

# Ecologie et diversité des forêts galeries et des savanes adjacentes du secteur sud-soudanien du Burkina Faso (Afrique de l'Ouest)

Oumarou SAMBARE<sup>1,3</sup>, Salfou SAVADOGO<sup>2</sup>, Issaka OUEÐRAOGO<sup>1,3</sup> et Adjima THIOMBIANO<sup>3</sup>

1. Institut Des Sciences (IDS), 01 BP 1757 Ouagadougou 01 Burkina Faso

2. Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CNRST), Institut de Recherche en Sciences Appliquées et Technologies (IRSAT), Département Substances Naturelles (DSN), 03 BP 7047 Ouagadougou 03, Burkina Faso

3. Université Joseph KI-ZERBO, Unité de Formation et de Recherches en Sciences de la Vie et de la Terre (UFR/SVT), Laboratoire de Biologie et Ecologie Végétales, 09 BP : 848 Ouagadougou 09.

\*Auteur correspondant : Oumarou SAMBARE : [o\\_sambare@yahoo.fr](mailto:o_sambare@yahoo.fr), tel : (00226) 70105176

**Mots clés :** Phytosociologie, Diversité biologique, Groupements végétaux, Formation végétale, Galerie forestière, Burkina Faso

**Keywords:** Phytosociology, Biological diversity, Plant communities, Riparian forest, Burkina Faso

Publication date 30/09/2020, <http://m.elewa.org/Journals/about-japs/>

## 1 RÉSUMÉ

Cette étude fait une description de l'écologie et de la diversité biologique des forêts galeries et des savanes adjacentes du secteur sud-soudanien du Burkina Faso. Elle montre également l'importance des forêts galeries dans la conservation de la biodiversité. Les données ont été collectées sur la base de relevés phytosociologiques, à travers un échantillonnage systématique et stratifié. Les inventaires ont été réalisés suivant 3 à 5 transects perpendiculaires au cours d'eau principal. Les sites échantillonnés sont en majorité dans des aires protégées. Pour la discrimination des groupements végétaux, des analyses multivariées par ordination et par classification hiérarchique ont été réalisées. L'identification des espèces caractéristiques s'est faite par la méthode de Indicator Species Analysis à travers le logiciel PCORD version 4.10. Ces analyses ont permis la discrimination des groupements végétaux. Des indices de diversité ont été calculés pour mieux caractériser ces groupements végétaux. Huit (08) groupements au total ont été discriminés. Chaque groupement végétal est caractérisé par sa richesse spécifique, la hauteur moyenne des espèces, son taux de recouvrement moyen, son nombre moyen d'espèces par relevé, ses indices de diversité, ses espèces caractéristiques et ses types biologiques. Le groupement à *Mitragyna inermis* est le moins diversifié. *Mitragyna inermis* constitue l'espèce dominante de ce groupement. Les écosystèmes des berges présentent une grande diversité végétale. Les types biologiques dominants dans les forêts galeries sont les thérophytes et les hémicryptophytes. La description de ces groupements végétaux est d'une importance capitale pour la recherche et pour les actions de restaurations écologiques des forêts galeries.

## ABSTRACT

This study describes the ecology and biodiversity of riparian forests and adjacent savannas in the southern Sudanian sector of Burkina Faso. It also shows the importance of riparian forests in the conservation of biodiversity. The data were collected on the basis of phytosociological surveys, through systematic and stratified sampling. Inventories were carried out along 3 to 5 transects perpendicular to the main watercourse. The majority of the sampled sites are in protected areas. For the discrimination of plant communities, multivariate analyzes by ordination and by hierarchical classification were carried out. The identification of the characteristic species was done by the method of Indicator Species Analysis through the PCORD software version 4.10. These analyzes have enabled plant communities to be discriminated. Diversity indices were calculated to better characterize these plant communities. Eight (08) plant communities have been discriminated. Each plant communities is characterized by its specific richness, the average height of the species, its average recovery rate, its average number of species per survey, its diversity indices, its species, its biological types. The communities of *Mitragyna inermis* is the least diverse. *Mitragyna inermis* is the dominant species in this community. The ecosystems of the banks have a great diversity of plants. The most dominant biological types in riparian forests are therophytes and hemicryptophytes. The description of these plant communities is important for research and for ecological restoration actions in riparian forests.

## 2 INTRODUCTION

Les forêts galeries sont des formations fermées de forêts denses qui longent les cours d'eau dans les régions de formations ouvertes et de savane (FAO, 2005). Les espèces constitutives sont des ripicoles typiques et tranchent nettement avec la savane adjacente (Sambaré, 2013). La forêt galerie fait référence à la végétation directement adjacente aux rivières et aux ruisseaux. Elle s'étend latéralement du canal actif aux hautes terres, incluant ainsi les plaines inondables actives et les terrasses immédiatement adjacentes (Naiman *et al.*, 1998). En tant que systèmes écologiques complexes localisés à l'écotone terre-eau, les forêts riveraines maintiennent des niveaux généralement élevés de diversité bêta et gamma, présentent des taux élevés de cycle des nutriments et de productivité, assurent des fonctions écologiques spécialisées et exercent de fortes influences sur les systèmes écologiques adjacents. Les forêts galeries offrent de nombreux services écosystémiques aux populations riveraines et même lointaines tels que les services d'approvisionnement, les services de régulation et les services culturels (Naiman *et al.*, 1998, Kozłowski, 2002 ; Lamb *et al.*, 2005 ; Sabi Lolo Ilou *et al.*, 2017 ;). Comme

services qu'offrent les forêts galeries à l'Homme, nous pouvons citer : la maîtrise des crues, la recharge des eaux souterraines, la rétention et l'exportation des sédiments et des matières nutritives, l'épuration de l'eau, le rôle de réservoir de diversité biologique, des valeurs culturelles, des sites de loisirs et de tourisme, l'atténuation du changement climatique et l'adaptation (Pither et Kelman, 2002 ; Thiombiano, 2005 ; Cesar *et al.*, 2009 ; Cesar *et al.*, 2010). A l'échelle de l'écosystème ripicole, il existe de multiples micro-habitats qui supportent chacun une communauté végétale spécifique dominée généralement par un petit nombre d'espèces abondantes et un grand nombre d'espèces peu abondantes. Ces multiples micro-habitats contribuent à la forte diversité des formations ripicoles (Koponen *et al.*, 2004). Cependant avec l'urbanisation croissante, l'agriculture et les changements climatiques, on assiste à une forte régression de la diversité des formations ripicoles. Or la réduction de la richesse spécifique des formations ripicoles peut modifier le fonctionnement des écosystèmes aquatiques à travers des interactions trophiques complexes liées à la décomposition de la litière

des feuilles et de l'alimentation de la communauté biotique (Lecerf *et al.*, 2005). Pour faire face à cette situation, des actions de conservation et de restauration de la biodiversité doivent être entreprises. Le succès de ces actions nécessite une bonne connaissance des communautés végétales et les facteurs qui président à leur association. Au niveau du Burkina Faso, les études ayant décrit des

groupements végétaux se sont surtout focalisées sur les formations savanicoles (Mbaygone *et al.*, 2008, Ouédraogo *et al.*, 2008 ; Nacoulma, 2012). Il est donc important que la description des groupements végétaux soit abordée au niveau des formations ripicoles. L'objectif est de discriminer les groupements végétaux (state ligneuse et herbacée) du secteur sud-soudanien en relation avec la microtopographie.

### 3 MÉTHODOLOGIE

**3.1 Site d'étude :** Le site d'étude se situe dans le secteur phytogéographique sud-soudanien du Burkina Faso au sud du 11°30' N (Figure 1). La pluviosité moyenne annuelle varie de 900 à 1100 mm. La saison des pluies dure 6 à 7 mois. La végétation est dominée par des savanes boisées et arborées. Le long des cours d'eau se développent les forêts galeries et les

cordons ripicoles (Ouédraogo, 2006). Ces formations sont très dégradées en dehors des aires protégées du fait des activités anthropiques essentiellement (Cesar *et al.*, 2011). Cependant, dans les aires protégées et sur certains sites sacrés, elles sont bien conservées (Sambaré, 2013).

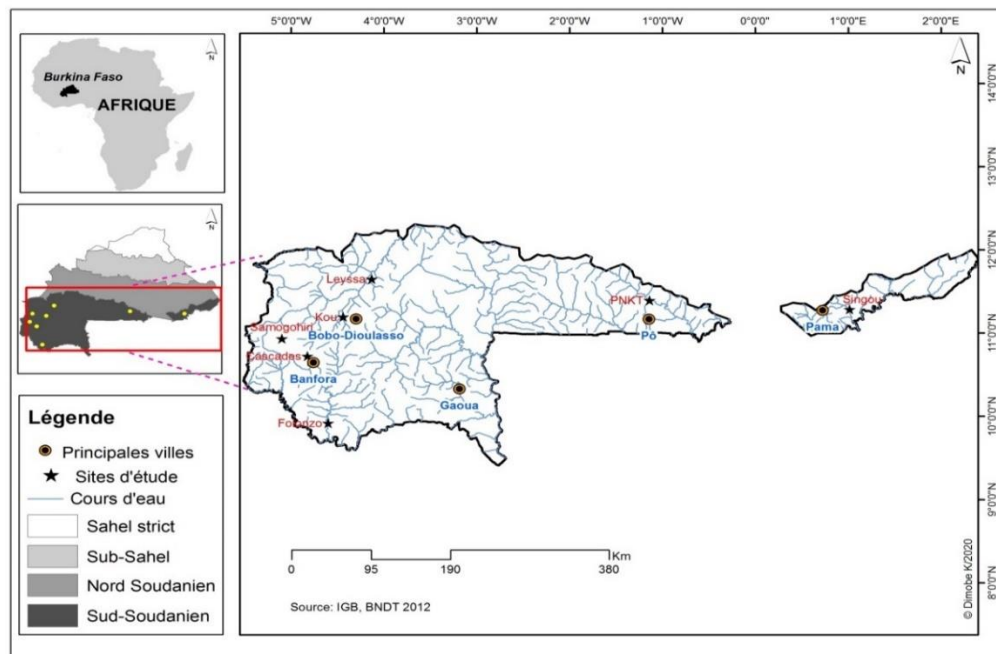


Figure 1 : Carte de localisation des sites d'étude

### 3.2 Collecte des données

**3.2.1 Réalisation des inventaires phytosociologiques :** Les données ont été collectées en début (mai-juin) et en fin (septembre-octobre) de saisons pluvieuses pendant trois années (2007, 2008 et 2009). L'échantillonnage adopté sur les sites est de type

systématique et stratifié. Sur chaque site au moins 3 à 5 transects perpendiculaires au cours d'eau principal sont installés systématiquement à partir du premier transect. La distance entre les transects est de 100 à 200 m. Sur chaque transect, la stratification est basée sur les types de formations. Le transect part toujours de la

formation adjacente d'une rive à celle de l'autre rive. Les placettes de relevés sont installées dans les unités de végétation floristiquement et physionomiquement homogènes sur le transect. La taille des placettes est de 1000 m<sup>2</sup> pour la strate ligneuse et 100 m<sup>2</sup> pour la strate herbacée. Les relevés phytosociologiques ont été effectués selon la méthode sigmatiste Züricho-Montpéliéraine de Braun-Blanquet définie par Guinochet (1973).

### 3.3 Analyse des données

**3.3.1 Discrimination des groupements végétaux :** L'analyse par ordination en gradient indirect par la « Detrended Correspondence Analysis » (DCA) qui est une forme améliorée de l'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) a été utilisée. Cette méthode permet une ordination dans un espace réduit du nuage constitué par les *r* relevés (objets) et de celui des *n* espèces (variables). Elle autorise ainsi une compréhension plus facile des différentes structures (groupes de relevés, groupes d'espèces...), grâce à l'examen des projections des nuages de relevés et d'espèces dans les différents plans factoriels. Les dendrogrammes sont obtenus après la classification hiérarchique grâce au logiciel CAP version 2.15 (Henderson et Seaby, 2002) par la méthode de Ward sur la base des distances euclidiennes.

**3.3.2 Identification des espèces caractéristiques :** L'identification des espèces caractéristiques a été effectuée par la méthode de Indicator Species Analysis à travers le logiciel PCORD version 4.10 (McCune et Mefford, 1999). Cette méthode développée par Dufrêne et Legendre (1997) assigne une Valeur Indicatrice (IV) à chaque espèce dans les groupes de relevés identifiés. Le calcul de l'IV se fait sur la base de l'abondance et de la fréquence relatives de chaque espèce dans un groupe de relevés par comparaison avec les autres groupes et sa validité peut être jugée par le test de Monte Carlo. La Valeur Indicatrice (IV) est obtenue par la formule suivante :

$$IV_{ij} = AR_{ij} * FR_{ij} * 100$$

AR<sub>ij</sub> est l'abondance relative de l'espèce *i* dans le groupement *j*. Elle exprime le rapport de l'abondance moyenne de l'espèce *i* dans le groupement *j* sur la somme des abondances moyennes de l'espèce *i* dans tous les groupements. Cette valeur est exprimée en pourcentage.

FR<sub>ij</sub> est la fréquence relative de l'espèce *i* dans le groupement *j*. Elle exprime le nombre de relevés du groupement *j* dans lequel l'espèce *i* est présente sur le nombre total de relevés du groupement *j*. Elle mesure la fidélité de l'espèce *i* à l'intérieur du groupement *j*. Ainsi, FR<sub>ij</sub> est maximale (100%) si l'espèce *i* est présente dans tous les relevés du groupement *j*.

Chaque groupement discriminé est nommé par la combinaison de deux espèces caractéristiques de la strate ligneuse qui présentent les plus fortes valeurs indicatrices. L'accent a été mis sur la strate ligneuse du fait du faible développement de la strate herbacée dans les galeries forestières.

**3.3.3 Calcul des indices de diversité :** L'indice de similarité de Sørensen a été calculé sur la base d'absence/présence des espèces pour comparer les groupements entre eux. Il a été calculé selon l'équation suivante :

$$\text{Indice de Sørensen (CS)} = \frac{2j}{2j + a + b}$$

où, *j* = nombre d'espèces communes, *a* = nombre d'espèces trouvées seulement dans le site A et *b* = le nombre d'espèces trouvées dans le site B. Cet indice varie potentiellement entre 0 et 1, et une valeur proche de 1 indique une forte similarité entre des fragments et donc une faible β-diversité (Magurran, 2004).

L'indice de diversité de Shannon (H) et l'indice d'équitabilité de Pielou (E) ont été calculés pour chaque groupement comme suit :

$$H = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i \quad E = H / \ln S$$

$$H_{\max} = \ln S$$

S = nombre total des espèces dans la population (richesse spécifique) et *P<sub>i</sub>* = abondance relative des *i*ème espèces dans une placette.

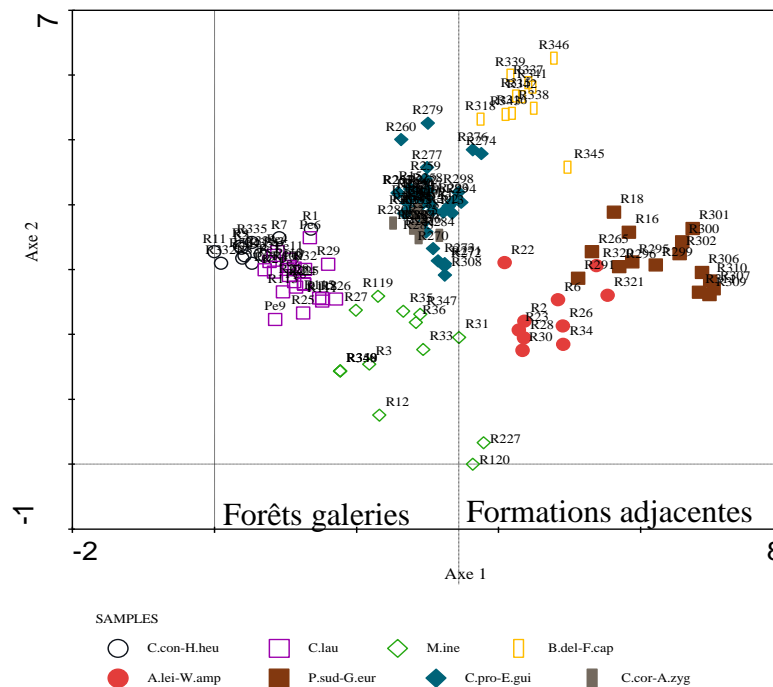
## 4 RÉSULTATS

**4.1 Discrimination des groupements végétaux :** L'ordination a porté sur une matrice de 134 relevés phytosociologiques et 372 espèces. Les résultats statistiques de cette analyse indiquent des longueurs de gradient de 7,028 et de 6,258 respectivement pour les axes 1 et 2 sur une inertie totale de 18,121 (tableau I). La projection des relevés dans le plan factoriel des axes 1 et 2 de la DCA et la classification hiérarchique ascendante ont permis de discriminer huit (8) groupements végétaux

(Figure 2 ). L'ordination suivant l'axe 1 de la figure 2 oppose groupement à *Cassipourea congoensis* et *Hymenocardia hendelotii* des berges groupement au *Pteleopsis suberosa* et *Gardenia erubescens* des plateaux adjacents. Cet axe 1 peut donc être interprété comme un gradient d'humidité. L'axe 2 sépare groupement à *Borassus deleb* et *Ficus capraefolia* des glacis peu inondés et groupement à *Mitragyna inermis* des dépressions inondées. L'axe 2 peut être interprété comme un gradient d'inondation.

**Tableau 1 :** Résumé statistique de l'ordination des relevés floristiques

Axes	1	2	3	4	Inertie total
Valeurs propres	0,780	0,561	0,449	0,343	18,121
Longueurs de gradient	7,028	6,258	4,697	4,318	
Pourcentage cumulé de la variance expliquée	4,3	7,4	9,9	11,8	



**Figure 2.** Distribution des relevés phytosociologiques dans le plan factoriel des axes 1 et 2

(C.con-H.heu = groupement à *Cassipourea congoensis* et *Hymenocardia hendelotii*, C.lau = groupement à *Cola laurifolia*, M.ine = groupement *Mitragyna inermis*, B.del-F.cap = groupement à *Borassus deleb* et *Ficus capraefolia*, A.lei-W.amp = groupement à *Anogeissus leiocarpa* et *Wissadula amplissima*, P.sub-G.eru = groupement à *Pteleopsis suberosa* et *Gardenia erubescens*, C.pro-E.gui = groupement à *Carapa procera* et *Elaeis guineensis* ; C.cor-A.zyg = groupement à *Cola cordifolia* et *Albizia zygia*)

**4.2 Similarité entre les groupements végétaux :** Le taux de similarité floristique entre

les groupements végétaux est très faible (Tableau 2).



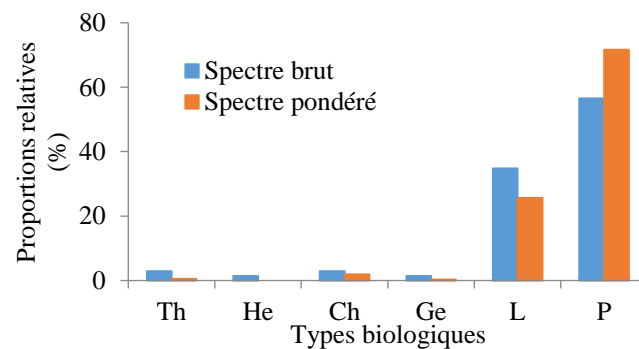
**Tableau 2** : Coefficient de similarité floristique de Sørensen entre groupements végétaux

Relevés	C.con-H.heu	C.lau	M.ine	B.del-F.cap	A.lei-W.amp	P.sub-G.eru
M.ine	0,3894					
B.del-F.cap	0,2439	0,4694				
A.lei-W.amp	0,1138	0,1837	0,2222			
P.sub-G.eru	0,1491	0,2059	0,3836	0,3288		
C.pro-E.gui	0,132	0,1279	0,1538	0,1538	0,3091	
C.cor-A.zig	0,2353	0,2	0,1833	0,2083	0,2734	0,3376

### 4.3 Description des groupements végétaux

**4.3.1 Groupement à *Cassipourea congoensis* et *Hymenocardia heudelotii*** : Le groupement à *Cassipourea congoensis* et *Hymenocardia heudelotii* se développe sur les berges des cours d'eau importants comme la Comoé. Il est défini par 12 relevés et 69 espèces dont 61 espèces ligneuses. Les espèces ligneuses caractéristiques du groupement sont nombreuses dont : *Cassipourea congoensis*, *Hymenocardia heudelotii*, *Manilkara obovata*, *Dialium guineense*, *Salacia stuhlmanniana* et une seule espèce de la strate herbacée à savoir *Cissus petiolata*

(annexe). Le taux de recouvrement du groupement est de  $91,33 \pm 8,04\%$ . La strate herbacée est presque inexistante et compte cinq (5) espèces. La hauteur moyenne des arbres est de  $11,5 \pm 1,2$  m, celle des arbustes est de  $3,33 \pm 1,03$  m, celle de la strate herbacée est de  $0,25 \pm 0,07$  m. Le spectre des types biologiques est largement dominé par les phanérophytes (56,52% et 71,65%) suivis des lianes (34,78% et 25,61%) dans le spectre brut et dans le spectre pondéré (Figure 3). L'indice de diversité de Shannon est de  $2,78 \pm 0,25$  et l'indice d'équitabilité de Pielou est de  $0,93 \pm 0,01$ .

**Figure 3.** Spectres des types biologiques du groupement à *Cassipourea congoensis* et *Hymenocardia heudelotii*

**4.3.2 Groupement à *Cola laurifolia*** : Il se développe sur les berges des cours d'eau semi-permanents. Il est défini par 24 relevés et 44 espèces dont 34 espèces ligneuses. Parmi les espèces caractéristiques du groupement nous avons *Vitex chrysocarpa*, *Garcinia livingstonei*, *Xylopiya parviflora*, *Tacazzea apiculata* pour la strate ligneuse et aucune espèce herbacée (annexe). La hauteur moyenne des arbres est de  $10,83 \pm 2,72$  m, celle des arbustes de  $3,95 \pm 0,83$  m et celle

des herbacées de  $0,45 \pm 0,38$  m. Le taux de recouvrement de la strate arborescente est de  $60,77 \pm 17,00\%$  et celui des herbacées de  $16,86 \pm 24,2\%$ . Les types biologiques sont dominés par les phanérophytes (59,09% et 41,25%) suivis des lianes (25% et 54,25%) (Figure 4). L'indice de diversité de Shannon est de  $2,08 \pm 0,46$  et celui de l'équitabilité de Pielou de  $0,92 \pm 0,03$

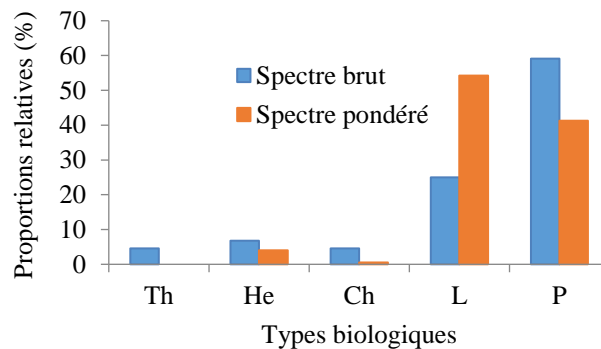


Figure 4. Spectres des types biologiques du groupement à *Cola laurifolia*

**4.3.3 Groupement à *Carapa procera* et *Elaeis guineensis* :** Le groupement à *Carapa procera* et *Elaeis guineensis* se développe sous forme de forêts galeries sur les berges des ruisseaux. Il est défini par 38 relevés et 186 espèces dont 132 espèces ligneuses. Parmi les espèces caractéristiques il y a *Carapa procera*, *Elaeis guineensis*, *Strophanthus sarmentosus*, *Dalbergia bignoniae*, *Berlinia grandiflora*. Il n'y a aucune espèce herbacée caractéristique (annexe). La hauteur moyenne des arbres est de  $16,11 \pm 5,46$  m, celle des arbustes est de  $2,81 \pm 1,00$  m et celle des

herbacées de  $0,32 \pm 0,22$  m. Le taux de recouvrement de la strate ligneuse est de  $60,57 \pm 20,46\%$  et celui des herbacées  $10,60 \pm 15,34\%$ . Le spectre brut des types biologiques est dominé par des phanérophytes (52,35%) suivis des thérophytes (19,41%) et des lianes (16,41%). Par contre, dans le spectre pondéré, les lianes (18,32%) sont dominantes par rapport aux thérophytes (11,89%) (Figure 5). L'indice de diversité de Shannon est de  $2,96 \pm 0,51$ . L'indice de l'équitabilité de Pielou est de  $9,5 \pm 0,02$ .

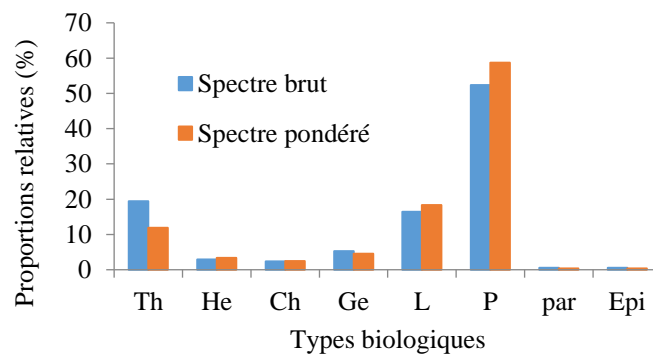


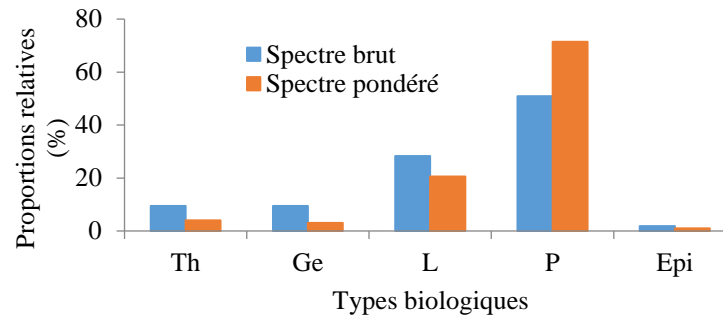
Figure 5. Spectres des types biologiques du groupement à *Carapa procera* et *Elaeis guineensis*

**4.3.4 Groupement à *Cola cordifolia* et *Albizia zygia* :** Le groupement à *Cola cordifolia* et *Albizia zygia* affectionne les berges des ruisseaux où il forme une forêt-galerie. Le groupement est défini par 10 relevés et 73 espèces dont 55 espèces ligneuses. Parmi les espèces caractéristiques du groupement, nous pouvons citer : *Cola cordifolia*, *Albizia zygia*, *Erythrophleum suaveolens* et *Malacantha alnifolia* comme espèces ligneuses et *Cissus gracilis*, *Dioscorea bulbifera*,

*Anchomanes difformis*, *Laggera aurita* comme espèces herbacées (annexe). La hauteur moyenne des arbres est de  $16,57 \pm 3,36$  m, celle des arbustes est de  $3,67 \pm 1,21$  m et celle des herbacées de  $0,43 \pm 0,39$  m. Le taux de recouvrement de la strate ligneuse est de  $62,22 \pm 9,39\%$  et celui des herbacées de  $35,5 \pm 22,83\%$ . Le spectre brut des types biologiques est dominé par les phanérophytes (50,94%), suivis des lianes (28,30%). Dans le spectre pondéré, ce sont les

phanérophytes (71,49%) et les lianes (20,61%) qui dominent largement (Figure 6). L'indice de

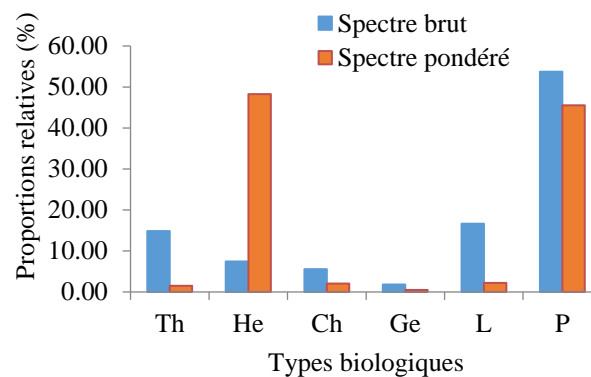
diversité de Shannon est de  $3,18 \pm 0,29$  et celui de l'équitabilité de Pielou est de  $0,95 \pm 0,01$ .



**Figure 6.** Spectres des types biologiques du groupement à *Cola cordifolia* et *Albizia zygia*

**4.3.5 Groupement à *Mitragyna inermis* :** Le groupement à *Mitragyna inermis* se développe dans les dépressions situées au niveau des berges. Il est défini par 14 relevés et 54 espèces dont 36 espèces ligneuses. C'est *Mitragyna inermis*, espèce caractéristique ligneuse du groupement qui lui imprime sa physionomie. Les herbacées caractéristiques sont *Vetiveria nigriflora*, *Sporobolus pyramidalis*, *Monechma ciliatum* et *Aeschynomene indica*. (Annexe). La hauteur moyenne des arbres est de  $10,39 \pm 2,32$  m, celle des arbustes  $3,78 \pm 1,28$  m et celle des herbacées de  $0,9 \pm 0,66$  m. La

strate ligneuse présente un taux de recouvrement de  $46,1 \pm 28,18\%$  et celui des herbacées  $45 \pm 37,64\%$ . Les types biologiques sont dominés par des phanérophytes (53,70%) suivis des lianes (16,67%) et des thérophytes (14,81%) dans le spectre brut. Dans le spectre pondéré, ce sont les phanérophytes (45,51%) et les hémicryptophytes (48,26%) qui dominent largement (Figure 7). L'indice de diversité de Shannon est de  $1,49 \pm 0,96$  et celui de l'équitabilité de Pielou est de  $0,69 \pm 0,386$ .



**Figure 7 :** Spectres des types biologiques du groupement à *Mitragyna inermis*

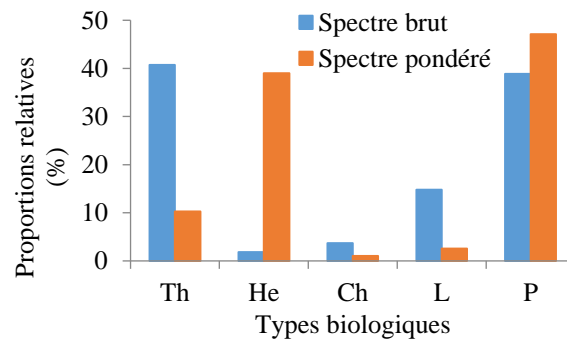
**4.3.6 Groupement à *Borassus deleb* et *Ficus capreifolia* :** Le groupement à *Borassus deleb* et *Ficus capreifolia* se situe sur les berges des marigots. Il est confiné dans la partie Est du pays. Le groupement est représenté par 11 relevés et 54 espèces dont 25 espèces ligneuses. C'est *Borassus deleb* qui lui imprime sa

physionomie. Parmi les espèces caractéristiques, nous avons *Borassus deleb*, *Ficus capreifolia*, *Mimosa pigra*, *Ziziphus mucronata* comme espèces ligneuses et *Hyptis spicigera*, *Ascolepis capensis*, *Cassia obtusifolia*, *Chloris pilosa*, *Luffa cylindrica* comme espèces herbacées (annexe). La hauteur moyenne des arbres est de  $17 \pm 1,41$  m, celle des



arbustes de  $4,5 \pm 0,70$  m et celle des herbacées  $0,6 \pm 0,14$  m. Le taux de recouvrement de la strate ligneuse est de  $25 \pm 7,07\%$  et celui des herbacées  $22,5 \pm 10,61\%$ . Les types biologiques sont dominés par des thérophytes ( $40,74\%$ ) suivis des phanérophytes ( $38,89\%$ ) dans le

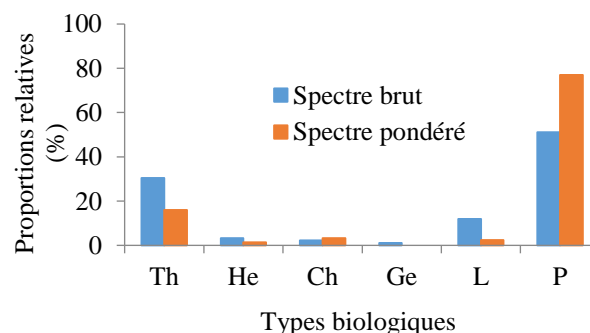
spectre brut. Dans le spectre pondéré, ce sont les phanérophytes ( $47,12\%$ ) et les hémicryptophytes ( $39,02\%$ ) qui sont dominants (Figure 8). L'indice de diversité de Shannon est de  $1,92 \pm 0,78$  et celui de l'équitabilité de Pielou est de  $0,92 \pm 0,05$ .



**Figure 8** : Spectres des types biologiques du groupement à *Borassus deleb* et *Ficus capreifolia*

**4.3.7 Groupement à *Anogeissus leiocarpa* et *Wissadula amplissima*** : Il se présente sous forme de forêt-claire. Il est décrit à partir de 10 relevés et 92 espèces dont 57 espèces ligneuses. La physionomie du groupement est marquée par *Anogeissus leiocarpa*, *Tamarindus indica*. Parmi les espèces caractéristiques de la strate ligneuse nous pouvons citer : *Combretum adenogonium*, *Anogeissus leiocarpa*, *Combretum collinum*, *Tamarindus indica*, *Acacia sieberiana* comme espèces ligneuses et *Sida alba*, *Pennisetum polystachion*, *Ampelocissus leonensis* et *Wissadula amplissima* comme espèces herbacées

(annexe). La hauteur moyenne des arbres est de  $15 \pm 9,3$  m et celle des arbustes est de  $3,1 \pm 0,99$  m. Le taux de recouvrement de la strate ligneuse est de  $50 \pm 23,57\%$  et celui des herbacées de  $88,75 \pm 6,29\%$ . Les spectres brut et pondéré des types biologiques sont dominés par des phanérophytes ( $51,09\%$  et  $77,00\%$ ) suivis des thérophytes ( $30,43\%$  et  $16,03\%$ ) (Figure 9). L'indice de diversité de Shannon est de  $2,58 \pm 0,58$  et celui de l'équitabilité de Pielou est de  $0,93 \pm 0,028$ .



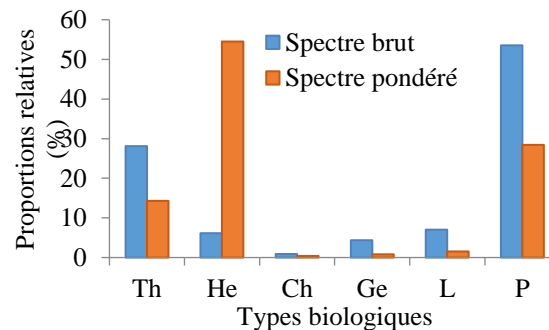
**Figure 9** : Spectres des types biologiques du groupement à *Anogeissus leiocarpa* et *Wissadula amplissima*

**4.3.8 Groupement à *Pteleopsis suberosa* et *Gardenia erubescens*** : Il est défini par 15 relevés et 128 espèces dont 78 espèces ligneuses. Il forme une savane arbustive avec une physionomie définie par *Pteleopsis suberosa*,

*Terminalia laxiflora* et *Maranthes polyandra* sur les terres adjacentes aux forêts-galeries. Les espèces caractéristiques du groupement sont : *Pteleopsis suberosa*, *Annona senegalensis*, *Vitellaria paradoxa*, *Terminalia laxiflora* pour la strate ligneuse et

*Pandiacia involucrata*, *Ctenium elegans*, *Dibeteropogon amplexens* pour la strate herbacée (Annexe). La hauteur moyenne des arbres est de  $6,83 \pm 2,04$  m, celle des arbustes est de  $3,08 \pm 0,73$  m et celle des herbacées de  $1,58 \pm 0,40$  m. Le taux de recouvrement de la strate ligneuse est de  $27,86 \pm 8,48\%$  et celui des herbacées  $56,92 \pm 23,05\%$ . Le spectre brut des types biologiques est dominé

par des phanérophytes (53,51%) et des thérophytes (28,07%). Le spectre pondéré est largement dominé par les thérophytes et les lianes. Par contre, dans le spectre pondéré, ce sont les hémicryptophytes (54,47%) qui sont largement dominants (Figure 10). L'indice de diversité de Shannon est de  $2,95 \pm 0,30$  et celui de l'équitabilité de Piélu est de  $0,95 \pm 0,01$ .



**Figure 10** : Spectres des types biologiques du groupement à *Pteleopsis suberosa* et *Gardenia erubescens* (Th : Thérophytes ; He : Hémicryptophytes, Ch : Chaméphytes, Ge : Géophytes, L : Liane ; P : Phanérophytes)

## 5 DISCUSSION

**5.1 Facteurs écologiques et distribution des groupements :** Il a été décrit huit (8) groupements dans le secteur sud-soudanien. Les types de cours d'eau, le régime des cours d'eau, les fréquences des inondations, la microtopographie des milieux ripicoles sont les principaux facteurs responsables de la distribution des groupements végétaux (Koponen *et al.*, 2004 ; Veneklass *et al.*, 2005 ; Mbayngone *et al.*, 2008a ; Ouédraogo *et al.*, 2008 ; Bognounou *et al.*, 2009). La microtopographie est le plus important facteur explicatif de la succession des groupements végétaux en allant du lit du cours d'eau au plateau adjacent. Cela est dû au fait que l'humidité du sol, l'inondation et la dynamique fluviale citées par plusieurs auteurs comme facteurs de distribution des espèces (Veneklass *et al.*, 2005 ; Mbayngone *et al.*, 2008a ; Ouédraogo *et al.*, 2008) sont conditionnées par la microtopographie (Hanson *et al.*, 1990). Ainsi, sous l'impact des longues périodes d'inondations se développe le groupement à *Mitragyna inermis* dans les lits majeurs et les dépressions. C'est le seul groupement décrit dans cette position microtopographique à cause des conditions

asphyxiantes imposées par l'inondation (Damasceno-Junior *et al.*, 2004 ; Wiczowski, 2008). *Mitragyna inermis* est une espèce inféodée aux bas-fonds inondables sur des sols lourds et compacts (Arbonnier, 2000). Les groupements des berges doivent leur existence à la dynamique fluviale. Ils sont uniquement limités à la berge et se distinguent nettement de la végétation adjacente. En effet, les forêts galeries sont dépendantes des processus fluviaux incluant l'inondation et le transport des sédiments (Natta, 2003). Elles apparaissent en bande étroite le long du cours de la rivière et sont maintenues par le suintement de la nappe d'eau de la rivière et les inondations périodiques. En revanche, les groupements des plateaux subissent très peu les effets d'inondations. Ce sont le groupement à *Anogeissus leiocarpa* et *Wissadula amplissima*, le groupement à *Pteleopsis suberosa* et *Gardenia erubescens* et le groupement à *Borassus deleb* et *Ficus capraefolia*. Selon Ouédraogo (2009), les sols colonisés par l'association à *Anogeissus leiocarpa* et *Wissadula amplissima* sont limoneux (28,76 à 31,37 % de limons) avec une augmentation progressive du taux d'argile en profondeur. Le régime fluvial

rend l'horizon 1 plus sableux. Le taux de phosphore assimilable est très élevé dans les deux (2) premiers horizons (3,58 à 7,84 ppm). Les sols sont profonds et le pH eau est faiblement acide. Le groupement à *Pteleopsis suberosa* et *Gardenia erubescens* des savanes colonise les sols limoneux ou gravillonnaire ou sablo-argileux (Thiombiano, 2005). Aussi *Pteleopsis suberosa* caractérise avec d'autres espèces les sols sableux pauvres en cations échangeables (Devineau, 2001) comme le cas dans cette étude. Les coefficients de similarités entre les groupements sont faibles témoignant d'une bonne distinction entre les groupements.

**5.2 Richesse floristique, diversité et types biologiques des groupements végétaux :** Le nombre d'espèces recensées dans les forêts galeries et les formations adjacentes du secteur sud-soudanien est 372. Gnoumou *et al.*, (2015) ont recensé dans la Forêt Classée et Réserve Partielle de Faune de la Comoé-Léraba 540 espèces. Le nombre d'espèces recensées dans cette étude représente 69% des espèces recensées dans toute la Forêt Classée et Réserve Partielle de Faune de la Comoé-Léraba. Certains des sites situés dans les aires protégées constituent un avantage pour la haute diversité des zones ripicoles. Le nombre d'espèces recensées représente 17,9% de la flore totale du Burkina Faso (Thiombiano *et al.*, 2012). Les forêts galeries participent à une haute richesse floristique. Les espèces des galeries sont inféodées aux berges des cours d'eau. La destruction de ces habitats entraîne, de ce fait, une grande perte de la biodiversité. Les forêts galeries hors des aires protégées sont très dégradées dans la majeure partie du pays (Fontes et Guinko, 1995 ; Aurouet *et al.*, 2005 ; Cesar *et al.*, 2009 ; Cesar *et al.*, 2011). Des mesures de protections de forêts galeries s'avèrent indispensables pour une meilleure conservation de la biodiversité au Burkina Faso. Le groupement à *Mitragyna inermis* est le moins diversifié. En effet, les lits des cours d'eau et les

dépansions apparaissent comme des sites défavorables à la phytodiversité. L'une des caractéristiques de ces deux habitats est l'inondation extrême durant toute la saison des pluies et une partie de la saison sèche. Les conditions asphyxiantes créées par l'inondation prolongée sont citées comme les principales causes de la faible diversité de ces écosystèmes (Natta, 2003 ; Thiombiano, 2005 ; Ouédraogo *et al.* 2008). *Mitragyna inermis* constitue l'espèce dominante de ce groupement, en témoignent les faibles valeurs d'équitabilité de Pielou. Les écosystèmes des berges présentent une grande diversité végétale. En effet, le microclimat de ces sites et les caractéristiques pédologiques sont favorables à la cohabitation de plusieurs espèces. Aussi la protection contre les actions anthropiques explique-t-elle en grande partie cette diversité enregistrée. De plus, les galeries forestières sont épargnées des feux qu'ils soient précoces ou tardifs (Belem, 2008). Si les inondations prolongées constituent des freins à la phytodiversité, l'humidité des berges, les microhabitats, les microclimats, les inondations de courte durée et le caractère protégé ou sacré de la plupart des sites sont des facteurs qui favorisent la diversité des formations ripicoles. Les types biologiques dominants sont les phanérophtes et les lianes dans les groupements des berges c'est-à-dire les forêts galeries. Les phérophytes et les hémicryptophytes sont faiblement représentés dans ces formations végétales. Cela témoigne du caractère forestier de ces formations et de la bonne protection de ces formations. En effet, la plupart des sites échantillonnés sont dans des aires protégées. Selon Folahan (2018), la forte proportion des thérophytes est signe de dégradation de la végétation. Dans les groupements des formations adjacentes, les thérophytes et les hémicryptophytes sont très présentes et cela s'explique par le fait que ces formations sont plus ouvertes et favorables au développement des ces types biologiques.

## 6 CONCLUSION

L'étude phytosociologique des forêts galeries et des savanes adjacentes du secteur sud-soudanien du Burkina Faso a permis de recenser 372 espèces qui représentent 17,9% de la flore totale du Burkina Faso. Huit (8) groupements végétaux ont été discriminés dans ces formations. La microtopographie apparaît comme le facteur le plus discriminant des groupements végétaux. C'est la topographie qui conditionne l'humidité du sol, la dynamique fluviale et les inondations et par conséquent gouverne la distribution des groupements végétaux. Elle influe également sur la diversité des groupements végétaux. Le groupement à *Mitragyna inermis* des lits et des

dépressions forme la formation la moins diversifiée. Les groupements qui colonisent les berges des cours d'eau sont les plus diversifiés. L'humidité des bas glaciés, le microclimat particulier des microhabitats des berges apparaissent comme des facteurs favorisant la diversité. La description de ces groupements végétaux est d'une importance capitale pour la recherche et pour les actions de restauration écologiques des forêts galeries aussi bien en espèces ligneuses qu'en espèces herbacées. Elle permettra aussi une meilleure protection des forêts galeries qui abritent une forte diversité pour la flore totale du Burkina Faso.

## 7 REMERCIEMENTS

Nous remercions le Pr Rüdiger WITTIG, le Projet BIOTA West, et l'UICN qui ont financé cette étude. Nous remercions également

DIMOBE Kangbéni et KADEBA Abel pour la réalisation de la carte.

## 8 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Anonyme : 2006. *Atlas du Burkina Faso*. Les Éditions J.A. aux Éditions du Jaguar, 115p.
- Arbonnier M., 2000. *Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest*. Editions CIRAD-MNHN-UICN, 539 p.
- Belem OM : 1993. *Contribution à l'étude de la flore et de la végétation de la forêt classée de Toessin, Province du Passoré* : Thèse de 3<sup>e</sup> cycle, FAST, Burkina Faso, Université de Ouagadougou, 192 p.
- Belem OM : 2001. Diversité floristique de deux forêts-galeries de la Réserve de la Biosphère de la Mare aux Hippopotames (Burkina Faso, Afrique de l'Ouest). *Syst. Geogr. Pl.* 71 : 797-806.
- Belem OM : 2008. *Les galeries forestières de la Réserve de la Biosphère de la Mare aux Hippopotames du Burkina Faso : caractéristiques, dynamique et ethnobotanique*. Thèse de doctorat d'état, université de Ouagadougou, 279 p.
- Bognounou F : 2009. *Restauration écologique et gradient latitudinal : utilisation, diversité et régénération de cinq espèces de Combretaceae au Burkina Faso*. Thèse de Doctorat Unique Université de Ouagadougou, 124 p.
- Bognounou F, Thiombiano A, Savadogo P, Boussim JI, Oden P. and Guinko S., 2009. Woody vegetation structure and composition at four sites along a latitudinal gradient in Western Burkina Faso. *Bois et Forêts des Tropiques*, 300(2) :30-44.
- Bognounou O, Ouadba J M. et Poda J N : 1994. *Les aspects globaux des zones humides du Burkina Faso*. In Sally L. Koura M. et Beaumont N. Zones humides du Burkina Faso. Compte rendu, d'un séminaire sur les zones humides du Burkina Faso. IUCN, 11-28.
- Bonkougou GE : 1984. Inventaire et analyse biogéographique de la flore des forêts-galeries de la Volta Noire en Haute Volta, *Notes doc, Volt.* 15(1-2) : 64-84.
- Damasceno-Junior GA, Semir J, Santos FAM. and Leitão-Filho HF : 2004. Tree mortality in a riparian forest at Rio Paraguai, Pantanal, Brasil, after an

- extreme flooding. *Acta bot.bras.* 18(4) :839-846.
- César J, Bouyer J, Granjon L. et Akoudjin M : 2009. Les dégradations autour de Bobo-Dioulasso et sur la falaise de Banfora. Conservation des ressources naturelles, 20 p.
- César J, Bouyer J, Granjon L, Akoudjin M, Guerrini L. et Louppe D : 2010. Les relictés forestières de la falaise de Banfora : un peuplement original au voisinage de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. *Bois et forêts des tropiques*, 30(3) : 43-55.
- César J, Bouyer J, Granjon L, Akoudjin M. et Louppe D : 2011. Les relictés forestières de la falaise de Banfora : les dégradations au voisinage de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. *Bois et forêts des tropiques*, 30(2) : 5-19.
- Devineau JL : 2001. Les espèces ligneuses indicatrices des sols dans des savanes et jachères de l'Ouest du Burkina Faso. *Phytocoenologia*, 31(3): 325-351.
- Folahan SON, Dissou EF, Akouehou GS, Tenté BAH. Et Boko M. : 2018. Ecologie et structure des groupements végétaux des écosystèmes de la Lama au Sud- Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 12(1) :322-340.
- Fontès J. et Guinko S: 1995. *Carte de la végétation et de l'occupation des sols du Burkina Faso*. Notice explicative, Ministère de la coopération français, projet Campus, Toulouse, 68 p.
- Gnoumou A, Ouedraogo O, Schmidt M. and Thiombiano A : 2015. Floristic diversity of classified forest and partial faunal reserve of Comoé-Léraba, southwest Burkina Faso. *Check List* 11(1): 1557, 1-17.
- Hanson JS, Malason GP. And Armstrong PM: 1990. Land scape fragmentation and dispersal in a model of riparian dynamics. *Ecological Modelling*. 49 (3) : 277-296.
- Koponen P, Angren P, Sabatier D, Rousteau A. and Saur E : 2004. Tree species diversity and forest structure in relation to microtopography in a tropical freshwater swamp forest in French Guiana. *Plant Ecology*, 173: 17–32.
- Kozłowski TT: 2002. Physiological-ecological impacts of flooding on riparian forest ecosystem. *Wetlands*, 22(3): 550–561.
- Lecerf A, Dobson M, Dang C. and Chauvet E: 2005. Riparian plant species loss alters trophic dynamics in detritus-based stream ecosystems. *Oecologia* 146:432–442.
- Mbayngone E: 2008. *Flore et végétation de la réserve partielle de faune de pama, sud est du Burkina Faso*. Thèse de Doctorat Unique, Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 137 p.
- Mbayngone E, Schmidt M, Hahn-Hadjali K, Thiombiano A. and Guinko S., 2008b. Magnoliophyta of the partial faunal reserve of Pama, Burkina Faso. *Check List* 4(3): 251-266.
- Mbayngone E, Thiombiano A, Hahn-Hadjali K. et Guinko S., 2008. Caractéristiques écologiques de la végétation ligneuse du sud-est du Burkina Faso (Afrique de l'Ouest) : le cas de la réserve de Pama. *Candollea*, 63(1): 17-33.
- Mbayngone E, Thiombiano A, Hahn-Hadja li K. et Guinko S: 2008c. Structure des ligneux des formations végétales de la réserve de Pama (Sud-Est du Burkina Faso, Afrique de l'Ouest). *Flora Veg. Sudano-Sambesica*, 11: 25-34.
- Nacoulma MIB : 2012. *Dynamique et strategies de conservation de la végétation et de la phytodiversité du complexe écologique de Parc National du W du Burkina Faso*. Thèse Unique, Université de Ouagadougou 151p.
- Naiman RJ, Bechtold JS, Timothy J, Beechie TJ, Latterell JJ. et Pelta RV : 2010. A Process-Based View of Floodplain Forest Patterns in Coastal River Valleys



- of the Pacific Northwest. *Ecosystems* 13: 1-31.
- Naiman RJ and Decamps H : 1997. The ecology of interfaces : Riparian zones. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 28: 621-658.
- Naiman RJ, Decamps H and Pollock M, 1993. The Role of Riparian Corridors in Maintaining Regional Biodiversity. *Ecological Applications* 3: 209-212.
- Naiman RJ, Latterell JJ, Pettit NE. And Olden JD : 2008. Flow variability and the biophysical vitality of river systems. *C. R. Géoscience*, 340: 629-643.
- Natta AK: 2003. *Ecological assesment of riparian forests in Benin : phytodiversity, phytosociology and spatial distribution of trees species*. PhD Thesis, Wageningen University, Netherlands, 213 p.
- Ouédraogo A : 2006. *Diversité et dynamique de la végétation ligneuse de la partie orientale du Burkina Faso*. Thèse de doctorat unique, Université de Ouagadougou, 195p.
- Ouédraogo O : 2009. *Phytosociologie, dynamique et productivité de la végétation du Parc National d'Arly (Sud-Est du Burkina Faso)*. Thèse de Doctorat Unique. Université de Ouagadougou, 140 p.
- Ouédraogo O, Thiombiano A, Hahn-Hadjali K. et Guinko S: 2009. Diversité et dynamique de la végétation ligneuse juvénile du Parc National d'Arly (Burkina Faso). *Candollea* 64(2) : 257-278.
- Ouedraogo O, Thiombiano A, Hanhn-hadjali K. et Guinko S., 2008. Diversité et structure des groupements ligneux du parc national d'Arly (Est du Burkina Faso). *Flora et vegetatio-Sudano-Sambesica*, 11: 5-16.
- Pither R. and Kellman M : 2002. Tree species in small tropical riparian forest fragments in Belize, Central America. *Biodiversity and Conservation* 11: 1623-1636.
- Sambaré O, Bognounou F, Wittig R. and Thiombiano A : 2011. Woody species composition, diversity and structure of riparian forests of four watercourses types in Burkina Faso. *Journal of Forestry Research*, 22(2): 145-158.
- Ter Barak CJF. And Smilauer P : 2002. *CANOCO Reference Manual and User's Guide to Canoco for Windows. Software for Canonical Community Ordination (version 4.5)*. Centre for Biometry Wageningen (Wageningen, NL) and Microcomputer Power (Ithaca NY, USA), 352 p.
- Thiombiano A : 2005. *Les Combretaceae du Burkina Faso : Taxonomie, écologie, dynamique et régénération des espèces*. Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Ouagadougou, 295 p.
- Veneklaas EJ, Fajardo A, Obregon S. and Lozano J : 2005. Gallery forest type and their environmental correlates in Colombian savanna landscape. *Ecography*, 28: 236-252.
- Wieczkowski J : 2008. Tree mortality due to an El Niño flood along the lower Tana River, Kenya. *African Journal of Ecology*, 4: 551-560.



Annexe. Tableau synthétique des espèces caractéristiques des groupements végétaux

				C.con-H.heu		C.lau		C.cor-A.zyg		M.linc		B.del-F.cap		C.pro-E.gui		A.lei-W.amp		P.sub-G.eru	
Nombre de relevés				12		24		10		14		11		38		10		15	
Nombre total d'espèces				69		44		73		54		54		186		92		128	
Nombre moyen d'espèces				20,33±4,94		10,25±4,14		29,11±8,63		7,64±5,37		11,18±10,91		25,00±10,53		18,10±11,23		23,33±6,90	
Indice de diversité de Shannon				2,78±0,25		2,08±0,46		3,18±0,29		1,49±0,96		1,92±0,78		2,96±0,51		2,58±0,58		2,95±0,30	
Indice d'équité de Pielou				0,93±0,01		0,92±0,03		0,95±0,01		0,69±0,386		0,92±0,05		0,95±0,02		0,93±0,028		0,95±0,01	
Caractéristique des associations				IV FR		IV FR		IV FR		IV FR		IV FR		IV FR		IV FR		IV FR	
<b>1. Groupement à <i>Cassipourea congoensis</i> et <i>Hymenocardia heudelotii</i></b>																			
L	GC	mep	P	Cassipourea congoensis R. Br. ex DC.	92	92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0002
L	GC	mip	P	Hymenocardia heudelotii Müll. Arg.	92	92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0002
L	AT	mip	P	Manilkara obovata (Sabine & G. Don) J.H. Hemsl.	92	92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0002
L	G	mep	P	Dialium guineense Willd.	74	75	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0,0002
L	GC	Lmip	L	Salacia stuhlmanniana Loes	67	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0002
L	PRA	mep	P	Pterocarpus santalinoides DC.	65	67	0	8	0	11	0	0	0	0	11	0	0	0	20,0002
L	GC	nap	P	Croton scarcesii Sc. Elliot	58	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0002
L	PRA	Lmip	L	Strychnos usambarensis Gilg	58	58	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0,0002
L	AT	mip	P	Syzygium guineense (Willd.) DC.	54	83	10	38	0	0	0	0	0	4	47	0	0	0	7,0002
L	GC	nap	P	Croton nigrifolius Sc. Elliot	53	75	4	25	0	0	0	14	0	0	3	1	10	0	0,0002
L	S	mep	P	Dissomeria crenata Hook. f. ex Benth.	49	50	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0,0002
L	GC	nap	P	Ficus asperifolia Miquel	42	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0002
L	GC	Lnap	L	Indigofera macrophylla Schum.	42	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0002
L	GC	mep	P	Cola laurifolia Mast.	41	100	25	67	11	56	0	14	0	0	0	0	0	0	0,0002
L	G	nap	P	Salacia pallescens Oliv.	33	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0002
L	AT	mip	P	Manilkara multinervis (Bak.) Dubard	35	50	0	0	0	0	0	0	0	2	8	0	0	0	0,0012
L	G	Lmip	L	Trichlisia subcordata Oliv.	25	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0014
L	GC	mip	P	Drypetes floribunda (Müll. Arg.) Hutch.	25	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0032
L	G	Lnap	L	Phyllanthus muellerianus (O. Ktze) Exell	30	33	0	4	0	0	0	0	9	1	16	0	0	0	13,0036
L	G	Lmip	P	Keetia cornelia (Cham. et Schlecht.) Bridson	25	33	4	21	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0148
L	GC	mip	P	Myrianthus serratus (Trécul) Benth.	17	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0218
L	SZ	mip	P	Ochna schweinfurthiana F. Hoffm.	17	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0218
L	S	mip	P	Pachystela pobeguiniiana Pierre ex Lecomte	17	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0242
L	GC	nap	P	Gardenia nitida Hook.	17	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0252
H	GC	Lnap	L	Cissus petiolata Hook. f.	16	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,0292
<b>2. Groupement à <i>Cola laurifolia</i></b>																			
L	SZ	mip	P	Garcinia livingstonei T. Anders.	0	0	58	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0002
L	SZ	mip	P	Vitex chrysocarpa Planch. ex Benth.	0	0	54	75	0	0	10	36	0	0	0	0	0	0	0,0002
L	S	Lmip	P	Combretum acutum Laws.	0	0	46	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0002
L	AT	Lmip	L	Tacazzea apiculata Oliv.	16	58	41	75	1	11	2	21	0	0	5	0	0	0	0,0002
L	AA	Lmep	L	Paullinia pinnata L.	6	58	36	75	21	67	1	21	0	9	2	39	0	20	0,0032
L	G	mip	P	Morelia senegalensis A. Rich. ex DC.	13	58	37	50	1	33	0	14	0	0	5	0	0	0	0,0044
L	GC	mip	P	Xylopia parviflora Spruce	6	42	20	25	0	0	0	0	0	0	1	16	0	0	0,025
<b>1.1.1.3. Groupement à <i>Cola cordifolia</i> et <i>Albizia zygia</i></b>																			
L	GC	mep	P	Cola cordifolia (Cav.) R. Br.	0	0	0	0	94	100	0	0	0	2	32	0	0	0	0,0002
L	G	mep	P	Albizia zygia (DC.) J.F. Macbr.	0	0	0	0	78	89	0	0	0	4	32	0	0	0	7,0002
L	G	mep	P	Erythrophleum suaveolens (Guill. & Perr.) Brenan	0	0	0	0	78	78	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0002
L	GC	mep	P	Malacantha alnifolia (Bak.) Pierre	0	8	0	0	77	89	0	0	0	5	37	0	0	0	0,0002
L	PRA	mip	P	Cordia rothii Roem. & Schult.	0	0	0	0	67	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0002
L	Pal	mip	P	Oncoba spinosa Forssk.	0	0	0	0	65	67	0	0	0	0	21	0	0	0	0,0002
L	SG	nap	P	Macrosphyra longistyla (DC.) Hiern	0	0	0	0	63	67	0	0	0	2	37	0	0	0	0,0002
L	Pal	nap	P	Desmodium gangeticum (L.) DC.	0	0	0	0	62	67	0	0	0	2	24	0	0	0	0,0002
H	Pan	Lge	L	Dioscorea bulbifera L.	0	0	0	0	60	67	0	0	0	9	2	26	0	20	0,0002



L	GC	mep	P	Kigelia africana (Lam.) Benth.	0	0	0	0	56	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0002	
L	PRA	Lmep	L	Saba comorensis (Bojer) Pichon	0	0	0	0	56	89	0	0	0	0	20	55	0	10	0	0,0002	
H	AT	Lnap	L	Cissus gracilis Guill. & Perr.	0	0	0	0	54	56	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0,0002	
L	AT	mep	P	Ficus exasperata Vahl	0	0	0	0	44	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0002	
L	S	Lnap	L	Capparis tomentosa Lam.	0	0	0	0	42	56	1	7	0	0	0	0	1	10	0	0,0002	
L	S	mep	P	Andira inermis (Wright) DC.	0	0	0	0	33	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0002	
H	G	Ge	Ge	Anchomanes diffiformis Engl.	0	0	0	0	45	56	0	0	0	0	3	42	0	0	2	13	0,0004
L	PRA	Lmep	L	Combretum paniculatum Vent.	5	17	0	0	40	67	0	0	2	18	0	5	0	0	0	0	0,0004
L	GC	nap	P	Psychotria vogeliana Benth.	0	0	0	0	41	56	0	0	0	0	7	29	0	10	0	0	0,0006
H	SG	Th	Th	Laggera aurata D.C	0	0	0	0	33	44	0	7	4	18	0	5	0	10	0	0	0,0008
L	SG	mep	P	Ficus sur Forssk.	0	0	0	0	27	33	0	0	0	0	2	8	0	0	0	0	0,0016
L	S	Mp	P	Khaya senegalensis (Desv.) A. Juss.	0	0	0	0	34	89	0	0	0	0	16	50	0	0	8	27	0,0034
L	Pal	mip	P	Cratogeomys adansonii DC.	0	0	0	0	22	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0034
H	S	Lnap	L	Psophocarpus palustris Desv.	0	0	0	0	22	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0034
L	GC	mep	P	Naucllea pobeguini (Pobéguin ex Pell.) Petit	0	0	0	0	22	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0005
L	G	Lmep	L	Saba senegalensis (A. DC.) Pichon	3	25	0	0	24	44	1	14	0	0	3	24	2	20	0	0	0,0074
L	AT	Lnap	L	Phyllanthus reticulatus Poir.	11	25	2	17	23	67	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0,0112
H	S	Th	Th	Barleria ruellioides T. Anders.	0	0	0	0	21	44	0	0	0	0	10	18	0	0	0	0	0,0148
H	G	Th	Th	Scleria naumanniana Boeck.	3	17	0	0	18	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0186
H	PRA	nap	P	Phaulopsis barberi T. Anderson	0	0	7	25	19	33	0	7	0	0	1	13	0	0	0	0	0,022
L	Pan	Mp	Par	Ceiba pentandra (L.) Gaert.	0	0	0	0	20	33	0	0	0	0	8	21	0	0	0	13	0,0226
H	Pal	Ge	Ge	Tacca leontopetaloides (L.) O. Ktze	0	0	0	0	14	22	0	0	0	0	1	5	0	0	1	7	0,0284
H	Pan	Ch	Ch	Dyschoriste nagchana (Nees) Bennet	3	8	6	25	17	44	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0,037
<b>3. groupement à <i>Mitragyna inermis</i></b>																					
L	SZ	mep	P	Mitragyna inermis (Willd.) O. Ktze.	0	25	19	67	0	11	67	100	0	9	0	0	1	30	0	0	0,0002
H	SZ	He	He	Vetiveria nigriflora (Benth.) Stapf	0	0	1	17	0	0	23	29	0	0	0	0	0	1	7	0	0,0104
H	AA	He	He	Sporobolus pyramidalis P. Beauv.	0	0	0	0	0	0	18	21	0	0	0	3	1	10	0	0	0,0134
H	Pal	Ch	Ch	Aeschynomene indica L.	0	0	0	0	0	0	14	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0368
H	AT	Ch	Ch	Monechma ciliatum (Jacq.) Milne-Redh.	0	0	0	0	0	0	14	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0368
<b>Groupement à <i>Borassus delieb</i> et <i>Ficus capreifolia</i></b>																					
L	AT	mep	P	Borassus delieb Becc.	0	0	0	0	0	0	0	7	91	91	0	0	0	0	0	0	0,0002
L	SZ	mip	p	Ficus capreifolia Del.	0	0	0	0	0	0	0	0	82	82	0	0	0	0	0	0	0,0002
L	PRA	mip	P	Ziziphus mucronata Willd.	0	0	0	0	5	44	0	7	45	55	0	0	1	20	0	0	0,0002
L	SZ	mep	P	Ficus sycomorus L. subsp. gnaphalocarpa (Miq.) C.C. Berg	0	0	0	0	0	0	0	0	23	27	1	5	0	0	0	0	0,0032
L	SG	mep	P	Terminalia schimperiana Hochst.	0	0	0	0	0	0	0	0	27	27	0	0	0	20	0	0	0,0005
H	Pan	Th	Th	Hyptis spicigera Lam.	0	0	0	0	0	0	1	7	20	27	0	3	0	0	0	0	0,0082
L	Pan	nap	P	Mimosa pigra L.	1	25	18	38	0	0	0	0	26	55	0	0	0	0	0	0	0,0086
L	Pal	mip	P	Ziziphus mauritiana Lam.	0	0	0	0	0	0	0	0	18	18	0	0	0	0	0	0	0,0122
H	PRA	Th	Th	Asclepias capensis (Kunth) Ridley	0	0	0	0	0	0	0	0	18	18	0	0	0	0	0	0	0,0122
H	Pan	Th	Th	Cassia obtusifolia L.	0	0	0	0	0	0	0	0	18	18	0	0	0	0	0	0	0,0122
H	SZ	Th	Th	Chloris pilosa Schumach.	0	0	0	0	0	0	0	0	18	18	0	0	0	0	0	0	0,0122
L	PRA	mip	P	Acacia nilotica (L.) Willd. ex Del.	0	0	0	0	0	0	0	0	18	18	0	0	0	0	0	0	0,014
H	S	Th	Th	Ludwigia hyssopifolia (G. Don) Exell	0	0	0	0	0	0	0	0	18	18	0	0	0	0	0	0	0,0184
H	AA	Lnap	L	Luffa cylindrica (L.) M.J. Roem.	0	0	0	0	0	0	0	0	18	18	0	0	0	0	0	0	0,0184
H	Pan	Th	Th	Acanthospermum hispidum DC.	0	0	0	0	0	0	0	0	16	18	0	3	0	0	0	0	0,0232
H	Pal	Ch	Ch	Alysicarpus ovalifolius (Schum. & Thonn.) J. Léonard	0	0	0	0	0	0	0	0	16	18	0	3	0	0	0	0	0,0234
<b>1.3.1.1. groupement à <i>Carapa procera</i> et <i>Elacis guineensis</i></b>																					
L	GC	mep	L	Carapa procera DC.	0	0	0	0	0	0	0	0	84	84	0	0	0	0	7	0,0002	
L	G	mep	P	Elacis guineensis Jacq.	0	0	0	0	5	67	0	0	0	0	61	66	0	0	0	0	0,0002
L	GC	Lnap	L	Strophanthus sarmentosus DC.	0	0	0	0	0	0	0	0	45	45	0	0	0	0	0	0	0,0002
L	GC	Lmep	L	Tetracera alnifolia Willd.	0	0	0	0	0	0	0	0	42	42	0	0	0	0	0	0	0,0002
L	AT	Lmep	L	Dalbergia bignoniae Berhaut	0	0	0	0	0	0	0	0	34	34	0	0	0	0	0	0	0,0004
L	SZ	Lmip	L	Baissea multiflora A. DC.	0	0	0	0	0	0	0	0	38	42	0	0	1	7	0,0006		
L	G	mip	P	Rauvolfia vomitoria Wennberg	0	0	0	0	0	0	0	0	32	34	0	0	0	0	7	0,0006	



L	AT	mep	P	Berlinia grandiflora (Vahl) Hutch. & Dalz.	4	25	0	0	18	67	0	0	0	0	34	61	0	0	0	7	0,0008			
L	GC	mep	P	Lecaniodiscus cupanioides Planch.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	34	0	0	0	0	0,0008			
L	SG	mip	P	Pavetta corymbosa (DC) F.N. Williams	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	37	0	0	0	0	0,0014			
L	AT	Lmep	L	Mucuna poggei Taub. var. occidentalis Hepper	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	42	1	10	0	7	0,0016			
L	GC	nap	P	Psychotria psychotrioides (DC.) Roberty	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	34	0	0	0	0	0,0002			
L	SZ	Lmip	L	Landolphia heudelotii A. DC.	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	33	37	0	0	1	13	0,002			
L	AT	mip	P	Voacanga africana Stapf ex Scott-Elliott	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	29	0	0	0	0	0,003			
L	PRA	Lmip	L	Alchornea cordifolia (Schum. & Thonn.) Müll. Arg.	0	0	0	0	9	22	0	0	0	0	27	47	0	0	0	0	0,0036			
L	GC	Lmip	L	Rourea minor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	26	0	0	0	0	0,0038			
L	GC	Lmip	L	Apodostigma pallens (Planch. & Oliv.) Wilczek	2	17	0	0	4	22	0	0	0	0	26	37	0	0	0	0	0,0054			
L	PRA	Lmip	L	Uvaria chamae P. Beauv.	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	27	47	0	10	5	13	0,0064			
L	S	Lnap	P	Landolphia amoena Hua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	24	0	0	0	0	0,012			
L	SZ	mep	P	Bretonia salicina (Vahl) Hepper & J.R.I.Wood	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	18	0	0	0	0	0,0164			
L	SZ	mip	P	Tricalysia okelensis Hiern var. okelensis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	24	0	0	0	0	0,0166			
L	SZ	Lmep	L	Opilia amentacea Roxb.	0	0	0	0	6	22	0	0	0	0	21	29	0	0	0	0	0,0186			
L	AT	mip	P	Margaritaria discoidea (Baill.) Webster	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	21	0	0	1	13	0,0266			
<b>2.1.1.1. Groupement à Anogeissus leiocarpa et Wissadula amplissima</b>																								
L	SZ	mep	P	Anogeissus leiocarpa (DC.) Guill. & Perr.	0	0	0	4	11	56	1	21	0	0	0	11	66	90	0	7	0,0002			
L	S	mip	P	Combretum adenogonium Steud. ex A. Rich.	0	0	0	0	0	0	1	29	3	27	0	0	66	90	7	53	0,0002			
L	AT	mip	P	Combretum collinum Fresen. subsp. binderanum (Kotschy) Okafor	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	38	40	0	7	0,0002			
L	S	nap	P	Feretia apodanthera Del.	0	0	0	0	0	0	2	7	0	0	0	3	38	50	0	0	0,0004			
L	AT	mip	P	Combretum molle G. Don	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	30	0	0	0,0006			
H	Pan	Th	Th	Sida alba L.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	30	0	0	0,0006			
L	S	nap	P	Grewia lasiodiscus K. Schum.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	28	30	0	0	0,0006			
L	Pan	mep	P	Tamarindus indica L.	0	0	0	0	0	0	2	14	0	0	0	3	33	40	0	0	0,0008			
L	AT	mip	P	Crossopteryx febrifuga (Afz. ex G. Don) Benth.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	30	0	0	0,0008			
L	SZ	Mp	P	Daniellia oliveri (Rolfe) Hutch. & Dalz.	0	0	0	0	0	0	4	21	0	0	0	3	35	50	4	33	0,0018			
L	AT	mep	P	Acacia sieberiana DC.	0	0	0	4	0	0	2	14	3	36	0	3	30	40	0	0	0,0024			
L	S	mip	P	Detarium microcarpum Guill. & Perr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	29	30	0	13	0,0024			
H	Pan	Th	Th	Pennisetum polystachion (L.) Schult.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	28	30	1	13	0,0024			
L	SZ	mip	P	Stereospermum kunthianum Cham.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	0	0	25	30	0	7	0,0024			
L	Pal	nap	P	Flueggea virosa (Roxb. ex Willd.) Voigt	0	0	1	4	4	44	0	0	6	55	0	3	35	60	1	27	0,0044			
L	S	nap	P	Grewia barteri Burret	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	0	0	0,0072			
L	S	Ch	Ch	Grewia cissoides Hutch. & Dalz.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	0	0	0,0072			
H	S	Lnap	L	Ampelocissus leonensis (Hook. f.) Planch.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	0	0	0,0072			
H	AA	Th	Th	Wissadula amplissima (L.) R.E. Fries var. rostrata (Schum. & Thonn.) R.E. Fries	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	0	0	0,0072			
L	Pan	mip	P	Dichrostachys cinerea (L.) Wight & Arn.	0	0	0	0	2	22	0	0	0	9	0	3	24	50	14	40	0,0088			
L	S	mip	P	Acacia gourmaensis A. Chev.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	0	0	0,0088			
L	S	mep	P	Terminalia avicennioides Guill. & Perr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	20	1	7	0,0114			
L	S	mip	P	Piliostigma reticulatum (DC.) Hochst.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	18	20	0	0	0,0126			
L	S	mip	L	Combretum nigricans Lepr. ex Guill. & Perr. var. elliotii (Engl. & Diels) Aubrév.	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	19	20	0	7	0,0134			
L	S	mip	P	Lannea barteri Engl.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	13	19	30	0	7	0,019				
L	GC	Ge	Ge	Sansevieria senegambica Baker	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	20	1	13	0,0342			
<b>3.1.1.1. Groupement à Pteleopsis suberosa et Gardenia erubescens</b>																								
L	PRA	mip	P	Pteleopsis suberosa Engl. & Diels	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	72	73	0,0002			
L	S	mip	P	Vitellaria paradoxa C.F. Gaertn.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	71	73	0,0002			
L	S	mep	P	Annona senegalensis Pers.	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	3	2	20	68	80	0,0002				
L	S	mep	P	Terminalia laxiflora Engl. & Diels	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	1	10	61	67	0,0002				
L	S	mip	P	Maranthes polyandra (Benth.) Prance	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	59	60	0,0002			
L	AT	mip	P	Hymenocardia acida Tul.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	53	53	0,0002			
L	AM	mip	P	Strychnos spinosa Lam.	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	60	0,0002			
H	S	Th	Th	Pandiaka involucreta (Moq.) Benth. & Hook.f.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	53	53	0,0002			
L	S	nap	P	Fadogia agrestis Schweinf. ex Hiern	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	52	53	0,0002			
L	SZ	mip	P	Parinari curatellifolia Planch. ex Benth.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	47	0,0002			



L	S	mip	P	Pericopsis laxiflora (Benth. ex Bak.) van Meeuwen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	47	0,0002	
H	S	Th	Th	Spermacoce chaetocephala DC.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	10	45	53	0,0002	
L	S	mip	P	Acacia dudgeoni Craib. ex Holl.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	40	0,0002	
L	SG	mip	P	Swartzia madagascariensis Desv.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	10	40	53	0,0002	
L	SZ	mip	P	Bridelia ferruginea Benth.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	38	40	0,0004	
L	AT	mip	P	Securidaca longipedunculata Fres.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	33	0,0004	
H	S	Th	Th	Ctenium elegans Kunth	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	33	0,0004	
L	SZ	mip	P	Xeroderris stuhlmannii (Taub.) Mendonça & Sousa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	27	0,0008	
L	SZ	mip	P	Maytenus senegalensis (Lam.) Exell	0	0	0	0	0	0	1	7	0	0	0	0	6	20	24	40	0,0008
H	Pan	He	He	Diheteropogon ampletens (Nees) W.D. Clayton var. catangensis (Chiov.) W.D. Clayton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	27	0,0018	
H	S	Ch	Ch	Lepidagathis anobrya Nees	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	0,0026	
H	S	Th	Th	Loudetiopsis kerstingii (Pilger) Conert	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	0,0046	
L	SZ	mip	P	Vitex simplicifolia Oliv.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	0,0054	
H	S	He	He	Monocymbium cerasiiforme (Nees) Stapf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	0,0068	
L	AT	mip	P	Piliostigma thonningii (Schum.) Milne-Redhead	0	0	0	0	10	44	0	0	11	45	0	0	2	20	24	53	0,0074
H	S	Th	Th	Hyparrhenia involucrata Stapf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	0,0076	
L	SZ	mip	P	Strychnos innocua Del.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	0,0096	
L	AT	nap	P	Sapium ellipticum (Hochst.) Pax	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	18	20	0,0104	
L	SZ	nap	P	Guiera senegalensis J.F. Gmel.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	0,0116	
L	AT	mep	P	Vitex doniana Sweet	0	0	0	0	18	78	0	0	0	0	21	53	0	23	60	0,0182	
L	Pal	nap	P	Gardenia ternifolia Schum. & Thonn.	0	0	0	0	2	11	0	0	0	0	3	2	10	14	27	0,0378	
L	SZ	nap	P	Gardenia aqualla Stapf & Hutch.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	13	0,0412	
H	SZ	Th	Th	Chasmopodium caudatum (Hack.) Stapf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	13	0,0414	
L	SZ	nap	P	Pavetta crassipes K. Schum.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	13	0,044	
L	SZ	mip	P	Lannea microcarpa Engl. & K. Krause	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	13	0,0446	
H	S	Th	Th	Indigofera bracteolata DC.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	13	0,0452	
L	S	nap	P	Cochlospermum planchonii Hook. f. ex Planch.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	13	0,0488	
H	Pal	Th	Th	Cassia mimosoides L.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	13	0,0492	