

Systèmes agroforestiers et conservation de la biodiversité dans un milieu fortement anthropisé : le cas d'Obala

Manfo D.A.¹, Tchindjang M.², Youta H. J.²

- (1) Unité de Recherche et de Formation Doctorale en Sciences Humaines et Sociales de l'Université de Yaoundé I, Cameroun
e-mail : manfodonald@yahoo.fr
(2) Département de Géographie, Université de Yaoundé I, Cameroun

Résumé

En raison de la forte pression humaine sur les milieux naturels, les systèmes agroforestiers dans le monde se présentent aujourd'hui à la fois comme une technique de conservation de la biodiversité et de satisfaction des besoins socioéconomiques des populations. Dans les régions tropicales, l'agroforesterie est importante à plus d'un titre pour faire l'objet d'une étude spécifique. Ainsi, autour de la ville d'Obala dans la Région du Centre (Cameroun), les techniques agricoles sont dominées par l'agroforesterie. Dans les champs et les plantations de cette région, les arbres sont étroitement associés aux plantes cultivées selon des densités variables dans le temps et dans l'espace. Cet article examine la dynamique des peuplements végétaux dans les systèmes agroforestiers autour d'Obala, ville caractérisée par la mosaïque forêt-savane. L'objectif de cette étude est de comprendre le fonctionnement du couvert végétal en réaction aux activités anthropiques. Cette recherche s'appuie sur des relevés botaniques effectués sur

des placettes et des données obtenues de la bibliographie. Le traitement des données collectées montre que l'association des arbres et des cultures caractérise une occupation des sols très hétérogènes sur le site. Elle se traduit par une mosaïque de jachères, de jardins de case, et de plantations de cacaoyers de tailles et d'âges variés.

A l'échelle des parcelles d'agroforêt, la biodiversité floristique est négativement affectée dans les champs comparés à la forêt mature. En se référant à trois parcelles expérimentales de 1 ha chacune, les analyses montrent que la forêt mature compte 1133 individus pour 161 espèces appartenant à 39 familles contre 445 individus appartenant à 69 espèces et 24 familles dans la jachère de 20 ans. Dans la cacaoyère, on dénombre 834 individus appartenant à 26 espèces pour 14 familles. Cependant, la diversité biologique dans les agroforêts à Obala demeure importante comparée aux pratiques agricoles dans les champs défrichés à blanc.

Mots clés : Systèmes agroforestiers, biodiversité, parcelles, relevés botaniques, Obala

Abstract

Due to the strong human pressure on the natural environment, agroforestry systems in the world today present themselves both as a biodiversity conservation technique and satisfaction of socio-economic needs of people. In tropical areas, agroforestry is important for more than a notch to be a specific study. Thus, around the Obala city, in the Center Region of Cameroon, agricultural activities are dominated by agroforestry. In the fields and plantations of this area, trees are closely associated with cultivated plants in varying densities in time and in space. This article examines the dynamics of plant communities, in agroforestry systems around the Obala city characterized by forest-savanna mosaic. This study aims at understanding the functioning of the plant cover with regards to human/anthropological activities. This research is based on

botanical surveys on the plots. The treatment of the collected data shows that association of trees and crops characterizes a very heterogeneous soil occupation on the site. This results from mosaic fallows, home gardens, food crops and cocoa farms of varied height and age.

At the level of parcels, floristic biodiversity is negatively affected in the fields located in the forest. Referring to three experimental plots of 1 ha each, the analysis shows that the mature forest contains 1,133 individuals from whom 161 species, belonging to 39 families against 445 individuals belonging to 69 species and 24 families in the 20 years fallow. In cocoa plantations, there were 834 individuals belonging to 26 species for 14 families. However, the biodiversity in Obala's agroforests remains significant compared to agricultural practices in cleared fields.

Keywords : Agroforestry system, biodiversity, plot, botanical survey, Obala

1. Introduction

La biodiversité et plus précisément sa composante végétale est reconnue comme un patrimoine vital commun à toute l'humanité. Seulement, elle est sujette de nos jours à une érosion et à des transformations engendrées par des formes de mise en valeur de plus en plus incompatibles avec sa préservation. Les activités humaines sont la cause principale de sa dégradation ou destruction. De ce fait, l'agriculture et plus précisément itinérante sur brûlis est considérée comme le premier facteur responsable de plus de 70 à 90 % des pertes du couvert forestier au Cameroun (COMIFAC, 2010). Or, pendant longtemps, les techniques de cultures extensives sur brûlis dans les espaces forestiers tropicaux ont constituées une forme de préservation relative de certaines espèces (Weigel, 1994). De nos jours, avec l'accroissement démographique et les besoins croissants en terres agricoles, la diversité biologique et le nombre d'arbres épargnés lors des défrichements culturaux sont en baisse. Par ailleurs, depuis la décennie 90, les systèmes d'exploitation agricoles en dépit de l'augmentation des surfaces cultivées, se sont avérés peu productifs et incapables de satisfaire les besoins de nutrition d'une population de plus en plus croissante comme celle du Cameroun. Pourtant, selon De Baets et al. (2007), de nombreuses générations ont utilisé conjointement les ressources agricoles et forestières pour s'assurer une qualité de vie adéquate et créer un cadre de vie agréable. Autour de la ville d'Obala, le paysage rural, totalement converti en parcelles cultivées est dominé par les agroforêts cacaoyères. Les agroforêts selon Jagoret (2011), se caractérisent généralement par un peuplement dominant, principale source de revenu ou d'utilisation (hévéa, caféier, cacaoyer, etc.), tout en étant constituées de nombreux autres composants (arbres, lianes, arbustes), tant en espèces qu'en fréquences, organisés en plusieurs strates. Ces agroforêts en effet, sont conservatrices d'un certain niveau de biodiversité, pouvant aller jusqu'à un niveau proche de celui de la forêt secondaire selon les systèmes (Michon et al., 1995) cité par Tayo Gamo (2014).

Alors, à Obala, le nombre d'habitants au km² (100 à 200 en moyenne), rend complexe la conservation de la diversité floristique dans le paysage régional. Dans ce contexte, l'agroforesterie semble être la technique propice à la conservation de la diversité floristique. En vertu de ses apports environnementaux et socio-économiques, cette pratique agricole traditionnelle pourrait s'inscrire dans la logique de l'agriculture durable si elle est utilisée à large échelle. A Obala

où la pression démographique s'accompagne d'une déforestation accélérée, l'agroforesterie présenterait plusieurs avantages suivant les types de mise en valeur agricole. Ces différentes techniques ont certainement des implications sur la dynamique des espèces et du paysage agricole dans son ensemble. Il y a lieu de préciser les apports des pratiques agroforestières observées et d'en évaluer les impacts sur l'évolution et la conservation de la biodiversité floristique, tout en examinant comment les paysans autour d'Obala allient cultures extensives et productivité à long terme.

2. Matériel et Méthodes

2.1. Site d'étude

L'étude a été menée à Obala plus précisément dans deux villages : Nkolguem I et Nkolguem II. Obala s'étend entre 4°00' et 4° 14' N et 11° 25' et 11°40' E, dans la Région du Centre au Cameroun. Dans cette zone de contact forêt-savane, l'agroforesterie semble jouer un rôle important sur la dynamique des peuplements végétaux et de la biodiversité. Sur le plan administratif, Obala s'étend sur 475 km² ; elle est limitée par les arrondissements de Sa'a et de Monatéle au Nord, de Yaoundé 1^{er} et d'Okola au Sud, d'Elig-Mfomo à l'Ouest, de Batchenga et de Soa à l'Est (figure 1).

Plusieurs matériels nous ont permis de collecter les données. Il s'agit :

- Des décimètres et rubans pour la mesure des parcelles et de la circonférence des arbres ;
- Du GPS pour la prise des coordonnées géographiques ;
- De la boussole pour s'orienter sur la parcelle ;
- Des machettes pour libérer le passage en forêt, délimiter les placettes et marquer les arbres identifiés ;
- D'un lexique utilisé pour déterminer le nom scientifique de chaque individu ;
- D'un bloc note, des stylos et crayons pour la prise des notes.

2.2. Méthodologie

2.2.1. Observation et Echantillonnage

2.2.1.1. Observations préliminaires

Les observations préliminaires font références aux parcours que nous avons effectués sur le terrain en accompagnant les agriculteurs dans leurs champs et plantations. Ce qui nous a permis de visualiser les différentes techniques agroforestières, de choisir les villages tests (Nkolguem I et Nkolguem II) et des parcelles de relevés.

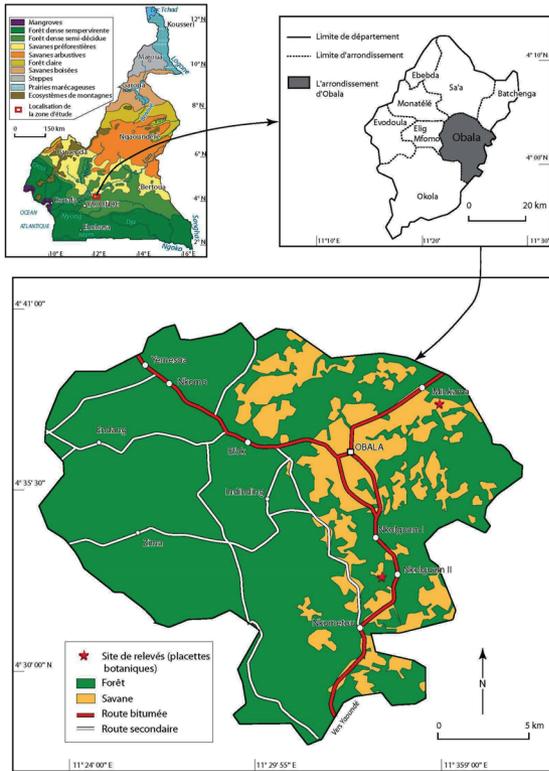


Figure 1: Localisation du site d'étude
 Source : réalisée à partir de l'image Landsat de 1988)

2.2.1.2. Délimitation des parcelles d'étude

Les parcelles ont été définies selon les paramètres du milieu, les caractéristiques écologiques ainsi que l'histoire. Nous avons alors identifié 2 placettes de 10 000 m² chacune. La première est une jachère de 20 ans (parcelle 1 ou forêt secondaire) délimitée à Nkolguem I et la deuxième, une cacaoyère de 33 ans ou parc arboré (Parcelle 2) délimitée à Nkolguem II. Pour faciliter l'identification, ces parcelles ont été subdivisées en placettes élémentaires (ou quadrats) de 20 m de côté (soit 400 m²) séparées les unes des autres par des jalons.

2.2.1.3. Relevés floristiques et identification des espèces

Dans chacune des parcelles élémentaires, nous avons procédé aux relevés de tous les individus ligneux de diamètre supérieur ou égal à 5 cm mesuré à 1,30 m du sol. La reconnaissance scientifique des espèces s'est faite directement sur le terrain, en utilisant le manuel de dendrologie (Cameroun) et le manuel de botanique forestière de Letouzey, Tome 1et 2 (1982).

L'identification de la biodiversité floristique s'est poursuivie à l'herbier national du Cameroun pour

certaines espèces mal reconnues sur le site par le prospecteur. Le but ici est de déterminer la dynamique des peuplements dans le temps et dans l'espace en terme de la biodiversité et de la structure en comparant les relevés des différentes parcelles : nombre d'espèces, de genres, et de familles d'une part, et d'autre part la variation de la surface terrière, du nombre d'individus et du taux de recouvrement des couronnes.

Les relevés des Parcelles 1 et 2 sont comparés à ceux d'une parcelle de forêt mature ou primaire appelée Parcelle 0. Les relevés de la forêt primaire ont été réalisés près de Mbalmayo (Kemadjou Bakemi, 2010) où l'on trouve encore de vastes étendues de forêt mature, car, autour d'Obala, de tels peuplements sont presque absents. Lorsqu'ils existent, comme c'est le cas des berges de certains cours d'eau, ils sont de tailles modestes et ne permettent pas les relevés sur un hectare. La marge d'erreur reste considérable, mais d'après les travaux de Letouzey (1968 et 1985), les secteurs de Mbalmayo et d'Obala partagent le même type de formation forestière.

2.2.2. Traitement et analyse des données

Le dépouillement et le traitement statistique des données relevées et des enquêtes de terrain, ont été faits grâce au logiciel Microsoft Excel 2007. Il a permis de procéder à l'analyse, au croisement et à la schématisation des données en s'appuyant spécifiquement sur les critères d'abondance et de dominance des taxons.

L'aspect structural qui examine la dynamique à deux niveaux a été pris en compte. La structure horizontale qui fait référence à la répartition des individus par unité de surface ; elle permet d'évaluer l'abondance, la dominance et la fréquence relative.

Nous avons ensuite calculé la richesse spécifique (S) et exprimé la diversité au moyen de deux indices :

- **l'indice de Shannon H'**: c'est un indicateur de la densité spécifique d'un peuplement et permet de mesurer la biodiversité. Cet indice permet de quantifier l'hétérogénéité de la biodiversité d'un milieu d'étude et donc d'observer une évolution au cours du temps. Il varie de 0 à ln S et se calcule sur la base de la formule suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i \tag{Eq. 1}$$

Il s'exprime en unité d'information de biomasse
i : une espèce du milieu d'étude
p_i : abondance relative de l'espèce *i* dans l'échantillon

$$p(i) = n_i/N \quad \text{Eq. 2}$$

Où n = effectif des populations i et N = somme des effectifs de S espèces constituant le peuplement.

- **l'indice de Simpson** : il permet de mesurer la dominance (D') d'une espèce. Il exprime la probabilité pour que deux individus choisis au hasard dans une population appartiennent à la même espèce. Il s'exprime à partir de la fréquence des espèces.

$$D' = \sum(n_i/N)^2 \quad \text{Eq. 3}$$

Avec n_i , le nombre d'individus pour l'espèce i et N l'effectif total. Nous avons aussi calculé :

- **la densité relative (Dr)** : c'est le rapport du nombre d'individus d'une espèce sur le nombre total d'individus de toutes les espèces dans l'échantillon. Elle permet ici d'apprécier la proportion de chaque espèce par rapport à l'ensemble des espèces de la parcelle. Dans les parcelles, la densité relative (Dr) est calculée en pourcentage sur la base de la formule :

$$Dr = n/N \quad \text{Eq.4}$$

Où n = nombre d'individus d'une espèce et N = nombre d'individus de la parcelle

- **la surface terrière (St)** : le calcul dans ce cadre, permet de déterminer la somme des surfaces de section de fûts dans une parcelle donnée. Ceci permet de présenter en m^2/ha la surface de chaque tronc à 1,30 m du sol sur la base de la formule :

$$St = r^2 \times 3,14 \quad \text{Eq.5}$$

Avec $r = d \times 2$ et $d = C/3,14$

Où d = diamètre et C = circonférence et r = rayon d'un individu.

Au regard de la variation de la mosaïque paysagère à Obala, les changements de la biodiversité sont appréhendés dans l'espace par une analyse synchronique (multi-sites) à l'échelle de la parcelle. La présente étude s'inscrit ainsi dans le cadre d'une caractérisation de la dynamique de la biodiversité floristique dans un paysage rural. Pour ce fait, les transformations d'occupation du sol opérées dans ce paysage rural vont être quantifiées à l'aide des

indices de structure spatiale dans le souci d'évaluer l'influence de l'agroforesterie sur le paysage.

3. Résultats

3.1.1. Diversité du paysage agroforestier ou des agrosystèmes

L'agroforesterie à Obala se caractérise par une pluralité de techniques dont les principales sont les jachères améliorées, les parcs arborés, les jardins de case. Cette diversité dans les systèmes cultureux traditionnels traduit en fait les opportunités offertes par la pratique ainsi que l'expression de la biodiversité dans les différentes parties du paysage.

Nous avons recensé dans une jachère de 20 ans (Parcelle 1) 445 individus de diamètre ≥ 5 cm dans une parcelle d'un hectare. Ils appartiennent à 24 familles pour 52 genres et 69 espèces. Dans une deuxième unité d'un hectare implantée dans une vieille cacaoyère (Parcelle 2), nous avons identifié 834 individus repartis en 14 familles, 24 genres et 26 espèces (tableau 1 et figure 2). Ces relevés sont comparés à ceux d'une parcelle de forêt mature ou primaire (Parcelle 0) de 1133 individus pour 161 espèces, 39 familles.

3.1.2. Diversité biologique des parcelles

- La diversité des familles

De nombreuses nuances locales sont relevées dans la composition des familles des différents sites. La forêt mature ou parcelle 0 est d'environ 2 fois plus riche en familles (39 familles) que la Parcelle 1 et environ 3 fois plus riches que la cacaoyère de 33 ans ou parcelle 2 (tableau 1). Selon le nombre d'individus par famille, les Malvaceae sont les plus dominantes dans les différentes parcelles (tableau 2).

Pour ce qui est de la densité, les 10 premières familles de la Parcelle 2 comporte 830 individus de diamètre ≥ 5 cm. Le nombre d'individus relevés dans cette parcelle représente plus du double de ceux de la Parcelle 1 (394 individus). La différence des densités des principales familles est considérable entre la Parcelle 0 et la Parcelle 1. Cette différence est faible entre la Parcelle 0 qui a 667 individus et la Parcelle 2.

Tableau 1 : diversité biologique dans les parcelles de 1 ha dans la forêt et le cacaoyer

Site	Individus	Espèces	Genres	Familles	Surface terrière (m ²)
Parcelle 0	1133	161	122	39	36,38
Parcelle 1	445	69	52	24	20,35
Parcelle 2	834	26	24	14	20,05

Source : Relevés Kemadjou Bakemi (2010) et relevés Manfo, 2013

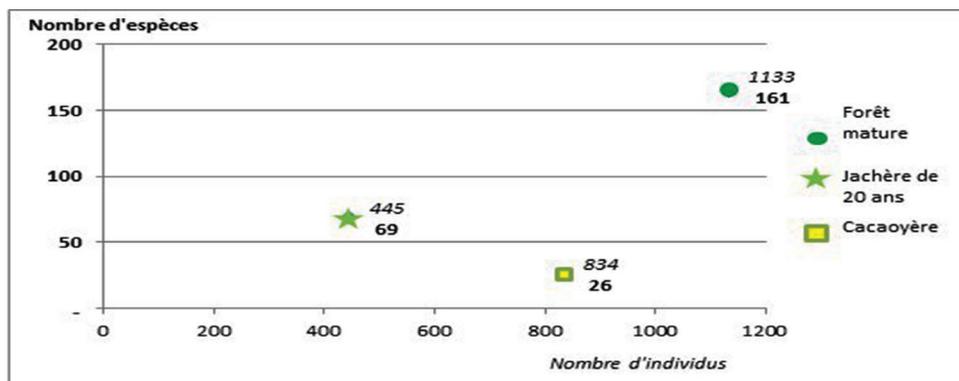


Figure 2 : diversité biologique dans les placettes

Tableau 2 : Densité relative des 10 premières familles dans les trois parcelles (1 ha)

N°	Parcelle 0		Parcelle 1		Parcelle 2	
	Famille	Nombre d'individus	Famille	Nombre d'individus	Famille	Nombre d'individus
1	Malvaceae	120	Malvaceae	79	Malvaceae	754
2	Apocynaceae	76	Moraceae	64	Ulmaceae	12
3	Méliaceae	69	Ulmaceae	57	Combrétaceae	11
4	Anacardiaceae	67	Lauraceae	56	Fabaceae	13
5	Ebénaceae	65	Apocynaceae	38	Moraceae	9
6	Rubiaceae	64	Euphorbiaceae	27	Lauraceae	8
7	Annonaceae	63	Myristicaceae	25	Rubiaceae	8
8	Sapindaceae	62	Combrétacées	22	Burseraceae	6
9	Myristicaceae	51	Fabaceae	18	Myristicaceae	5
10	Ulmaceae	50	Rubiaceae	8	Apocynaceae	4
	Total	687	Total	394	Total	830

Source : Relevés Kemadjou Bakemi (2010) et relevés Manfo, 2013

Tableau 3: Genres dominants des parcelles (nombres d'individus >1)

N°	Parcelle 0		Parcelle 1		Parcelle 2	
	Genre	Nbre d'individus et %	Genre	Nbre d'individus et %	Genre	Nbre d'individus %
1	Cola	86 (7,59%)	Persea	56 (12,58%)	Theobroma	748 (89,68%)
2	Tabernaemontana	67 (5,91%)	Celtis	50 (11,23%)	Celtis	12 (1,44%)
3	Blighia	61 (5,38%)	Sterculia	32 (7,19%)	Terminalia	11 (1,32%)
4	Celtis	50 (4,41%)	Pycnanthus	24 (5,39%)	Albizia	10 (1,20%)
5	Diospyros	43 (3,80%)	Terminalia	22 (4,94%)	Persea	8 (0,96%)
6	Sorindeia	40 (3,53%)	Bosqueia	22 (4,94%)	Canthium	7 (0,84%)
7	Desbordesia	35 (3,09%)	Triplochiton	21 (4,72%)	Dacryodes	6 (0,72%)
8	Petersianthus	28 (2,47%)	Ficus	19 (4,26%)	Ficus	5 (0,60%)
9	Rinorea	27 (2,38%)	Rauvolfia	17 (3,82%)	Pynanthus	5 (0,60%)
10	Trichilia	26 (2,29%)	Funtumia	14 (3,15%)	Millettia	3 (0,36%)

Source : Relevés Kemadjou Bakemi (2010) et relevés Manfo, 2013

Toutefois, il est important de noter que malgré le nombre important d'individus relevés dans la Parcelle 2, elle reste la parcelle la plus faiblement diversifiée en famille. En effet, une seule famille (*Malvaceae*) possède 754 individus. Par contre, on relève 120 et 79 respectivement dans la Parcelle 0 et dans la Parcelle 1. Malgré sa forte densité, la Parcelle 2 reste très pauvre en biodiversité car elle compte au total 14 familles contre 24 pour la Parcelle 1 et 39 dans la Parcelle 0. Ainsi, en termes de diversité de famille, la Parcelle 1 est plus proche de la Parcelle 0 que la Parcelle 2.

3.1.3. La diversité des genres et des espèces

Le tableau 3 présente les principaux genres recensés sur les trois parcelles. On compte 122 genres dans la Parcelle 0 contre 52 et 24 respectivement dans les Parcelles 1 et 2. Dans l'ensemble, les trois parcelles d'expérimentation comptent 133 genres dont 15 en partage. Ceci pourrait démontrer à suffisance la grande disparité entre les parcelles en milieu de forêt au niveau de la diversité de genre. Il ressort ainsi que tout comme la diversité de famille, les genres entre les parcelles sont différents d'une parcelle à une autre. Dans la Parcelle 2, on retrouve 2 genres introduits parmi les 10 dominants de la parcelle : il s'agit du *Theobroma* avec 748 individus (parcelle 3) de diamètre (dbh) ≥ 5 cm (89,68%) et *Persea* avec 8 individus (parcelle 2). Logiquement, les genres qui dominent la Parcelle 1 (*Persea*) et la Parcelle 2 (*Theobroma*) sont introduits par l'homme alors que dans la Parcelle 0, les 10 genres dominants sont constitués d'espèces indigènes (tableau 4).

La structure spécifique des différentes parcelles montre que de nombreuses espèces très denses dans la Parcelle 0 sont absentes dans la Parcelle 1 et dans la Parcelle 2. Il s'agit de *Blighia welwitschii* (48 individus), *Sorindeia grandifolia* (40 individus), *Cola argentea* (26 individus). L'espèce la plus dense de cette parcelle (*Tabernaemontana crassa*, 67 individus) n'est présente que dans la Parcelle 1 avec seulement 2 individus. Cependant, 2 espèces exotiques sont dominantes dans la Parcelle 1 (*Persea americana* avec 56 individus et *Theobroma cacao* avec 16 individus). De même, dans la Parcelle 2 (cacaoyère), nous avons 4 espèces introduites par l'homme dont *Theobroma cacao* (748 individus), *Persea americana* (8 individus), *Dacryodes edulis* (6 individus) et *Mangifera indica* (un individu). Elles constituent plus de 90 % des ligneux de la Parcelle 2. Toutes ces espèces à l'exception de *Dacryodes edulis*

sont absentes dans la Parcelle 0. Dans la Parcelle 2, la biodiversité présente est donc le fruit d'une sélection humaine opérée par deux principales voies : l'introduction et la conservation.

- L'introduction concerne les arbres fruitiers et espèces exotiques tels que le cacaoyer (*Theobroma cacao*), l'avocatier (*Persea americana*), le manguier (*Mangifera indica*) et les espèces indigènes telles que le palmier à huile (*Elaeis guineensis*), le safoutier (*Dacryodes edulis*).

- La conservation met en relief les arbres préservés pendant le défrichement. Elle concerne les individus appartenant à des espèces de valeur médicinale (*Rauwolfia vomitoria*) ou à grande valeur en bois d'œuvre (*Tryplochiton scleroxylon*, *Terminalia superba*, *Celtis milbradii*, *Sterculia rhyonpetala*, *Pynanthus angolensis*...). La conservation implique aussi les individus dont la morphologie du feuillage produit un ombrage doux (ni trop absorbant par rapport à la lumière, ni trop transparent) comme *Ceiba pentandra*, *Tabernaemontana crassa*, *Funtunia elastica*. Par ailleurs, les autres arbres épargnés voire entretenus dans la Parcelle 2 le sont pour des valeurs écologiques. Les légumineuses comme diverses espèces appartenant au genre *Albizia* (*Fabaceae*) sont très prisées pour leur propriété de fertilisation. Ces espèces développent la capacité de capter l'azote de l'air qu'elles fixent ensuite dans le sol. Les paysans savent que sous ces arbres, les plantes poussent plus vigoureusement.

Il apparaît donc que la diversité floristique est importante dans la Parcelle 0 (161 espèces), peu importante dans la Parcelle 1 (69 espèces) et très faible dans la Parcelle 2 (26 espèces seulement). Ainsi, 20 années de jachère ont permis la reconstitution relative, mais insuffisante, d'une parcelle de forêt jadis cultivée. La mise en valeur agricole réduit drastiquement la diversité biologique dans la zone, mais ne l'anéantit pas complètement. Les espèces présentes dans les agrosystèmes forestiers occupent une place particulière dans les parcelles 1 et 2. L'introduction des espèces, en enrichissant légèrement les parcelles aménagées en biodiversité, entraîne une recomposition de la flore dans le milieu. Elle influence de façon significative la dynamique de la biodiversité. Cette influence est mieux matérialisée dans le tableau 4.

Le tableau 4 apprécie les densités des espèces exotiques et indigènes dans les parcelles 1 et 2. Il en ressort que, les espèces fruitières représentent

Tableau 4: Répartition des espèces fruitières exotiques ou introduites dans les placettes

Parcelle	Nombre total d'espèces	espèces introduites	Nombre d'individus	Proportion en %
Parcelle 1	69	1- <i>Persea americana</i>	56	12%
		2- <i>Theobroma cacao</i>	16	4%
		3- <i>Dacryodes edulis</i>	1	0,22%
Parcelle 2	26	1- <i>Persea americana</i> ,	8	1%
		2- <i>Theobroma cacao</i>	748	89,68%
		3- <i>Mangifera indica</i>	1	0.1%
		4- <i>Dacryodes edulis</i>	6	0.9%

Source : Relevés Kemadjou Bakemi (2010) et relevés Manfo, 2013

16,22% des individus de la Parcelle 1 et 92% de l'ensemble des individus de la Parcelle 2. Les deux parcelles partagent presque le même nombre d'*Elaeis guineensis* (palmier à huile), soit respectivement 2 et 3 individus. 8% des individus de la Parcelle 2 ou parc arboré sont des espèces typiques de la forêt alors que dans la jachère, cette proportion est de 83,88%. Ceci signifie que la jachère permet à la forêt de reconquérir son espace.

3.1.4. Les indices de la diversité floristique

3.1.4.1. L'Indice de Shannon

L'indice de Shannon est de 4,45 pour la Parcelle 0, de 3,63 pour la Parcelle 1 et de 0,62 pour la Parcelle 2. Les valeurs de cet indice montrent une diversité biologique très importante dans la Parcelle 0 et très faible dans la Parcelle 2.

3.1.4.2. L'Indice de Simpson

L'indice de Simpson est de 0,13 dans la Parcelle 0, 0,006 dans la Parcelle 1 et 0,436 dans la Parcelle 2. Ces indices nous montrent le degré d'affectation de la Parcelle 1 et de la Parcelle 2 par rapport à la Parcelle 0. Sa valeur élevée dans la cacaoyère traduit la forte possibilité que deux individus pris au hasard soit le *Theobroma cacao*. On constate que les écosystèmes sont profondément modifiés à cause des pratiques agricoles et surtout de la cacaoculture qui réduit localement la densité et la diversité spécifique par l'introduction des espèces exotiques.

3.2. Paramètres structuraux de la diversité floristique

3.2.1. Densité et abondance des individus et des espèces dans les parcelles

Dans les parcelles du système agroforestier (Parcelle 1 et Parcelle 2), nous avons identifié au total 1279 individus ligneux de DBH \geq 5 cm pour un total de 72 espèces réparties en 44 genres et 29

familles. L'ensemble des deux parcelles est en termes d'individus (1279) presque l'équivalent de la Parcelle 0 qui totalise 1133 individus. Par rapport à la biodiversité, la famille la plus représentée est celle des Malvaceae avec respectivement 79 et 754 individus dans les deux parcelles. Le calcul de la densité relative (D_r) permet d'apprécier la proportion de chaque espèce par rapport à l'ensemble des espèces de la parcelle. Dans les parcelles, elle est calculée en pourcentage et présentée dans le tableau 5. Il en ressort que les 20 espèces les plus abondantes de la Parcelle 0 représentent moins de la moitié des individus (555 individus, soit 48,91%) alors que dans la Parcelle 1, elles sont constituées de 327 individus soit 73,17%. Dans la Parcelle 2, elles représentent la quasi-totalité de la population (829 individus, soit 99,27%). Cela veut dire que la Parcelle 0 est de loin plus riche en biodiversité que les deux autres peuplements. Logiquement, la cacaoyère, monospécifique, est la moins diversifiée.

Les relevés du tableau 5 permettent de constater que les 20 espèces abondantes de la Parcelle 0 sont radicalement différentes de celles de la Parcelle 1 et de la Parcelle 2. En effet, l'homme a introduit ou entretenu les espèces essentiellement utiles dans la Parcelle 2. Dans la Parcelle 1, l'espèce la plus fréquente est *Persea americana* (avocatier) avec 56 individus sur 445 soit une D_r de 12,58% alors que dans la Parcelle 2 *Theobroma cacao* domine avec 748 individus sur 834, soit une D_r de 89,86%. Ceci traduit le caractère sélectif des paysans qui n'épargnent dans leurs champs que des individus ayant une valeur écologique, économique ou socioculturelle avérée. Les espèces forestières les plus représentées dans les systèmes agroforestiers du fait de leur utilité pour l'homme sont très dispersées voire très rares dans la forêt mature. Par contre, nous notons un important

Tableau 5: Densité relative des 20 premières espèces des parcelles

N°	Parcelle 0			Parcelle 1			Parcelle 2		
	Espèce	Nbre	Dr en %	Espèce	Nbre	Dr en %	Espèce	Nbre	Dr en %
1	<i>Tabernaemontana crassa</i>	67	5,91	<i>Persea americana</i>	56	12,6	<i>Theobroma cacao</i>	748	89,68
2	<i>Blighia welwitschii</i>	48	4,23	<i>Pycnanthus angolensis</i>	24	5,39	<i>Terminalia superba</i>	11	1,32
3	<i>Sorindeia grandifolia</i>	40	3,53	<i>Terminalia superba</i>	22	4,94	<i>Celtis milbraedii</i>	11	1,32
4	<i>Desbordesia glaucescens</i>	35	3,08	<i>Bosqueia angolensis</i>	22	4,94	<i>Albizia zigya</i>	10	1,20
5	<i>Celtis zenkeri</i>	32	2,82	<i>Triplochiton scleroxylon</i>	22	4,71	<i>Persea americana</i>	8	0,96
6	<i>Petersianthus macrocarpus</i>	28	2,47	<i>Sterculia rhinopetala</i>	20	4,49	<i>Canthium sp</i>	7	0,84
7	<i>Rinorea sp</i>	27	2,38	<i>Celtis milbraedii</i>	20	4,49	<i>Dacryodes edulis</i>	6	0,72
8	<i>Cola argentea</i>	26	2,29	<i>Rauwolfia vomitoria</i>	17	3,82	<i>Pycnanthus angolensis</i>	5	0,59
9	<i>Diospyros simulance</i>	25	2,20	<i>Theobroma cacao</i>	16	3,59	<i>Ficus mucoso</i>	3	0,35
10	<i>Santiria trimera</i>	23	2,03	<i>Celtis africana</i>	15	3,37	<i>Milletia sanagana</i>	3	0,35
11	<i>Rothmannia lujae</i>	23	2,03	<i>Myrianthus arboreus</i>	13	2,92	<i>Antiaris welwitschii</i>	2	0,23
12	<i>Cola lateritia</i>	22	1,94	<i>Funtunia elastica</i>	11	2,47	<i>Chlorophora excelsa</i>	2	0,23
13	<i>Diospyros sp</i>	22	1,94	<i>Ficus exasperata</i>	11	2,47	<i>Ficus exasperata</i>	2	0,23
14	<i>Coula edulis</i>	21	1,85	<i>Sterculia tragacantha</i>	10	2,24	<i>Funtunia africana</i>	2	0,23
15	<i>Trichoscypha acuminata</i>	21	1,85	<i>Celtis philippensis</i>	10	2,24	<i>Rauwolfia vomitoria</i>	2	0,23
16	<i>Staudtia kamerunensis</i>	21	1,85	<i>Albizia zigya</i>	8	1,79	<i>Sterculia rhinopetala</i>	2	0,23
17	<i>Garcinia manii</i>	20	1,76	<i>Ficus mucoso</i>	8	1,79	<i>Triplochiton scleroxylon</i>	2	0,23
18	<i>Coelocaryon preussii</i>	19	1,67	<i>Phyllanthus discoibeus</i>	8	1,79	<i>Ceiba pentandra</i>	1	0,11
19	<i>Cola lepidota</i>	19	1,67	<i>Mallotus oppositifolius</i>	7	1,57	<i>Celtis philippensis</i>	1	0,11
20	<i>Trichilia elwitschii</i>	16	1,41	<i>Brunania bleii</i>	7	1,57	<i>Cordia aurantica</i>	1	0,11
Total		555	48,91	Total	327	73,2	Total	829	99,27

Source : Relevés Kemadjou Bakemi (2010) et relevés Manfo, 2013

rapprochement entre la Parcelle 2 et la Parcelle 1 qui ont en commun 12 espèces parmi les 20 plus abondantes.

3.2.2. Dynamique de la surface terrière

Le calcul de la surface terrière permet de comparer les surfaces de section de fûts dans les parcelles.

Tableau 6 : Comparaison des surfaces terrières des 10 premières familles des parcelles

N°	Parcelle 0			Parcelle 1			Parcelle 2		
	Famille	Surface terrière m ²	%	Famille	Surface terrière m ²	%	Famille	Surface terrière m ²	%
1	Lécythidaceae	3,9	10,63	Fabaceae	4,7	24	Malvaceae	5,4	28
2	Malvaceae	3,4	8,35	Malvaceae	4,1	18	Moraceae	3,8	18,3
3	Apocynaceae	3	7,52	Euphorbiaceae	2,6	13	Ulmaceae	3,3	17
4	Ulmaceae	2,7	7,45	Moraceae	2,3	12	Combrétaceae	0,9	5
5	Moraceae	1,9	5,35	Combrétaceae	2	10	Euphorbiaceae	0,8	4
6	Euphorbiaceae	1,8	5,08	Anacardiaceae	1,5	7	Anacardiaceae	0,7	3,5
7	Irvingiaceae	1,8	5,07	Lauraceae	1	5	Verbénaceae	0,6	3,1
8	Fabaceae	1,8	5,01	Ulmaceae	0,8	4	Burséraceae	0,3	1
9	Myristicaceae	1,5	4,11	Apocynaceae	0,5	2,9	Boraginaceae	0,1	0,2
10	Olacaceae	1,4	3,82	Verbénaceae	0,4	2	Rubiaceae	0,1	0,2

Source : Relevés Kemadjou Bakemi (2010) et relevés Manfo, 2013

Dans la Parcelle 1, nous avons obtenu une surface terrière de 20,34 m² sur une superficie de 10 000 m². La Parcelle 2 en plantation quant à elle présente une surface terrière totale de 20,05 m² sur une surface de 10 000 m² contre 36,38 m² enregistrée dans la Parcelle 0. Une différence fondamentale apparaît lorsqu'on compare les valeurs des surfaces terrières. La Parcelle 0 présente une valeur de 36 m² contre 20,3 pour la Parcelle 1 et 20,05 m² pour la Parcelle 2. La différence est peu significative entre la jachère et le champ de cacao.

3.2.2.1. Les surfaces terrières par famille

Le tableau 6 représente les surfaces terrières des 10 premières familles de chaque parcelle. Dans la Parcelle 0, les 10 familles ayant le plus gros volume en bois représentent plus de 60% de la surface terrière totale de la parcelle non exploitée (Kemadjou Bakemi, 2010). Dans la Parcelle 1, les surfaces terrières des 10 premières familles représentent pratiquement les 95% de surface terrière totale. En considérant les 10 premières familles qui ont une surface terrière importante, nous constatons que 4 sont communes aux différentes parcelles. Il s'agit de Malvaceae, Ulmaceae, Euphorbiaceae et Moraceae.

3.2.2.2. Surface terrière des espèces

L'observation de la surface terrière des espèces entre les différentes parcelles nous amène à noter que, les 10 premières espèces de la Parcelle 0 représentent 62,39% de sa surface terrière totale contre 72,39% de la Parcelle 1 et 88,61% de la Parcelle 2. Le

tableau 7 présente les valeurs des surfaces terrières des principales espèces de chaque parcelle. Il en ressort que par rapport à la Parcelle 1 et à la Parcelle 2, la Parcelle 0 présente aussi d'importantes variations des surfaces terrières par espèce. La plus grande valeur revient à *Albizia zigyra* dans la Parcelle 2. En outre, malgré la pauvreté de la Parcelle 2 en biodiversité, elle comporte une surface terrière importante qui se situe à 20,05 m². Cette valeur est liée au fait que les arbres de gros diamètre sont conservés au même moment où d'autres sont introduits dans la plantation.

3.2.3. Classes de diamètre dans les parcelles

Les classes de diamètres des parcelles constituent une référence propice à la compréhension de la structure des peuplements végétaux dans le paysage. Dans la Parcelle 0, sur 1133 individus identifiés, 1106 soit 97,62 % des individus ont un diamètre inférieur à 50 cm, 24 entre 51 et 100 cm (2,12 %) et 3 avec plus de 100 cm de diamètre soit 0,26 %. Dans la Parcelle 1, sur 445 individus identifiés, 423 ont entre 5 et 50 cm, soit 95,03 % ; 19 entre 51 et 100 cm (4,25 %) et 3 un diamètre de plus de 100 cm soit 0,67 % des individus. Dans la dernière parcelle c'est-à-dire la cacaoyère, sur 834 individus recensés, 811 ont un diamètre compris entre 5 cm et 50 cm soit 97,24% des individus, 16 entre 51 et 100 cm (1,92 %) et 7 avec les plus gros diamètres (100 cm et plus, 0,89 %).

Nous constatons que les individus de gros diamètre sont nombreux dans les systèmes agroforestiers. En effet, la parcelle 2 compte 7 individus de plus de 100 cm contre 3 dans la parcelle 1 et 3 dans la parcelle 0.

Tableau 7: Comparaison des surfaces terrières des 10 premières espèces des parcelles

N°	Parcelle 0			Parcelle 1			Parcelle 2		
	Espèce	Surface terrière m ²	%	Espèce	Surface terrière m ²	%	Espèce	Surface terrière m ²	%
1	<i>Petersianthus macrocarpus</i>	3,8	10,63	<i>Ceiba pentandra</i>	3,7	17,73	<i>Albizia zizya</i>	4,7	23,96
2	<i>Tabernaemontana crassa</i>	2,7	8,35	<i>Terminalia superba</i>	2	9,73	<i>Theobroma cacao</i>	3,7	18,85
3	<i>Desbordesia glaucescens</i>	1,6	7,52	<i>Recinodindron edoletii</i>	2	9,48	<i>Celtis milbraedii</i>	3	15,69
4	<i>Celtis zenkeri</i>	1,6	7,45	<i>Persea americana</i>	1,5	7,39	<i>Ficus mucuso</i>	1,6	8,38
5	<i>Coula edulis</i>	1,1	5,35	<i>Ficus mucuso</i>	1,3	6,14	<i>Ceiba pentandra</i>	1,1	5,61
6	<i>Erythrophleum ivorense</i>	1,1	5,08	<i>Bosqueia angolensis</i>	1,1	5,61	<i>Terminalia superba</i>	0,9	4,56
7	<i>Bosqueia angolensis</i>	1,1	5,07	<i>Sterculia rhinopétala</i>	1	4,97	<i>Ricinodendron heudelotii</i>	0,8	4,31
8	<i>Lophira alata</i>	1,1	5,01	<i>Num angossa</i>	0,8	4,13	<i>Mangifera indica</i>	0,7	3,51
9	<i>Pteleopsis hylodendron</i>	0,9	4,11	<i>Pycnanthus angolensis</i>	0,8	3,84	<i>Sterculia rhinopetala</i>	0,4	2,28
10	<i>Pycnanthus angolensis</i>	0,9	3,82	<i>Celtis milbraedii</i>	0,7	3,37	<i>Dacryodes edulis</i>	0,3	1,46

Source : Relevés Kemadjou Bakemi (2010) et relevés Manfo, 2013

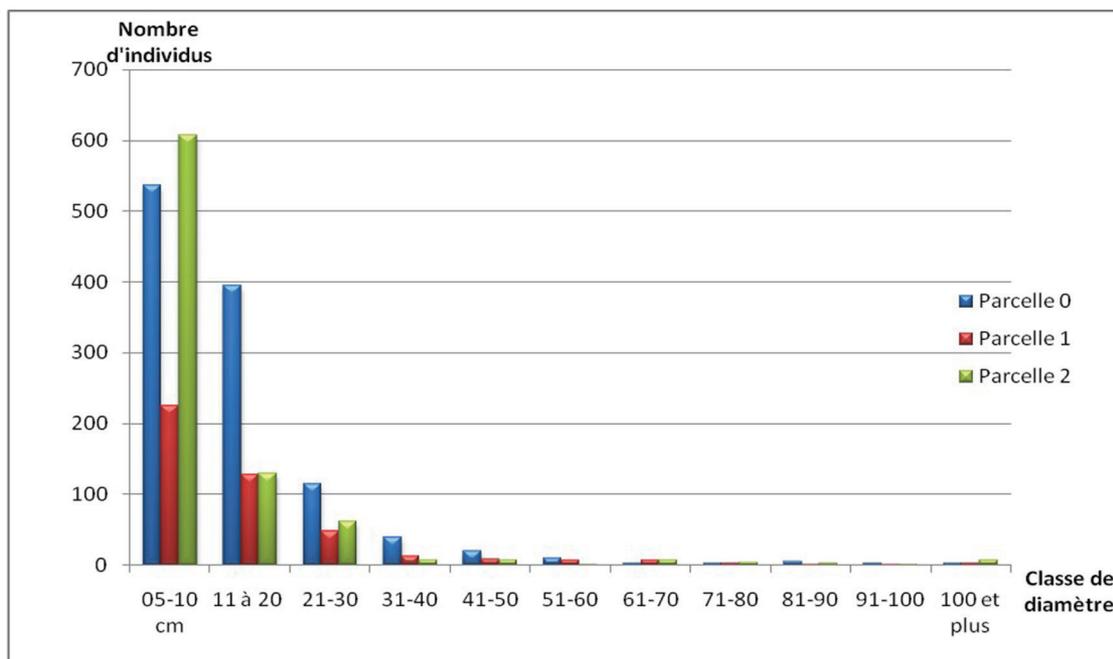


Figure 3 : Répartition des individus par classe de diamètre

Ceci serait certainement lié à la réduction du niveau de la compétition pour les ressources, à la bonne ouverture dont bénéficient les espèces dans les parcelles agroforestières et surtout à la coupe sélective faite au moment de la création du champ pour la cacaoyère.

4. Discussions

De nombreux auteurs ont porté leurs investigations sur la diversité spécifique dans systèmes agroforestiers et les mosaïque agricoles camerounais comme Sonwa et al., (2001, 2007) et Zapfack et al., (2002) cité par Lallah Fotsa (2011). Leurs résultats aboutissent à la conclusion selon laquelle les systèmes en agroforêt offrent une diversité floristique importante qui varie en fonction des techniques et des régions. Cette diversité floristique est par endroit très différente ou proche de celle de la forêt. Ainsi, les agroforêts à Obala malgré leur richesse sont moins diversifiées que la forêt non exploitée. La Parcelle 2 par exemple, avec 26 espèces comporte 15% de la richesse en biodiversité de la Parcelle 0 qui totalise 161 espèces. La Parcelle 1 comporte 42% de la biodiversité de la Parcelle 0. En terme de diversité d'espèces, les résultats des inventaires dans l'agroforêt cacaoyère d'Obala montrent une diversité faible comparée aux inventaires de Lallah Fotsa (2010) qui a identifié 49 espèces comprenant 21 familles et 42 genres à Mevo-mevo et Nkolabang. Cette différence est également exprimée par Jagoret (2011) pour qui, la densité moyenne pour la zone de Ngomedzap se situe à 2325 pieds/ha. Elle est par contre proche de ceux d'un inventaire floristique mené à Okola, Mfou et Ebolowa où Moneye (2004) a identifié respectivement 15, 24 et 33 espèces.

La biodiversité ligneuse des SAF présente des caractéristiques différentes en fonction de l'espace géographique considéré. En effet, Il existe une différence significative entre les surfaces terrières des cacaoyers dans les différents agroforêts. Tayo Gamo (2014) dans la localité de Ngomedzap a enregistré les surfaces terrières moyennes à l'intérieur des différents peuplements de cacaoyer varient de 1,36 à 8,13 m²/ha en fonction de l'âge. Par contre à Abod mveng, la valeur du peuplement très élevée (71,48 m²/ha), est largement supérieure au 20,05m² calculé dans la parcelle 2 à Obala. De même, le nombre d'arbres associés au cacaoyer est très élevé à Abod mveng (plus 400 tiges/ha) contre 86 relevés à Obala. De manière générale, les mosaïques agricoles à Obala regorgent une richesse importante. Les résultats des inventaires montrent que l'agroforêt cacaoyère a une densité relative de 834 individus. Ce résultat se rapproche

des inventaires de Norgrove et Hauser (2013) cité par Tayo (2014) qui ont identifié au Ghana dans les agroforêts âgées de 25 ans, une densité de moyenne de 900 tiges/ha. De même, la structure des agroforêts cacaoyères à Obala, appréciée à partir de la surface terrière est quasiment similaire à celle de la Jachère âgée (parcelle 1) avec respectivement 20,05 m² et 20,34 m². Ce constat va dans le même sillage que Sonwa et al., (2001) qui estiment que les agroforêts cacao ont une structure semblable à celle des forêts, ce qui leur permet ainsi de participer comme les forêts à la conservation physique et chimique du sol, à la régulation thermique et à la conservation des espèces.

Dans la parcelle en forêt secondaire, Tayo Gamo (op cit.) a recensé 673 arbres appartenant à 63 genres à Ngomedzap dans le Nyong et So'o. Cette densité est supérieure aux 445 tiges constituées de 24 espèces, 52 genres et 24 familles identifiés dans la jachère de 20 ans. Par ailleurs, dans le paysage régional d'Obala, on trouve des espèces pionnières notamment *Albizia zizya* dans la parcelle 1 (8 individus) et dans la parcelle 2 (10 individus). Nous savons que ces espèces prennent une part très active dans le processus de colonisation de la savane par la forêt dans le contexte général du domaine de la mosaïque forêt-savane du Centre Cameroun (Youta Happi, 1998).

5. Conclusion

Les analyses de la diversité floristique et de la structure en paysage d'agroforesterie à Obala nous amènent à remarquer une différence consistante à l'échelle des parcelles. En effet, la comparaison des paramètres structuraux, d'abord floristiques (composition floristique par famille, genre et espèce), ensuite spatiaux (densité, surface terrière, diamètre) des parcelles, traduit leur évolution par rapport à la parcelle témoin ou de référence. Il ressort de cette analyse que la forêt mature est plus dense spécifiquement (1133 individus) que la jachère (445 individus) et la cacaoyère (834 individus). De même, en terme de richesse spécifique, la forêt mature est plus diversifiée (161 espèces) que celles en paysage d'agroforesterie notamment la jachère et la cacaoyère avec respectivement 69 et 26 espèces. Malgré la différence remarquable en biodiversité entre les parcelles en agroforesterie comparées à la forêt mature, elles sont nettement plus diversifiées et plus denses que celles défrichées à blanc ou en monoculture. Alors, la densité des individus selon la pratique leur confère une structure proche de la forêt dans le paysage. Mais compte tenu des pressions anthropiques, la régénération complète est difficilement possible à

Obala. Bien plus, la faiblesse de la pratique à l'échelle locale et régionale s'explique par l'absence des normes institutionnelles et du suivi des paysans qui pratiquent l'agroforesterie selon leurs conceptions socioéconomiques et culturelles. Cet état de fait réduit les possibilités de conservation dans les plantations et champs. Devant la menace de la disparition totale de la forêt mature, la pratique de l'agroforesterie se présente dans la zone comme le moyen le plus propice de conservation de la biodiversité floristique qu'il faut valoriser et améliorer.

Eu égard à l'impact de la pratique de l'agroforesterie sur le paysage à Obala, pour améliorer le système et le rendre plus durable, il faudrait :

- valoriser la diversité et l'hétérogénéité des composantes du paysage à travers la conservation, la restauration des parcelles défrichées à blanc ou sous agriculture vivrière, le rajeunissement des agroforêts cacaoyères.
- améliorer les jachères par le prolongement de la durée du repos et les champs vivriers par la promotion du défrichement sélectif en zone de forêt et la préservation des souches d'arbres au sol en savane.
- promouvoir et améliorer les agroforêts de cacaoyères par une gestion conservatoire. Pour cela à l'échelle de la parcelle, il faut éviter la transformation massive de peuplements autochtones en peuplements exotiques monospécifiques..
- Promouvoir les techniques de multiplication des essences à usages multiples, notamment les fruitiers sauvages (*Irvingia gabonensis*) et les plantes médicinales (*Chlorophora excelsa*, *Alstonia boonei*, *Funtumia elatica*, *Ceiba pentandra*...) et les vulgariser en milieu paysan.
- Respecter les normes dans les agroforêts cacaoyères (écarts entre les cacaoyers, nombre de plants exotiques, nombre d'espèces indigènes ou forestières).

Au vu de l'évolution du couvert végétal à Obala, les pratiques agroforestières constituent un moyen privilégié de conservation de la biodiversité à l'échelle locale dont une meilleure valorisation pourrait se faire dans le contexte de la REDD+.

Remerciements

Les auteurs expriment leur profonde gratitude à messieurs Elomo Molo Mohamed de l'IRD, Mbouna Duclair du WRI, Dr Kekeunou Sévilor de l'UYI pour leurs prompts et inlassables efforts dans la réalisation de cet article.

Bibliographie

Aubreville, A., 1948. Savanisation tropicale et glaciation Quaternaire. Adansonia, p 233-237.

Bamba, I., 2010. Anthropisation et dynamique spatio-temporelle de paysages forestiers en République Démocratique du Congo, Thèse de Doctorat, Université Libre de Bruxelles, 205 p.

Barbault, R., 2009. ESCO «Agriculture et Biodiversité», Chapitre liminaire, Comment appréhender leurs relations et organiser un bilan des connaissances ? Rapport INRA, 58 p.

BUCREP, 2005. Rapport de présentation des résultats définitifs du Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH), 67 p.

Carriere, S.M., 1999. « Les orphelins de la forêt » Influence de l'agriculture itinérante sur brûlis des Ntumu et des pratiques agricoles associées sur la dynamique forestière du sud Cameroun, Thèse de Doctorat, Université de Montpellier II, France, 448 P.

Carriere, S.M., 2002. L'abattage sélectif : une pratique agricole ancestrale au service de la régénération forestière, Bois et forêt des tropiques N° 212, P 45-62.

COMIFAC, 2010. Etat des forêts du bassin du Congo, 274 p.

De Baets, N., Lebel F., 2007. L'agroforesterie au Québec : Mémoire présenté à la commission pour l'avenir de l'agriculture et de l'agroalimentaire québécois, 165 p.

Dupraz, C., et Liagre, F., 2008. Agroforesterie des arbres et des cultures. Ed. la France agricole, Paris, 413 p.

Dupraz, C., Liege F., et Hamon X., 2009. L'agroforesterie : outil de séquestration du carbone en agriculture, AGROOF et INRA, 18 p.

FAO, 1974. L'agriculture itinérante et la conservation des sols en Afrique. Séminaire régional FAO/ SIDA/ ARCN. Bulletin pédologique de la FAO N°24, Rome 209 p.

FAO, 2002. Etude de cas d'aménagement forestier exemplaire en Afrique centrale: les systèmes agroforestiers cacaoyers, Cameroun. Par Denis J. Sonwa, octobre 2002. 49 p.

- Jagoret, P., 2011.** Analyse et évaluation de systèmes agroforestiers complexes sur le long terme : Application aux systèmes de culture à base de cacao au Centre Cameroun, Thèse Pour l'obtention du grade de Docteur de Montpellier supagro 9-10 p.
- Kemadjou Bakemi, D., 2010.** Dynamique forestière post-exploitation industrielle : le cas de la forêt dense semi décidue de Mbalmayo (Sud Cameroun), Mémoire de Master II en géographie, Université de Yaoundé I, 135 p.
- Lallah Fotsa, M., 2011.** Contribution à l'étude du potentiel ligneux des différents types d'utilisation des terres dans les zones de forêt dense humide du Cameroun : Cas des départements de la Lékié et de la Mefou et Afamba. Mémoire de Master professionnel, CRESA Forêt-Bois, 94 p.
- Le Roux, X., Burel, F., Barbault, et Baudry, J., 2008.** Agriculture et biodiversité ; valoriser les synergies, expertise scientifique collective, synthèse du rapport INRA, Paris, 116 p.
- Letouzey, R., 1968.** Etude phytogéographique du Cameroun. Encyclopédie biologique LXIX, Lechevalier, Paris, 511 p.
- Letouzey, R., 1982.** Manuel de botanique forestière. Afrique tropicale, CTFT, Tome 1.
- Letouzey, R., 1985.** Notice de la carte phytogéographique du Cameroun au 1 :500 000, IRA/ Institut de la carte internationale de la végétation, Toulouse, Fasc. 1-5, 240 p.
- Manfo, D.A., 2013.** Agroforesterie et dynamique de la biodiversité floristique et du paysage agricole en zone de transition forêt-savane : le cas de la région d'Obala, Centre-Cameroun, Mémoire de Master en Géographie, Université de Yaoundé I, 133 p.
- Moneye, J.J., 2004.** Contribution à l'étude du potentiel ligneux des agroforêts à base du cacao dans les zones de forêts dense humide du Cameroun : cas des départements de la Lékié, de la Mefou-Afamba dans le centre et de la Mvila dans le Sud Cameroun, Mémoire de fin de formation, FASA-Université de Dschang, 66 p.
- Sonwa, D., Weise, S.F., Tchataat, M., Nkongmeneck, B., Adesina, A.A., Ndoye, O. et Gockowski, J., 2001.** Rôle des agroforêts cacao dans la foresterie paysanne et communautaire au Sud-Cameroun. 10 p.
- Sonwa, D.J., Nkongmeneck, A. B., Weise, S.F., Tchataat, M., Adesina, A.A., Janssens, J. M., 2007.** Diversity of plants in cocoa agro forests in humid forest zone of southern Cameroon, 24 p.
- Tchataat, M., 1996.** Les jardins de case agroforestiers des basses terres humides du Cameroun : Etude de cas des zones forestières des provinces du Centre et du Sud, Thèse de Doctorat de l'Université Paris 6, 133 p.
- Tchouto Mbatchou, G., 2004.** Plant diversity in a Central African rainforest. Implication for biodiversity conservation in Cameroon, Doctorate Thesis, University of Wageningen (Hollande), 206 p.
- Temgoua, E., 1988.** Agroforesterie et développement rural, le cas du Cameroun, SOPECAM, Yaoundé, 135 p.
- Tayo Gamo, K. Y., 2014.** Dynamique de la biodiversité ligneuse et des stocks de carbone dans les systèmes agroforestiers à base de cacao au centre Cameroun : cas de Ngomedzap. Master professionnel en foresterie, FASA, 77 p.
- Verheij, 2003.** Agroforesterie, Agrodok n° 16, CTA Fondation Agronomisa Wagenigen, 98 p.
- Vivien, J., Faure, J., 1985.** Arbres des forêts denses d'Afrique centrale. PP 537-549
- Weigel, J., 1994.** Agroforesterie pratique, à l'usage des agents de terrain en Afrique tropicale sèche, IRAM, 211 p.
- Youta Happi, J., 1998.** Arbres contre graminées : la lente invasion de la savane par la forêt au Centre-Cameroun, Thèse de Doctorat, Université de Paris-Sorbonne, 241 p.