminosae-Mim.	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	0,2	II
Mph	AT	SA	<i>Vitex doniana Sweet</i>	Verbenaceae	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	0,2	II
mph	S	SA	<i>Vitellaria paradoxa C.F. Gaertn.</i>	Sapotaceae	-	-	-	1	-	-	+	-	-	+	0,5	II
Ch	SG	SH	<i>Aneilema pomeridianum Stanfield & Brenan</i>	Commelinaceae	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,1	I
Ch	Pal	SH	<i>Desmodium gangeticum (L.) DC. var maculatum</i>	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0,1	I
Geb	SZ	SH	<i>Urginea altissima (L. f.) Bak.</i>	Liliaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Get	SZ	SH	<i>Amorphophallus flavovirens N.E. Br.</i>	Araceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0,1	I
Get	Pan	SH	<i>Dioscorea bulbifera L.</i>	Dioscoreaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0,1	I
Th	Pal	SH	<i>Scleria tessellata Willd.</i>	Cyperaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Th	SZ	SH	<i>Vernonia poskeana Vatke & Hildebrandt</i>	Asteraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0,1	I
Mph	SZ	SA	<i>Acacia sieberiana DC.</i>	Leguminosae-Mim.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,1	I
Mph	S	SA	<i>Bombax costatum Pellegr. & Vuill.</i>	Bombacaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0,1	I
mph	SZ	SA	<i>Combretum glutinosum Perr. ex DC.</i>	Combretaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0,1	I
mph	AT	SA	<i>Entada abyssinica Steud. ex A. Rich.</i>	Leguminosae-Mim.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0,1	I
mph	PA	SA	<i>Entada africana Guill. & Perr.</i>	Leguminosae-Mim.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,1	I
Mph	S	SA	<i>Ficus sycomorus L.</i>	Moraceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
mph	AT	SA	<i>Hymenocardia acida Tul.</i>	Euphorbiaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
mph	SZ	SA	<i>Ochna schweinfurthiana F. Hoffm.</i>	Ochnaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I

mph	SZ	SA	<i>Parinari curatellifolia</i> Planch. ex Benth.	Chrysobalanaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0,1	I
Mph	SZ	SA	<i>Prosopis africana</i> (Guill. & Perr.) Taub.	Leguminosae-Mim.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0,1	I
nph	Pal	SA	<i>Gardenia ternifolia</i> Schum. & Thonn.	Rubiaceae	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0,1	I
nph	PA	SA	<i>Grewia mollis</i> Juss.	Tiliaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0,1	I
Get	Pan	SH	<i>Tacca leontopetaloides</i> (L.) O. Ktze	Taccaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0,1	I
			Espèces de la classe des Musango-Terminalietea														
Ger	GC	SH	<i>Nephrolepis undulata</i> (Afz. Ex Sw.) J. Sm.	Davalliaceae	-	+	-	1	+	+	1	-	-	+	-	0,9	IV
nph	GC	SH	<i>Psychotria psychotrioides</i> (DC.) Roberty	Rubiaceae	1	+	2	+	-	+	-	-	-	+	-	2,3	IV
Lmph	AA	SH	<i>Paullinia pinnata</i> L.	Sapindaceae	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	-	0,4	IV
Lmph	GC	SA	<i>Uvaria chamae</i> P. Beauv.	Annonaceae	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	0,3	IV
nph	AT	SH	<i>Rourea coccinea</i> (Thonn. ex Schum.) Benth.	Connaraceae	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+	-	0,3	III
Lmph	SZ	SH	<i>Cissus rufescens</i> Guill. & Perr.	Vitaceae	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	0,2	III
Mph	GC	SA	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Arecaceae	+	+	1	-	-	+	-	-	-	-	-	0,5	III
Ch	GC	SH	<i>Hibiscus grewoides</i> Bak. f.	Malvaceae	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,1	II
Ger	SG	SH	<i>Smilax anceps</i> Willd. Syn. <i>S. kraussiana</i> Meissner	Smilacaceae	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	0,2	II
Lmph	SG	SA	<i>Saba senegalensis</i> (A. DC.) Pichon	Apocynaceae	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	0,2	II
Lmph	SG	SH	<i>Abrus precatorius</i> L.	Leguminosae-Pap.	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	0,2	II
Mph	PA	SA	<i>Ficus exasperata</i> Vahl	Moraceae	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	0,2	II
mph	AT	SA	<i>Margaritaria discoidea</i> (Baill.) Webster	Euphorbiaceae	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	0,2	II
Lmph	GC	SH	<i>Centrosema pubescens</i> Benth.	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0,1	I
nph	AM	SH	<i>Hoslundia opposita</i> Vahl	Lamiaceae	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Th	GC	SH	<i>Geophila rotundifolia</i> A. Chev. ex Hepper	Rubiaceae	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,4	I
LTh	Pan	SH	<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC.	Leguminosae-Pap.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
LTh	SZ	SH	<i>Cissus gracilis</i> Guill. & Perr.	Vitaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,1	I
mph	PA	SA	<i>Antidesma venosum</i> Tul.	Euphorbiaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Mph	SG	SA	<i>Erythrophleum suaveolens</i> (Guill. & Perr.) Brenan	Leguminosae-Caes.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,1	I
mph	AT	SA	<i>Ficus sur</i> Forssk.	Moraceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Mph	AT	SA	<i>Holarrhena africana</i> A. CD.	Apocynaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
mph	SG	SA	<i>Zanha golungensis</i> Hiern	Sapindaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
			Espèces de la classe des Phragmitetea														
Ger	SG	SH	<i>Burnatia enneandra</i> M. Micheli	Alismataceae	2	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	1,8	II
Ch	AM	SH	<i>Desmodium ramosissimum</i> G. Don	Leguminosae-Pap.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I

Espèces de la classe des Ruderali-Manihotetea																
Ger	Pan	SH	<i>Mariscus alternifolius sensu FWTA</i>	Cyperaceae	-	+	-	+	1	-	-	+	-	+	0,6	III
Ch	Pan	SH	<i>Sida rhombifolia L.</i>	Malvaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	0,1	II
mph	S	SH	<i>Bridelia scleroneura Müll. Arg.</i>	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	0,2	II
Ch	Pan	SH	<i>Urena lobata L.</i>	Malvaceae	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	0,2	II
Th	Pal	SH	<i>Platostoma africanum P. Beauv.</i>	Lamiaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	0,1	II
Ch	Pan	SH	<i>Sida acuta Burm. f.</i>	Malvaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0,1	I
Espèces de la classe des Soncho-Bidentetea pilosae																
Ch	AT	SH	<i>Phaulopsis barteri (T. Anders.) Lindau</i>	Acanthaceae	-	1	1	+	2	1	2	+	1	-	5,0	V
Ch	PA	SH	<i>Desmodium velutinum (Willd.) DC.</i>	Leguminosae-Pap.	+	1	+	+	-	-	-	+	+	+	0,7	IV
Th	Pan	SH	<i>Rottboellia cochinchinensis (Lour.) W.D. Clayton</i>	Poaceae	-	-	-	+	+	-	1	+	1	+	0,9	IV
Ch	SZ	SH	<i>Triumfetta pentandra A. Rich.</i>	Tiliaceae	-	+	+	-	1	2	-	-	-	-	2,2	III
Ch	Pal	SH	<i>Flueggea virosa (Roxb. ex Willd.) Voigt</i>	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	0,1	II
Ch	PA	SH	<i>Desmodium salicifolium (Poir.) DC.</i>	Leguminosae-Pap.	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	0,2	II
Th	Pal	SH	<i>Chamaecrista mimosoides (L.) Irwin & Barnebey</i>	Leguminosae-Caes.	-	-	-	-	1	-	-	+	-	-	0,4	II
Th	Pan	SH	<i>Spermacoce stachydea DC.</i>	Rubiaceae	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+	0,2	II
Th	Pan	SH	<i>Pennisetum polystachion (L.) Schult.</i>	Poaceae	-	-	-	-	+	-	-	+	-	1	0,5	II
LTh	AM	SH	<i>Vigna luteola (Jacq.) Benth.</i>	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	0,1	II
LTh	SZ	SH	<i>Vigna racemosa (G. Don) Hutch. & Dalz.</i>	Leguminosae-Pap.	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	0,2	II
Ch	Pan	SH	<i>Chromolaena odorata (L.) R. King & H. Robinson</i>	Asteraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0,1	I
Her	Pan	SH	<i>Imperata cylindrica (L.) Raeuschel</i>	Poaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Th	Pan	SH	<i>Ageratum conyzoides L.</i>	Asteraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0,1	I
Th	Pal	SH	<i>Blumea pterodonta DC.</i>	Asteraceae	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,1	I
Th	S	SH	<i>Crassocephalum togoense C.D. Adams</i>	Asteraceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Th	Pan	SH	<i>Cyathula prostrata (L.) Blume</i>	Amaranthaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0,1	I
Th	AT	SH	<i>Hibiscus asper Hook. f.</i>	Malvaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0,1	I
Th	Pan	SH	<i>Hyptis spicigera Lam.</i>	Lamiaceae	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,1	I
Th	Pan	SH	<i>Rhynchosia minima (L.) DC.</i>	Leguminosae-Pap.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Th	SZ	SH	<i>Tephrosia bracteolata Guill. & Perr.</i>	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,1	I
LTh	S	SH	<i>Vigna frutescens A. Rich.</i>	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0,1	I
LTh	Pan	SH	<i>Ipomoea asarifolia (Desr.) Roem. & Schult.</i>	Convolvulaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0,1	I
LTh	Pal	SH	<i>Mukia maderaspatana (L.) M.J. Roem.</i>	Cucurbitaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0,1	I

Espèces de la classe des Strombosio-Parinarietea																
Mph	AT	SA	<i>Berlinia grandiflora</i> (Vahl) Hutch. & Dalz.	Leguminosae-Caes.	2	2	3	1	2	2	-	-	-	-	11,7	IV
Get	SZ	SH	<i>Anchomanes welwitschii</i> Rendle	Araceae	1	+	1	-	-	+	-	-	-	+	0,9	III
Lmph	SG	SA	<i>Keetia venosa</i> (Oliv.) Bridson Syn. <i>Canthium venosum</i> (Oliv.) Hiern	Rubiaceae	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	0,3	III
mph	SZ	SA	<i>Garcinia livingstonei</i> T. Anders.	Clusiaceae	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	0,2	III
mph	PA	SA	<i>Garcinia ovalifolia</i> Oliv.	Clusiaceae	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	0,2	III
Mph	AT	SA	<i>Pouteria alnifolia</i> (Bak.) Roberty	Sapotaceae	-	3	-	+	+	+	-	-	-	-	4,5	III
Mph	GC	SA	<i>Sterculia tragacantha</i> Lindl.	Sterculiaceae	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	0,3	III
nph	GC	SH	<i>Ochna afzelii</i> R.Br. ex Oliv.	Ochnaceae	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	0,1	II
Lmph	SG	SA	<i>Keetia cornelia</i> Cham. & Schlecht.	Rubiaceae	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	0,1	II
Lnph	AT	SH	<i>Cissus aralioides</i> (Welw. ex Bak.) Planch.	Vitaceae	-	1	-	+	+	-	-	-	-	-	0,5	II
Mph	GC	SA	<i>Antiaris toxicaria</i> Lesch.	Moraceae	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	0,1	II
Mph	SG	SA	<i>Albizia zygia</i> (DC.) J.F. Macbr.	Leguminosae-Mim.	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	0,2	II
Mph	S	SA	<i>Cola cordifolia</i> (Cav.) R. Br.	Sterculiaceae	+	-	1	-	-	+	-	-	-	-	0,5	II
Lmph	GC	SH	<i>Dalbergiella welwitschii</i> (Bak.) Bak. f.	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,1	I
Lnph	SG	SH	<i>Leea guineensis</i> G. Don	Leeaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Mph	AA	SA	<i>Lonchocarpus sericeus</i> (Poir.) H.B. & K.	Leguminosae-Pap.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
mph	GC	SA	<i>Napoleonaea vogelii</i> Hook. & Planch.	Lecythydaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0,1	I
			<i>Sparghanophorus sparghanophora</i>		-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0,1	I
mph	SZ	SA	<i>Polysphaeria arbuscula</i> K. Schum.	Rubiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I

Annexe IV : Tableau phytosociologique du groupement végétal à *Hoslundia opposita* et *Lonchocarpus cyanescens*

A : Argile ; L : Limon ; D : Dépression ; V : Versant ; S : Sommet ; TB : Types biologiques ; TP : Types phytogéographiques ; SH : Strate herbacée ; SA : Strate arbustive/arborée ; RM :
Recouvrement moyen ; CF : Classe de fréquence

			Relevés	TWD2	TWD4	TWV2	TWV3	TWV4	TWV5	TWS2	TWS3	TSD1	TSD2	TSV2	TSV3	TSS3	TTV2	TTS 1	AS S1	SLV 1	SIS1			
			Nombre d'espèces	27	20	35	26	42	34	26	22	32	26	27	13	18	54	41	40	40	44			
			Type de formations	FC	SH	SA	SA	FD	FD	FD	SA	FD	FD	FD	FD	FC	SA	SA	FD	SA	SB			
			Recouvrement de la strate herbacée (%)	50	85	70	80	60	60	35	90	65	80	60	60	60	90	80	40	80	99			
			Recouvrement de la strate arborescente (%)	80	15	50	35	50	60	80	60	80	75	75	60	60	50	45	95	30	15			
			Situation topographique	V	D	V	V	V	V	V	S	V	V	V	V	S	V	S	V	V	S			
			Type de sol	L	A	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L			
TB	TP	Strate	Espèces	Familles																	RM (%)	FR		
			Espèces de la classe des <i>Erythrophleetea africana</i>																					
Mph	S	SA	<i>Anogeissus leiocarpa</i> (DC.) Guill. & Perr.	Combretaceae	3	+	1	+	+	+	-	-	4	3	4	4	4	+	+	4	-	3	21	V
Hec	SG	SH	<i>Andropogon tectorum</i> Schum. & Thonn.	Poaceae	3	4	3	3	+	1	1	4	+	+	+	3	3	2	4	+	+	3	21,3	V
Mph	S	SA	<i>Pterocarpus erinaceus</i> Poir.	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	1	+	1	0,4	II	
Ger	SZ	SH	<i>Aframomum albobolaceum</i> (Ridley) K. Schum.	Zingiberaceae	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	0,2	I	
Mph	S	SA	<i>Azelia africana</i> Sm.	Leguminosae-Caes.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0	I	
Mph	S	SA	<i>Erythrophleum africanum</i> (Welw. ex Benth.) Harms	Leguminosae-Caes.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0	I	
mph	PA	SA	<i>Flacourtia flavescens</i> Willd.	Flacourtiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0	I	
Mph	S	SA	<i>Isoberlinia doka</i> Craib & Stapf	Leguminosae-Caes.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0	I
mph	S	SA	<i>Maranthes polyandra</i> (Benth.) Prance	Chrysobalanaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0	I
mph	AT	SA	<i>Sarcocephalus latifolius</i> (Smith) Bruce Syn. <i>Nauclea latifolia</i> Smith	Rubiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0	I
Mph	S	SA	<i>Uapaca togoensis</i> Pax	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0	I
nph	SG	SH	<i>Macrosphyra longistyla</i> (DC.) Hiern	Rubiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I
Mph	PA	SA	<i>Diospyros mespiliformis</i> Hochst. ex A. DC.	Ebenaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	0	I	
			Espèces de la classe des <i>Hyparrhietea</i>																					
mph	S	SA	<i>Combretum nigricans</i> Lepr. ex Guill. & Perr.	Combretaceae	+	+	+	+	+	+	1	+	+	2	+	-	+	+	+	-	-	1,2	V	
Ger	SG	SH	<i>Siphonochilus aethiopicus</i> (Schweinf.) B. L. Burt	Zingiberaceae	-	-	1	-	1	+	1	-	+	+	+	+	1	-	-	2	+	1,5	IV	

Get	SZ	SH	<i>Stylochaeton hypogaeus</i> Lepr.	Araceae	1	+	+	+	+	+	+	2	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	1,1	IV	
Hec	S	SH	<i>Andropogon gayanus</i> Kunth	Poaceae	+	-	-	+	3	1	3	+	+	+	+	-	-	+	-	-	1	3	5,9	IV	
Th	AT	SH	<i>Monechma ciliatum</i> (Jacq.) Milne-Redhead	Acanthaceae	1	1	+	1	+	4	+	2	+	-	+	-	-	-	+	-	1	+	4,5	IV	
Lmph	S	SA	<i>Ampelocissus leonensis</i> (Hook. f.) Planch.	Vitaceae	-	+	+	1	+	+	+	-	-	+	-	+	-	3	+	-	+	+	2,2	IV	
Geb	SZ	SH	<i>Urginea altissima</i> (L. f.) Bak.	Liliaceae	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	0,2	III	
Th	Pan	SH	<i>Commelina erecta</i> L.	Commelinaceae	1	-	+	-	-	+	-	2	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	1,0	III	
Th	S	SH	<i>Pandiaka angustifolia</i> (Vahl) Hepper	Amaranthaceae	+	-	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	0,2	III	
Mph	SZ	SA	<i>Acacia polyacantha</i> Willd.	Leguminosae-Mim.	+	+	+	-	+	+	2	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	0,9	III	
mph	SZ	SA	<i>Combretum glutinosum</i> Perr. ex DC.	Combretaceae	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	0,2	III	
Ch	Pal	SH	<i>Asparagus flagellaris</i> (Kunth) Bak.	Liliaceae	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	II	
Ch	S	SH	<i>Grewia cissoides</i> Hutch. & Dalz.	Tiliaceae	-	-	-	-	+	-	3	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	1,9	II	
Get	S	SH	<i>Dioscorea togoensis</i> Knuth	Dioscoreaceae	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	0,1	II	
Heb	S	SH	<i>Ischaemum amethystinum</i> J.-P. Lebrun	Poaceae	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	1	-	1,1	II	
Hec	AT	SH	<i>Pennisetum unisetum</i> (Nees) Benth.	Poaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	1	+	-	-	2	0,9	II
Th	SG	SH	<i>Aspilium bussei</i> O. Hoffm. & Muschl.	Asteraceae	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	+	+	-	+	+	0,2	II	
Lmph	SG	SA	<i>Cissus populnea</i> Guill. & Perr.	Vitaceae	-	-	-	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	0,2	II	
Mph	PA	SA	<i>Bridelia ferruginea</i> Benth.	Euphorbiaceae	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	0,1	II	
Mph	SZ	SA	<i>Prosopis africana</i> (Guill. & Perr.) Taub.	Leguminosae-Mim.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	0,1	II	
Mph	S	SA	<i>Pseudocedrela kotschy</i> (Schweinf.) Harms	Meliaceae	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	0,1	II	
Mph	PA	SA	<i>Stereospermum kunthianum</i> Cham.	Bignoniaceae	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	0,1	II	
mph	SZ	SA	<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight & Arn.	Leguminosae-Mim.	-	-	+	-	+	-	+	-	1	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0,2	II	
Mph	S	SA	<i>Combretum fragrans</i> f. Hoffm.	Combretaceae	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	2	+	-	+	-	0,8	II	
mph	Pan	SA	<i>Annona senegalensis</i> Pers.	Annonaceae	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	0,1	II	
Mph	S	SA	<i>Bombax costatum</i> Pellegr. & Vuill.	Bombacaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	0,1	II	
mph	SG	SA	<i>Lanea velutina</i> A. Rich.	Anacardiaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+	-	-	-	0,1	II	
Mph	S	SA	<i>Terminalia laxiflora</i> Engl. & Diels	Combretaceae	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	1	-	-	+	0,3	II	
mph	AT	SA	<i>Piliostigma thonningii</i> (Schum.) Milne-Redhead	Leguminosae-Caes.	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	0,2	II	
mph	S	SA	<i>Vitellaria paradoxa</i> C.F. Gaerm.	Sapotaceae	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	2	+	+	-	0,9	II	
nph	Pal	SA	<i>Gardenia ternifolia</i> Schum. & Thonn.	Rubiaceae	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	0,2	II	
Get	Pan	SH	<i>Tacca leontopetaloides</i> (L.) O. Ktze	Taccaceae	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	0,1	II	
Ch	SG	SH	<i>Aneilema pomeridianum</i> Stanfield & Brenan	Commelinaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0,0	I	
Ch	Pal	SH	<i>Desmodium gangeticum</i> (L.) DC. var <i>gangeticum</i>	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I	
Ch	Pal	SH	<i>Desmodium gangeticum</i> (L.) DC. var <i>maculatum</i>	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I	

mph	S	SA	<i>Pericopsis laxiflora</i> (Benth. ex Bak.) van Meeuwen	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I		
mph	PA	SA	<i>Pteleopsis suberosa</i> Engl. & Diels	Combretaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I		
mph	AT	SA	<i>Securidaca longipedunculata</i> Fres.	Polygalaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I			
Mph	SZ	SA	<i>Sterculia setigera</i> Del.	Sterculiaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I		
mph	SZ	SA	<i>Maytenus senegalensis</i> (Lam.) Exell	Celastraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	0,1	I		
mph	SZ	SA	<i>Parinari curatellifolia</i> Planch. ex Benth. <i>Crossopteryx febrifuga</i> (Afz. ex G. Don) Benth.	Chrysobalanaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	0,1	I		
mph	SZ	SA		Rubiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	0	I	
mph	AT	SA	<i>Hymenocardia acida</i> Tul.	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	0	I	
Mph	Pal	SA	<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) R. Br. ex G. Don f.	Leguminosae-Mim.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0	I	
mph	AM	SA	<i>Strychnos spinosa</i> Lam.	Loganiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	0	I
mph	S	SA	<i>Terminalia avicennioides</i> Guill. & Perr.	Combretaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	0	I
Mph	S	SA	<i>Terminalia macroptera</i> Guill. & Perr.	Combretaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0	I
Mph	SZ	SA	<i>Xeroderris stuhlmannii</i> (Taub.) Mendonça & Sousa	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0	I
Mph	SZ	SA	<i>Acacia sieberiana</i> DC.	Leguminosae-Mim.	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,1	I
Mph	AT	SA	<i>Vitex doniana</i> Sweet	Verbenaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	0,1	I
mph	PA	SA	<i>Ziziph mucronata</i> Willd.	Rhamnaceae	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
mph	AT	SA	<i>Combretum molle</i> G. Don	Combretaceae	-	-	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0,2	I
mph	PA	SA	<i>Burkea africana</i> Hook.	Leguminosae-Caes.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	+	-	-	0,3	I
			Espèces de la classe des Ctenio-Loudetietea togoensis																					
nph	SZ	SA	<i>Gardenia aqualla</i> Stapf & Hutch.	Rubiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0	I
			Espèces de la classe des Mitragynetea																					
mph	AT	SA	<i>Allophylus africanus</i> P. Beauv.	Sapindaceae	1	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	2	+	-	+	-	-	+	1,1	IV
Ger		SH	<i>Aframomum vivlaceum</i>	Zingiberaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0,0	I
mph	S	SA	<i>Mitragyna inermis</i> (Willd.) O. Ktze.	Rubiaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I
Mph	Pal	SA	<i>Pterocarpus santalinoides</i> DC.	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0	I
Mph	AT	SA	<i>Syzygium guineense</i> (Willd.) DC.	Myrtaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0	I
			Espèces de la classe des Musango-Terminalietea																					
nph	AT	SH	<i>Rourea coccinea</i> (Thonn. ex Schum.) Benth.	Connaraceae	+	-	+	-	+	-	-	+	2	+	2	+	2	+	+	1	-	+	2,6	IV
nph	AM	SH	<i>Hoslundia opposita</i> Vahl	Lamiaceae	+	1	2	+	-	-	-	+	1	+	+	-	-	+	+	-	-	-	1,2	III
Ger	SG	SH	<i>Smilax anceps</i> Willd. Syn. <i>S. kraussiana</i> Meissner	Smilacaceae	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	0,1	II	

LTh	SZ	SA	<i>Cissus gracilis</i> Guill. & Perr.	Vitaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	0,1	II
mph	SG	SA	<i>Terminalia glaucescens</i> Planch. ex Benth.	Combretaceae	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0,1	II
LTh	Pan	SH	<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC.	Leguminosae-Pap.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Lmph	AA	SA	<i>Paullinia pinnata</i> L.	Sapindaceae	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I
Lmph	SG	SA	<i>Lonchocarpus cyanescens</i> (Schum. & Thonn.) Benth.	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	0,1	I
nph	GC	SH	<i>Psychotria psychotrioides</i> (DC.) Roberty	Rubiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	0,7	I
Espèces de la classe des Phragmitetea																								
Ch	AM	SH	<i>Desmodium ramosissimum</i> G. Don	Leguminosae-Pap.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Espèces de la classe des Ruderali-Manihotea																								
mph	S	SH	<i>Bridelia scleroneura</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	1	-	+	-	-	-	0,2	II
Ch	GC	SH	<i>Cassia hirsuta</i> L.	Leguminosae-Caes.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Ch	Pan	SH	<i>Cassia obtusifolia</i> L.	Leguminosae-Caes.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Ch	Pan	SH	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Malvaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Ch	Pan	SH	<i>Oplismenus burmannii</i> (Retz.) P. Beauv.	Poaceae	-	-	-	-	-	-	-	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,1	I
Ger	Pan	SH	<i>Mariscus alternifolius</i> sensu FWTA	Cyperaceae	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Espèces de la classe des Soncho-Bidentetea pilosae																								
Ch	Pal	SH	<i>Flueggea virosa</i> (Roxb. ex Willd.) Voigt	Euphorbiaceae	-	+	+	+	+	+	+	-	3	1	1	1	1	+	+	-	-	-	2,6	IV
Th	Pan	SH	<i>Spermacoce stachydea</i> DC.	Rubiaceae	+	-	+	+	+	1	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	0,4	IV
Th	Pal	SH	<i>Chamaecrista mimosoides</i> (L.) Irwin & Barnebey	Leguminosae-Caes.	+	-	+	1	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	+	1	0,5	IV
Th	SZ	SH	<i>Tephrosia bracteolata</i> Guill. & Perr.	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	1	2	+	-	-	-	+	-	-	+	+	-	1	+	1,1	III
Th	Pan	SH	<i>Rotboellia cochinchinensis</i> (Lour.) W.D. Clayton	Poaceae	2	-	1	-	-	+	-	3	-	-	+	+	-	1	+	-	-	+	3,0	III
Ch	SZ	SH	<i>Triumfetta pentandra</i> A. Rich.	Tiliaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	+	1	2	-	-	-	-	-	-	-	0,9	II
Ch	PA	SH	<i>Desmodium velutinum</i> (Willd.) DC.	Leguminosae-Pap.	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	0,1	II
Th	Pan	SH	<i>Pennisetum polystachion</i> (L.) Schult.	Poaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	1	-	+	+	+	-	-	-	0,3	II
Th	S	SH	<i>Hyparrhenia involucreta</i> Stapf	Poaceae	+	-	-	-	1	-	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1,8	II
Ch	PA	SH	<i>Desmodium salicifolium</i> (Poir.) DC.	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,0	I
Ch	PA	SH	<i>Justicia tenella</i> (Nees) T. Anders.	Acanthaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Ch	AT	SH	<i>Phaulopsis barberi</i> (T. Anders.) Lindau	Acanthaceae	-	2	-	2	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5	I
Th	Pan	SH	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Asteraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Th	Pal	SH	<i>Corchorus tridens</i> L.	Tiliaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Th	GC	SH	<i>Hypoestes cancellata</i> Nees	Acanthaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,0	I

Annexe V : Tableau phytosociologique du groupement végétal à *Loudetiopsis ambiens* et *Andropogon perligulatus*

A : Argile ; L : Limon ; D : Dépression ; V : Versant ; TB : Types biologiques ; TP : Types phytogéographiques ; SH : Strate herbacée ; SA : Strate arbustive/arborée ;

RM : Recouvrement moyen ; CF : Classe de fréquence

Relevés			ADD1	ADV1	ADS1	ADS2	ASD1	AGD2	TDD2	OKD1	SID1	SID2	SID4				
Nombre d'espèces			48	61	39	39	27	29	16	33	31	16	17				
Type de formations			SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH				
Recouvrement de la strate herbacée (%)			95	90	95	99	95	98	99	80	90	95	98				
Recouvrement de la strate arborescente (%)			25	35	5	10	10	5	1	5	1	1	2				
Situation topographique			D	D	D	V	D	D	D	D	D	D	D				
Type de sol			A	A	A	A	A	A	L	A	A	A	A				
TB	TP	Strate	Espèces	Familles										RM (%)	FR		
			Espèces de la classe des <i>Hyparrhietea</i>														
Th	AT	SH	<i>Monechma ciliatum</i> (Jacq.) Milne-Redhead	Acanthaceae	+	+	+	1	+	+	-	+	1	+	+	0,9	V
Heb	Pan	SH	<i>Panicum phragmitoides</i> Stapf	Poaceae	+	-	+	-	2	-	-	+	+	+	3	4,7	IV
Heb	AT	SH	<i>Loudetiopsis ambiens</i> (K. Schum.) Conert	Poaceae	-	1	-	1	3	2	-	2	-	1	1	6,9	IV
Hec	PA	SH	<i>Monocymbium ceresiforme</i> (Nees) Stapf	Poaceae	-	+	+	2	1	2	-	+	+	-	2	4,3	IV
Hec	Pal	SH	<i>Paspalum scrobiculatum</i> L.	Poaceae	2	1	3	2	+	+	1	+	-	-	-	6,5	IV
Hec	Pan	SH	<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf	Poaceae	3	2	+	3	-	3	-	3	1	-	+	14,6	IV
Th	Pal	SH	<i>Scleria tessellata</i> Willd.	Cyperaceae	+	+	+	-	-	1	-	-	1	+	1	0,9	IV
Th	Pal	SH	<i>Sorghastrum bipennatum</i> (Hack.) Pilg.	Poaceae	1	3	+	1	1	+	-	+	1	-	-	4,4	IV
Mph	S	SA	<i>Terminalia macroptera</i> Guill. & Perr.	Combretaceae	2	+	1	+	1	+	-	1	-	+	-	2,2	IV
Heb	AT	SH	<i>Setaria sphacelata</i> (Schumann) Moss	Poaceae	1	1	+	-	-	+	-	+	-	-	+	0,7	III
Hec	Pan	SH	<i>Schizachyrium sanguineum</i> (Retz.) Alston	Poaceae	+	+	+	+	-	-	-	1	-	-	2	1,7	III
Hec	PA	SH	<i>Schizachyrium platyphyllum</i> (Franch.) Stapf	Poaceae	2	+	+	2	-	2	-	-	-	-	1	4,2	III
Hec	AT	SH	<i>Andropogon perligulatus</i> Stapf	Poaceae	+	-	+	-	-	+	-	-	2	3	1	4,9	III
Th	Pan	SH	<i>Schizachyrium brevifolium</i> (Sw.) Nees ex Büse	Poaceae	-	+	3	1	1	-	-	-	1	1	-	4,3	III
mph	AT	SA	<i>Ptilostigma thonningii</i> (Schum.) Milne-Redhead	Leguminosae-Caes.	+	+	-	-	+	-	-	+	-	+	-	0,2	III
Mph	SZ	SA	<i>Acacia polyacantha</i> Willd.	Leguminosae-Mim.	1	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+	0,4	III
Ch	SZ	SH	<i>Excoecaria grahamii</i> Stapf Syn. <i>Sapium grahamii</i> Prain	Euphorbiaceae	1	1	-	2	-	+	-	-	-	-	-	1,9	II
Get	S	SH	<i>Amorphophallus abyssinicus</i> (A. Rich.) N.E. Br.	Araceae	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	0,1	II
Hec	AT	SH	<i>Panicum fluviicola</i> Steud.	Poaceae	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	II
Hec	PA	SH	<i>Schizachyrium schweinfurthii</i> (Hack.) Stapf	Poaceae	-	-	-	+	3	-	-	-	-	3	+	6,6	II

Th	Pan	SH	<i>Commelina erecta L.</i>	Commelinaceae	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	0,1	II
Th	SZ	SH	<i>Panicum griffonii Franch.</i>	Poaceae	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	0,1	II
Mph	S	SA	<i>Daniellia oliveri (Rolfe) Hutch. & Dalz.</i>	Leguminosae-Caes.	-	-	-	2	-	+	-	+	-	-	-	1,4	II
mph	Pan	SA	<i>Annona senegalensis Pers.</i>	Annonaceae	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	0,2	II
Mph	S	SA	<i>Pseudocedrela kotschyi (Schweinf.) Harms</i>	Meliaceae	-	+	+	-	-	I	-	I	-	-	-	0,6	II
mph	S	SA	<i>Vitellaria paradoxa C.F. Gaertn.</i>	Sapotaceae	-	I	-	I	+	+	-	-	-	-	-	0,6	II
nph	Pal	SA	<i>Gardenia ternifolia Schum. & Thonn.</i>	Rubiaceae	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	0,1	II
Ch	Pal	SH	<i>Aeschynomene indica L.</i>	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0,0	I
Ch	SZ	SH	<i>Cochlospermum planchonii Hook. f. ex Planch.</i>	Cochlospermaceae	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Ch	Pal	SH	<i>Echinops longifolius A. Rich.</i>	Asteraceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Ch	PA	SH	<i>Ectadiopsis oblongifolia (Meisn.) Schltr.</i>	Asclepiadaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0,0	I
Ch	SG	SH	<i>Aneilema pomeridianum Stanfield & Brennan</i>	Commelinaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	0,3	I
Geb	SZ	SH	<i>Urginea ensifolia (Thonning) Hepper</i>	Liliaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,0	I
Geb	SZ	SH	<i>Urginea altissima (L. f.) Bak.</i>	Liliaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0,1	I
Ger	SG	SH	<i>Siphonochilus aethiopicus (Schweinf.) B. L. Burt</i>	Zingiberaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Get	AM	SH	<i>Curculigo pilosa (Schum. & Thonn.) Engler</i>	Liliaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Get	Pan	SH	<i>Dioscorea bulbifera L.</i>	Dioscoreaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Get	SZ	SH	<i>Stylochaeton hypogaeus Lepr.</i>	Araceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0,0	I
Get	SZ	SH	<i>Amorphophallus flavovirens N.E. Br.</i>	Araceae	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Heb	S	SH	<i>Ischaemum amethystinum J.-P. Lebrun</i>	Poaceae	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Heb	AT	SH	<i>Brachiaria falcifera (Trin.) Stapf</i>	Poaceae	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Heb	SZ	SH	<i>Loudetia arundinacea (Hochst. ex A. Rich.) Steud.</i>	Poaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	2	+	-	1,3	I
Hec	S	SH	<i>Andropogon gayanus Kunth</i>	Poaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0,0	I
Hec	AT	SH	<i>Digitaria diagonalis (Nees) Stapf var. hirsuta (De Wild. & Th. Dur.) Troupin</i>	Poaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Hec	AT	SH	<i>Pennisetum unisetum (Nees) Benth.</i>	Poaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	0,3	I
Hec	Pan	SH	<i>Fimbristylis ferruginea (L.) Vahl</i>	Cyperaceae	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Hec	AT	SH	<i>Ctenium newtonii Hack.</i>	Poaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	2	-	1,3	I
Th	PA	SH	<i>Aspilia africana (Pers.) C. Adams</i>	Asteraceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Th	SG	SH	<i>Aspilia bussei O. Hoffm. & Muschl.</i>	Asteraceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Th	Pal	SH	<i>Biophytum umbraculum Welw.</i>	Oxalidaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Th	AT	SH	<i>Commelina nigrifolia Benth.</i>	Commelinaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Th	SZ	SH	<i>Vernonia poskeana Vathe & Hildebrandt</i>	Asteraceae	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Th	S	SH	<i>Pandiaka angustifolia (Vahl) Hepper</i>	Amaranthaceae	-	-	-	-	+	-	-	-	1	-	-	0,3	I
Lmph	SG	SA	<i>Cissus populnea Guill. & Perr.</i>	Vitaceae	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0	I
Lmph	SZ	SA	<i>Opilia celtidifolia (Guill. et Perr.) Endl. ex Walp</i>	Opiliaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0	I
mph	SZ	SA	<i>Acacia senegal (L.) Willd.</i>	Leguminosae-Mim.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0	I
Mph	PA	SA	<i>Bridelia ferruginea Benth.</i>	Euphorbiaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I

mph	SZ	SA	<i>Crossopteryx febrifuga</i> (Afz. ex G. Don) Benth.	Rubiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0	I
mph	SZ	SA	<i>Cussonia arborea</i> A. Rich.	Araliaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0	I
mph	SG	SA	<i>Lannea velutina</i> A. Rich.	Anacardiaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I
mph	PA	SA	<i>Steganotaenia araliacea</i> Hochst.	Apiaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I
Mph	AT	SA	<i>Vitex doniana</i> Sweet	Verbenaceae	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3	I
Mph	S	SA	<i>Ficus sycomorus</i> L.	Moraceae	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0,1	I
Mph	PA	SA	<i>Stereospermum kunthianum</i> Cham.	Bignoniaceae	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	0,1	I
nph	S	SA	<i>Gardenia erubescens</i> Stapf & Hutch.	Rubiaceae	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	0,1	I
Th	S	SH	<i>Fimbristylis hispidula</i> (Vahl) Kunth	Cyperaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0,0	I
			Espèces de la classe des Erythrophleetea africani															
Mph	S	SA	<i>Anogeissus leiocarpa</i> (DC.) Guill. & Perr.	Combretaceae	+	+	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	0,3	II
mph	AT	SA	<i>Sarcocephalus latifolius</i> (Smith) Bruce Syn. <i>Nauclea latifolia</i> Smith	Rubiaceae	+	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	0,2	II
Ger	SZ	SH	<i>Aframomum albobolaceum</i> (Ridley) K. Schum.	Zingiberaceae	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Hec	SG	SH	<i>Andropogon tectorum</i> Schum. & Thonn.	Poaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,0	I
mph	PA	SA	<i>Flacourtia flavescens</i> Willd.	Flacourtiaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0	I
Mph	S	SA	<i>Pterocarpus erinaceus</i> Poir.	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0	I
mph	S	SA	<i>Maranthes polyandra</i> (Benth.) Prance	Chrysobalanaceae	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
			Espèces de la classe des Mitragynetea															
mph	SZ	SA	<i>Raphia sudanica</i> A. Chev.	Arecaceae	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
mph	S	SA	<i>Mitragyna inermis</i> (Willd.) O. Ktze.	Rubiaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	1	0,3	I
Mph	AT	SA	<i>Syzygium guineense</i> (Willd.) DC.	Myrtaceae	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	I
			Espèces de la classe des Microchloetea indicae															
Ch	AT	SH	<i>Acroceras amplexans</i> Stapf	Poaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0,1	I
			Espèces de la classe des Musango-Terminalietea															
Ch	GC	SH	<i>Hibiscus grewoides</i> Bak. f.	Malvaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Ger	GC	SH	<i>Nephrolepis undulata</i> (Afz. Ex Sw.) J. Sm.	Davalliaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Lmph	SG	SH	<i>Abrus precatorius</i> L.	Leguminosae-Pap.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I
			Espèces de la classe des Phragmitetea															
Th	Pal	SH	<i>Fuirena ciliaris</i> (L.) Roxb.	Cyperaceae	-	+	+	1	2	+	-	+	-	1	-	-	2,0	IV
Th	S	SH	<i>Aspilia paludosa</i> Berhaut	Asteraceae	+	+	-	1	1	+	-	+	+	-	+	-	0,8	IV
Ger	Pan	SH	<i>Cyperus haspan</i> L.	Cyperaceae	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	0,2	III
Hec	S	SH	<i>Fimbristylis pilosa</i> (Poir.) Vahl	Cyperaceae	+	+	1	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0,4	II
Th	GC	SH	<i>Hydrolea glabra</i> Schum. & Thonn.	Hydrophyllaceae	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0,1	II

Th	PA	SH	<i>Hibiscus articulatus</i> Hochst. ex A. Rich.	Malvaceae	1	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	0,3	II
Th	Pal	SH	<i>Sacciolepis africana</i> C.E. Hubbard & Snowden	Poaceae	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	0,2	II
Hyd	Pan	SH	<i>Leersia hexandra</i> Sw.	Poaceae	+	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	I
Th	AA	SH	<i>Kyllinga pumila</i> Michx.	Cyperaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Th	PA	SH	<i>Ludwigia abyssinica</i> A. Rich.	Onagraceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0,0	I
Th	PA	SH	<i>Eleocharis complanata</i> Boeck.	Cyperaceae	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	0,1	I
			Espèces de la classe des Ctenio-Loudetietea togoensis														
nph	SZ	SA	<i>Gardenia aqualla</i> Stapf & Hutch.	Rubiaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0	I
			Espèces de la classe des Ruderali-Manihotetea														
Ger	AA	SH	<i>Mariscus flabelliformis</i> Kunth	Cyperaceae	+	+	1	-	-	+	-	-	-	-	+	0,4	III
Ger	Pan	SH	<i>Cyperus sphacelatus</i> Rottb.	Cyperaceae	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	0,1	II
mph	S	SH	<i>Bridelia scleroneura</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Ch	Pan	SH	<i>Nelsonia canescens</i> (Lam.) Spreng.	Acanthaceae	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	0,1	I
Ger	Pan	SH	<i>Mariscus alternifolius</i> sensu FWTA	Cyperaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0,0	I
			Espèces de la classe des Soncho-Bidentetea pilosae														
Th	Pan	SH	<i>Spermacoce stachydea</i> DC.	Rubiaceae	+	+	+	+	+	-	-	+	1	-	-	0,5	IV
Th	AT	SH	<i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G. Don) Exell	Onagraceae	+	+	1	-	-	+	-	-	-	+	+	0,5	III
LTh	S	SH	<i>Vigna frutescens</i> A. Rich.	Leguminosae-Pap.	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	0,3	III
Ger	AT	SH	<i>Bulbostylis pilosa</i> (Willd.) Cherm.	Cyperaceae	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	0,1	II
Ger	AA	SH	<i>Scleria aterrima</i> (Ridley) Napper	Cyperaceae	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	0,1	II
Th	Pan	SH	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Asteraceae	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	II
Th	SG	SH	<i>Caperonia serrata</i> (Turcz.) Presl	Euphorbiaceae	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	0,1	II
Th	Pal	SH	<i>Chamaecrista mimosoides</i> (L.) Irwin & Barnebey	Leguminosae-Caes.	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	0,1	II
Th	Pan	SH	<i>Phyllanthus amarus</i> Schum. & Thonn.	Euphorbiaceae	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0,1	II
Th	AT	SH	<i>Hibiscus asper</i> Hook. f.	Malvaceae	+	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	0,2	II
Th	Pan	SH	<i>Hyptis spicigera</i> Lam.	Lamiaceae	1	1	+	-	-	+	-	-	-	-	-	0,6	II
Th	Pan	SH	<i>Pennisetum polystachion</i> (L.) Schult.	Poaceae	+	+	+	-	-	-	4	-	-	-	-	5,5	II
Ch	SZ	SH	<i>Crotalaria barkae</i> Schweinf.	Leguminosae-Pap.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Ch	PA	SH	<i>Eriosema psoraleoides</i> (Lam.) G. Don	Leguminosae-Pap.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Ch	SZ	SH	<i>Lantana ukambensis</i> (Vatke) Verdc. Syn. <i>L. rhodesiensis</i> Mold.	Verbenaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0,0	I
Ch	SZ	SH	<i>Triumfetta pentandra</i> A. Rich.	Tiliaceae	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	0,1	I
Ger	AM	SH	<i>Scleria bulbifera</i> A. Rich.	Cyperaceae	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Her	Pan	SH	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Rauschel	Poaceae	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3	I
Th	AA	SH	<i>Andropogon pseudapricus</i> Stapf	Poaceae	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0,0	I

Th	Pan	SH	<i>Bidens pilosa L.</i>	Asteraceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0,0	I
Th	S	SH	<i>Hyparrhenia involucreta Stapf</i>	Poaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Th	SZ	SH	<i>Tephrosia bracteolata Guill. & Perr.</i>	Leguminosae-Pap.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Th	Pal	SH	<i>Uraria picta (Jacq.) DC.</i>	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0,0	I
Th	AT	SH	<i>Vicoa leptoclada (Webb) Dandy</i>	Asteraceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Th	Pan	SH	<i>Setaria barbata (Lam.) Kunth</i>	Poaceae	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1,3	I
Th	S	SH	<i>Crassocephalum togoense C.D. Adams</i>	Asteraceae	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Th	Pan	SH	<i>Rottboellia cochinchinensis (Lour.) W.D. Clayton</i>	Poaceae	-	-	-	-	+	-	1	-	-	-	-	0,3	I
Lnph	Pan	SH	<i>Momordica charantia L.</i>	Cucurbitaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0	I
Mph	AA	SA	<i>Lonchocarpus sericeus (Poir.) H.B. & K.</i>	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0	I
			Espèces introduites														
Th	Pal	SH	<i>Oryza sativa L.</i>	Poaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
		SH	<i>Ceratopteris thalictroides</i>		+	+	-	-	-	-	-	-	-	1	-	0,3	II
		SH	<i>Limnophila barteri Skan</i>	Scrophulariaceae	+	+	+	-	-	-	-	1	-	-	-	0,4	II

Annexe VI : Tableau phytosociologique du groupement végétal à *Englerastrum nigericum* et *Chromolaena odorata*

A : Argile ; L : Limon ; D : Dépression ; V : Versant ; TB : Types biologiques ; TP : Types phytogéographiques ; SH : Strate herbacée ; SA : Strate arbustive/arborée ;
RM : Recouvrement moyen ; CF : Classe de fréquence

Relevés			AJ1	AJ4	AJ5	OJ1	TTD1	TTD2	TDV1	TDS1	TDS2	TWD3	OWD3	OWD4	ADV2	ADD2				
Nombre d'espèces			50	45	46	29	51	67	47	28	33	16	45	43	48	50				
Type de formations			J	J	J	J	SB	SB	FD	FD	SA	SA	FG	SH	SA	FG				
Recouvrement de la strate herbacée (%)			85	85	75	85	85	90	60	40	75	70	70	80	98	90				
Recouvrement de la strate arborescente (%)			3	30	20	5	70	50	70	70	30	30	70	15	15	55				
Situation topographique			V	V	V	V	D	D	D	D	S	D	D	D	V	D				
Type de sol			L	L	L	L	A	A	A	A	L	A	L	A	A	L				
TB	TP	Strate	Espèces	Familles													RM (%)	FR		
			Espèces de la classe des Ruderali-Manihotetea																	
Ger	Pan	SH	<i>Mariscus alternifolius sensu FWTA</i>	Cyperaceae	+	+	+	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	0,3	III	
Ch	S	SH	<i>Bridelia scleroneura Müll. Arg.</i>	Euphorbiaceae	-	-	-	-	+	1	-	-	+	-	-	-	-	0,3	II	
Ch	Pan	SH	<i>Nelsonia canescens (Lam.) Spreng.</i>	Acanthaceae	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	1	+	0,4	II	
Heb	SZ	SH	<i>Sporobolus pyramidalis P. Beauv.</i>	Poaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	0,2	II	
Th	PA	SH	<i>Kyllinga erecta Schumach.</i>	Cyperaceae	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	0,1	II	
	S	SH	<i>Ammannia priureana Guill. & Perr.</i>	Lythraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0	I	
Ch	Pan	SH	<i>Sida acuta Burm. f.</i>	Malvaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	0,1	I	
Ch	Pan	SH	<i>Urena lobata L.</i>	Malvaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0,1	I	
Ch	Pan	SH	<i>Sida rhombifolia L.</i>	Malvaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	1	0,3	I	
Ger	Pan	SH	<i>Cyperus sphacelatus Rottb.</i>	Cyperaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0	I	
Ger	AA	SH	<i>Mariscus flabelliformis Kunth</i>	Cyperaceae	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I	
Hec	AA	SH	<i>Schwenckia americana L.</i>	Solanaceae	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I	
Th	Pal	SH	<i>Brachiaria lata (Schumach.) C.E. Hubbard</i>	Poaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I	
Th	Pal	SH	<i>Brachiaria villosa (Lam.) A. camus</i>	Poaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I	
Th	Pan	SH	<i>Digitaria longiflora (Retz.) Pers.</i>	Poaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0	I	
Th	Pan	SH	<i>Eragrostis tremula Hochst. ex Steud.</i>	Poaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I	
Th	Pal	SH	<i>Platostoma africanum P. Beauv.</i>	Lamiaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0	I	
Th	Pan	SH	<i>Laggera aurita (L. f.) Benth. ex C.B. Clarke</i>	Asteraceae	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I	
Lmph	AT	SA	<i>Phyllanthus muellerianus (O. Ktze) Exell</i>	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0	I	
			Espèces de la classe des Soncho-Bidentetea pilosae																	
Th	Pal	SH	<i>Chamaecrista mimosoides (L.) Irwin & Barnebey</i>	Leguminosae-Caes.	+	-	+	+	+	+	+	+	2	1	+	+	-	1	2,2	V
Th	Pan	SH	<i>Pennisetum polystachion (L.) Schult.</i>	Poaceae	1	4	3	4	+	-	+	+	3	-	2	1	+	1	19,1	V

Th	Pan	SH	<i>Ageratum conyzoides L.</i>	Asteraceae	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+	1	0,6	IV	
Ch	SZ	SH	<i>Triumfetta pentandra A. Rich.</i>	Tiliaceae	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	0,3	III
Th	Pan	SH	<i>Spermacoce stachydea DC.</i>	Rubiaceae	+	-	-	-	-	-	+	-	+	1	-	+	+	+	0,5	III	
Th	AT	SH	<i>Hibiscus asper Hook. f.</i>	Malvaceae	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	1	+	0,5	III	
Th	Pan	SH	<i>Rottboellia cochinchinensis (Lour.) W.D. Clayton</i>	Poaceae	-	-	-	-	+	1	+	+	+	-	+	-	+	+	0,5	III	
Ch	AT	SH	<i>Phaulopsis barberi (T. Anders.) Lindau</i>	Acanthaceae	-	-	-	-	-	+	+	1	-	-	-	-	-	+	0,4	II	
Ch	Pan	SH	<i>Chromolaena odorata (L.) R. King & H. Robinson</i>	Asteraceae	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	0,2	II	
Ch	Pal	SH	<i>Flueggea virosa (Roxb. ex Willd.) Voigt</i>	Euphorbiaceae	-	-	-	+	+	+	-	2	-	+	-	-	-	-	1,4	II	
Her	Pan	SH	<i>Imperata cylindrica (L.) Raeuschel</i>	Poaceae	-	-	2	-	3	+	-	-	-	-	+	-	-	-	4,5	II	
Th	PA	SH	<i>Alysicarpus glumaceus (Vahl) DC.</i>	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	0,1	II	
Th	Pan	SH	<i>Euphorbia hirta L.</i>	Euphorbiaceae	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0,1	II	
Th	S	SH	<i>Hyparrhenia involucreta Stapf</i>	Poaceae	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,1	II	
Th	Pan	SH	<i>Hyptis spicigera Lam.</i>	Lamiaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	0,1	II	
Th	Pan	SH	<i>Setaria barbata (Lam.) Kunth</i>	Poaceae	-	-	-	-	-	-	2	+	-	-	2	-	-	-	2,6	II	
Th	S	SH	<i>Crotalaria macrocalyx Benth.</i>	Leguminosae-Pap.	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0,2	II	
Th	Pan	SH	<i>Phyllanthus amarus Schum. & Thonn.</i>	Euphorbiaceae	-	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	0,2	II	
LTh	SZ	SH	<i>Vigna racemosa (G. Don) Hutch. & Dalz.</i>	Leguminosae-Pap.	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	0,2	II	
Ch	PA	SH	<i>Desmodium salicifolium (Poir.) DC.</i>	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0	I	
Ch	PA	SH	<i>Desmodium velutinum (Willd.) DC.</i>	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0	I	
Ch	SZ	SH	<i>Haumaniastrum caeruleum (Oliv.) J.K. Morton</i>	Lamiaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I	
Ch	Pan	SH	<i>Scoparia dulcis L.</i>	Scrophulariaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I	
Ch	Pan	SH	<i>Waltheria indica L.</i>	Sterculiaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I	
Ger	AT	SH	<i>Bulbostylis pilosa (Willd.) Cherm.</i>	Cyperaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0,1	I	
Lnph	AT	SH	<i>Vigna reticulata Hook. f.</i>	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0	I	
LTh	Pan	SH	<i>Ipomoea asarifolia (Desr.) Roem. & Schult.</i>	Convolvulaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0	I	
LTh	SZ	SH	<i>Ipomoea coscinosperma Hochst. ex Choisy</i>	Convolvulaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0,1	I	
Th	AT	SH	<i>Chloris pilosa Schumach.</i>	Poaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0	I	
Th	Pal	SH	<i>Corchorus fascicularis Lam.</i>	Tiliaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0	I	
Th	Pal	SH	<i>Corchorus tridens L.</i>	Tiliaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I	
Th	AT	SH	<i>Digitaria horizontalis Willd.</i>	Poaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I	
Th	Pan	SH	<i>Hackelochloa granularis (L.) O. Ktze.</i>	Poaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0	I	
Th	GC	SH	<i>Hypoestes cancellata Nees</i>	Acanthaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I	
Th	PA	SH	<i>Hypoestes verticillaris (L. f.) Soland. ex Roem. & Schult.</i>	Acanthaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I	
Th	S	SH	<i>Indigofera bracteolata DC.</i>	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0	I	
Th	S	SH	<i>Indigofera stenophylla Guill. & Perr.</i>	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0	I	
Th	Pan	SH	<i>Rhynchelytrum repens (Willd.) C.E. Hubbard</i>	Poaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I	
Th	SZ	SH	<i>Vigna ambacensis Welw. ex Bak.</i>	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0	I	

Th	Pan	SH	<i>Bidens pilosa</i> L.	Asteraceae	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,1	I
Th	Pan	SH	<i>Corchorus aestuans</i> L.	Tiliaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	0,1	I
Th	S	SH	<i>Crassocephalum togoense</i> C.D. Adams	Asteraceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0,1	I
Th	SZ	SH	<i>Indigofera lepreurii</i> Bak. f.	Leguminosae-Pap.	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Th	SZ	SH	<i>Indigofera polysphaera</i> Bak.	Leguminosae-Pap.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Th	Pan	SH	<i>Leucas martinicensis</i> (Jacq.) R. Br.	Lamiaceae	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Th	SZ	SH	<i>Tephrosia bracteolata</i> Guill. & Perr.	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	0,1	I
Th	Pan	SH	<i>Tridax procumbens</i> L.	Asteraceae	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Th	Pal	SH	<i>Uraria picta</i> (Jacq.) DC.	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0,1	I
Th	AT	SH	<i>Vicoa leptoclada</i> (Webb) Dandy	Asteraceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0,1	I
Th	Pan	SH	<i>Digitaria argilacea</i> (Hitche & Chase) Fern.	Poaceae	1	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	I
LTh	AM	SH	<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I
LTh	S	SH	<i>Vigna frutescens</i> A. Rich.	Leguminosae-Pap.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0,1	I
			Espèces de la classe des Ctenio-Loudetieta togoensis																	
Ger	SZ	SH	<i>Cyperus esculentus</i> L.	Cyperaceae	+	-	-	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	0,2	II
Heb	AT	SH	<i>Loudetia simplex</i> (Nees) C.E. Hubbard	Poaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,0	I
Th	Pan	SH	<i>Andropogon fastigiatus</i> Sw.	Poaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
nph	SZ	SA	<i>Gardenia aqualla</i> Stapf & Hutch.	Rubiaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I
			Espèces de la classe des Erythrophleetea africani																	
Mph	S	SA	<i>Anogeissus leiocarpa</i> (DC.) Guill. & Perr.	Combretaceae	-	+	-	+	3	1	4	+	1	+	2	-	+	2	11,7	IV
Hec	SG	SH	<i>Andropogon tectorum</i> Schum. & Thonn.	Poaceae	-	-	-	+	+	2	1	+	-	-	+	-	-	+	1,7	III
Mph	S	SA	<i>Pterocarpus erinaceus</i> Poir.	Leguminosae-Pap.	-	+	-	-	-	+	-	-	1	-	-	+	+	+	0,5	III
mph	S	SA	<i>Maranthes polyandra</i> (Benth.) Prance	Chrysobalanaceae	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0,1	II
mph	S	SA	<i>Lophira lanceolata</i> Van Tiegh. ex Keay <i>Sarcocephalus latifolius</i> (Smith) Bruce Syn.	Ochnaceae	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0,3	II
mph	AT	SA	<i>Nauclea latifolia</i> Smith	Rubiaceae	-	-	+	1	-	+	-	-	-	-	2	-	-	-	1,6	II
Ger	SZ	SH	<i>Aframomum albobolaceum</i> (Ridley) K. Schum.	Zingiberaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	0,1	I
mph	Pal	SA	<i>Bridelia micrantha</i> (Hochst.) Baill.	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0	I
Mph	S	SA	<i>Isoblerlinia doka</i> Craib & Stapf	Leguminosae-Caes.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I
Mph	S	SA	<i>Khaya senegalensis</i> (Desv.) A. Juss.	Meliaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I
mph	GC	SA	<i>Markhamia tomentosa</i> (Benth.) K. Schum. ex Engl.	Bignoniaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I
Mph	S	SA	<i>Uapaca togoensis</i> Pax	Euphorbiaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I
Mph	S	SA	<i>Afzelia africana</i> Sm.	Leguminosae-Caes.	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,1	I
nph	SG	SH	<i>Macrosphyra longistyla</i> (DC.) Hiern	Rubiaceae	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I
Mph	PA	SA	<i>Diospyros mespiliformis</i> Hochst. ex A. DC.	Ebenaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	0,1	I

			Espèces de la classe des <i>Hypparhietea</i>																	
Ger	SG	SH	<i>Siphonochilus aethiopicus</i> (Schweinf.) B. L. Burtt	Zingiberaceae	-	+	+	-	-	+	+	-	1	-	+	+	+	+	0,6	IV
Th	SG	SH	<i>Aspilia bussei</i> O. Hoffm. & Muschl.	Asteraceae	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	0,4	IV
Th	AT	SH	<i>Monechma ciliatum</i> (Jacq.) Milne-Redhead	Acanthaceae	-	-	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	0,4	IV
mph	S	SA	<i>Combretum nigricans</i> Lepr. ex Guill. & Perr.	Combretaceae	+	+	-	+	+	1	+	+	+	-	+	-	-	1	0,8	IV
Get	SZ	SH	<i>Stylochaeton hypogaeus</i> Lepr.	Araceae	-	-	-	+	+	+	+	-	-	1	-	+	-	+	0,5	III
Hec	Pal	SH	<i>Paspalum scrobiculatum</i> L.	Poaceae	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	+	2	1,6	III
Th	SZ	SH	<i>Tephrosia elegans</i> Schumach.	Leguminosae-Pap.	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	0,3	III
Th	Pal	SH	<i>Sorghastrum bipennatum</i> (Hack.) Pilg.	Poaceae	+	-	-	-	1	+	+	-	-	-	-	3	1	-	3,8	III
Th	Pan	SH	<i>Commelina erecta</i> L.	Commelinaceae	+	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	0,3	III
Lmph	S	SH	<i>Ampelocissus leonensis</i> (Hook. f.) Planch.	Vitaceae	+	-	-	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+	0,3	III
mph	Pan	SA	<i>Annona senegalensis</i> Pers.	Annonaceae	-	+	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	+	-	0,3	III
Mph	S	SA	<i>Daniellia oliveri</i> (Rolfe) Hutch. & Dalz.	Leguminosae-Caes.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	2	+	2	+	2,7	III
Mph	SZ	SA	<i>Acacia polyacantha</i> Willd.	Leguminosae-Mim.	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	1	+	+	+	0,5	III
mph	S	SA	<i>Vitellaria paradoxa</i> C.F. Gaertn.	Sapotaceae	-	2	2	1	-	+	-	-	+	-	+	1	-	+	3,2	III
Ch	Pal	SH	<i>Desmodium gangeticum</i> (L.) DC. var <i>gangeticum</i>	Leguminosae-Pap.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	0,1	II
Ch	SZ	SH	<i>Excoecaria grahamii</i> Stapf	Euphorbiaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	0,1	II
Get	SZ	SH	<i>Amorphophallus flavovirens</i> N.E. Br.	Araceae	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	0,1	II
Heb	AT	SH	<i>Setaria sphacelata</i> (Schumann) Moss	Poaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	0,1	II
Hec	Pan	SH	<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf	Poaceae	-	-	-	-	1	2	-	-	-	3	+	-	1	-	5,0	II
Th	Pan	SH	<i>Schizachyrium brevifolium</i> (Sw.) Nees ex Büse	Poaceae	+	-	+	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	II
Th	S	SH	<i>Pandiaka angustifolia</i> (Vahl) Hepper	Amaranthaceae	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	+	0,5	II
Th	AT	SH	<i>Indigofera dendroides</i> Jacq.	Leguminosae-Pap.	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-	0,2	II
Th	Pal	SH	<i>Scleria tessellata</i> Willd.	Cyperaceae	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	2	-	1,4	II
Lmph	SG	SA	<i>Cissus populnea</i> Guill. & Perr.	Vitaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+	0,2	II
mph	SZ	SA	<i>Combretum glutinosum</i> Perr. ex DC.	Combretaceae	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	II
Mph	SZ	SA	<i>Sterculia setigera</i> Del.	Sterculiaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	0,1	II
Mph	Pan	SA	<i>Tamarindus indica</i> L.	Leguminosae-Caes.	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0,1	II	
mph	S	SA	<i>Terminalia avicennioides</i> Guill. & Perr.	Combretaceae	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,1	II
mph	SZ	SA	<i>Cussonia arborea</i> A. Rich.	Araliaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	2	-	1,4	II
mph	SZ	SA	<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight & Arn.	Leguminosae-Mim.	-	-	-	-	+	-	+	2	-	-	-	-	-	-	1,4	II
Mph	PA	SA	<i>Bridelia ferruginea</i> Benth.	Euphorbiaceae	-	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	0,2	II
mph	S	SA	<i>Lannea acida</i> A. Rich.	Anacardiaceae	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0,2	II
mph	SZ	SA	<i>Parinari curatellifolia</i> Planch. ex Benth.	Chrysobalanaceae	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0,2	II
mph	Pan	SA	<i>Trema orientalis</i> (L.) Bl.	Ulmaceae	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	II
mph	SZ	SA	<i>Crossopteryx febrifuga</i> (Afz. ex G. Don) Benth.	Rubiaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	1	+	-	0,4	II
Mph	S	SA	<i>Terminalia laxiflora</i> Engl. & Diels	Combretaceae	-	-	-	-	1	+	-	+	-	-	-	-	-	+	0,4	II
Mph	S	SA	<i>Pseudocedrela kotschyi</i> (Schweinf.) Harms	Meliaceae	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	+	+	0,2	II

Mph	S	SA	<i>Terminalia macroptera</i> Guill. & Perr.	Combretaceae	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	0,2	II
mph	SG	SA	<i>Lannea velutina</i> A. Rich.	Anacardiaceae	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	1	+	-	+	0,4	II
mph	AT	SA	<i>Piliostigma thonningii</i> (Schum.) Milne-Redhead	Leguminosae-Caes.	-	-	-	+	1	-	-	-	-	-	-	+	+	1	0,6	II
nph	PA	SA	<i>Grewia mollis</i> Juss.	Tiliaceae	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	II
nph	Pal	SA	<i>Gardenia ternifolia</i> Schum. & Thonn.	Rubiaceae	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	+	+	-	-	0,2	II
Get	Pan	SH	<i>Tacca leontopetaloides</i> (L.) O. Ktze	Taccaceae	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	0,1	II
Ch	SG	SH	<i>Aneilema pomeridianum</i> Stanfield & Brenan	Commelinaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Ch	PA	SH	<i>Ectadiopsis oblongifolia</i> (Meisn.) Schltr.	Asclepiadaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Ch	S	SH	<i>Grewia cissoides</i> Hutch. & Dalz.	Tiliaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Ch	SG	SH	<i>Lippia multiflora</i> Moldenke	Verbenaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0,1	I
Ger	SZ	SH	<i>Gladiolus klattianus</i> Hutch.	Iridaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Geb	AT	SH	<i>Cyanotis longifolia</i> Benth.	Commelinaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0,0	I
Geb	SZ	SH	<i>Urginea altissima</i> (L. f.) Bak.	Liliaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Get	S	SH	<i>Amorphophallus abyssinicus</i> (A. Rich.) N.E. Br.	Araceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0,0	I
Get	S	SH	<i>Dioscorea togoensis</i> Knuth	Dioscoreaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Get	AM	SH	<i>Curculigo pilosa</i> (Schum. & Thonn.) Engler	Liliaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0,1	I
Get	Pan	SH	<i>Dioscorea bulbifera</i> L.	Dioscoreaceae	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Hec	SZ	SH	<i>Cienfuegosia digitata</i> Cav.	Malvaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Heb	AT	SH	<i>Brachiaria falcifera</i> (Trin.) Stapf	Poaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0,0	I
Hec	Pal	SH	<i>Andropogon chinensis</i> (Nees) Merr.	Poaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Hec	S	SH	<i>Andropogon gayanus</i> Kunth	Poaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Hec	AT	SH	<i>Digitaria diagonalis</i> (Nees) Stapf var. <i>hirsuta</i> (De Wild. & Th. Dur.) Troupin	Poaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0,0	I
Hec	PA	SH	<i>Hyparrhenia rudis</i> Stapf	Poaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Hec	S	SH	<i>Hyparrhenia smithiana</i> (Hook. f.) Stapf	Poaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Hec	AT	SH	<i>Panicum fluviicola</i> Steud.	Poaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Hec	Pan	SH	<i>Schizachyrium sanguineum</i> (Retz.) Alston	Poaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Hec	AT	SH	<i>Pennisetum unisetum</i> (Nees) Benth.	Poaceae	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3	I
Hec	GC	SH	<i>Andropogon macrophyllus</i> Stapf	Poaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	0,1	I
Hec	PA	SH	<i>Schizachyrium schweinfurthii</i> (Hack.) Stapf	Poaceae	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Hec	PA	SH	<i>Monocymbium ceresiiforme</i> (Nees) Stapf	Poaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	0,3	I
Lnph	S	SH	<i>Cissus sokodensis</i> Gilg & Brandt	Vitaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Th	Pan	SH	<i>Achyranthes aspera</i> L.	Amaranthaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Th	PA	SH	<i>Aspilia africana</i> (Pers.) C. Adams	Asteraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0,0	I
Th	AT	SH	<i>Commelina nigrifolia</i> Benth.	Commelinaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Th	AT	SH	<i>Indigofera congolensis</i> De Wild. & Th. Dur.	Leguminosae-Pap.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Th	SZ	SH	<i>Indigofera macrocalyx</i> Guill. & Perr.	Leguminosae-Pap.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Th	AT	SH	<i>Indigofera paniculata</i> Vahl ex Pers.	Leguminosae-Pap.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I

Th	SZ	SH	<i>Sesbania sudanica</i>	Leguminosae-Pap.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Th	SZ	SH	<i>Spermacoce ruelliae</i> DC.	Rubiaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Th	S	SH	<i>Tephrosia platycarpa</i> Guill. & Perr.	Leguminosae-Pap.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Th		SH	<i>Vernonia pauciflora</i>	Asteraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0,0	I
Th	Pan	SH	<i>Spermacoce filifolia</i> Perr. & Lepr. Ex DC.	Rubiaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0,1	I
Lmph	SZ	SA	<i>Opilia celtidifolia</i> (Guill. et Perr.) Endl. ex Walp	Opiliaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0,0	I
Mph	S	SA	<i>Bombax costatum</i> Pellegr. & Vuill.	Bombacaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I
mph	S	SA	<i>Combretum collinum</i> Fresen.	Combretaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I
Mph	S	SA	<i>Combretum fragrans</i> f. Hoffm.	Combretaceae	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I
mph	S	SA	<i>Detarium microcarpum</i> Guill. & Perr.	Leguminosae-Caes.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I
Mph	S	SA	<i>Ficus sycomorus</i> L.	Moraceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I
mph	AT	SA	<i>Hymenocardia acida</i> Tul.	Euphorbiaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I
Mph	SZ	SA	<i>Lannea barteri</i> (Oliv.) Engl.	Anacardiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I
mph	AT	SA	<i>Pavetta crassipes</i> K. Schum.	Rubiaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I
Mph	SZ	SA	<i>Prosopis africana</i> (Guill. & Perr.) Taub.	Leguminosae-Mim.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0	I
mph	AT	SA	<i>Securidaca longipedunculata</i> Fres.	Polygalaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I
Mph	PA	SA	<i>Stereospermum kunthianum</i> Cham.	Bignoniaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I
mph	AM	SA	<i>Strychnos spinosa</i> Lam.	Loganiaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0	I
mph	PA	SA	<i>Swarzia madagascariensis</i> Desv.	Leguminosae-Caes.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I
Mph	AT	SA	<i>Vitex doniana</i> Sweet	Verbenaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I
mph	PA	SA	<i>Burkea africana</i> Hook.	Leguminosae-Caes.	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
mph	PA	SA	<i>Entada africana</i> Guill. & Perr.	Leguminosae-Mim.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0,1	I
mph	SZ	SA	<i>Maytenus senegalensis</i> (Lam.) Exell	Celastraceae	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Mph	Pal	SA	<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) R. Br. ex G. Don f.	Leguminosae-Mim.	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Mph	Pan	SA	<i>Trichilia emetica</i> Vahl	Meliaceae	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0,1	I
mph	PA	SA	<i>Pteleopsis suberosa</i> Engl. & Diels	Combretaceae	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	1,3	I
			Espèces de la classe des Mitragnetea																	
mph	AT	SA	<i>Allophylus africanus</i> P. Beauv.	Sapindaceae	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	0,2	II
Ch	PA	SH	<i>Dissotis phaeotricha</i> (Hochst.) Triana	Melastomataceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
mph	S	SA	<i>Mitragyna inermis</i> (Willd.) O. Ktze.	Rubiaceae	-	-	-	-	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	I
nph	AT	SA	<i>Ficus capreaefolia</i> Del.	Moraceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I
Mph	AT	SA	<i>Syzygium guineense</i> (Willd.) DC.	Myrtaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I
			Espèces de la classe des Microchloetea indicae																	
Ch	AT	SH	<i>Acroceras amplexans</i> Stapf	Poaceae	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	0,1	II
Th	Pan	SH	<i>Microchloa indica</i> (L. f.) P. Beauv.	Poaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0,0	I

Espèces de la classe des Musango-Terminalietea																				
mph	AT	SA	<i>Ficus sur</i> Forssk.	Moraceae	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0,1	II
mph	SG	SA	<i>Terminalia glaucescens</i> Planch. ex Benth.	Combretaceae	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	0,1	II
nph	AT	SH	<i>Rourea coccinea</i> (Thonn. ex Schum.) Benth.	Connaraceae	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	0,2	II
Ger	GC	SH	<i>Nephrolepis undulata</i> (Afz. Ex Sw.) J. Sm.	Davalliaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0,0	I
LTh	Pan	SH	<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC.	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Lmph	AA	SH	<i>Paullinia pinnata</i> L.	Sapindaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0,0	I
Mph	PA	SA	<i>Ficus exasperata</i> Vahl	Moraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0	I
nph	AM	SA	<i>Hoslundia opposita</i> Vahl	Lamiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0	I
Espèces de la classe des Phragmitetea																				
Ger	Pan	SH	<i>Cyperus haspan</i> L.	Cyperaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	0,1	II
Th	S	SH	<i>Aspilia paludosa</i> Berhaut	Asteraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	0,1	II
Th	S	SH	<i>Englerastrum nigericum</i> Alston	Lamiaceae	-	-	-	-	2	+	1	+	-	-	-	-	-	-	1,6	II
Th	PA	SH	<i>Ludwigia abyssinica</i> A. Rich.	Onagraceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Th	Pal	SH	<i>Fuirena ciliaris</i> (L.) Roxb.	Cyperaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1,3	I
Th	PA	SH	<i>Hibiscus articulatus</i> Hochst. ex A. Rich.	Malvaceae	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Th	GC	SH	<i>Hydrolea glabra</i> Schum. & Thonn.	Hydrophyllaceae	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Espèces de la classe des Strombosio-Parinarietea																				
Get	SZ	SH	<i>Anchomanes welwitschii</i> Rendle	Araceae	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	0,1	II
Mph	AA	SA	<i>Lonchocarpus sericeus</i> (Poir.) H.B. & K.	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	0,2	II
Lmph	AT	SA	<i>Combretum paniculatum</i> Vent.	Combretaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0,0	I
Lmph	GC	SA	<i>Dalbergiella welwitschii</i> (Bak.) Bak. f.	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	-	-	+	3	-	-	-	-	-	-	3,2	I
mph	GC	SA	<i>Napoleonaea vogelii</i> Hook. & Planch.	Lecythidaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0	I
mph	Pal	SA	<i>Oncoba spinosa</i> Forssk.	Flacourtiaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0	I
Mph	AT	SA	<i>Pouteria alnifolia</i> (Bak.) Roberty	Sapotaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0	I
Mph	GC	SA	<i>Sterculia tragacantha</i> Lindl.	Sterculiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0	I
Espèces introduites																				
Th	GC	SH	<i>Celosia argentea</i> L.	Amaranthaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Ger	GC	SH	<i>Phymatodes scolopendria</i> (Burm.) Ching	Polypodiaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
			<i>Isodictyophorus reticulatus</i> (A. Chev.) J.K. Morton	Lamiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0,0	I
Mph	PA	SA	<i>Ficus ingens</i> (Miq.) Miq.	Moraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0	I
Mph	AT	SA	<i>Ficus thonningii</i> Blume	Moraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	0,1	I

Annexe VII a : Caractéristiques du tableau phytosociologique du groupement végétal à *Psorospermum febrifugum* et *Uapaca togoensis*

A : Argile ; L : Limon ; D : Dépression ; V : Versant ; S : Sommet

Relevés	Nombre d'espèces	Type de Formations	Recouvrement de la strate herbacée (%)	Recouvrement de la strate arborescente (%)	Situation topographique	Type de sol
APV2	68	SA	80	60	V	L
APS1	52	FC	80	30	S	S
AQV1	77	SA	50	60	V	L
AQV2	55	SA	80	70	V	L
AQS1	51	FC	80	70	S	S
APV1	78	FG	60	80	D	L
ATS1	64	FC	30	70	S	S
ATV1	69	SB	80	40	V	L
ATV2	76	SB	70	70	V	L
AC4	13	C	0	60	S	L
AJ2	39	J	75	40	S	L
AJ3	42	J	95	0	V	L
ATV3	39	SA	90	10	V	L
ATS2	54	FC	50	70	S	S
ARV1	42	SB	80	70	V	L
ARV2	48	SA	50	15	V	L
ARV3	36	FC	80	70	V	S
ARS1	40	FD	30	85	V	L
ARS2	55	FC	30	60	S	S
ASV1	51	SA	30	10	V	L
ASV2	55	FC	60	60	V	S
ASV3	50	FD	10	95	V	L
ASV4	56	SA	70	50	V	L
AGS1	50	SB	80	30	S	L
AGV1	38	FC	70	70	V	S
AGV2	55	SA	70	60	V	L
AGS2	53	FC	35	70	S	S
AGS3	49	FC	50	60	S	S
TTV1	55	SA	90	55	V	L
TSV1	60	SA	60	40	V	S
TSS1	53	FC	60	40	S	L
TSS2	46	SA	60	50	V	S
TSD3	38	SA	90	45	V	L
TJ1	46	J	70	15	S	L
TJ2	55	J	60	25	V	L
TJ3	33	J	90	5	V	L
TJ4	46	J	90	15	S	L
TJ5	48	J	95	25	S	L
TTS2	68	SA	90	50	S	L
TDV2	48	SB	70	60	V	L
TWS1	43	SA	80	35	S	L
TWV1	50	SA	85	40	V	L
TWD1	28	SA	60	30	D	A
TWS4	30	FD	50	50	V	L
TWV6	38	SA	85	30	V	L
TWD5	35	SA	90	10	D	L
SIV1	47	SA	80	10	V	L
SIV2	29	SA	90	10	V	L
SIS2	39	SA	85	15	S	L
SID3	32	SA	98	5	D	L
SIV3	44	SA	70	50	V	L

SIS3	51	SB	70	70	S	L
SLV2	40	SA	90	10	V	L
SLV3	38	SB	55	65	V	L
SLV4	34	SB	60	60	V	L
OKV1	60	FC	60	45	V	S
OKV2	47	FC	50	40	V	S
OKV3	50	FC	50	60	V	S
OVS1	38	FC	35	60	S	S
OVS2	34	SA	90	10	S	S
OVS3	39	FC	70	50	S	S
OWV1	50	SA	60	40	V	S
OVS1	52	FC	60	50	S	S
OVS2	51	FC	40	70	S	S
OWV2	51	SB	60	60	V	S
OWV3	60	SA	60	60	V	S
OWV4	44	FD	60	70	V	L
OWV5	50	SA	20	75	V	S
OVS3	51	FC	60	45	S	S
OVS4	53	FC	50	60	S	S
OVS5	53	FC	55	60	S	S
OWV6	54	SA	60	40	V	S
OWV7	50	FD	30	60	V	L
OVS6	46	SA	50	50	S	S
OWD6	50	FG	60	40	D	L
OWV8	40	SA	40	50	V	S
OVS7	38	SA	50	30	S	S
OWV9	52	SA	50	50	V	S
OWV10	52	SA	50	50	V	S
OWV11	29	SB	75	50	V	S
OJ2	40	J	80	5	V	L
OJ3	14	J	80	2	V	L
OJ4	25	J	80	1	V	L
OJ5	46	J	90	3	V	L
OFD1	60	FG	60	60	D	L
OFV1	59	FC	70	60	V	S
OFV2	58	FC	70	60	V	S
OFS1	60	FC	70	60	S	S
OFV3	49	SA	80	50	V	S
OFS2	45	FC	60	50	S	S
OFS3	48	FC	60	45	S	S
OFV4	49	SA	60	75	V	S

Annexe VII b : Caractéristiques du tableau phytosociologique du groupement végétal à *Psorospermum febrifugum* et *Uapaca togoensis*

TB : Types biologiques ; TP : Types phytogéographiques ; SH : Strate herbacée ; SA : Strate arbustive/arborée ;
RM : Recouvrement moyen ; CF : Classe de fréquence

TB	TP	Strate	Espèces	Familles	RM (%)	FR
			Espèces de la classe des <i>Erythrophleetea africana</i>			
Mph	S	SA	<i>Pterocarpus erinaceus</i> Poir.	Leguminosae-Pap.	1	IV
Hec	SG	SH	<i>Andropogon tectorum</i> Schum. & Thom.	Poaceae	2,5	III
mph	S	SA	<i>Maranthes polyandra</i> (Benth.) Prance	Chrysobalanaceae	1,3	III
Mph	S	SA	<i>Isoberlinia doka</i> Craib & Stapf	Leguminosae-Caes.	8,9	III
Ger	SZ	SH	<i>Aframomum alboviolaceum</i> (Ridley) K. Schum.	Zingiberaceae	2,0	II
mph	S	SA	<i>Lophira lanceolata</i> Van Tiegh. ex Keay	Ochnaceae	0,1	II
mph	AT	SA	<i>Sarcocephalus latifolius</i> (Smith) Bruce Syn. <i>Nauclea latifolia</i> Smith	Rubiaceae	0,3	II
Mph	S	SA	<i>Anogeissus leiocarpa</i> (DC.) Guill. & Perr.	Combretaceae	2,4	II

Mph	S	SA	<i>Uapaca togoensis</i> Pax	Euphorbiaceae	4,7	II
Mph	S	SA	<i>Erythrophleum africanum</i> (Welw. ex Benth.) Harms	Leguminosae-Caes.	0	I
mph	SG	SA	<i>Erythrina senegalensis</i> DC.	Leguminosae-Pap.	0	I
Mph	S	SA	<i>Khaya senegalensis</i> (Desv.) A. Juss.	Meliaceae	0,1	I
Mph	SZ	SA	<i>Isoberlinia tomentosa</i> (Harms) Craib & Stapf	Leguminosae-Caes.	1	I
Mph	S	SA	<i>Azelia africana</i> Sm.	Leguminosae-Caes.	0,6	I
nph	SG	SH	<i>Macrosphyra longistyla</i> (DC.) Hiern	Rubiaceae	0	I
Mph	PA	SA	<i>Diospyros mespiliformis</i> Hochst. ex A. DC.	Ebenaceae	0,1	I
			Espèces de la classe des <i>Hypparhietea</i>			
mph	S	SA	<i>Vitellaria paradoxa</i> C.F. Gaertn.	Sapotaceae	4	V
Ger	SG	SH	<i>Siphonochilus aethiopicus</i> (Schweinf.) B. L. Burt	Zingiberaceae	1,1	IV
Th	S	SH	<i>Pandiaka angustifolia</i> (Vahl) Hepper	Amaranthaceae	0,4	IV
Th	SZ	SH	<i>Tephrosia elegans</i> Schumach.	Leguminosae-Pap.	0,5	IV
mph	S	SA	<i>Terminalia avicennioides</i> Guill. & Perr.	Combretaceae	0,5	IV
mph	SZ	SA	<i>Parinari curatellifolia</i> Planch. ex Benth.	Chrysobalanaceae	0,9	IV
mph	Pan	SA	<i>Annona senegalensis</i> Pers.	Annonaceae	0,4	IV
mph	PA	SA	<i>Burkea africana</i> Hook.	Leguminosae-Caes.	2	IV
Hec	S	SH	<i>Hypparhenia smithiana</i> (Hook. f.) Stapf	Poaceae	9,2	III
Th	AT	SH	<i>Indigofera dendroides</i> Jacq.	Leguminosae-Pap.	0,3	III
Th	AT	SH	<i>Monechma ciliatum</i> (Jacq.) Milne-Redhead	Acanthaceae	0,3	III
Th	SG	SH	<i>Aspilia bussei</i> O. Hoffm. & Muschl.	Asteraceae	0,4	III
mph	SZ	SA	<i>Combretum glutinosum</i> Perr. ex DC.	Combretaceae	0,3	III
mph	PA	SA	<i>Pteleopsis suberosa</i> Engl. & Diels	Combretaceae	0,4	III
mph	SZ	SA	<i>Crossopteryx febrifuga</i> (Afr. ex G. Don) Benth.	Rubiaceae	1	III
Mph	PA	SA	<i>Stereospermum kunthianum</i> Cham.	Bignoniaceae	0,2	III
Mph	SZ	SA	<i>Prosopis africana</i> (Guill. & Perr.) Taub.	Leguminosae-Mim.	0,3	III
mph	AT	SA	<i>Combretum molle</i> G. Don	Combretaceae	0,3	III
Mph	PA	SA	<i>Bridelia ferruginea</i> Benth.	Euphorbiaceae	0,4	III
mph	S	SA	<i>Lannea acida</i> A. Rich.	Anacardiaceae	0,3	III
Mph	S	SA	<i>Daniellia oliveri</i> (Rolfe) Hutch. & Dalz.	Leguminosae-Caes.	0,5	III
Mph	Pan	SA	<i>Trichilia emetica</i> Vahl	Meliaceae	0,7	III
Mph	S	SA	<i>Monotes kerstingii</i> Gilg	Dipterocarpaceae	2	III
nph	Pal	SA	<i>Gardenia ternifolia</i> Schum. & Thonn.	Rubiaceae	0,3	III
Ch	S	SH	<i>Fadogia agrestis</i> Schweinf. ex Hiern	Rubiaceae	0,1	II
Ch	S	SH	<i>Grewia cissoides</i> Hutch. & Dalz.	Tiliaceae	0,1	II
Ch	Pal	SH	<i>Desmodium gangeticum</i> (L.) DC. var <i>gangeticum</i>	Leguminosae-Pap.	0,3	II
Get	AM	SH	<i>Curculigo pilosa</i> (Schum. & Thonn.) Engler	Liliaceae	0,2	II
Get	SZ	SH	<i>Stylochaeton hypogaeus</i> Lepr.	Araceae	0,3	II
Heb	S	SH	<i>Ischaemum amethystinum</i> J.-P. Lebrun	Poaceae	1,5	II
Heb	PA	SH	<i>Andropogon schirensis</i> Hochst. ex A. Rich.	Poaceae	1,8	II
Hec	Pal	SH	<i>Andropogon chinensis</i> (Nees) Merr.	Poaceae	0,8	II
Hec	PA	SH	<i>Monocymbium ceresiiforme</i> (Nees) Stapf	Poaceae	0,4	II
Hec	Pan	SH	<i>Schizachyrium sanguineum</i> (Retz.) Alston	Poaceae	0,7	II
Hec	SZ	SH	<i>Hypparhenia subplumosa</i> Stapf	Poaceae	1,5	II
Hec	S	SH	<i>Andropogon gayanus</i> Kunth	Poaceae	1,4	II
Hec	AT	SH	<i>Ctenium newtonii</i> Hack.	Poaceae	0,7	II
Hec	PA	SH	<i>Schizachyrium schweinfurthii</i> (Hack.) Stapf	Poaceae	0,8	II
Hec	AT	SH	<i>Pennisetum unisetum</i> (Nees) Benth.	Poaceae	2,2	II
Th	Pan	SH	<i>Commelina erecta</i> L.	Commelinaceae	0,1	II
Th	Pal	SH	<i>Biophytum umbraculum</i> Welw.	Oxalidaceae	0,2	II
Th	S	SH	<i>Pandiaka involucrata</i> (Moq.) Hook. f.	Amaranthaceae	0,2	II
Lmph	S	SH	<i>Ampelocissus leonensis</i> (Hook. f.) Planch.	Vitaceae	0,2	II
Lmph	SG	SH	<i>Cissus populnea</i> Guill. & Perr.	Vitaceae	0,2	II
Lmph	SZ	SH	<i>Opilia celtidifolia</i> (Guill. et Perr.) Endl. ex Walp	Opiliaceae	0,2	II
mph	SG	SA	<i>Lannea velutina</i> A. Rich.	Anacardiaceae	0,1	II
Mph	S	SA	<i>Pseudocedrela kotschyi</i> (Schweinf.) Harms	Meliaceae	0,2	II
mph	PA	SA	<i>Entada africana</i> Guill. & Perr.	Leguminosae-Mim.	0,2	II
mph	AM	SA	<i>Strychnos spinosa</i> Lam.	Loganiaceae	0,2	II
mph	S	SA	<i>Combretum nigricans</i> Lepr. ex Guill. & Perr.	Combretaceae	0,8	II
mph	AT	SA	<i>Pavetta crassipes</i> K. Schum.	Rubiaceae	0,2	II
mph	Pan	SA	<i>Ximenia americana</i> L.	Olacaceae	0,2	II
Mph	SZ	SA	<i>Xeroderris stuhlmannii</i> (Taub.) Mendonça & Sousa	Leguminosae-Pap.	0,2	II
Mph	S	SA	<i>Combretum fragrans</i> f. Hoffm.	Combretaceae	0,2	II
mph	AT	SA	<i>Hymenocardia acida</i> Tul.	Euphorbiaceae	0,2	II
mph	SZ	SA	<i>Cussonia arborea</i> A. Rich.	Araliaceae	0,3	II
mph	AT	SA	<i>Piliostigma thonningii</i> (Schum.) Milne-Redhead	Leguminosae-Caes.	0,3	II
mph	S	SA	<i>Detarium microcarpum</i> Guill. & Perr.	Leguminosae-Caes.	1,5	II
mph	S	SA	<i>Pericopsis laxiflora</i> (Benth. ex Bak.) van Meeuwen	Leguminosae-Pap.	0,3	II
nph	AT	SH	<i>Psorospermum febrifugum</i> Spach	Clusiaceae	0,1	II
nph	S	SA	<i>Gardenia erubescens</i> Stapf & Hutch.	Rubiaceae	0,2	II
Ch	Pal	SH	<i>Asparagus africanus</i> Lam.	Liliaceae	0,0	I

Ch	SG	SH	<i>Spermacoce octodon</i> (Hepper) Hakki	Rubiaceae	0,0	I
Ch	Pal	SH	<i>Echinops longifolius</i> A. Rich.	Asteraceae	0,0	I
Ch	SZ	SH	<i>Fadogia cienkowskii</i> Schweinf.	Rubiaceae	0,0	I
Ch	SZ	SH	<i>Excoecaria grahamii</i> Stapf Syn. <i>Sapium grahamii</i> Prain	Euphorbiaceae	0,2	I
Ch	SG	SH	<i>Aneilema pomeridianum</i> Stanfield & Brenan	Commelinaceae	0,0	I
Ch	Pal	SH	<i>Asparagus flagellaris</i> (Kunth) Bak.	Liliaceae	0,0	I
Ch	PA	SH	<i>Ectadiopsis oblongifolia</i> (Meisn.) Schltr.	Asclepiadaceae	0,1	I
Ch	SZ	SH	<i>Tinnea barteri</i> Gürke	Lamiaceae	0,1	I
Ch	SG	SH	<i>Lippia multiflora</i> Moldenke	Verbenaceae	0,1	I
Ch	SZ	SH	<i>Cochlospermum planchonii</i> Hook. f. ex Planch.	Cochlospermaceae	0,1	I
Geb	Pal	SH	<i>Ophioglossum costatum</i> R. Br.	Ophioglossaceae	0,0	I
Ger	SZ	SH	<i>Gladiolus psittacinus</i> Hook.	Iridaceae	0,0	I
Ger	SZ	SH	<i>Gladiolus klattianus</i> Hutch.	Iridaceae	0,0	I
Geb	SZ	SH	<i>Costus spectabilis</i> (Fenzl) K. Schum.	Zingiberaceae	0,0	I
Geb	SZ	SH	<i>Urginea ensifolia</i> (Thonning) Hepper	Liliaceae	0,0	I
Geb	SZ	SH	<i>Urginea altissima</i> (L. f.) Bak.	Liliaceae	0,1	I
Geb	AT	SH	<i>Cyanotis longifolia</i> Benth.	Commelinaceae	0,1	I
Ges	SZ	SH	<i>Dioscorea dumetorum</i> (Kunth) Pax	Dioscoreaceae	0,0	I
Ges	S	SH	<i>Lepidagathis anobrya</i> Nees	Acanthaceae	0,0	I
Ges	SZ	SH	<i>Dicoma sessiliflora</i> Harv.	Asteraceae	0,0	I
Ges	S	SH	<i>Lepidagathis collina</i> (Endl.) Milne-Redhead	Acanthaceae	0,0	I
Ges	S	SH	<i>Tragia senegalensis</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae	0,1	I
Get	Pan	SH	<i>Dioscorea bulbifera</i> L.	Dioscoreaceae	0,0	I
Get	S	SH	<i>Amorphophallus abyssinicus</i> (A. Rich.) N.E. Br.	Araceae	0,0	I
Get	S	SH	<i>Dioscorea togoensis</i> Knuth	Dioscoreaceae	0,0	I
Get	SZ	SH	<i>Amorphophallus flavovirens</i> N.E. Br.	Araceae	0,1	I
Get	SZ	SH	<i>Lactuca tuberosa</i> A. Chev.	Asteraceae	0,1	I
Hec	SZ	SH	<i>Cienfuegosia digitata</i> Cav.	Malvaceae	0,0	I
Heb	AT	SH	<i>Loudetiopsis ambiens</i> (K. Schum.) Conert	Poaceae	0,0	I
Heb	AT	SH	<i>Setaria sphacelata</i> (Schumann) Moss	Poaceae	0,0	I
Heb	AT	SH	<i>Brachiaria falcifera</i> (Trin.) Stapf	Poaceae	0,0	I
Heb	SZ	SH	<i>Loudetia arundinacea</i> (Hochst. ex A. Rich.) Steud.	Poaceae	0,4	I
Heb	SZ	SH	<i>Elymandra androphila</i> (Stapf) Stapf	Poaceae	0,6	I
Heb	Pan	SH	<i>Panicum phragmitoides</i> Stapf	Poaceae	0,1	I
Hec	GC	SH	<i>Andropogon curvifolius</i> W.D. Clayton	Poaceae	0,0	I
Hec	PA	SH	<i>Diheteropogon amplexens</i> (Nees) W.D. Clayton	Poaceae	0,0	I
Hec	AT	SH	<i>Hyparrhenia nyassae</i> (Rendle) Stapf	Poaceae	0,0	I
Hec	Pal	SH	<i>Paspalum scrobiculatum</i> L.	Poaceae	0,0	I
Hec	GC	SH	<i>Andropogon macrophyllus</i> Stapf	Poaceae	0,2	I
Hec	AT	SH	<i>Digitaria diagonalis</i> (Nees) Stapf var. <i>hirsuta</i> (De Wild. & Th. Dur.) Troupin	Poaceae	0,0	I
Hec	AT	SH	<i>Cymbopogon giganteus</i> Chiov.	Poaceae	0,0	I
Hec	Pan	SH	<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf	Poaceae	0,1	I
Hec	Pal	SH	<i>Hyparrhenia diplandra</i> (Hack.) Stapf	Poaceae	0,7	I
Hec	AA	SH	<i>Hyparrhenia bracteata</i> (Hornbl. & Bonpl. ex Willd.) Stapf	Poaceae	0,3	I
Hec	Pan	SH	<i>Fimbristylis ferruginea</i> (L.) Vahl	Cyperaceae	0,1	I
Hec	AA	SH	<i>Hyperthelia dissoluta</i> (Nees ex Steud.) W.D. Clayton	Poaceae	1,5	I
Get	S	SH	<i>Dioscorea praehensilis</i> Benth.	Dioscoreaceae	0,0	I
Lnph	S	SH	<i>Cissus sokodensis</i> Gilg & Brandt	Vitaceae	0,1	I
Th	AT	SH	<i>Aeschynomene lateritia</i> Harms	Leguminosae-Pap.	0,0	I
Th	AT	SH	<i>Indigofera congolensis</i> De Wild. & Th. Dur.	Leguminosae-Pap.	0,0	I
Th	SZ	SH	<i>Indigofera fulvopilosa</i> Brenan	Leguminosae-Pap.	0,0	I
Th	S	SH	<i>Indigofera nigriflora</i> Hook. f.	Leguminosae-Pap.	0,0	I
Th	S	SH	<i>Polygala multiflora</i> Poir.	Polygalaceae	0,0	I
Th	SZ	SH	<i>Spermacoce ruelliae</i> DC.	Rubiaceae	0,0	I
Th	Pan	SH	<i>Achyranthes aspera</i> L.	Amaranthaceae	0,2	I
Th	PA	SH	<i>Aspilia africana</i> (Pers.) C. Adams	Asteraceae	0,0	I
Th	SZ	SH	<i>Crotalaria ononoides</i> Benth.	Leguminosae-Pap.	0,0	I
Th	S	SH	<i>Indigofera kerstingii</i> Harms	Leguminosae-Pap.	0,0	I
Th	PA	SH	<i>Panicum lindleyanum</i> Nees ex Steud.	Poaceae	0,0	I
Th	Pan	SH	<i>Schizachyrium brevifolium</i> (Sw.) Nees ex Büse	Poaceae	0,0	I
Th	SZ	SH	<i>Vernonia poskeana</i> Vatke & Hildebrandt	Asteraceae	0,0	I
Th	AT	SH	<i>Loudetia hordeiformis</i> (Stapf) C.E. Hubbard	Poaceae	0,2	I
Th	SZ	SH	<i>Vernonia ambigua</i> Kotschy & Peyr.	Asteraceae	0,0	I
Th	S	SH	<i>Melanthera abyssinica</i> (Sch. Bip.) Oliv. & Hiern	Asteraceae	0,0	I
Th	Pan	SH	<i>Euclasta condylotricha</i> (Hochst. ex Steud.) Stapf	Poaceae	0,0	I
Th	Pan	SH	<i>Spermacoce filifolia</i> Perr. & Lepr. Ex DC.	Rubiaceae	0,0	I
Th	S	SH	<i>Tephrosia platycarpa</i> Guill. & Perr.	Leguminosae-Pap.	0,0	I
Th	AT	SH	<i>Indigofera paniculata</i> Vahl ex Pers.	Leguminosae-Pap.	0,1	I
Th		SH	<i>Vernonia pauciflora</i>	Asteraceae	0,1	I
Th	Pal	SH	<i>Scleria tessellata</i> Willd.	Cyperaceae	0,1	I
Th	Pal	SH	<i>Sorghastrum bipennatum</i> (Hack.) Pilg.	Poaceae	0,6	I

Th	SZ	SH	<i>Spermacoce radiata</i> (DC.) Sierber ex Hiern	Rubiaceae	0,4	I
Th	AT	SH	<i>Commelina nigritana</i> Benth.	Commelinaceae	0,1	I
Lmph	GC	SH	<i>Ampelocissus bombycina</i> (Bak.) Planch.	Vitaceae	0	I
Lnph	SG	SH	<i>Cissus palmatifida</i> (Bak.) Planch.	Vitaceae	0	I
Mph	S	SA	<i>Acacia nilotica</i> (L.) Willd. ex Del.	Leguminosae-Mim.	0	I
Mph	SZ	SA	<i>Acacia sieberiana</i> DC.	Leguminosae-Mim.	0	I
mph	AT	SA	<i>Entada abyssinica</i> Steud. ex A. Rich.	Leguminosae-Mim.	0	I
Mph	SZ	SA	<i>Lannea microcarpa</i> Engl. & K. Krause	Anacardiaceae	0	I
mph	PA	SA	<i>Cassia sieberiana</i> DC.	Leguminosae-Caes.	0	I
mph	S	SA	<i>Combretum collinum</i> Fresen.	Combretaceae	0	I
mph	SZ	SA	<i>Lonchocarpus laxiflorus</i> Guill. & Perr.	Leguminosae-Pap.	0	I
mph	Pan	SA	<i>Trema orientalis</i> (L.) Bl.	Ulmaceae	0	I
Mph	PA	SA	<i>Terminalia mollis</i> Laws.	Combretaceae	0	I
Mph	SZ	SA	<i>Acacia polyacantha</i> Willd.	Leguminosae-Mim.	0	I
Mph	S	SA	<i>Bombax costatum</i> Pellegr. & Vuill.	Bombacaceae	0	I
Mph	Pan	SA	<i>Tamarindus indica</i> L.	Leguminosae-Caes.	0,2	I
mph	SZ	SA	<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight & Arn.	Leguminosae-Mim.	0	I
mph	SZ	SA	<i>Vitex simplicifolia</i> Oliv.	Verbenaceae	0	I
Mph	SZ	SA	<i>Sterculia seitgera</i> Del.	Sterculiaceae	0,1	I
mph	AT	SA	<i>Securidaca longipedunculata</i> Fres.	Polygalaceae	0,1	I
mph	SZ	SA	<i>Hexalobus monopetalus</i> (A. Rich.) Engl. & Diels	Annonaceae	0,1	I
mph	SZ	SA	<i>Ochna schweinfurthiana</i> F. Hoffm.	Ochnaceae	0,1	I
Mph	S	SA	<i>Ficus sycomorus</i> L.	Moraceae	0,1	I
Mph	S	SA	<i>Terminalia laxiflora</i> Engl. & Diels	Combretaceae	0,2	I
Mph	AT	SA	<i>Vitex doniana</i> Sweet	Verbenaceae	0,1	I
mph	SZ	SA	<i>Strychnos innocua</i> Del.	Loganiaceae	0,1	I
Mph	S	SA	<i>Terminalia macroptera</i> Guill. & Perr.	Combretaceae	0,1	I
mph	SZ	SA	<i>Maytenus senegalensis</i> (Lam.) Exell	Celastraceae	0,1	I
Mph	Pal	SA	<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) R. Br. ex G. Don f.	Leguminosae-Mim.	0,1	I
mph	PA	SA	<i>Swartzia madagascariensis</i> Desv.	Leguminosae-Caes.	0,1	I
nph	SZ	SA	<i>Protea madiensis</i> Oliv.	Proteaceae	0	I
nph	S	SH	<i>Encephalartos barteri</i> Carruth.	Cycadaceae	0,2	I
nph	PA	SA	<i>Grewia mollis</i> Juss.	Tiliaceae	0,1	I
Ge	Pan	SH	<i>Tacca leontopetaloides</i> (L.) O. Ktze	Taccaceae	0,1	I
Th	S	SH	<i>Fimbristylis hispidula</i> (Vahl) Kunth	Cyperaceae	0,0	I
			Espèces de la classe des Ctenio-Loudetieta togoensis			
nph	SZ	SA	<i>Gardenia aqualla</i> Stapf & Hutch.	Rubiaceae	0,3	III
Ger	SZ	SH	<i>Cyperus esculentus</i> L.	Cyperaceae	0,1	I
Th	SZ	SH	<i>Cyanotis lanata</i> Benth.	Commelinaceae	0,0	I
Th	S	SH	<i>Loudetia togoensis</i> (PiGer) C.E. Hubbard	Poaceae	0,2	I
Th	Pan	SH	<i>Microchloa indica</i> (L. f.) P. Beauv.	Poaceae	0,0	I
Th	Pan	SH	<i>Andropogon fastigiatus</i> Sw.	Poaceae	0,0	I
			Espèces de la classe des Lycopodieta cernui			
Mph	PA	SA	<i>Ficus ingens</i> (Miq.) Miq.	Moraceae	0	I
			Espèces de la classe des Mitragynetea			
LTh	SZ	SH	<i>Cayratia gracilis</i> (Guill. & Perr.) Suessenguth	Vitaceae	0,0	I
Mph	Pal	SA	<i>Pterocarpus santalinoides</i> DC.	Leguminosae-Pap.	0	I
mph	AT	SA	<i>Allophylus africanus</i> P. Beauv.	Sapindaceae	0,1	I
nph	GC	SH	<i>Rytigynia nigerica</i> (S. Moore) Robyns	Rubiaceae	0	I
Mph	AT	SA	<i>Syzygium guineense</i> (Willd.) DC.	Myrtaceae	0,1	I
			Espèces de la classe des Microchloetea indicae			
Heb	PA	SH	<i>Sporobolus festivus</i> Hochst. ex A. Rich.	Poaceae	0,0	I
Hec	PA	SH	<i>Schizachyrium delicatum</i> Stapf	Poaceae	0,0	I
Th	SG	SH	<i>Schizachyrium delicatum</i> Stapf	Poaceae	0,0	I
Th	S	SH	<i>Melliniella micrantha</i> Harms	Leguminosae-Pap.	0,0	I
			Espèces de la classe des Musango-Terminalieta			
nph	AT	SH	<i>Rourea coccinea</i> (Thonn. ex Schum.) Benth.	Connaraceae	0,2	II
Ger	GC	SH	<i>Nephrolepis undulata</i> (Afz. Ex Sw.) J. Sm.	Davalliaceae	0,4	I
Ger	SG	SH	<i>Smilax anceps</i> Willd. Syn. <i>S. kraussiana</i> Meissner	Smilacaceae	0,0	I
LTh	SZ	SH	<i>Cissus gracilis</i> Guill. & Perr.	Vitaceae	0,1	I
LTh	Pan	SH	<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC.	Leguminosae-Pap.	0,0	I
Lmph	AA	SH	<i>Paullinia pinnata</i> L.	Sapindaceae	0	I
Lmph	SG	SA	<i>Saba senegalensis</i> (A. DC.) Pichon	Apocynaceae	0	I
Lnph	GC	SH	<i>Cissus producta</i> Afzel.	Vitaceae	0	I
Lnph	SG	SH	<i>Abrus precatorius</i> L.	Leguminosae-Pap.	0	I
Lnph	GC	SA	<i>Uvaria chamae</i> P. Beauv.	Annonaceae	0	I
Mph	GC	SA	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Arecaceae	0	I

mph	SG	SA	<i>Zanha golungensis Hiern</i>	Sapindaceae	0	I
mph	AT	SA	<i>Margaritaria discoidea (Baill.) Webster</i>	Euphorbiaceae	0	I
mph	PA	SA	<i>Antidesma venosum Tul.</i>	Euphorbiaceae	0	I
mph	AT	SA	<i>Ficus sur Forssk.</i>	Moraceae	0,1	I
mph	SG	SA	<i>Terminalia glaucescens Planch. ex Benth.</i>	Combretaceae	0,3	I
nph	AM	SH	<i>Hoslundia opposita Vahl</i>	Lamiaceae	0,1	I
nph	GC	SH	<i>Psychotria psychotrioides (DC.) Roberty</i>	Rubiaceae	0,7	I
			Espèces de la classe des Phragmitetea			
Ch	AM	SH	<i>Desmodium ramosissimum G. Don</i>	Leguminosae-Pap.	0,1	I
Hec	S	SH	<i>Fimbristylis pilosa (Poir.) Vahl</i>	Cyperaceae	0,0	I
Th	PA	SH	<i>Hibiscus articulatus Hochst. ex A. Rich.</i>	Malvaceae	0,0	I
Th	S	SH	<i>Aspilia paludosa Berhaut</i>	Asteraceae	0,0	I
			Espèces de la classe des Ruderali-Manihotetea			
mph	S	SH	<i>Bridelia scleroneura Müll. Arg.</i>	Euphorbiaceae	0,3	III
	S	SH	<i>Ammannia priureana Guill. & Perr.</i>	Lythraceae	0,0	I
Ch	Pan	SH	<i>Oplismenus burmannii (Retz.) P. Beauv.</i>	Poaceae	0,0	I
Ch	Pan	SH	<i>Sida cordifolia L.</i>	Malvaceae	0,0	I
Ch	Pan	SH	<i>Cassia obtusifolia L.</i>	Leguminosae-Caes.	0,0	I
Ch	Pan	SH	<i>Sida acuta Burm. f.</i>	Malvaceae	0,0	I
Ch	S	SH	<i>Adenodolichos paniculatus (Hua) Hutch. & Dalz.</i>	Leguminosae-Pap.	0,0	I
Ch	Pan	SH	<i>Sida rhombifolia L.</i>	Malvaceae	0,1	I
Ger	Pan	SH	<i>Cyperus sphaclatus Rottb.</i>	Cyperaceae	0,0	I
Ger	Pan	SH	<i>Mariscus alternifolius sensu FWTA</i>	Cyperaceae	0,1	I
Heb	SZ	SH	<i>Sporobolus pyramidalis P. Beauv.</i>	Poaceae	0,1	I
Hec	SZ	SH	<i>Brachiaria serrata (Thunb.) Stapf.</i>	Poaceae	0,0	I
Th	PA	SH	<i>Hyparrhenia welwitschii (Rendle) Stapf</i>	Poaceae	0,0	I
Th	Pan	SH	<i>Sesamum indicum L.</i>	Pedaliaceae	0,0	I
Th	PA	SH	<i>Digitaria ternata (A. Rich.) Stapf</i>	Poaceae	0,5	I
Th	Pan	SH	<i>Laggera aurita (L. f.) Benth. ex C.B. Clarke</i>	Asteraceae	0,0	I
Th	Pal	SH	<i>Platostoma africanum P. Beauv.</i>	Lamiaceae	0,0	I
Lmph	AT	SA	<i>Phyllanthus muellerianus (O. Ktze) Exell</i>	Euphorbiaceae	0	I
			Espèces de la classe des Soncho-Bidentetea pilosae			
Th	Pal	SH	<i>Chamaecrista mimosoides (L.) Irwin & Barnebey</i>	Leguminosae-Caes.	0,5	IV
Th	SZ	SH	<i>Indigofera polysphaera Bak.</i>	Leguminosae-Pap.	0,3	III
Th	SZ	SH	<i>Tephrosia bracteolata Guill. & Perr.</i>	Leguminosae-Pap.	0,3	III
Th	Pan	SH	<i>Pennisetum polystachion (L.) Schult.</i>	Poaceae	1,6	III
Th	Pan	SH	<i>Rottboellia cochinchinensis (Lour.) W.D. Clayton</i>	Poaceae	0,4	III
Th	S	SH	<i>Hyparrhenia involucrata Stapf</i>	Poaceae	7,8	III
Th	Pan	SH	<i>Spermacoce stachydea DC.</i>	Rubiaceae	0,3	III
Th	Pan	SH	<i>Rhynchosia minima (L.) DC.</i>	Leguminosae-Pap.	0,1	II
Th	S	SH	<i>Crassocephalum togoense C.D. Adams</i>	Asteraceae	0,1	II
Th	Pan	SH	<i>Digitaria argilacea (Hitche & Chase) Fern.</i>	Poaceae	1,1	II
LTh	SZ	SH	<i>Vigna racemosa (G. Don) Hutch. & Dalz.</i>	Leguminosae-Pap.	0,1	II
Ch	Pan	SH	<i>Chromolaena odorata (L.) R. King & H. Robinson</i>	Asteraceae	0,0	I
Ch	Pan	SH	<i>Waltheria indica L.</i>	Sterculiaceae	0,0	I
Ch	SG	SH	<i>Aneilema umbrosum (Vahl) Kunth</i>	Commelinaceae	0,0	I
Ch	SG	SH	<i>Lippia rugosa A. Chev.</i>	Verbenaceae	0,0	I
Ch	PA	SH	<i>Desmodium salicifolium (Poir.) DC.</i>	Leguminosae-Pap.	0,0	I
Ch	SZ	SH	<i>Crotalaria barkae Schweinf.</i>	Leguminosae-Pap.	0,1	I
Ch	SZ	SH	<i>Haumaniastrum caeruleum (Oliv.) J.K. Morton</i>	Lamiaceae	0,2	I
Ch	AT	SH	<i>Phaulopsis barteri (T. Anders.) Lindau</i>	Acanthaceae	0,1	I
Ch	Pal	SH	<i>Flueggea virosa (Roxb. ex Willd.) Voigt</i>	Euphorbiaceae	0,1	I
Ch	PA	SH	<i>Desmodium velutinum (Willd.) DC.</i>	Leguminosae-Pap.	0,1	I
Ch	SZ	SH	<i>Lantana ukambensis (Vatke) Verdc. Syn. L. rhodesiensis Mold.</i>	Verbenaceae	0,1	I
Ch	SZ	SH	<i>Triumfetta pentandra A. Rich.</i>	Tiliaceae	0,1	I
Ger	AA	SH	<i>Scleria aterrima (Ridley) Napper</i>	Cyperaceae	0,0	I
Ger	AM	SH	<i>Scleria bulbifera A. Rich.</i>	Cyperaceae	0,0	I
Ger	AT	SH	<i>Bulbostylis pilosa (Willd.) Cherm.</i>	Cyperaceae	0,1	I
Her	Pan	SH	<i>Imperata cylindrica (L.) Raeuschel</i>	Poaceae	0,2	I
Lmph	AT	SH	<i>Vigna reticulata Hook. f.</i>	Leguminosae-Pap.	0,0	I
LTh		SH	<i>Ipomoea convolvolioides</i>	Convolvulaceae	0,0	I
LTh	SZ	SH	<i>Ipomoea heterotricha F. Didr.</i>	Convolvulaceae	0,0	I
LTh	Pal	SH	<i>Mukia maderaspatana (L.) M.J. Roem.</i>	Cucurbitaceae	0,0	I
LTh	Pan	SH	<i>Ipomoea asarifolia (Desr.) Roem. & Schult.</i>	Convolvulaceae	0,0	I
LTh	SZ	SH	<i>Ipomoea coscinosperma Hochst. ex Choisy</i>	Convolvulaceae	0,0	I
Th	Pal	SH	<i>Corchorus tridens L.</i>	Tiliaceae	0,0	I
Th	AT	SH	<i>Digitaria horizontalis Willd.</i>	Poaceae	0,0	I
Th	Pan	SH	<i>Euphorbia hirta L.</i>	Euphorbiaceae	0,0	I
Th	SZ	SH	<i>Indigofera pulchra Willd.</i>	Leguminosae-Pap.	0,0	I

Th	S	SH	<i>Indigofera stenophylla</i> Guill. & Perr.	Leguminosae-Pap.	0,0	I
Th	SZ	SH	<i>Kohautia grandiflora</i> DC.	Rubiaceae	0,0	I
Th	AT	SH	<i>Monechma depauperatum</i> (T. Anders.) C.B.Cl.	Acanthaceae	0,0	I
Th	Pan	SH	<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C.E. Hubbard	Poaceae	0,0	I
Th	SZ	SH	<i>Sida urens</i> L.	Malvaceae	0,0	I
Th	AT	SH	<i>Vicoa leptoclada</i> (Webb) Dandy	Asteraceae	0,0	I
Th	SZ	SH	<i>Vigna ambacensis</i> Welw. ex Bak.	Leguminosae-Pap.	0,0	I
Th	Pal	SH	<i>Corchorus fascicularis</i> Lam.	Tiliaceae	0,0	I
Th	Pan	SH	<i>Phyllanthus amarus</i> Schum. & Thonn.	Euphorbiaceae	0,0	I
Th	PA	SH	<i>Polycarpaea eriantha</i> Hochst. ex A. Rich.	Caryophyllaceae	0,0	I
Th	Pal	SH	<i>Uraria picta</i> (Jacq.) DC.	Leguminosae-Pap.	0,0	I
Th	Pan	SH	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Asteraceae	0,0	I
Th	AM	SH	<i>Alysicarpus rugosus</i> (Willd.) DC.	Leguminosae-Pap.	0,0	I
Th	AT	SH	<i>Hibiscus asper</i> Hook. f.	Malvaceae	0,0	I
Th	AA	SH	<i>Andropogon pseudapricus</i> Stapf	Poaceae	0,2	I
Th	S	SH	<i>Indigofera bracteolata</i> DC.	Leguminosae-Pap.	0,0	I
Th	GC	SH	<i>Hypoestes cancellata</i> Nees	Acanthaceae	0,0	I
Th	Pan	SH	<i>Leucas martinicensis</i> (Jacq.) R. Br.	Lamiaceae	0,1	I
Th	Pan	SH	<i>Tridax procumbens</i> L.	Asteraceae	0,0	I
Th	SZ	SH	<i>Indigofera leprieurii</i> Bak. f.	Leguminosae-Pap.	0,1	I
Th	SZ	SH	<i>Crotalaria microcarpa</i> Hochst. ex Benth.	Leguminosae-Pap.	0,1	I
Th	PA	SH	<i>Alysicarpus glumaceus</i> (Vahl) DC.	Leguminosae-Pap.	0,1	I
Th	S	SH	<i>Crotalaria macrocalyx</i> Benth.	Leguminosae-Pap.	0,1	I
LTh	AM	SH	<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	Leguminosae-Pap.	0,0	I
LTh	S	SH	<i>Vigna frutescens</i> A. Rich.	Leguminosae-Pap.	0,1	I
			Espèces de la classe des Strombosio-Parinarietea			
Get	SZ	SH	<i>Anchomanes welwitschii</i> Rendle	Araceae	0,0	I
Lmph		SH	<i>Cyphostemma lageniflorum</i> (Gilg & Brandt) Descoings	Vitaceae	0,0	I
Lmph	GC	SA	<i>Dalbergiella welwitschii</i> (Bak.) Bak. f.	Leguminosae-Pap.	0	I
Lmph	SG	SA	<i>Keetia venosa</i> (Oliv.) Bridson Syn. <i>Canthium venosum</i> (Oliv.) Hiern	Rubiaceae	0	I
Lmph	SG	SA	<i>Keetia cornelia</i> Cham. & Schlecht.	Rubiaceae	0,1	I
Lmph	GC	SH	<i>Reissantia indica</i> (Willd.) Hallé	Hippocrateaceae	0	I
Mph	SG	SA	<i>Albizia zygia</i> (DC.) J.F. Macbr.	Leguminosae-Mim.	0	I
Mph	AT	SA	<i>Berlinia grandiflora</i> (Vahl) Hutch. & Dalz.	Leguminosae-Caes.	0	I
Mph	AT	SA	<i>Pouteria alnifolia</i> (Bak.) Roberty	Sapotaceae	0	I
Mph	GC	SA	<i>Sterculia tragacantha</i> Lindl.	Sterculiaceae	0	I
mph	Pal	SA	<i>Oncoba spinosa</i> Forssk.	Flacourtiaceae	0	I
Mph	AA	SA	<i>Lonchocarpus sericeus</i> (Poir.) H.B. & K.	Leguminosae-Pap.	0	I
nph	GC	SH	<i>Ochna afzelii</i> R.Br. ex Oliv.	Ochnaceae	0	I
			Espèces introduites			
Mph	Pal	SA	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Meliaceae	0	I
Mph	Pan	SA	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardiaceae	0	I
Ch	Pal	SH	<i>Lantana trifolia</i> L.	Verbenaceae	0,0	I
Geb	SZ	SH	<i>Nervilia umbrosa</i> (Rchb. f.) Schltr.	Orchidaceae	0,0	I
Par	GC	SH	<i>Thonningia sanguinea</i> Vahl	Balanophoraceae	0,0	I
Th	Pan	SH	<i>Pennisetum subangustum</i> (Schumach.) Stapf & C.E. Hubb.	Poaceae	0,0	I
			<i>Phaseolus</i> sp	Leguminosae-Pap.	0,0	I
			<i>Sparghanophorus sparghanophora</i>		0,0	I
Mph	AT	SA	<i>Ficus thonningii</i> Blume	Moraceae	0	I
nph	S	SA	<i>Grewia barteri</i> Burret	Tiliaceae	0	I

Annexe VIII : Tableau phytosociologique du groupement végétal à *Tridax procumbens* et *Boerhavia erecta*

L : Limon ; Bv : Bas de versant ; V : Versant ; S : Sommet ; TB : Types biologiques ; TP : Types phytogéographiques ; SH : Strate herbacée ; SA : Strate arbustive/arborée ;
RM : Recouvrement moyen ; CF : Classe de fréquence

Relevés				TC1	TC2	TC3	TC4	TC5	OC1	OC2	OC3	OC4	OC5	AC1	AC2	BV3	BM3			
Nombre d'espèces				28	22	15	31	19	19	29	16	18	35	41	30	20	12			
Type de formations				C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C			
Recouvrement de la strate herbacée (%)				40	40	10	10	5	35	2	5	2	15	5	20	15	35			
Recouvrement de la strate arborescente (%)				1	1	3	5	7	1	5	1	1	5	3	3	10	3			
Situation topographique				V	S	S	S	S	V	V	V	V	V	V	S	Bv	Bv			
Type de sol				L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L			
TB	TP	Strate	Espèces	Familles														RM (%)	FR	
Espèces de la classe des <i>Soncho-Bidentetea pilosae</i>																				
Th	Pan	SH	<i>Tridax procumbens</i> L.	Asteraceae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	1,7	V	
Th	Pan	SH	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Asteraceae	1	3	2	+	+	2	+	1	2	1	+	2	-	2	35,7	V
Th	AT	SH	<i>Vicoa leptoclada</i> (Webb) Dandy	Asteraceae	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	1,6	IV	
Th	Pan	SH	<i>Pennisetum polystachion</i> (L.) Schult.	Poaceae	1	+	+	1	+	+	+	-	-	-	+	+	+	3	IV	
Th	Pan	SH	<i>Phyllanthus amarus</i> Schum. & Thonn.	Euphorbiaceae	-	-	+	-	+	+	-	-	-	+	+	+	-	0,9	III	
Th	AT	SH	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	Poaceae	+	-	+	-	-	1	+	-	-	-	+	+	-	1,6	III	
Th	Cos	SH	<i>Boerhavia erecta</i> L.	Nyctaginaceae	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+	+	-	-	1	III	
Th	Pan	SH	<i>Leucas martinicensis</i> (Jacq.) R. Br.	Lamiaceae	2	1	-	-	-	+	-	+	+	+	+	-	+	6,1	III	
Ch	Pal	SH	<i>Flueggea virosa</i> (Roxb. ex Willd.) Voigt	Euphorbiaceae	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	0,4	II	
Her	Pan	SH	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Raeuschel	Poaceae	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	0,4	II	
Th	AT	SH	<i>Chloris pilosa</i> Schumach.	Poaceae	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	0,4	II	
Th	AA	SH	<i>Commelina benghalensis</i> L.	Commelinaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	0,4	II	
Th	Pal	SH	<i>Corchorus tridens</i> L.	Tiliaceae	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0,4	II	
Th	Pal	SH	<i>Eragrostis ciliaris</i> (L.) R. Br.	Poaceae	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	0,4	II	
Th	Pan	SH	<i>Euphorbia hirta</i> L.	Euphorbiaceae	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	0,4	II	
Th	Pan	SH	<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C.E. Hubbard	Poaceae	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	0,4	II	
Th	Pan	SH	<i>Spermacoce stachydea</i> DC.	Rubiaceae	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	0,4	II	

Th	Pal	SH	<i>Chamaecrista mimosoides</i> (L.) Irwin & Barnebey	Leguminosae-Caes.	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	0,6	II
Th	SZ	SH	<i>Crotalaria microcarpa</i> Hochst. ex Benth.	Leguminosae-Pap.	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	0,6	II
Th	PA	SH	<i>Alysicarpus glumaceus</i> (Vahl) DC.	Leguminosae-Pap.	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	0,7	II
Th	S	SH	<i>Crassocephalum togoense</i> C.D. Adams	Asteraceae	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	0,7	II
Th	Pan	SH	<i>Digitaria argilacea</i> (Hitche & Chase) Fern,	Poaceae	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	0,7	II
Th	Pan	SH	<i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour.) W.D. Clayton	Poaceae	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	+	-	0,7	II
LTh	AM	SH	<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	Leguminosae-Pap.	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	II
Ch	SG	SH	<i>Aneilema umbrosum</i> (Vahl) Kunth	Commelinaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Ch	AT	SH	<i>Phaulopsis barteri</i> (T. Anders.) Lindau	Acanthaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0,1	I
Ch	Pan	SH	<i>Scoparia dulcis</i> L.	Scrophulariaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0,1	I
Ch	Pan	SH	<i>Waltheria indica</i> L.	Sterculiaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Ger	AT	SH	<i>Bulbostylis pilosa</i> (Willd.) Cherm.	Cyperaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
LTh	SZ	SH	<i>Ipomoea coscinosperma</i> Hochst. ex Choisy	Convolvulaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0,1	I
Th	S	SH	<i>Hyparrhenia involucrata</i> Stapf	Poaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,1	I
Th	PA	SH	<i>Hypoestes verticillaris</i> (L. f.) Soland. ex Roem. & Schult.	Acanthaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Th	SZ	SH	<i>Kohautia grandiflora</i> DC.	Rubiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0,1	I
Th	Pan	SH	<i>Setaria barbata</i> (Lam.) Kunth	Poaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0,1	I
Th	AA	SH	<i>Sida linifolia</i> Juss. ex Cav.	Malvaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0,1	I
Th	GC	SH	<i>Hypoestes cancellata</i> Nees	Acanthaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	0,3	I
Th	SZ	SH	<i>Indigofera polysphaera</i> Bak.	Leguminosae-Pap.	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0,3	I
Mph	SG	SA	<i>Albizia zygia</i> (DC.) J.F. Macbr.	Leguminosae-Mim.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,9	I
			Espèces de la classe des Ruderali-Manihotetea																	
Th	Pal	SH	<i>Brachiaria lata</i> (Schumach.) C.E. Hubbard	Poaceae	+	+	+	-	-	1	+	-	-	-	-	+	-	-	1,6	III
Th	Pan	SH	<i>Eragrostis tremula</i> Hochst. ex Steud.	Poaceae	+	+	-	-	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-	1	III
Th	Pan	SH	<i>Laggera aurita</i> (L. f.) Benth. ex C.B. Clarke	Asteraceae	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	1	III
Ch	Pan	SH	<i>Nelsonia canescens</i> (Lam.) Spreng.	Acanthaceae	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	0,6	II
Ger	Pan	SH	<i>Mariscus alternifolius</i> sensu FWTA	Cyperaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	0,6	II
Heb	SZ	SH	<i>Sporobolus pyramidalis</i> P. Beauv.	Poaceae	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	0,4	II
Th	Pal	SH	<i>Oldenlandia herbacea</i> (L.) Roxb.	Rubiaceae	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0,4	II
Th	Pal	SH	<i>Platostoma africanum</i> P. Beauv.	Lamiaceae	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	+	-	-	0,6	II
Ch	Pan	SH	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Malvaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0,1	I
Ch	Pan	SH	<i>Triumfetta rhomboidea</i> Jacq.	Tiliaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Ch	S	SH	<i>Adenodolichos paniculatus</i> (Hua) Hutch. & Dalz.	Leguminosae-Pap.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0,3	I

Ch	Pan	SH	<i>Sida acuta</i> Burm. f.	Malvaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,3	I
Hec	AA	SH	<i>Schwenckia americana</i> L.	Solanaceae	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Th	Pan	SH	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Poaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0,1	I
Th	AT	SH	<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult.	Poaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,1	I
Th	Pan	SH	<i>Thelepogon elegans</i> Roth ex Roem. & Schult.	Poaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0,1	I
Th	PA	SH	<i>Kyllinga erecta</i> Schumach.	Cyperaceae	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	0,3	I
			Espèces de la classe des Ctenio-Loudetietae togoensis																	
Ger	SZ	SH	<i>Cyperus esculentus</i> L.	Cyperaceae	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	0,4	II
			Espèces de la classe des Erythrophleetea africani																	
Mph	S	SA	<i>Isoberlinia doka</i> Craib & Stapf	Leguminosae-Caes.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	0,4	II
Hec	SG	SH	<i>Andropogon tectorum</i> Schum. & Thonn.	Poaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0,1	I
mph	SG	SA	<i>Erythrina senegalensis</i> DC.	Leguminosae-Pap.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Mph	SZ	SA	<i>Isoberlinia tomentosa</i> (Harms) Craib & Stapf	Leguminosae-Caes.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Mph	S	SA	<i>Khaya senegalensis</i> (Desv.) A. Juss.	Meliaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0,1	I
mph	S	SA	<i>Maranthes polyandra</i> (Benth.) Prance	Chrysobalanaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Mph	S	SA	<i>Pterocarpus erinaceus</i> Poir.	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0,1	I
Mph	S	SA	<i>Uapaca togoensis</i> Pax	Euphorbiaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Mph	S	SA	<i>Afzelia africana</i> Sm.	Leguminosae-Caes.	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9	I
mph	AT	SA	<i>Sarcocephalus latifolius</i> (Smith) Bruce Syn. <i>Nauclea latifolia</i> Smith	Rubiaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0,3	I
			Espèces de la classe des Hyparrhenietae																	
mph	S	SA	<i>Vitellaria paradoxa</i> C.F. Gaertn.	Sapotaceae	-	+	1	+	1	+	1	+	+	+	+	1	2	1	9,7	V
Th	Pal	SH	<i>Biophytum umbraculum</i> Welw.	Oxalidaceae	+	+	-	-	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-	0,9	III
Get	SZ	SH	<i>Stylochaeton hypogaeus</i> Lepr.	Araceae	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0,6	II
Hec	Pal	SH	<i>Paspalum scrobiculatum</i> L.	Poaceae	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	0,4	II
Th	Pan	SH	<i>Achyranthes aspera</i> L.	Amaranthaceae	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	0,4	II
Th	SG	SH	<i>Aspilia bussei</i> O. Hoffm. & Muschl.	Asteraceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	0,4	II
Th	AT	SH	<i>Indigofera dendroides</i> Jacq.	Leguminosae-Pap.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	0,4	II
Th	SZ	SH	<i>Spermacoce radiata</i> (DC.) Sierber ex Hiern	Rubiaceae	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	0,6	II
Th	SZ	SH	<i>Tephrosia elegans</i> Schumach.	Leguminosae-Pap.	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	0,6	II
Mph	S	SA	<i>Daniellia oliveri</i> (Rolfe) Hutch. & Dalz.	Leguminosae-Caes.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	0,4	II

mph	SZ	SA	<i>Parinari curatellifolia</i> Planch. ex Benth.	Chrysobalanaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	0,4	II
Mph	Pal	SA	<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) R. Br. ex G. Don f.	Leguminosae-Mim.	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	0,4	II
Mph	PA	SA	<i>Stereospermum kunthianum</i> Cham.	Bignoniaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	0,4	II
Mph	AT	SA	<i>Vitex doniana</i> Sweet	Verbenaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	0,4	II
mph	S	SA	<i>Terminalia avicennioides</i> Guill. & Perr.	Combretaceae	-	+	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	0,6	II
Ch	Pal	SH	<i>Echinops longifolius</i> A. Rich.	Asteraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0,1	I
Geb	AT	SH	<i>Cyanotis longifolia</i> Benth.	Commelinaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0,1	I
Geb	SZ	SH	<i>Urginea altissima</i> (L. f.) Bak.	Liliaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,1	I
Hec	Pan	SH	<i>Fimbristylis ferruginea</i> (L.) Vahl	Cyperaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,1	I
Hec	AT	SH	<i>Pennisetum unisetum</i> (Nees) Benth.	Poaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0,1	I
Th	S	SH	<i>Indigofera kerstingii</i> Harms	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Th	AT	SH	<i>Indigofera paniculata</i> Vahl ex Pers.	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0,1	I
Th	AT	SH	<i>Monechma ciliatum</i> (Jacq.) Milne-Redhead	Acanthaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Th	S	SH	<i>Pandiaka angustifolia</i> (Vahl) Hepper	Amaranthaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0,1	I
Th	S	SH	<i>Pandiaka involucrata</i> (Moq.) Hook. f.	Amaranthaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0,1	I
Th	Pal	SH	<i>Sorghastrum bipennatum</i> (Hack.) Pilg.	Poaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Th	S	SH	<i>Tephrosia platycarpa</i> Guill. & Perr.	Leguminosae-Pap.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Th		SH	<i>Vernonia pauciflora</i>	Asteraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,1	I
Th	Pan	SH	<i>Commelina erecta</i> L.	Commelinaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0,3	I
Th	AT	SH	<i>Commelina nigritana</i> Benth.	Commelinaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	0,3	I
Mph	SZ	SA	<i>Borassus aethiopum</i> Mart.	Arecaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
mph	PA	SA	<i>Burkea africana</i> Hook.	Leguminosae-Caes.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0,1	I
mph	SZ	SA	<i>Combretum glutinosum</i> Perr. ex DC.	Combretaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
mph	S	SA	<i>Detarium microcarpum</i> Guill. & Perr.	Leguminosae-Caes.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0,1	I
mph	PA	SA	<i>Entada africana</i> Guill. & Perr.	Leguminosae-Mim.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
mph	AT	SA	<i>Hymenocardia acida</i> Tul.	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Mph	SZ	SA	<i>Prosopis africana</i> (Guill. & Perr.) Taub.	Leguminosae-Mim.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0,1	I
mph	AT	SA	<i>Securidaca longipedunculata</i> Fres.	Polygalaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
mph	SZ	SA	<i>Strychnos innocua</i> Del.	Loganiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0,1	I
mph	AM	SA	<i>Strychnos spinosa</i> Lam.	Loganiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0,1	I
mph	PA	SA	<i>Swartzia madagascariensis</i> Desv.	Leguminosae-Caes.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Mph	Pan	SA	<i>Tamarindus indica</i> L.	Leguminosae-Caes.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0,1	I
mph	Pan	SA	<i>Trema orientalis</i> (L.) Bl.	Ulmaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,1	I
mph	SZ	SA	<i>Vitex simplicifolia</i> Oliv.	Verbenaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0,1	I

Mph	S	SA	<i>Combretum fragrans f. Hoffm.</i>	Combretaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	0,3	I
mph	S	SA	<i>Lannea acida A. Rich.</i>	Anacardiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	0,3	I
mph	AT	SA	<i>Pavetta crassipes K. Schum.</i>	Rubiaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0,3	I
Mph	Pan	SA	<i>Trichilia emetica Vahl</i>	Meliaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0,3	I
Th	S	SH	<i>Fimbristylis hispidula (Vahl) Kunth</i>	Cyperaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
			Espèces de la classe des <i>Mitragynetea</i>																	
Ch	PA	SH	<i>Dissotis phaeotricha (Hochst.) Triana</i>	Melastomataceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	0,3	I
			Espèces de la classe des <i>Microchloetea indicae</i>																	
Heb	PA	SH	<i>Sporobolus festivus Hochst. ex A. Rich.</i>	Poaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
			Espèces de la classe des <i>Musango-Terminalietea</i>																	
nph	AT	SH	<i>Rourea coccinea (Thonn. ex Schum.) Benth.</i>	Connaraceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	0,4	II
mph	AT	SA	<i>Ficus sur Forssk.</i>	Moraceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
			Espèces introduites																	
Th	GC	SH	<i>Celosia argentea L.</i>	Amaranthaceae	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	0,6	II
Mph	Pan	SA	<i>Anacardium occidentale L.</i>	Anacardiaceae	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	+	-	-	0,6	II
Mph	Pan	SA	<i>Tectona grandis L. f.</i>	Verbenaceae	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Mph	AT	SA	<i>Ficus thonningii Blume</i>	Moraceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Mph	PA	SA	<i>Ficus ingens (Miq.) Miq.</i>	Moraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1	-	-	-	-	1	I

Annexe IX : Tableau phytosociologique du groupement végétal à *Elymandra androphila* et *Isobertia tomentosa*

A : Argile ; L : Limon ; Bv : Bas de versant ; V : Versant ; TB : Types biologiques ; TP : Types phytogéographiques ; SH : Strate herbacée ; SA : Strate arbustive/arborée ;
RM : Recouvrement moyen ; CF : Classe de fréquence

			Relevés	BV1	BV2	IV5	IV6	IV7	IV8	IV9	IN1	BN1	IN2	IN3	IN4	BN2	BM1	IM2	IM3	BM2	IS7	IS8	IS9	BS6	BS7	IS5	BS1	BS2	BS3	BS4	BS5					
			Nombre d'espèces	51	43	40	41	34	48	46	40	40	28	46	42	44	57	35	32	47	25	30	39	43	48	19	30	38	38	49	39					
			Type de formations	SB																																
			Recouvrement de la strate herbacée (%)	70	60	50	40	50	80	50	70	80	40	80	65	50	50	45	20	40	90	80	80	60	60	40	95	65	95	95	60					
			Recouvrement de la strate arborescente (%)	15	50	50	60	15	60	10	35	10	5	70	50	3	50	10	40	60	30	55	40	60	50	15	60	60	50	60	80					
			Situation topographique	Bv	Bv	V	V	V	V	V	V	Bv	V	V	V	Bv	Bv	V	V	Bv	V	V	V	Bv	Bv	V	Bv	Bv	Bv	Bv	Bv					
			Type de sol	L	A	A	A	A	A	A	A	L	A	A	A	L	L	A	A	L	A	A	A	L	L	A	L	L	L	L	L					
TB	TP	Strate	Espèces																													RM (%)	FR			
			Espèces de la classe des <i>Hyparrhenietea</i>																																	
mph	S	SA	<i>Vitellaria paradoxa</i> C.F. Gaertn.	2	+	+	1	-	1	+	+	+	-	+	+	1	+	-	+	2	+	1	1	1	+	+	+	-	+	-	+	2,2	V			
Ger	SG	SH	<i>Siphonochilus aethiopicus</i> (Schweinf.) B. L. Burt	+	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	1	+	+	+	+	+	-	-	+	1	+	1	0,7	IV			
Th	AT	SH	<i>Indigofera dendroides</i> Jacq.	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+	-	+	+	+	+	1	+	+	-	-	0,5	IV			
mph	S	SA	<i>Lansea acida</i> A. Rich.	+	-	+	+	1	+	-	1	+	-	2	+	-	+	-	-	-	+	+	+	-	1	-	-	+	-	1	+	1,3	IV			
Mph	PA	SA	<i>Stereospermum kunthianum</i> Cham.	-	+	1	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	0,5	IV			
mph	AT	SA	<i>Combretum molle</i> G. Don	+	-	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	1	+	-	1	-	+	+	-	-	+	+	+	-	0,7	IV			
Get	SZ	SH	<i>Stylochaeton hypogaeus</i> Lepr.	-	-	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	0,2	III		
Heb	S	SH	<i>Ischaemum amethystinum</i> J.-P. Lebrun	1	-	-	-	+	+	-	-	1	-	1	-	1	+	-	-	-	2	+	-	1	-	-	-	-	-	3	+	-	2,8	III		
Heb	SZ	SH	<i>Elymandra androphila</i> (Stapf) Stapf	+	-	1	+	+	1	-	+	-	-	+	+	+	+	-	1	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	1	-	0,7	III			
Heb	SZ	SH	<i>Loudetia arundinacea</i> (Hochst. ex A. Rich.) Steud.	1	+	+	-	1	-	1	1	-	+	1	-	-	+	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	2	2	1	-	4,2	III		
Hec	AT	SH	<i>Pennisetum unisetum</i> (Nees) Benth.	+	-	-	1	-	+	-	-	-	-	-	1	-	-	-	+	-	1	1	+	1	1	-	-	-	1	1	-	1,0	III			
Th	SG	SH	<i>Aspilia bussei</i> O. Hoffm. & Muschl.	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	0,3	III			
Th	S	SH	<i>Pandiaka angustifolia</i> (Vahl) Hepper	-	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	0,3	III		
Mph	S	SA	<i>Bombax costatum</i> Pellegr. & Vuill.	-	2	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	+	+	-	1	-	0,9	III			
mph	PA	SA	<i>Entada africana</i> Guill. & Perr.	-	+	+	-	+	+	+	+	+	1	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	0,4	III		
mph	S	SA	<i>Detarium microcarpum</i> Guill. & Perr.	+	+	+	-	-	-	2	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	+	1	+	+	1,2	III			
nph	Pal	SA	<i>Gardenia ternifolia</i> Schum. & Thonn.	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+	-	0,2	III		
Ch	SZ	SH	<i>Tinnea barteri</i> Gürke	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	0,1	II			
Ch	Pal	SH	<i>Asparagus flagellaris</i> (Kunth) Bak.	-	-	-	+	-	+	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0,1	II		

Ch	SZ	SH	<i>Cochlospermum planchonii</i> Hook. f. ex Planch.	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	0,1	II	
Ch	SG	SH	<i>Spermacoce octodon</i> (Hepper) Hakki	2	+	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	2	+	-	-	+	-	1,4	II	
Geb	AT	SH	<i>Cyanotis longifolia</i> Benth.	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	II	
Geb	SZ	SH	<i>Urginea altissima</i> (L. f.) Bak.	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	II	
Get	S	SH	<i>Dioscorea togoensis</i> Knuth	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	0,1	II	
Heb	Pan	SH	<i>Panicum phragmitoides</i> Stapf	+	-	-	-	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	0,2	II
Heb	PA	SH	<i>Andropogon schirensis</i> Hochst. ex A. Rich.	+	-	+	-	+	+	-	+	3	-	+	-	+	+	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2,4	II
Hec	PA	SH	<i>Schizachyrium schweinfurthii</i> (Hack.) Stapf	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	0,1	II	
Hec	S	SH	<i>Hyparrhenia smithiana</i> (Hook. f.) Stapf	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1	-	-	-	-	+	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	2,1	II	
Th	S	SH	<i>Pandiaka involucreta</i> (Moq.) Hook. f.	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	II	
Th	SZ	SH	<i>Tephrosia elegans</i> Schumach.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	+	-	0,2	II	
Th	AT	SH	<i>Monechma ciliatum</i> (Jacq.) Milne-Redhead	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	0,2	II		
Th	Pan	SH	<i>Commelina erecta</i> L.	-	-	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	0,2	II	
Lmph	SZ	SA	<i>Opilia celtidifolia</i> (Guill. et Perr.) Endl. ex Walp	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0,1	II
Lmph	SG	SH	<i>Cissus populnea</i> Guill. & Perr.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	+	-	-	-	1	+	+	-	-	0,3	II	
mph	AT	SA	<i>Securidaca longipedunculata</i> Fres.	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	0,1	II	
Mph	SZ	SA	<i>Sterculia setigera</i> Del.	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	II	
Mph	SZ	SA	<i>Xeroderris stuhlmannii</i> (Taub.) Mendonça & Sousa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	0,1	II	
Mph	PA	SA	<i>Bridelia ferruginea</i> Benth.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	0,1	II	
mph	SZ	SA	<i>Strychnos innocua</i> Del.	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	0,1	II	
Mph	Pal	SA	<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) R. Br. ex G. Don f.	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	1	-	-	+	-	-	-	-	0,2	II		
Mph	PA	SA	<i>Terminalia mollis</i> Laws.	-	+	+	-	-	+	+	1	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	II	
Mph	S	SA	<i>Terminalia laxiflora</i> Engl. & Diels	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	2	-	-	+	-	0,7	II	
Mph	S	SA	<i>Daniellia oliveri</i> (Rolfe) Hutch. & Dalz.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	1	+	-	0,4	II	
mph	SZ	SA	<i>Cussonia arborea</i> A. Rich.	+	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+	-	0,2	II	
mph	AT	SA	<i>Pavetta crassipes</i> K. Schum.	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0,2	II
mph	S	SA	<i>Pericopsis laxiflora</i> (Benth. ex Bak.) van Meeuwen	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	II	
Mph	S	SA	<i>Combretum fragrans</i> f. Hoffm.	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	1	-	-	-	-	0,3	II	
mph	PA	SA	<i>Burkea africana</i> Hook.	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+	+	0,2	II	
Mph	SZ	SA	<i>Prosopis africana</i> (Guill. & Perr.) Taub.	-	+	+	-	+	-	+	-	1	-	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	II	
mph	SZ	SA	<i>Combretum glutinosum</i> Perr. ex DC.	-	2	-	-	+	-	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0,8	II	
mph	SG	SA	<i>Lanea velutina</i> A. Rich.	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+	2	+	-	-	1	-	-	-	+	+	-	-	0,9	II		
Mph	S	SA	<i>Monotes kerstingii</i> Gilg	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	+	1	-	-	-	1	2	-	1	II	
mph	Pan	SA	<i>Annona senegalensis</i> Pers.	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+	0,2	II	

Espèces de la classe des <i>Ctenio-Loudetieta togoensis</i>																																		
Ger	SZ	SH	<i>Cyperus esculentus L.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I					
Th	Pan	SH	<i>Andropogon fastigiatus Sw.</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I					
nph	SZ	SA	<i>Gardenia aqualla Stapf & Hutch.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I					
Espèces de la classe des <i>Erythrophleetea africana</i>																																		
Hec	SG	SH	<i>Andropogon tectorum Schum. & Thonn.</i>	1	2	-	+	2	3	-	3	+	-	3	2	+	-	-	+	1	3	4	4	1	+	-	-	+	3	4	+	17,4	IV	
Mph	S	SA	<i>Isoblerlinia doka Craib & Stapf</i>	+	-	+	2	+	2	+	+	+	1	2	3	+	2	+	2	2	+	-	-	-	1	-	-	+	1	+	-	5,7	IV	
Mph	S	SA	<i>Pterocarpus erinaceus Poir.</i>	-	+	2	2	1	1	1	2	1	+	2	1	-	-	+	+	+	1	1	+	+	+	+	-	-	+	+	-	3,5	IV	
Mph	SZ	SA	<i>Isoblerlinia tomentosa (Harms) Craib & Stapf</i>	-	-	-	+	+	+	+	1	1	+	-	+	+	1	-	+	-	1	2	1	3	2	-	-	-	-	-	-	3,5	III	
Mph	S	SA	<i>Anogeissus leiocarpa (DC.) Guill. & Perr.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	+	+	-	-	+	-	-	-	1	3	-	-	1	1,9	II
Mph	S	SA	<i>Azelia africana Sm.</i>	-	-	2	1	-	-	+	1	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1,5	II	
Ger	SZ	SH	<i>Aframomun alboviolaceum (Ridley) K. Schum.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,1	I	
mph	S	SA	<i>Maranthes polyandra (Benth.) Prance</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0	I
Mph	S	SA	<i>Uapaca togoensis Pax</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0	I
Mph	S	SA	<i>Khaya senegalensis (Desv.) A. Juss.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0	I
mph	SG	SA	<i>Erythrina senegalensis DC.</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0,1	I
mph	AT	SA	<i>Sarcocephalus latifolius (Smith) Bruce Syn. Nauclea latifolia Smith</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	+	0,1	I
nph	SG	SA	<i>Macrosphyra longistyla (DC.) Hiern</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	0,1	I	
Mph	PA	SA	<i>Diospyros mespiliformis Hochst. ex A. DC.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I
Espèces de la classe des <i>Mitragynetea</i>																																		
mph	SG	SA	<i>Morelia senegalensis A. Rich. ex DC.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,1	I	
Mph	AT	SA	<i>Manilkara multinervis (Bak.) Dubard</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,6	I	
mph	AT	SA	<i>Allophylus africanus P. Beauv.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	2	1	-	-	+	0,8	I	
Espèces de la classe des <i>Microchloetea indicae</i>																																		
Heb	PA	SH	<i>Sporobolus festivus Hochst. ex A. Rich.</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I	
Heb	PA	SH	<i>Tripogon minimus (A. Rich.) Hochst. ex Steud.</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Th	S	SH	<i>Melliniella micrantha Harms</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Th	Pan	SH	<i>Microchloa indica (L. f.) P. Beauv.</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Th	Pan	SH	<i>Microchloa kunthii Desv.</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Th	SG	SH	<i>Sporobolus pectinellus Mez</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I

Espèces de la classe des <i>Musango-Terminalietea</i>																																	
nph	AT	SH	<i>Rourea coccinea</i> (Thonn. ex Schum.) Benth.	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	+	-	+	I	-	+	-	+	+	+	+	+	0,4	III	
LTh	Pan	SH	<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC.	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	II
mph	SG	SA	<i>Terminalia glaucescens</i> Planch. ex Benth.	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	2	-	-	-	0,7	II	
Ger	GC	SH	<i>Nephrolepis undulata</i> (Afz. Ex Sw.) J. Sm.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,1	I	
Ger	SG	SH	<i>Smilax anceps</i> Willd.Syn. <i>S. kraussiana</i> Meissner	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0,0	I	
LTh	SZ	SH	<i>Cissus gracilis</i> Guill. & Perr.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I	
Th	AA	SH	<i>Spigelia anthelmia</i> L.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I	
Lmph	AA	SH	<i>Paullinia pinnata</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0	I	
Lmph	GC	SA	<i>Uvaria chamae</i> P. Beauv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0	I	
mph	PA	SA	<i>Antidesma venosum</i> Tul.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0	I	
mph	AT	SA	<i>Ficus sur</i> Forssk.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	0,1	I	
nph	GC	SA	<i>Psychotria psychotrioides</i> (DC.) Roberty	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,6	I	
Espèces de la classe des <i>Phragmitetea</i>																																	
Ch	AM	SH	<i>Desmodium ramosissimum</i> G. Don	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I	
Hec	S	SH	<i>Fimbristylis pilosa</i> (Poir.) Vahl	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I	
Th	S	SH	<i>Aspilia paludosa</i> Berhaut	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I	
Espèces de la classe des <i>Ruderali-Manihotetea</i>																																	
mph	S	SH	<i>Bridelia scleroneura</i> Müll. Arg.	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	0,3	III	
Ch	S	SH	<i>Adenolichos paniculatus</i> (Hua) Hutch. & Dalz.	-	-	+	+	-	+	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	0,2	II	
Ger	Pan	SH	<i>Mariscus alternifolius</i> sensu FWTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I	
Heb	SZ	SH	<i>Sporobolus pyramidalis</i> P. Beauv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,0	I	
Lmph	AT	SA	<i>Phyllanthus muellerianus</i> (O. Ktze) Exell	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	I	
Espèces de la classe des <i>Soncho-Bidentetea pilosae</i>																																	
Th	SZ	SH	<i>Tephrosia bracteolata</i> Guill. & Perr.	1	-	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-	1	+	+	-	0,5	IV	
Th	S	SH	<i>Hyparrhenia involucreta</i> Stapf	3	2	2	-	+	-	2	+	2	3	+	+	-	+	2	1	-	-	-	-	-	-	-	4	4	2	3	-	13,4	IV
Th	Pan	SH	<i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour.) W.D. Clayton	+	+	+	+	-	1	+	1	+	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	-	-	1	3	-	-	2,2	IV	
Th	Pal	SH	<i>Chamaecrista mimosoides</i> (L.) Irwin & Barnebey	+	+	-	-	+	-	+	-	+	-	-	+	+	+	-	-	+	-	-	+	-	+	+	+	+	-	-	0,3	III	
Th	Pan	SH	<i>Spermacoce stachydea</i> DC.	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	0,3	III
Th	SZ	SH	<i>Indigofera lepreurii</i> Bak. f.	+	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	II

Th	Pan	SH	<i>Pennisetum polystachion (L.) Schult.</i>	+	1	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	1	-	0,4	II				
Th	AT	SH	<i>Hibiscus asper Hook. f.</i>	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-	0,2	II	
LTh	AM	SH	<i>Vigna luteola (Jacq.) Benth.</i>	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0,1	II		
LTh	SZ	SH	<i>Vigna racemosa (G. Don) Hutch. & Dalz.</i>	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	0,2	II		
Ch	SZ	SH	<i>Crotalaria ochroleuca G. Don</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I		
Ch	SZ	SH	<i>Lantana ukambensis (Vatke) Verdc. Syn. L. rhodesiensis Mold.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I		
Ch	PA	SH	<i>Desmodium salicifolium (Poir.) DC.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,6	I		
Ch	PA	SH	<i>Desmodium velutinum (Willd.) DC.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	0,0	I		
Ch	Pal	SH	<i>Flueggea virosa (Roxb. ex Willd.) Voigt</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	0,1	I	
Ch	AT	SH	<i>Phaulopsis barteri (T. Anders.) Lindau</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	+	+	-	-	-	-	+	0,2	I	
Ger		SH	<i>Scleria pergracilis (Nees) Kunth</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,0	I	
Lmph	AT	SH	<i>Vigna reticulata Hook. f.</i>	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I	
LTh	Pan	SH	<i>Ipomoea eriocarpa R. Br.</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I	
LTh	Pal	SH	<i>Mukia maderaspatana (L.) M.J. Roem.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0,0	I	
Th	S	SH	<i>Crotalaria macrocalyx Benth.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I	
Th	AT	SH	<i>Digitaria horizontalis Willd.</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Th	AT	SH	<i>Monechma depauperatum (T. Anders.) C.B.Cl.</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Th	S	SH	<i>Tephrosia pedicellata Bak.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0,0	I	
Th	Pan	SH	<i>Tridax procumbens L.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Th	AT	SH	<i>Vicoa leptoclada (Webb) Dandy</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Th	Pan	SH	<i>Ageratum conyzoides L.</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Th	Pan	SH	<i>Setaria barbata (Lam.) Kunth</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Th	Pan	SH	<i>Digitaria argilacea (Hitche & Chase) Fern.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	1,5	I
Th	S	SH	<i>Crassocephalum togoense C.D. Adams</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,1	I
Th	SZ	SH	<i>Indigofera polysphaera Bak.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,1	I
Th	Pan	SH	<i>Hackelochloa granularis (L.) O. Ktze.</i>	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	0,1	I
Th	Pan	SH	<i>Rhynchosia minima (L.) DC.</i>	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0,1	I
LTh	S	SH	<i>Vigna frutescens A. Rich.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
			Espèces de la classe des Strombosio-Parinarietea																														
Geb	SG	SH	<i>Scadoxus multiflorus (Marryn) Raf.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	I
Lmph	SG	SA	<i>Keetia cornelia Cham. & Schlecht.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0	I	
Lmph	SG	SA	<i>Keetia venosa (Oliv.) Bridson Syn. Canthium venosum (Oliv.) Hiern</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Lmph	AT	SH	<i>Cissus aralioides (Welw. ex Bak.) Planch.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0	I	

Annexe X : Tableau phytosociologique du groupement végétal à *Afrotrilepis pilosa* et *Englerastrum schweinfurthii*

A : Argile ; V : Versant ; S : Sommet ; TB : Types biologiques ; TP : Types phytogéographiques ; SH : Strate herbacée ; SA : Strate arbustive/arborée ;
RM : Recouvrement moyen ; CF : Classe de fréquence

Relevés				IV1	IV2	IV3	IV4	IS1	IS2	IS3	IS4	IS6	IM1			
Nombre d'espèces				14	21	13	28	4	7	5	9	18	28			
Type de formations				P	P	P	P	P	P	P	P	P	P			
Recouvrement de la strate herbacée (%)				30	80	50	80	30	40	40	60	45	40			
Recouvrement de la strate arborescente (%)				0	0	2	2	0	0	0	0	2	3			
Situation topographique				S	S	S	S	S	S	S	S	V	V			
Type de sol				A	A	A	A	A	A	A	A	A	A			
TB	TP	Strate	Espèces	Familles										RM (%)	FR	
Espèces de la classe des <i>Afrotrilepidetea pilosae</i>																
Ch	AT	SH	<i>Afrotrilepis pilosa</i> (Boeck.) J. Raynal	Cyperaceae	3	-	3	-	4	4	4	4	1	+	53,8	V
Th	S	SH	<i>Englerastrum schweinfurthii</i> Briq.	Lamiaceae	2	-	1	-	2	1	1	2	-	-	8,8	IV
Th	SZ	SH	<i>Cyanotis lanata</i> Benth.	Commelinaceae	+	-	+	-	-	+	-	-	+	+	0,4	III
Th	Pan	SH	<i>Rotala tenella</i> (Guill. & Perr.) Hiern	Lythraceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Espèces de la classe des <i>Ctenio-Loudetieta togoensis</i>																
Th	Pan	SH	<i>Andropogon fastigiatus</i> Sw.	Poaceae	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	0,2	II
Th	Pan	SH	<i>Microchloa indica</i> (L. f.) P. Beauv.	Poaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	1	+	0,7	II
Th	S	SH	<i>Loudetia togoensis</i> (PiGer) C.E. Hubbard	Poaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Espèces de la classe des <i>Erythrophleetea africani</i>																
Mph	S	SA	<i>Azelia africana</i> Sm.	Leguminosae-Caes.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	0,2	II
Mph	S	SA	<i>Isoberlinia doka</i> Craib & Stapf	Leguminosae-Caes.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0,1	I
Mph	S	SA	<i>Pterocarpus erinaceus</i> Poir.	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,5	I
Espèces de la classe des <i>Hyparrhenieta</i>																
Th	S	SH	<i>Fimbristylis hispidula</i> (Vahl) Kunth	Cyperaceae	-	+	+	+	-	-	+	-	+	+	0,5	IV
Th		SH	<i>Indigofera geminata</i> Bak.	Leguminosae-Pap.	+	-	1	-	-	-	-	-	1	+	1,1	III
Mph	S	SA	<i>Bombax costatum</i> Pellegr. & Vuill.	Bombacaceae	-	+	+	+	-	-	-	-	+	-	0,3	III

Ch	SZ	SH	<i>Cochlospermum planchonii</i> Hook. f. ex Planch.	Cochlospermaceae	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	0,2	II
Ch	SG	SH	<i>Spermacoce octodon</i> (Hepper) Hakki	Rubiaceae	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	0,2	II
Geb	SZ	SH	<i>Urginea ensifolia</i> (Thonning) Hepper	Liliaceae	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	0,2	II
Heb	SZ	SH	<i>Loudetia arundinacea</i> (Hochst. ex A. Rich.) Steud.	Poaceae	-	2	-	2	-	-	-	-	-	2	7,4	II
Th	AT	SH	<i>Indigofera dendroides</i> Jacq.	Leguminosae-Pap.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	0,2	II
Th	S	SH	<i>Tephrosia platycarpa</i> Guill. & Perr.	Leguminosae-Pap.	+	-	+	1	-	-	-	-	-	-	0,7	II
mph	PA	SA	<i>Entada africana</i> Guill. & Perr.	Leguminosae-Mim.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	0,2	II
mph	S	SA	<i>Detarium microcarpum</i> Guill. & Perr.	Leguminosae-Caes.	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	0,2	II
Geb	Pal	SH	<i>Ophioglossum costatum</i> R. Br.	Ophioglossaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Geb	AT	SH	<i>Cyanotis longifolia</i> Benth.	Commelinaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Heb	PA	SH	<i>Andropogon schirensis</i> Hochst. ex A. Rich.	Poaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Hec	S	SH	<i>Andropogon gayanus</i> Kunth	Poaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Hec	AA	SH	<i>Hyparrhenia bracteata</i> (Hombl. & Bonpl. ex Willd.) Stapf	Poaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Hec	AA	SH	<i>Hyperthelia dissoluta</i> (Nees ex Steud.) W.D. Clayton	Poaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0,1	I
Th	Pan	SH	<i>Euclasta condylotricha</i> (Hochst. ex Steud.) Stapf	Poaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Th	S	SH	<i>Pandiaka angustifolia</i> (Vahl) Hepper	Amaranthaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0,1	I
Th	AT	SH	<i>Indigofera congolensis</i> De Wild. & Th. Dur.	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	0,5	I
mph	S	SA	<i>Combretum collinum</i> Fresen.	Combretaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0,1	I
mph	SZ	SA	<i>Combretum glutinosum</i> Perr. ex DC.	Combretaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0,1	I
mph	SG	SA	<i>Lannea velutina</i> A. Rich.	Anacardiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0,1	I
Mph	SZ	SA	<i>Prosopis africana</i> (Guill. & Perr.) Taub.	Leguminosae-Mim.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0,1	I
mph	PA	SA	<i>Pteleopsis suberosa</i> Engl. & Diels	Combretaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0,1	I
Mph	PA	SA	<i>Terminalia mollis</i> Laws.	Combretaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0,1	I
mph	S	SA	<i>Vitellaria paradoxa</i> C.F. Gaertn.	Sapotaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0,1	I
nph	Pal	SA	<i>Gardenia ternifolia</i> Schum. & Thonn.	Rubiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0,1	I
			Espèces de la classe des <i>Microchloetea indicae</i>													
Th	SG	SH	<i>Schizachyrium delicatum</i> Stapf	Poaceae	+	1	-	+	-	-	+	-	-	-	0,7	III
Heb	PA	SH	<i>Tripogon minimus</i> (A. Rich.) Hochst. ex Steud.	Poaceae	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	0,2	II
Heb	PA	SH	<i>Sporobolus festivus</i> Hochst. ex A. Rich.	Poaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	2	+	2,6	II
Hec	PA	SH	<i>Schizachyrium nodulosum</i> (Hack.) Stapf	Poaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	1	0,6	II
Th	S	SH	<i>Melliniella micrantha</i> Harms	Leguminosae-Pap.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	0,2	II
Th	SG	SH	<i>Sporobolus pectinellus</i> Mez	Poaceae	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	0,2	II

			Espèces de la classe des <i>Musango-Terminalietea</i>														
Her	Pal	SH	<i>Andropogon amethystinus Steud.</i>	Poaceae	-	1	-	+	-	-	-	-	-	+	0,7	II	
			Espèces de la classe des <i>Phragmitetea</i>														
Hec	S	SH	<i>Fimbristylis pilosa (Poir.) Vahl</i>	Cyperaceae	+	+	-	+	-	-	-	-	+	-	0,3	III	
			Espèces de la classe des <i>Soncho-Bidentetea pilosae</i>														
Th	Pan	SH	<i>Pennisetum polystachion (L.) Schult.</i>	Poaceae	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	0,7	V	
Th	AT	SH	<i>Hibiscus asper Hook. f.</i>	Malvaceae	-	-	+	+	-	+	-	-	+	-	0,3	III	
Th	S	SH	<i>Hyparrhenia involucreta Stapf</i>	Poaceae	-	3	-	3	-	-	-	-	+	+	12,4	III	
Th	SZ	SH	<i>Tephrosia bracteolata Guill. & Perr.</i>	Leguminosae-Pap.	-	1	-	-	-	+	-	+	+	+	0,8	III	
Th	AA	SH	<i>Andropogon pseudapricus Stapf</i>	Poaceae	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	0,2	II	
Th	SZ	SH	<i>Indigofera lepreurii Bak. f.</i>	Leguminosae-Pap.	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0,2	II	
Th	Pan	SH	<i>Spermacoce stachydea DC.</i>	Rubiaceae	-	1	-	-	-	-	-	+	-	-	0,6	II	
Th	Pal	SH	<i>Chamaecrista mimosoides (L.) Irwin & Barnebey</i>	Leguminosae-Caes.	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	0,2	II	
Th	S	SH	<i>Indigofera bracteolata DC.</i>	Leguminosae-Pap.	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	0,2	II	
LTh	AM	SH	<i>Vigna luteola (Jacq.) Benth.</i>	Leguminosae-Pap.	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	0,2	II	
Ch	SZ	SH	<i>Triumfetta pentandra A. Rich.</i>	Tiliaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0,1	I	
Ger		SH	<i>Scleria pergracilis (Nees) Kunth</i>	Cyperaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I	
Th	S	SH	<i>Tephrosia pedicellata Bak.</i>	Leguminosae-Pap.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	0,5	I	
Mph	S	SA	<i>Ficus abutilifolia (Miq.) Miq.</i>	Moraceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0,1	I	

Annexe XI : Diversité des familles en espèces par sous bassin

Familles	Aguimo		Térou-Wannou		Soomi-Igbèrè		Ouémé-Bétérou		Inselbergs	
	Espèces	%	Espèces	%	Espèces	%	Espèces	%	Espèces	%
Acanthaceae	5	1,47	9	3,2	3	1,64	6	2,09	3	1,33
Adiantaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,44
Alismataceae	1	0,29	-	-	-	-	-	-	-	-
Amaranthaceae	4	1,18	4	1,42	2	1,09	4	1,39	2	0,88
Anacardiaceae	5	1,47	3	1,07	2	1,09	3	1,05	2	0,88
Annonaceae	2	0,59	1	0,36	2	1,09	2	0,7	2	0,88
Apiaceae	1	0,29	-	-	-	-	-	-	-	-
Apocynaceae	2	0,59	-	-	-	-	-	-	-	-
Araceae	4	1,18	3	1,07	3	1,64	4	1,39	3	1,33
Araliaceae	1	0,29	1	0,36	1	0,55	1	0,35	1	0,44
Arecaceae	2	0,59	1	0,36	-	-	1	0,35	-	-
Asclepiadaceae	1	0,29	1	0,36	1	0,55	1	0,35	-	-
Asteraceae	19	5,59	12	4,27	5	2,73	15	5,23	10	4,42
Balanophoraceae	1	0,29	1	0,36	-	-	1	0,35	-	-
Bignoniaceae	2	0,59	1	0,36	2	1,09	1	0,35	1	0,44
Bombacaceae	1	0,29	1	0,36	2	1,09	1	0,35	1	0,44
Caricaceae	1	0,29	-	-	-	-	-	-	1	0,44
Caryophyllaceae	-	-	1	0,36	-	-	-	-	-	-
Celastraceae	1	0,29	1	0,36	1	0,55	1	0,35	1	0,44
Chrysobalanaceae	2	0,59	2	0,71	2	1,09	2	0,7	2	0,88
Clusiaceae	3	0,88	1	0,36	-	-	1	0,35	3	1,33
Cochlospermaceae	1	0,29	1	0,36	-	-	1	0,35	1	0,44
Combretaceae	11	3,24	12	4,27	10	5,46	11	3,83	12	5,31
Commelinaceae	7	2,06	4	1,42	2	1,09	5	1,74	5	2,21
Connaraceae	1	0,29	1	0,36	2	1,09	1	0,35	1	0,44
Convolvulaceae	2	0,59	2	0,71	-	-	2	0,7	1	0,44
Cucurbitaceae	1	0,29	1	0,36	-	-	-	-	1	0,44
Cycadaceae	1	0,29	1	0,36	-	-	-	-	1	0,44
Cyperaceae	14	4,12	9	3,2	8	4,37	13	4,53	6	2,65
Davalliaceae	1	0,29	-	-	1	0,55	1	0,35	1	0,44
Dioscoreaceae	2	0,59	4	1,42	1	0,55	2	0,7	4	1,77
Dipterocarpaceae	1	0,29	1	0,36	1	0,55	1	0,35	1	0,44
Ebenaceae	1	0,29	1	0,36	-	-	1	0,35	2	0,88
Euphorbiaceae	12	3,53	9	3,2	8	4,37	11	3,83	8	3,54
Flacourtiaceae	2	0,59	1	0,36	2	1,09	1	0,35	1	0,44
Hippocrateaceae	1	0,29	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydrophyllaceae	1	0,29	1	0,36	-	-	1	0,35	-	-
Iridaceae	2	0,59	1	0,36	-	-	1	0,35	-	-
Lamiaceae	6	1,76	7	2,49	2	1,09	3	1,05	3	1,33
Lecythidaceae	1	0,29	1	0,36	-	-	-	-	-	-
Leeaceae	1	0,29	-	-	-	-	-	-	-	-
Leguminosae- Caesalpiniaceae	12	3,53	13	4,63	9	4,92	10	3,48	11	4,87
Leguminosae- Mimosaceae	9	2,65	9	3,2	7	3,83	7	2,44	4	1,77
Leguminosae- Papilionaceae	37	10,88	36	12,81	23	12,57	39	13,59	28	12,39
Liliaceae	4	1,18	4	1,42	4	2,19	5	1,74	8	3,54
Loganiaceae	3	0,88	2	0,71	2	1,09	2	0,7	3	1,33
Lythraceae	1	0,29	-	-	-	-	-	-	1	0,44
Malvaceae	9	2,65	4	1,42	2	1,09	5	1,74	1	0,44

Melastomataceae	1	0,29	-	-	-	-	-	-	-	-
Meliaceae	3	0,88	3	1,07	2	1,09	4	1,39	3	1,33
Moraceae	7	2,06	4	1,42	1	0,55	5	1,74	3	1,33
Myrtaceae	1	0,29	1	0,36	1	0,55	1	0,35	-	-
Nyctaginaceae	1	0,29	1	0,36	-	-	1	0,35	-	-
Ochnaceae	3	0,88	1	0,36	1	0,55	2	0,7	1	0,44
Olacaceae	1	0,29	1	0,36	-	-	1	0,35	1	0,44
Onagraceae	1	0,29	1	0,36	1	0,55	1	0,35	-	-
Ophioglossaceae	1	0,29	-	-	-	-	-	-	1	0,44
Opiliaceae	1	0,29	1	0,36	-	-	1	0,35	1	0,44
Orchidaceae	1	0,29	1	0,36	-	-	-	-	-	-
Oxalidaceae	1	0,29	1	0,36	1	0,55	1	0,35	1	0,44
Pedaliaceae	-	-	1	0,36	-	-	-	-	-	-
Poaceae	56	16,47	47	16,73	33	18,03	54	18,82	39	17,26
Polygalaceae	1	0,29	1	0,36	1	0,55	2	0,7	1	0,44
Polypodiaceae	-	-	1	0,36	-	-	-	-	-	-
Proteaceae	1	0,29	-	-	-	-	1	0,35	-	-
Rhamnaceae	-	-	1	0,36	-	-	-	-	-	-
Rubiaceae	20	5,88	15	5,34	12	6,56	16	5,57	13	5,75
Rutaceae	-	-	-	-	1	0,55	-	-	-	-
Sapindaceae	3	0,88	2	0,71	2	1,09	2	0,7	2	0,88
Sapotaceae	4	1,18	2	0,71	1	0,55	1	0,35	2	0,88
Scrophulariaceae	1	0,29	-	-	-	-	-	-	-	-
Smilacaceae	1	0,29	1	0,36	1	0,55	1	0,35	1	0,44
Solanaceae	1	0,29	1	0,36	-	-	-	-	-	-
Sterculiaceae	4	1,18	3	1,07	1	0,55	1	0,35	2	0,88
Taccaceae	1	0,29	1	0,36	1	0,55	1	0,35	1	0,44
Tiliaceae	4	1,18	7	2,49	3	1,64	7	2,44	5	2,21
Typhaceae	1	0,29	-	-	-	-	1	0,35	-	-
Ulmaceae	1	0,29	1	0,36	1	0,55	1	0,35	-	-
Verbenaceae	4	1,18	5	1,78	3	1,64	5	1,74	3	1,33
Vitaceae	10	2,94	7	2,49	3	1,64	7	2,44	7	3,1
Zingiberaceae	3	0,88	2	0,71	3	1,64	3	1,05	2	0,88

Annexe XII : Liste exhaustive des espèces recensées dans le bassin supérieur du fleuve
Ouémé

TB	TP	Espèces	Familles
Lmph	SG	<i>Abrus precatorius</i> L.	Leguminosae-Pap.
Mph	S	<i>Acacia nilotica</i> (L.) Willd. ex Del.	Leguminosae-Mim.
Mph	SZ	<i>Acacia polyacantha</i> Willd.	Leguminosae-Mim.
mph	SZ	<i>Acacia senegal</i> (L.) Willd.	Leguminosae-Mim.
Mph	SZ	<i>Acacia sieberiana</i> DC.	Leguminosae-Mim.
Th	Pan	<i>Achyranthes aspera</i> L.	Amaranthaceae
Ch	AT	<i>Acroceras amplexans</i> Stapf	Poaceae
Ch	S	<i>Adenodolichos paniculatus</i> (Hua) Hutch. & Dalz.	Leguminosae-Pap.
Ch	Pan	<i>Adiantum philippensis</i> L.	Adiantaceae
Ch	Pal	<i>Aeschynomene indica</i> L.	Leguminosae-Pap.
Th	AT	<i>Aeschynomene lateritia</i> Harms	Leguminosae-Pap.
Ger	SZ	<i>Aframomum alboviolaceum</i> (Ridley) K. Schum.	Zingiberaceae
Ger		<i>Aframomum vivlanceum</i>	Zingiberaceae
Ch	AT	<i>Afrotrilepis pilosa</i> (Boeck.) J. Raynal	Cyperaceae
Mph	S	<i>Afzelia africana</i> Sm.	Leguminosae-Caes.
Th	Pan	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Asteraceae
Mph	Pan	<i>Albizia lebeck</i> (L.) Benth.	Leguminosae-Mim.
Mph	SZ	<i>Albizia malacophylla</i> (A. Rich.) Walp.	Leguminosae-Mim.
Mph	SG	<i>Albizia zygia</i> (DC.) J.F. Macbr.	Leguminosae-Mim.
mph	AT	<i>Allophylus africanus</i> P. Beauv.	Sapindaceae
Th	PA	<i>Alysicarpus glumaceus</i> (Vahl) DC.	Leguminosae-Pap.
Th	AM	<i>Alysicarpus rugosus</i> (Willd.) DC.	Leguminosae-Pap.
	S	<i>Ammannia priureana</i> Guill. & Perr.	Lythraceae
Get	S	<i>Amorphophallus abyssinicus</i> (A. Rich.) N.E. Br.	Araceae
Get	SZ	<i>Amorphophallus flavovirens</i> N.E. Br.	Araceae
Lmph	GC	<i>Ampelocissus bombycina</i> (Bak.) Planch.	Vitaceae
Lmph	S	<i>Ampelocissus leonensis</i> (Hook. f.) Planch.	Vitaceae
Mph	Pan	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardiaceae
Get	SZ	<i>Anchomanes welwitschii</i> Rendle	Araceae
mph	SG	<i>Andira inermis</i> (Wright) DC.	Leguminosae-Pap.
Her	Pal	<i>Andropogon amethystinus</i> Steud.	Poaceae
Hec	Pal	<i>Andropogon chinensis</i> (Nees) Merr.	Poaceae
Hec	GC	<i>Andropogon curvifolius</i> W.D. Clayton	Poaceae
Th	Pan	<i>Andropogon fastigiatus</i> Sw.	Poaceae
Hec	S	<i>Andropogon gayanus</i> Kunth	Poaceae
Hec	GC	<i>Andropogon macrophyllus</i> Stapf	Poaceae
Hec	AT	<i>Andropogon perligulatus</i> Stapf	Poaceae
Th	AA	<i>Andropogon pseudapricus</i> Stapf	Poaceae
Heb	PA	<i>Andropogon schirensis</i> Hochst. ex A. Rich.	Poaceae
Hec	SG	<i>Andropogon tectorum</i> Schum. & Thonn.	Poaceae
Ch	SG	<i>Aneilema pomeridianum</i> Stanfield & Brennan	Commelinaceae
Ch	SG	<i>Aneilema umbrosum</i> (Vahl) Kunth	Commelinaceae
mph	Pan	<i>Annona senegalensis</i> Pers.	Annonaceae
Mph	S	<i>Anogeissus leiocarpa</i> (DC.) Guill. & Perr.	Combretaceae
Mph	AT	<i>Anthocleista vogelii</i> Pl.	Loganiaceae
Mph	GC	<i>Antiaris toxicaria</i> Lesch.	Moraceae
mph	PA	<i>Antidesma venosum</i> Tul.	Euphorbiaceae
Ch	Pal	<i>Asparagus africanus</i> Lam.	Liliaceae
Ch	Pal	<i>Asparagus flagellaris</i> (Kunth) Bak.	Liliaceae

Th	PA	<i>Aspilia africana</i> (Pers.) C. Adams	Asteraceae
Th	SG	<i>Aspilia bussei</i> O. Hoffm. & Muschl.	Asteraceae
Th	S	<i>Aspilia paludosa</i> Berhaut	Asteraceae
Th	SZ	<i>Aspilia rudis</i> Oliv. & Hiern	Asteraceae
Mph	Pal	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Meliaceae
Mph	AT	<i>Berlinia grandiflora</i> (Vahl) Hutch. & Dalz.	Leguminosae-Caes.
Th	Pan	<i>Bidens pilosa</i> L.	Asteraceae
Th	Pal	<i>Biophytum umbraculum</i> Welw.	Oxalidaceae
Th	Pal	<i>Blumea pterodonta</i> DC.	Asteraceae
Th	Cos	<i>Boerhavia erecta</i> L.	Nyctaginaceae
Mph	S	<i>Bombax costatum</i> Pellegr. & Vuill.	Bombacaceae
Mph	SZ	<i>Borassus aethiopum</i> Mart.	Arecaceae
Heb	AT	<i>Brachiaria falcifera</i> (Trin.) Stapf	Poaceae
Th	Pal	<i>Brachiaria lata</i> (Schumach.) C.E. Hubbard	Poaceae
Hec	SZ	<i>Brachiaria serrata</i> (Thunb.) Stapf.	Poaceae
Th	Pal	<i>Brachiaria villosa</i> (Lam.) A. Camus	Poaceae
Mph	PA	<i>Bridelia ferruginea</i> Benth.	Euphorbiaceae
mph	Pal	<i>Bridelia micrantha</i> (Hochst.) Baill.	Euphorbiaceae
mph	S	<i>Bridelia scleroneura</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae
Ger	AT	<i>Bulbostylis pilosa</i> (Willd.) Cherm.	Cyperaceae
mph	PA	<i>Burkea africana</i> Hook.	Leguminosae-Caes.
Ger	SG	<i>Burnatia enneandra</i> M. Micheli	Alismataceae
Th	SG	<i>Caperonia serrata</i> (Turcz.) Presl	Euphorbiaceae
mph	Pal	<i>Carica papaya</i> L.	Caricaceae
Ch	GC	<i>Cassia hirsuta</i> L.	Leguminosae-Caes.
Ch	Pan	<i>Cassia obtusifolia</i> L.	Leguminosae-Caes.
mph	PA	<i>Cassia sieberiana</i> DC.	Leguminosae-Caes.
LTh	SZ	<i>Cayratia gracilis</i> (Guill. & Perr.) Suessenguth	Vitaceae
MPh	Pan	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Bombacaceae
Th	GC	<i>Celosia argentea</i> L.	Amaranthaceae
Mph	Pal	<i>Celtis toka</i> (Forssk.) Hepper & Wood	Ulmaceae
Lmph	GC	<i>Centrosema pubescens</i> Benth.	Leguminosae-Pap.
Th	Pal	<i>Chamaecrista mimosoides</i> (L.) Irwin & Barnebey	Leguminosae-Caes.
Th	AT	<i>Chloris pilosa</i> Schumach.	Poaceae
Get		<i>Chlorophytum limosum</i> (Bak.) Nordal	Liliaceae
Ch	Pan	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R. King & H. Robinson	Asteraceae
mph		<i>Chrysophyllum</i> Sp.	Sapotaceae
Hc	SZ	<i>Cienfuegosia digitata</i> Cav.	Malvaceae
Lmph	AT	<i>Cissus aralioides</i> (Welw. ex Bak.) Planch.	Vitaceae
LTh	SZ	<i>Cissus gracilis</i> Guill. & Perr.	Vitaceae
Lmph	SG	<i>Cissus palmatifida</i> (Bak.) Planch.	Vitaceae
Lmph	SG	<i>Cissus populnea</i> Guill. & Perr.	Vitaceae
Lmph	GC	<i>Cissus producta</i> Afzel.	Vitaceae
Lmph	SZ	<i>Cissus rufescens</i> Guill. & Perr.	Vitaceae
Lmph	S	<i>Cissus sokodensis</i> Gilg & Brandt	Vitaceae
Ch	SZ	<i>Cochlospermum planchonii</i> Hook. f. ex Planch.	Cochlospermaceae
Lmph	GC	<i>Coffea liberica</i> Bull. ex Hiern	Rubiaceae
Mph	S	<i>Cola cordifolia</i> (Cav.) R. Br.	Sterculiaceae
mph	S	<i>Combretum collinum</i> Fresen.	Combretaceae
Mph	S	<i>Combretum fragrans</i> f. Hoffm.	Combretaceae
mph	SZ	<i>Combretum glutinosum</i> Perr. ex DC.	Combretaceae
mph	AT	<i>Combretum molle</i> G. Don	Combretaceae
mph	S	<i>Combretum nigricans</i> Lepr. ex Guill. & Perr.	Combretaceae
Lmph	AT	<i>Combretum paniculatum</i> Vent.	Combretaceae

Th	AA	<i>Commelina benghalensis</i> L.	Commelinaceae
Th	Pan	<i>Commelina erecta</i> L.	Commelinaceae
Th	AT	<i>Commelina nigritana</i> Benth.	Commelinaceae
Th	Pan	<i>Corchorus aestuans</i> L.	Tiliaceae
Th	Pal	<i>Corchorus fascicularis</i> Lam.	Tiliaceae
Th	Pal	<i>Corchorus tridens</i> L.	Tiliaceae
Mph	S	<i>Cordyla pinnata</i> (Lepr. ex A. Rich.) Milne-Redhead	Leguminosae-Caes.
Ger	AT	<i>Costus afer</i> Ker-Gawl.	Zingiberaceae
Geb	SZ	<i>Costus spectabilis</i> (Fenzl) K. Schum.	Zingiberaceae
Th	S	<i>Crassocephalum togoense</i> C.D. Adams	Asteraceae
mph	SZ	<i>Crossopteryx febrifuga</i> (Afz. ex G. Don) Benth.	Rubiaceae
Ch	SZ	<i>Crotalaria barkae</i> Schweinf.	Leguminosae-Pap.
Th	S	<i>Crotalaria macrocalyx</i> Benth.	Leguminosae-Pap.
Th	SZ	<i>Crotalaria microcarpa</i> Hochst. ex Benth.	Leguminosae-Pap.
Ch	SZ	<i>Crotalaria ochroleuca</i> G. Don	Leguminosae-Pap.
Th	SZ	<i>Crotalaria ononoides</i> Benth.	Leguminosae-Pap.
Hec	AT	<i>Ctenium newtonii</i> Hack.	Poaceae
Get	AM	<i>Curculigo pilosa</i> (Schum. & Thonn.) Engler	Liliaceae
mph	SZ	<i>Cussonia arborea</i> A. Rich.	Araliaceae
Th	SZ	<i>Cyanotis lanata</i> Benth.	Commelinaceae
Geb	AT	<i>Cyanotis longifolia</i> Benth.	Commelinaceae
Th	Pan	<i>Cyathula prostrata</i> (L.) Blume	Amaranthaceae
Hec	AT	<i>Cymbopogon giganteus</i> Chiov.	Poaceae
Ger	SZ	<i>Cyperus esculentus</i> L.	Cyperaceae
Ger	Pan	<i>Cyperus haspan</i> L.	Cyperaceae
Ger	Pan	<i>Cyperus sphacelatus</i> Rottb.	Cyperaceae
Lmph		<i>Cyphostemma</i> sp	Vitaceae
Lmph	GC	<i>Dalbergiella welwitschii</i> (Bak.) Bak. f.	Leguminosae-Pap.
Mph	S	<i>Daniellia oliveri</i> (Rolfe) Hutch. & Dalz.	Leguminosae-Caes.
Mph	GC	<i>Dennettia tripetala</i> Bak. f.	Annonaceae
Ch	Pal	<i>Desmodium gangeticum</i> (L.) DC. var <i>gangeticum</i>	Leguminosae-Pap.
Ch	Pal	<i>Desmodium gangeticum</i> (L.) DC. var <i>maculatum</i>	Leguminosae-Pap.
Ch	AM	<i>Desmodium ramosissimum</i> G. Don	Leguminosae-Pap.
Ch	PA	<i>Desmodium salicifolium</i> (Poir.) DC.	Leguminosae-Pap.
Ch	PA	<i>Desmodium velutinum</i> (Willd.) DC.	Leguminosae-Pap.
mph	S	<i>Detarium microcarpum</i> Guill. & Perr.	Leguminosae-Caes.
Mph	SZ	<i>Detarium senegalense</i> J.F. Gmel.	Leguminosae-Caes.
mph	SZ	<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight & Arn.	Leguminosae-Mim.
Ges	SZ	<i>Dicoma sessiliflora</i> Harv.	Asteraceae
Th	Pan	<i>Digitaria argilacea</i> (Hitche & Chase) Fern, <i>Digitaria diagonalis</i> (Nees) Stapf var. <i>hirsuta</i> (De Wild. & Th. Dur.) Troupin	Poaceae
Hec	AT	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	Poaceae
Th	AT	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	Poaceae
Th	Pan	<i>Digitaria longiflora</i> (Retz.) Pers.	Poaceae
Th	PA	<i>Digitaria ternata</i> (A. Rich.) Stapf	Poaceae
Hec	PA	<i>Diheteropogon amplexans</i> (Nees) W.D. Clayton	Poaceae
Get	Pan	<i>Dioscorea bulbifera</i> L.	Dioscoreaceae
Ges	SZ	<i>Dioscorea dumetorum</i> (Kunth) Pax	Dioscoreaceae
Get	S	<i>Dioscorea praeheensis</i> Benth.	Dioscoreaceae
Get	S	<i>Dioscorea togoensis</i> Knuth	Dioscoreaceae
Mph	SZ	<i>Diospyros abyssinica</i> (Hiern) White	Ebenaceae
Mph	PA	<i>Diospyros mespiliformis</i> Hochst. ex A. DC.	Ebenaceae
Ch	PA	<i>Dissotis phaeotricha</i> (Hochst.) Triana	Melastomataceae
Ch	Pal	<i>Echinops longifolius</i> A. Rich.	Asteraceae
Ch	PA	<i>Ectadiopsis oblongifolia</i> (Meisn.) Schltr.	Asclepiadaceae

Mph	GC	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Arecaceae
Th	PA	<i>Eleocharis complanata</i> Boeck.	Cyperaceae
Th	Pan	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Poaceae
Heb	SZ	<i>Elymandra androphila</i> (Stapf) Stapf	Poaceae
nph	S	<i>Encephalartos barteri</i> Carruth.	Cycadaceae
Th	S	<i>Englerastrum nigericum</i> Alston	Lamiaceae
Th	S	<i>Englerastrum schweinfurthii</i> Briq.	Lamiaceae
mph	AT	<i>Entada abyssinica</i> Steud. ex A. Rich.	Leguminosae-Mim.
mph	PA	<i>Entada africana</i> Guill. & Perr.	Leguminosae-Mim.
Th	Pal	<i>Eragrostis ciliaris</i> (L.) R. Br.	Poaceae
Th	Pan	<i>Eragrostis tremula</i> Hochst. ex Steud.	Poaceae
		<i>Eriocaulon afzelianum</i> Wikstr. ex Koern.	Eriocaulonaceae
Ch	PA	<i>Eriosema psoraleoides</i> (Lam.) G. Don	Leguminosae-Pap.
mph	SG	<i>Erythrina senegalensis</i> DC.	Leguminosae-Pap.
Mph	S	<i>Erythrophleum africanum</i> (Welw. ex Benth.) Harms	Leguminosae-Caes.
Mph	SG	<i>Erythrophleum suaveolens</i> (Guill. & Perr.) Brenan	Leguminosae-Caes.
Th	Pan	<i>Euclasta condylotricha</i> (Hochst. ex Steud.) Stapf	Poaceae
Th	Pan	<i>Euphorbia hirta</i> L.	Euphorbiaceae
Ch	SZ	<i>Excoecaria grahamii</i> Stapf Syn. <i>Sapium grahamii</i> Prain	Euphorbiaceae
Ch	S	<i>Fadogia agrestis</i> Schweinf. ex Hiern	Rubiaceae
Ch	SZ	<i>Fadogia cienkowskii</i> Schweinf.	Rubiaceae
Mph	S	<i>Ficus abutilifolia</i> (Miq.) Miq.	Moraceae
nph	AT	<i>Ficus capreaefolia</i> Del.	Moraceae
Mph	PA	<i>Ficus exasperata</i> Vahl	Moraceae
Mph	PA	<i>Ficus ingens</i> (Miq.) Miq.	Moraceae
mph	AT	<i>Ficus sur</i> Forssk.	Moraceae
Mph	S	<i>Ficus sycomorus</i> L.	Moraceae
Mph	AT	<i>Ficus thonningii</i> Blume	Moraceae
Hec	Pan	<i>Fimbristylis ferruginea</i> (L.) Vahl	Cyperaceae
Th	S	<i>Fimbristylis hispidula</i> (Vahl) Kunth	Cyperaceae
Hec	S	<i>Fimbristylis pilosa</i> (Poir.) Vahl	Cyperaceae
mph	PA	<i>Flacourtia flavescens</i> Willd.	Flacourtiaceae
nph	Pal	<i>Flueggea virosa</i> (Roxb. ex Willd.) Voigt	Euphorbiaceae
Th	Pal	<i>Fuirena ciliaris</i> (L.) Roxb.	Cyperaceae
mph	SZ	<i>Garcinia livingstonei</i> T. Anders.	Clusiaceae
mph	PA	<i>Garcinia ovalifolia</i> Oliv.	Clusiaceae
nph	SZ	<i>Gardenia aqualla</i> Stapf & Hutch.	Rubiaceae
nph	S	<i>Gardenia erubescens</i> Stapf & Hutch.	Rubiaceae
nph	Pal	<i>Gardenia ternifolia</i> Schum. & Thonn.	Rubiaceae
Th	GC	<i>Geophila rotundifolia</i> A. Chev. ex Hepper	Rubiaceae
Ger	SZ	<i>Gladiolus klattianus</i> Hutch.	Iridaceae
Ger	SZ	<i>Gladiolus psittacinus</i> Hook.	Iridaceae
Ger	AT	<i>Gloriosa superba</i> L.	Liliaceae
nph	S	<i>Grewia barteri</i> Burret	Tiliaceae
Ch	S	<i>Grewia cissoides</i> Hutch. & Dalz.	Tiliaceae
nph	PA	<i>Grewia mollis</i> Juss.	Tiliaceae
nph	S	<i>Grewia venusta</i> Juss.	Tiliaceae
Th	Pan	<i>Hackelochloa granularis</i> (L.) O. Ktze.	Poaceae
Ch	SZ	<i>Haumaniastrum caeruleum</i> (Oliv.) J.K. Morton	Lamiaceae
mph	SZ	<i>Hexalobus monopetalus</i> (A. Rich.) Engl. & Diels	Annonaceae
Th	PA	<i>Hibiscus articulatus</i> Hochst. ex A. Rich.	Malvaceae
Th	AT	<i>Hibiscus asper</i> Hook. f.	Malvaceae
Ch	GC	<i>Hibiscus grewioides</i> Bak. f.	Malvaceae
Mph	AT	<i>Holarrhena africana</i> A. CD.	Apocynaceae

nph	AM	<i>Hoslundia opposita</i> Vahl	Lamiaceae
Th	GC	<i>Hydrolea glabra</i> Schum. & Thonn.	Hydrophyllaceae
		<i>Hydrolea macrosepala</i> A.W. Bennett	Hydrophyllaceae
mph	AT	<i>Hymenocardia acida</i> Tul.	Euphorbiaceae
		<i>Hyparrhenia bracteata</i> (Homb. & Bonpl. ex Willd.) Stapf	Poaceae
Hec	AA	<i>Hyparrhenia diplandra</i> (Hack.) Stapf	Poaceae
Hec	Pal	<i>Hyparrhenia involucrata</i> Stapf	Poaceae
Th	S	<i>Hyparrhenia nyassae</i> (Rendle) Stapf	Poaceae
Hec	AT	<i>Hyparrhenia rudis</i> Stapf	Poaceae
Hec	PA	<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf	Poaceae
Hec	Pan	<i>Hyparrhenia smithiana</i> (Hook. f.) Stapf	Poaceae
Hec	S	<i>Hyparrhenia sp</i>	Poaceae
Hec	SZ	<i>Hyparrhenia subplumosa</i> Stapf	Poaceae
Th	PA	<i>Hyparrhenia welwitschii</i> (Rendle) Stapf	Poaceae
Hec	AA	<i>Hyperthelia dissoluta</i> (Nees ex Steud.) W.D. Clayton	Poaceae
Th	GC	<i>Hypoestes cancellata</i> Nees	Acanthaceae
Th	PA	<i>Hypoestes verticillaris</i> (L. f.) Soland. ex Roem. & Schult.	Acanthaceae
Th	Pan	<i>Hyptis spicigera</i> Lam.	Lamiaceae
Her	Pan	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Raeuschel	Poaceae
Th	S	<i>Indigofera bracteolata</i> DC.	Leguminosae-Pap.
Th	AT	<i>Indigofera congolensis</i> De Wild. & Th. Dur.	Leguminosae-Pap.
Th	AT	<i>Indigofera dendroides</i> Jacq.	Leguminosae-Pap.
Th	SZ	<i>Indigofera fulvopilosa</i> Brenan	Leguminosae-Pap.
Th	S	<i>Indigofera geminata</i> Bak.	Leguminosae-Pap.
Th	S	<i>Indigofera kerstingii</i> Harms	Leguminosae-Pap.
Th	SZ	<i>Indigofera leprieurii</i> Bak. f.	Leguminosae-Pap.
Th	SZ	<i>Indigofera macrocalyx</i> Guill. & Perr.	Leguminosae-Pap.
Th	GC	<i>Indigofera macrophylla</i> Schum.	Leguminosae-Pap.
Th		<i>Indigofera nigrifolia</i> Hook. f.	Leguminosae-Pap.
Th	AT	<i>Indigofera paniculata</i> Vahl ex Pers.	Leguminosae-Pap.
Th	SZ	<i>Indigofera polysphaera</i> Bak.	Leguminosae-Pap.
Th	SZ	<i>Indigofera pulchra</i> Willd.	Leguminosae-Pap.
Th		<i>Indigofera simplicifolia</i> Lam.	Leguminosae-Pap.
Th	S	<i>Indigofera stenophylla</i> Guill. & Perr.	Leguminosae-Pap.
LTh	Pan	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	Convolvulaceae
LTh		<i>Ipomoea convovolioides</i>	Convolvulaceae
LTh	SZ	<i>Ipomoea coscinosperma</i> Hochst. ex Choisy	Convolvulaceae
LTh	Pan	<i>Ipomoea eriocarpa</i> R. Br.	Convolvulaceae
LTh	SZ	<i>Ipomoea heterotricha</i> F. Didr.	Convolvulaceae
Heb	S	<i>Ischaemum amethystinum</i> J.-P. Lebrun	Poaceae
Mph	S	<i>Isobertinia doka</i> Craib & Stapf	Leguminosae-Caes.
Mph	SZ	<i>Isobertinia tomentosa</i> (Harms) Craib & Stapf	Leguminosae-Caes.
		<i>Isodictyophorus reticulatus</i> (A. Chev.) J.K. Morton	Lamiaceae
Ch	PA	<i>Justicia tenella</i> (Nees) T. Anders.	Acanthaceae
Lmph	SG	<i>Keetia cornelia</i> Cham. & Schlecht.	Rubiaceae
		<i>Keetia venosa</i> (Oliv.) Bridson Syn. <i>Canthium venosum</i> (Oliv.) Hiern	Rubiaceae
Mph	S	<i>Khaya senegalensis</i> (Desv.) A. Juss.	Meliaceae
Th	SZ	<i>Kohautia grandiflora</i> DC.	Rubiaceae
Th	PA	<i>Kyllinga erecta</i> Schumach.	Cyperaceae
Th	AA	<i>Kyllinga pumila</i> Michx.	Cyperaceae
Get	SZ	<i>Lactuca tuberosa</i> A. Chev.	Asteraceae
Th	Pan	<i>Laggera aurita</i> (L. f.) Benth. ex C.B. Clarke	Asteraceae
mph	S	<i>Lannea acida</i> A. Rich.	Anacardiaceae

Mph	SZ	<i>Lannea barteri</i> (Oliv.) Engl.	Anacardiaceae
Mph	SZ	<i>Lannea microcarpa</i> Engl. & K. Krause	Anacardiaceae
mph	SG	<i>Lannea velutina</i> A. Rich.	Anacardiaceae
Ch	Pal	<i>Lantana trifolia</i> L.	Verbenaceae
Ch	SZ	<i>Lantana ukambensis</i> (Vatke) Verdc. Syn. <i>L. rhodesiensis</i> Mold.	Verbenaceae
Lnph	SG	<i>Leea guineensis</i> G. Don	Leeaceae
Hyd	Pan	<i>Leersia hexandra</i> Sw.	Poaceae
Ges	S	<i>Lepidagathis anobrya</i> Nees	Acanthaceae
Ges	S	<i>Lepidagathis collina</i> (Endl.) Milne-Redhead	Acanthaceae
Th	Pan	<i>Leucas martinicensis</i> (Jacq.) R. Br.	Lamiaceae
Ch	SG	<i>Limnophila barteri</i> Skan	Scrophulariaceae
Ch	SG	<i>Lippia multiflora</i> Moldenke	Verbenaceae
Ch	SG	<i>Lippia rugosa</i> A. Chev.	Verbenaceae
Lnph	SG	<i>Lonchocarpus cyanescens</i> (Schum. & Thonn.) Benth.	Leguminosae-Pap.
mph	SZ	<i>Lonchocarpus laxiflorus</i> Guill. & Perr.	Leguminosae-Pap.
Mph	AA	<i>Lonchocarpus sericeus</i> (Poir.) H.B. & K.	Leguminosae-Pap.
mph	S	<i>Lophira lanceolata</i> Van Tiegh. ex Keay	Ochnaceae
Heb	SZ	<i>Loudetia arundinacea</i> (Hochst. ex A. Rich.) Steud.	Poaceae
Th	AT	<i>Loudetia hordeiformis</i> (Stapf) C.E. Hubbard	Poaceae
Heb	AT	<i>Loudetia simplex</i> (Nees) C.E. Hubbard	Poaceae
Th	S	<i>Loudetia togoensis</i> (Pilger) C.E. Hubbard	Poaceae
Heb	AT	<i>Loudetiopsis ambiens</i> (K. Schum.) Conert	Poaceae
Th	PA	<i>Ludwigia abyssinica</i> A. Rich.	Onagraceae
Th	AT	<i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G. Don) Exell	Onagraceae
nph	SG	<i>Macrosphyra longistyla</i> (DC.) Hiern	Rubiaceae
Mph	Pan	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae
Mph	AT	<i>Manilkara multinervis</i> (Bak.) Dubard	Sapotaceae
mph	S	<i>Maranthes polyandra</i> (Benth.) Prance	Chrysobalanaceae
mph	AT	<i>Margaritaria discoidea</i> (Baill.) Webster	Euphorbiaceae
Ger	Pan	<i>Mariscus alternifolius</i> sensu FWTA	Cyperaceae
Ger	AA	<i>Mariscus flabelliformis</i> Kunth	Cyperaceae
mph	GC	<i>Markhamia tomentosa</i> (Benth.) K. Schum. ex Engl.	Bignoniaceae
mph	SZ	<i>Maytenus senegalensis</i> (Lam.) Exell	Celastraceae
Th	S	<i>Melanthera abyssinica</i> (Sch. Bip.) Oliv. & Hiern	Asteraceae
Th	S	<i>Melliniella micrantha</i> Harms	Leguminosae-Pap.
Th	Pan	<i>Microchloa indica</i> (L. f.) P. Beauv.	Poaceae
Th	Pan	<i>Microchloa kunthii</i> Desv.	Poaceae
nph	Pan	<i>Mimosa pigra</i> L.	Leguminosae-Mim.
mph	S	<i>Mitragyna inermis</i> (Willd.) O. Ktze.	Rubiaceae
Lnph	Pan	<i>Momordica charantia</i> L.	Cucurbitaceae
Th	AT	<i>Monechma ciliatum</i> (Jacq.) Milne-Redhead	Acanthaceae
Th	AT	<i>Monechma depauperatum</i> (T. Anders.) C.B.Cl.	Acanthaceae
Hec	PA	<i>Monocymbium ceresiiforme</i> (Nees) Stapf	Poaceae
Mph	S	<i>Monotes kerstingii</i> Gilg	Dipterocarpaceae
mph	SG	<i>Morelia senegalensis</i> A. Rich. ex DC.	Rubiaceae
LTh	Pan	<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC.	Leguminosae-Pap.
LTh	Pal	<i>Mukia maderaspatana</i> (L.) M.J. Roem.	Cucurbitaceae
mph	GC	<i>Napoleonaea vogelii</i> Hook. & Planch.	Lecythidaceae
Ch	Pan	<i>Nelsonia canescens</i> (Lam.) Spreng.	Acanthaceae
Ger	GC	<i>Nephrolepis undulata</i> (Afz. Ex Sw.) J. Sm.	Davalliaceae
Geb	SZ	<i>Nervilia umbrosa</i> (Rchb. f.) Schltr.	Orchidaceae
nph	GC	<i>Ochna afzelii</i> R.Br. ex Oliv.	Ochnaceae
mph	SZ	<i>Ochna schweinfurthiana</i> F. Hoffm.	Ochnaceae
Th	Pal	<i>Oldenlandia herbacea</i> (L.) Roxb.	Rubiaceae

mph	Pal	<i>Oncoba spinosa</i> Forssk.	Flacourtiaceae
Geb	Pal	<i>Ophioglossum costatum</i> R. Br.	Ophioglossaceae
Lmph	SZ	<i>Opilia celtidifolia</i> (Guill. et Perr.) Endl. ex Walp	Opiliaceae
Ch	Pan	<i>Oplismenus burmannii</i> (Retz.) P. Beauv.	Poaceae
Th	Pal	<i>Oryza sativa</i> L.	Poaceae
Th	S	<i>Pandiaka angustifolia</i> (Vahl) Hepper	Amaranthaceae
Th	S	<i>Pandiaka involucrata</i> (Moq.) Hook. f.	Amaranthaceae
Hec	AT	<i>Panicum fluviicola</i> Steud.	Poaceae
Th	SZ	<i>Panicum griffonii</i> Franch.	Poaceae
Th	PA	<i>Panicum lindleyanum</i> Nees ex Steud.	Poaceae
Heb	Pan	<i>Panicum phragmitoides</i> Stapf	Poaceae
mph	SZ	<i>Parinari curatellifolia</i> Planch. ex Benth.	Chrysobalanaceae
Mph	Pal	<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) R. Br. ex G. Don f.	Leguminosae-Mim.
Hec	Pal	<i>Paspalum scrobiculatum</i> L.	Poaceae
Lmph	AA	<i>Paullinia pinnata</i> L.	Sapindaceae
mph	AT	<i>Pavetta crassipes</i> K. Schum.	Rubiaceae
Th	Pan	<i>Pennisetum polystachion</i> (L.) Schult. <i>Pennisetum subangustum</i> (Schumach.) Stapf & C.E.	Poaceae
Th	Pan	<i>Hubb.</i>	Poaceae
Hec	AT	<i>Pennisetum unisetum</i> (Nees) Benth.	Poaceae
mph	S	<i>Pericopsis laxiflora</i> (Benth. ex Bak.) van Meeuwen <i>Phaseolus</i> sp	Leguminosae-Pap. Leguminosae-Pap.
Ch	AT	<i>Phaulopsis barberi</i> (T. Anders.) Lindau	Acanthaceae
Th	Pan	<i>Phyllanthus amarus</i> Schum. & Thonn.	Euphorbiaceae
Lmph	AT	<i>Phyllanthus muellerianus</i> (O. Ktze) Exell	Euphorbiaceae
Ger	GC	<i>Phymatodes scolopendria</i> (Burm.) Ching	Polypodiaceae
mph	AT	<i>Piliostigma thonningii</i> (Schum.) Milne-Redhead	Leguminosae-Caes.
Th	Pal	<i>Platostoma africanum</i> P. Beauv.	Lamiaceae
Th	PA	<i>Polycarpaea eriantha</i> Hochst. ex A. Rich.	Caryophyllaceae
Th	S	<i>Polygala multiflora</i> Poir.	Polygalaceae
mph	SZ	<i>Polysphaeria arbuscula</i> K. Schum.	Rubiaceae
Mph	AT	<i>Pouteria alnifolia</i> (Bak.) Roberty	Sapotaceae
Mph	SZ	<i>Prosopis africana</i> (Guill. & Perr.) Taub.	Leguminosae-Mim.
nph	SZ	<i>Protea madiensis</i> Oliv.	Proteaceae
Mph	S	<i>Pseudocedrela kotschyi</i> (Schweinf.) Harms	Meliaceae
nph	AT	<i>Psorospermum febrifugum</i> Spach	Clusiaceae
nph	GC	<i>Psychotria psychotrioides</i> (DC.) Roberty	Rubiaceae
mph	PA	<i>Pteleopsis suberosa</i> Engl. & Diels	Combretaceae
Mph	S	<i>Pterocarpus erinaceus</i> Poir.	Leguminosae-Pap.
Mph	Pal	<i>Pterocarpus santalinoides</i> DC.	Leguminosae-Pap.
mph	SZ	<i>Raphia sudanica</i> A. Chev.	Arecaceae
Lmph	GC	<i>Reissantia indica</i> (Willd.) Hallé	Hippocrateaceae
Th	Pan	<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C.E. Hubbard	Poaceae
Th	Pan	<i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC.	Leguminosae-Pap.
Th	Pal	<i>Rhytachne triaristata</i> (Steud.) Stapf	Poaceae
Th	Pan	<i>Rotala tenella</i> (Guill. & Perr.) Hiern	Lythraceae
Th	Pan	<i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour.) W.D. Clayton	Poaceae
nph	AT	<i>Rourea coccinea</i> (Thonn. ex Schum.) Benth.	Connaraceae
nph	AT	<i>Rourea thomsonii</i> (Thonn. ex Schum.) Benth.	Connaraceae
nph	GC	<i>Rytigynia nigerica</i> (S. Moore) Robyns	Rubiaceae
Lmph	SG	<i>Saba senegalensis</i> (A. DC.) Pichon	Apocynaceae
Th	Pal	<i>Sacciolepis africana</i> C.E. Hubbard & Snowden <i>Sarcocephalus latifolius</i> (Smith) Bruce Syn. <i>Nauclea</i>	Poaceae
mph	AT	<i>latifolia</i> Smith	Rubiaceae
Geb	SG	<i>Scadoxus multiflorus</i> (Martyn) Raf.	Liliaceae

Th	Pan	<i>Schizachyrium brevifolium</i> (Sw.) Nees ex Büse	Poaceae
Th	SG	<i>Schizachyrium delicatum</i> Stapf	Poaceae
Hec	PA	<i>Schizachyrium nodulosum</i> (Hack.) Stapf	Poaceae
Hec	PA	<i>Schizachyrium platyphyllum</i> (Franch.) Stapf	Poaceae
Hec	Pan	<i>Schizachyrium sanguineum</i> (Retz.) Alston	Poaceae
Hec	PA	<i>Schizachyrium schweinfurthii</i> (Hack.) Stapf	Poaceae
He	AA	<i>Schwenckia americana</i> L.	Solanaceae
Ger	AA	<i>Scleria aterrима</i> (Ridley) Napper	Cyperaceae
Ger	AM	<i>Scleria bulbifera</i> A. Rich.	Cyperaceae
Ger		<i>Scleria pergracilis</i> (Nees) Kunth	Cyperaceae
Th	Pal	<i>Scleria tessellata</i> Willd.	Cyperaceae
Ch	Pan	<i>Scoparia dulcis</i> L.	Scrophulariaceae
mph	AT	<i>Securidaca longipedunculata</i> Fres.	Polygalaceae
Th	Pan	<i>Sesamum indicum</i> L.	Pedaliaceae
Th	SZ	<i>Sesbania sudanica</i>	Leguminosae-Pap.
Th	Pan	<i>Setaria barbata</i> (Lam.) Kunth	Poaceae
Hec	AT	<i>Setaria longiseta</i> P. Beauv.	Poaceae
Th	AT	<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult.	Poaceae
Heb	AT	<i>Setaria sphacelata</i> (Schumann) Moss	Poaceae
Ch	Pan	<i>Sida acuta</i> Burm. f.	Malvaceae
Ch	Pan	<i>Sida cordifolia</i> L.	Malvaceae
Th	AA	<i>Sida linifolia</i> Juss. ex Cav.	Malvaceae
Ch	Pan	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Malvaceae
Th	SZ	<i>Sida urens</i> L.	Malvaceae
Ger	SG	<i>Siphonochilus aethiopicus</i> (Schweinf.) B. L. Burt	Zingiberaceae
Ger	SG	<i>Smilax anceps</i> Willd. Syn. <i>S. kraussiana</i> Meissner	Smilacaceae
Th	Pal	<i>Sorghastrum bipennatum</i> (Hack.) Pilg.	Poaceae
Th	Pan	<i>Spermacoce filifolia</i> Perr. & Lepr. Ex DC.	Rubiaceae
Ch	SG	<i>Spermacoce octodon</i> (Hepper) Hakki	Rubiaceae
Th	SZ	<i>Spermacoce radiata</i> (DC.) Sierber ex Hiern	Rubiaceae
Th	SZ	<i>Spermacoce ruelliae</i> DC.	Rubiaceae
Th	Pan	<i>Spermacoce stachydea</i> DC.	Rubiaceae
Th	AA	<i>Spigelia anthelmia</i> L.	Loganiaceae
Heb	PA	<i>Sporobolus festivus</i> Hochst. ex A. Rich.	Poaceae
Th	SG	<i>Sporobolus pectinellus</i> Mez	Poaceae
Heb	SZ	<i>Sporobolus pyramidalis</i> P. Beauv.	Poaceae
mph	PA	<i>Steganotaenia araliacea</i> Hochst.	Apiaceae
Mph	SZ	<i>Sterculia setigera</i> Del.	Sterculiaceae
Mph	GC	<i>Sterculia tragacantha</i> Lindl.	Sterculiaceae
Mph	PA	<i>Stereospermum kunthianum</i> Cham.	Bignoniaceae
mph	SZ	<i>Strychnos innocua</i> Del.	Loganiaceae
mph	AM	<i>Strychnos spinosa</i> Lam.	Loganiaceae
Get	SZ	<i>Stylochaeton hypogaeus</i> Lepr.	Araceae
mph	PA	<i>Swartzia madagascariensis</i> Desv.	Leguminosae-Caes.
Mph	AT	<i>Syzygium guineense</i> (Willd.) DC.	Myrtaceae
Get	Pan	<i>Tacca leontopetaloides</i> (L.) O. Ktze	Taccaceae
Mph	Pan	<i>Tamarindus indica</i> L.	Leguminosae-Caes.
Mph	Pan	<i>Tectona grandis</i> L. f.	Verbenaceae
Th	SZ	<i>Tephrosia bracteolata</i> Guill. & Perr.	Leguminosae-Pap.
Th	SZ	<i>Tephrosia elegans</i> Schumach.	Leguminosae-Pap.
Th	S	<i>Tephrosia pedicellata</i> Bak.	Leguminosae-Pap.
Th	S	<i>Tephrosia platycarpa</i> Guill. & Perr.	Leguminosae-Pap.
mph	S	<i>Terminalia avicennioides</i> Guill. & Perr.	Combretaceae
mph	SG	<i>Terminalia glaucescens</i> Planch. ex Benth.	Combretaceae

Mph	S	<i>Terminalia laxiflora</i> Engl. & Diels	Combretaceae
Mph	S	<i>Terminalia macroptera</i> Guill. & Perr.	Combretaceae
Mph	PA	<i>Terminalia mollis</i> Laws.	Combretaceae
Th	Pan	<i>Thelepogon elegans</i> Roth ex Roem. & Schult.	Poaceae
Par	GC	<i>Thonningia sanguinea</i> Vahl	Balanophoraceae
Ch	SZ	<i>Tinnea barteri</i> Gürke	Lamiaceae
Ges	S	<i>Tragia senegalensis</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae
mph	Pan	<i>Trema orientalis</i> (L.) Bl.	Ulmaceae
Mph	Pan	<i>Trichilia emetica</i> Vahl	Meliaceae
Th	Pan	<i>Tridax procumbens</i> L.	Asteraceae
Heb	PA	<i>Tripogon minimus</i> (A. Rich.) Hochst. ex Steud.	Poaceae
Ch	SZ	<i>Triumfetta pentandra</i> A. Rich.	Tiliaceae
Ch	Pan	<i>Triumfetta rhomboidea</i> Jacq.	Tiliaceae
Mph	S	<i>Uapaca togoensis</i> Pax	Euphorbiaceae
Th	Pal	<i>Uraria picta</i> (Jacq.) DC.	Leguminosae-Pap.
Ch	Pan	<i>Urena lobata</i> L.	Malvaceae
Geb	SZ	<i>Urginea altissima</i> (L. f.) Bak.	Liliaceae
Geb	SZ	<i>Urginea ensifolia</i> (Thonning) Hepper	Liliaceae
Lnph	GC	<i>Uvaria chamae</i> P. Beauv.	Annonaceae
Th	SZ	<i>Vernonia ambigua</i> Kotschy & Peyr.	Asteraceae
nph	SZ	<i>Vernonia colorata</i> (Willd.) Drake	Asteraceae
		<i>Vernonia guineensis</i> Benth.	Asteraceae
Th	SZ	<i>Vernonia pauciflora</i>	Asteraceae
Th	SZ	<i>Vernonia poskeana</i> Vatke & Hildebrandt	Asteraceae
Th	AT	<i>Vicoa leptoclada</i> (Webb) Dandy	Asteraceae
Th	SZ	<i>Vigna ambacensis</i> Welw. ex Bak.	Leguminosae-Pap.
LTh	S	<i>Vigna frutescens</i> A. Rich.	Leguminosae-Pap.
LTh	AM	<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	Leguminosae-Pap.
LTh	SZ	<i>Vigna racemosa</i> (G. Don) Hutch. & Dalz.	Leguminosae-Pap.
Lnph	AT	<i>Vigna reticulata</i> Hook. f.	Leguminosae-Pap.
mph	S	<i>Vitellaria paradoxa</i> C.F. Gaertn.	Sapotaceae
Mph	AT	<i>Vitex doniana</i> Sweet	Verbenaceae
mph	SZ	<i>Vitex simplicifolia</i> Oliv.	Verbenaceae
Ch	Pan	<i>Waltheria indica</i> L.	Sterculiaceae
Mph	SZ	<i>Xeroderris stuhlmannii</i> (Taub.) Mendonça & Sousa	Leguminosae-Pap.
mph	Pan	<i>Ximenia americana</i> L.	Olacaceae
mph	SG	<i>Zanha golungensis</i> Hiern	Sapindaceae
mph	SG	<i>Zanthoxylum zanthoxyloides</i> (Lam.) Zepernick & Timber	Rutaceae
mph	PA	<i>Ziziphus mucronata</i> Willd.	Rhamnaceae

Ceratopteris thalictroides

Sparghanophorus sparghanophora

Wissadula Sp
