Congo Sciences

Journal en ligne de l'ACASTI et du CEDESURK
ACASTI and CEDESURK Online Journal
ISSN: 2410-4299, an International Journal

Évaluation de la biodiversité spécifique ligneuse des cultures agricoles sous couvert arboré à Patu, dans le Mayombe, en R.D. Congo.

LUBALEGA K.T.[1]*, MANANGA M.P.[2]

Paper History
Received:
February 2, 2017
Revised:
June 10, 2018
Accepted:
June 25, 2018
Published:
July 27, 2018

Keywords:
evaluation, specific woody biodiversity, CASCA, Patu, Mayombe

ABSTRACT

English title

This study examines the link between woody specific biodiversity in the practice of tree crops (CASCA) in three sites of different villages locate in relation to the Luki Biosphere Reserve (RBL) in Mayombe, Democratic Republic of Congo. The multivariate variance analysis (MANOVA) used to compare the sites studied revealed a significant effect on the different structural parameters of the forest stands and their floral base under CASCA, with important forest species in the site closest to the reserve of Luki whereas the remote site of the RBL showed a lower composition of forest species. The technique of CASCA constitutes a management factor of land by peasants, preponderant to explain the specific woody biodiversity under the study area.

[1]Institut National pour l'Étude et la Recherche Agronomiques (INERA/LUKI), Antenne de Gestion et Conservation de Ressources Naturelles (GCRN).
[2]Département de Gestion des ressources naturelles, Faculté des sciences agronomiques, Université Président KASA-VUBU, BOMA, R.D. Congo.
* To whom correspondence should be addressed : *tlubalega@yahoo.fr*

INTRODUCTION

Les cultures agricoles sous couvert arboré sont mises en œuvre par les populations du Mayombe depuis plusieurs générations. Ces pratiques agricoles constituent une forme de gestion de terre du Mayombe profond. Les travaux de TORQUEBIAU *et al.* [2002], renseignent que l'intégration des cultures sous le couvert arboré ou ligneux répond aux différents besoins traditionnels des populations de la contrée.

Les cultures, les arbustes et les arbres des cultures sous le couvert arboré forestier sont utilisés à des fins multiples : bois de chauffe, arbres mellifères, ombrage pour le bétail, arbres ornementaux, haies, bois de construction de maison et mobilier, fabrication d'outils, usage médicinal, alimentation humaine et animale, textile, teinturerie, vannerie, production du caoutchouc et d'excitants nerveux, aphrodisiaques et usage culturel. Les travaux de DOUGLAS *et al.*[2004], rapportent qu'un des principaux motifs d'inquiétude en zone tropicale est la crainte d'extinctions majeures imminentes de la biodiversité liée à l'anthropisation de terrains agricoles. Cette disparition constitue un vrai danger pour la sécurité alimentaire de populations locales [ALMANACH, 2014].

Du point de vue économique, la population de Patu dans le Mayombe vit essentiellement de l'agriculture et de la chasse [NYANGE, 2014; MANANGA, 2016]. Cependant, la crise énergétique domestique et l'accroissement démographique de population de Patu ont entrainé, par la coupe non contrôlée des ligneux, la déforestation [NASI *et al*, 2011] de cette contrée afin de satisfaire aux besoins en bois-énergie (dendro-énergie) et charbon de bois de la population. Cette pratique empêche la reconstitution de la forêt. Pour trouver une solution à cette situation, l'approche des cultures agricoles sous le couvert arboré (CASCA), une variante de l'agroforestière dont les techniques de la jachère améliorée et la culture en couloirs ont été envisagées car non seulement elles apportent les fertilisants nécessaires au sol pour la production agricole [FAO, 2009, ATANGANA *et al.*, 2014], mais aussi elles produisent le bois de chauffe et de charbon de bois qui résoudraient le problème énergétique dans le Mayombe, particulièrement à Patu. Les cultures vivrières pratiquées sont celles qui vivent à l'ombre d'arbre (sciaphiles), soit hemisciaphytes ayant un cycle végétatif égal à un an [MANANGA, 2016].

Les systèmes agroforestiers appliqués dans le Mayombe à Patu sont du type séquentiel dit en régie, il est basé sur un calendrier opérationnel, détaillé, qui organise et planifie l'ensemble des activités de la préparation du terrain, la plantation, l'entretien et la récolte par campagne agroforestière étalée sur l'ensemble de l'année. Ils font partie du système agrosylviculture [TORQUEBIAU, 2000, 2007]. La particularité de cette approche réside dans la combinaison sur les mêmes parcelles, des plantations agricoles (cultures vivrières et arbres fruitiers) et des plantations forestières d'essences précieuses commercialisables à long termes, d'espèces exotiques à croissance rapide [PELTIER *et al*, 1993, 1994 *et* 1995, HARMAND *et al*, 1997 *et* 2004] ou locales (essences à chenilles comestibles [ARBONNIER, 2002; LATHAM, 2003; GARRITY *et* STAPLETON, 2013]). Les premières visent la sécurité alimentaire humaine et les deux dernières ont pour finalité la production du bois d'œuvre et bois énergie. En sus de l'approche susmentionnée, les jachères enrichies (Nkuku en Kikongo, langue vernaculaire) associées aux gros et petits élevages y sont aussi pratiquées.

C'est dans cette optique que se situe l'évaluation de la pratique « CASCA » (cultures agricoles sous couvert arboré) à Patu, dans le Mayombe, en RDC. Elle a pour objectif global d'évaluer et de mesurer la diversité biologique des cultures associées aux systèmes agroforestiers (safts) dans le secteur de Patu, afin de poser les

© 2017 ACASTI and CEDESURK Online Journal, All rights reserved

bases de la gestion durable de cette zone agro-écologique. C'est une contribution à la connaissance des éléments déterminant dans la constitution des différentes variantes de CASCA, au Mayombe pour en déterminer la diversité ligneuse spécifique.

Trois principales questions de recherche sont abordées, elles se stipulent comme suit :

a. Quelles sont les espèces végétales en culture sous CASCA ?
b. Quels sont les facteurs écologiques qui ont favorisé le développement de ces espèces culturales ?
c. Quelle est la signification de la dynamique qu'annoncent les espèces culturales inventoriées sous CASCA ?

Pour y parvenir, les hypothèses suivantes ont été vérifiées :

i. les ligneux mis en système CASCA contribuent à la conservation de la biodiversité des pratiques traditionnelles à Patu;
ii. Les habitudes alimentaires, le recours à la pharmacopée sont les raisons de diversification de CASCA;
iii. le CASCA est une alternative à la réduction de la durée de la jachère à Patu.

MATÉRIEL ET MÉTHODES.

Milieu d'étude

L'étude s'est déroulée dans le secteur urbano-rural de Patu, au Mayombe, dans la partie sud-est du Mayombe de la RDC [NSENGA ; 2001]. Patu est une entité administrative de la Province du Kongo-Central, situé à l'est de la côte de l'Atlantique à 120 km environ et à 30 km au nord de la ville portuaire de Boma. Il s'étend entre 5°08' et 5°39' de latitude Sud et 13°01' et 13°12' de longitude Est. Il couvre une superficie de 927 km². Les précipitations totales annuelles oscillent entre 1150 mm et 1500 mm avec une température moyenne annuelle qui varie entre 25°C et 30°C [KANGUEJA, 2009]. Le climat est du type Aw5 tropical humide (soudanais) de la classification de KÖPPEN [1931] avec 5 mois de saison sèche de mi- mai à mi-octobre.

La végétation de Patu englobe celle de la réserve de biosphère de Luki, qui constitue la pointe extrême de la forêt guinéenne du Mayombe en R.D. Congo [LUBINI, 1984]. Elle est très variée suivant qu'elle pousse sur des sols hydromorphes ou des terres jeunes et selon les formes de biotopes : fonds de vallées, savanes, lisières, forêts, clairières et champs [DONIS, 1948 ; LETOUZEY, 1969, 1985 ; LEBRUN *et* GILBERT, 1954 ; MAUDOUX, 1954, LUBINI, 1997 ; SCHNELL, 1976]. Les études de LUBINI [1984 *et* 1997], rapportent que les principaux types de sols de la réserve et ses environs sont les sols rouges développés sur gneiss, les sols rouges violacés développés sur les amphibolites, les sols jaunes sur gneiss et sur quartzites et les sols alluvionnaires développés sur les alluvions récentes. La population de Patu est estimée à 54771 habitants en 2016 et, vit essentiellement d'activités agricoles (soit 75% de la population active) caractérisées par les pratiques de l'agriculture itinérante sur brûlis et la jachère de plus en plus raccourcie [MANANGA, 2016]. La tenure de terre à Patu est basée sur d'intermédiaires des représentants du pouvoir coutumier [TREFON *et al*, 2010]. La carbonisation est parmi les principales causes de déforestation, comme source de revenus d'allogène venant de grandes agglomérations. Elle contribue jusqu'à 15% de revenu pour les exploitants artisanaux [NSENGA, 2004]. La **figure 1** présente les différents sites d'études et leur localisation dans le secteur de Patu, au Mayombe.

Méthodes

Collecte et analyses des données

Les données d'étude ont été recueillies en 2015, au sein d'un dispositif d'inventaire systématique comprenant une trentaine des parcelles d'exploitations agricoles. Celles-ci ont été établies dans trois sites retenus par rapport à la localisation de la réserve de biosphère de Luki, bénéficiaire de quelques actions de vulgarisation de pratiques agroforestières. Chaque site retenu avait respectivement 10 exploitations du type CASCA réparties comme suit :

- Les villages situés au sein de la réserve de biosphère de Luki (RBL);
- Les villages proches de la RBL, à moins de 10 km de Luki.
- Les villages éloignés de la RBL, à 20 km de Luki.

Ceux-ci ont été choisis sur base de leur participation traditionnelle au système agroforestier dit « CASCA ».

Inventaire floristique

La méthode d'implantation des unités d'échantillonnage, qui

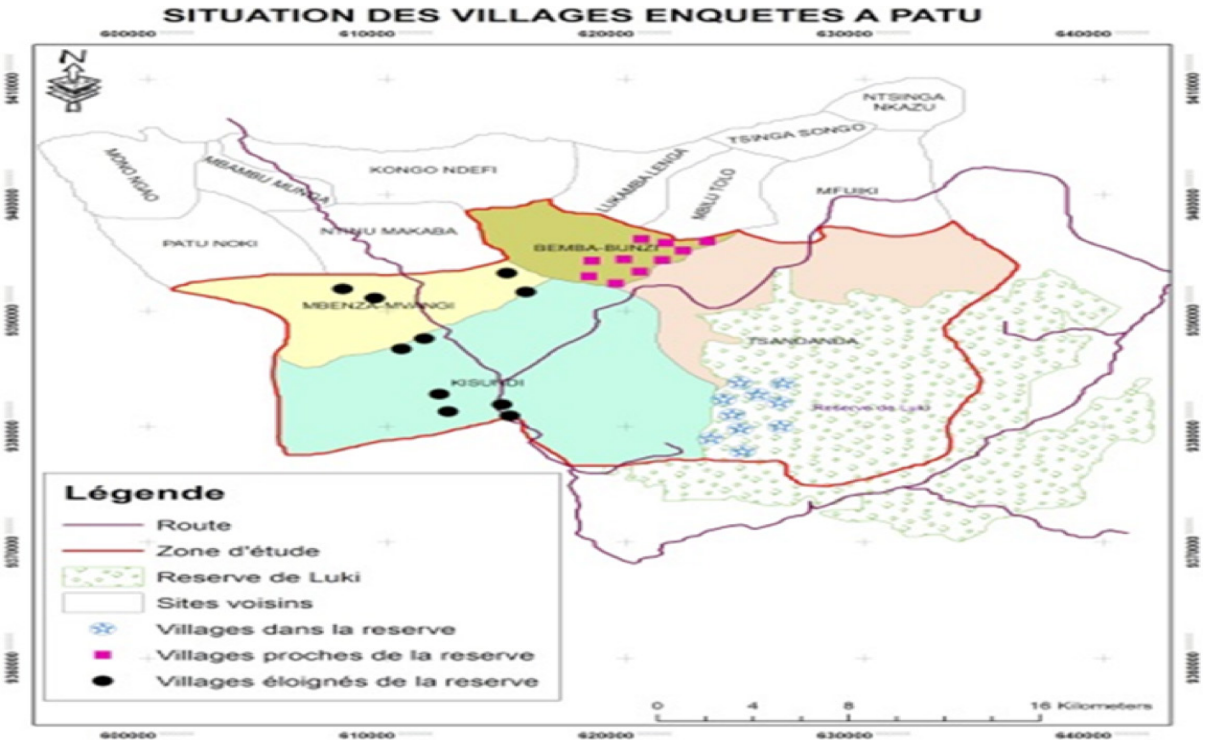

Figure 1| Plan d'échantillonnage et localisation du site d'étude à Patu.

© 2017 ACASTI and CEDESURK Online Journal. All rights reserved

a été appliquée dans cette étude est celle de l'échantillonnage systématique : les parcelles ont été réparties, de manière régulière, aux sommets d'une grille à maille rectangulaire ou carrée, dont les dimensions sont fixées en fonction du nombre de parcelles souhaité et de la surface de la forêt à inventorier. Les arbres ayant 5 cm de Dhp à 1,30 m au-dessus du sol de toutes les parcelles d'inventaire retenues ont été identifiés et mesurés. Ce choix se justifie par la capacité qu'a cette catégorie d'arbres à résister au passage du feu de brousse. Les méthodes d'inventaires proposées par DALLMEIER et al. [1992] ; [LEJOLY, 1993] ; WHITE et EDWARDS [2001] ont été appliquées à cette étude. Celles-ci sont de plus en plus utilisées en Afrique Centrale. Ce protocole facilite les comparaisons entre les différents sites d'étude. Les listages d'espèces des différentes parcelles d'inventaires ont permis les analyses comparatives des différents traitements étudiés. Les différents paramètres dendrométriques étudiés sont le diamètre, la surface terrière, la hauteur totale d'arbres et la densité d'arbres à l'hectare. Le Dhp a été mesuré à l'aide d'un ruban gradué au millimètre près. Cette mesure a permis de déduire la surface terrière au m2/ha. Elle renseigne sur la somme des sections transversales qu'occupent les différentes tiges d'arbres à 1,30 m au-dessus du sol à l'hectare. Elle se calcule par la formule suivante :

$$S\frac{\pi D_i^2}{4}$$

Avec :

- S= surface terrière en m²/ha,
- π = 3,14,
- D_i = Diamètre du ligneux i.

Cette grandeur un peu abstraite dépend à la fois de la grosseur et du nombre d'arbres et est corrélée au couvert des arbres, ce qui permet de quantifier le degré de compétition au sein du peuplement, et les conditions d'éclairement du sol [CRPF *et* FOGEFOR, 2011].

La hauteur totale d'arbres a été déterminée à l'aide du blum less. La densité d'espèces par hectare a été effectuée grâce au dénombrement des tiges sur la surface d'inventaire d'arbres rapporté à l'hectare. Elle a été évaluée par la formule:

N = n / S

avec:

- N = densité (en tiges/ha),
- n = nombre de tiges présentes sur la surface considérée,
- S = surface considérée (ha).

Diversité floristique

La richesse et la diversité spécifiques, l'abondance relative et le calcul des indices ont permis de déterminer la composition floristique des ligneux des CASCA. La richesse spécifique a été évaluée sur l'ensemble des relevés effectués dans chaque exploitation agricole échantillonnée [DUQUET, 1993]. L'abondance de taxons renseigne par contre sur le nombre d'individus d'une espèce ou d'une famille sans tenir compte de la taille. Elle a permis de calculer l'abondance relative des taxons qui s'exprime en pourcentage et s'obtient de la manière suivante :

$$nombre\ \ relative\ \ d'une\ \ espèce = \frac{nombre\ \ d'invidus\ \ d'une\ \ espèce}{nombre\ \ d'invididus\ \ dans\ \ l'échantillon}\ x\ \ 100$$

Les indices de diversité et de régularité ont été évalués selon la méthode de BARBAULT [1992, 1997]:

- Diversité maximale : **H max = Log 2S**, avec S = effectif total des espèces
- Indice de diversité de Shannon-Weaver : est un indicateur de la richesse spécifique pondérée par le nombre de pieds par espèce **H' = - ∑Fsi x log2 Fsi** ; avec $0<Fsi<1$; *Fsi = Fréquence spécifique*. L'indice de Shannon-Weaver varie généralement de 0 à 5. Selon ORTH ET COLETTE [1996], **H'** a des valeurs fortes pour des espèces avec des recouvrements de même importance et il prend des valeurs faibles lorsque quelques espèces ont de forts recouvrements, alors que l'équitabilité tend vers 0 quand une espèce a un très fort recouvrement et tend vers 1 lorsque toutes les espèces présentent la même importance.
- Indice de diversité de Simpson ($\mathbf{E_s}$) : L'indice de diversité de Simpson ou Gini-Simpson mesure la probabilité que deux individus sélectionnés au hasard appartiennent à la même espèce. Il mesure la manière avec laquelle les individus se répartissent entre les espèces d'une communauté. Cet indice de diversité donne plus de poids aux espèces abondantes qu'aux espèces rares.

$$E_s = 1 - \sum_{i=1}^{s} P_i^2$$

Avec:

- E_s = Indice de diversité de Simpson ;
- P_i = ni /N : proportion d'une espèce i par rapport au nombre total d'espèces (S) dans le système d'étude ;
- n_i : nombre d'individus pour l'espèce i ;
- N = effectif total (les individus de toute les espèces).
- - Indice de régularité (Equitabilité) : L'équitabilité de PIELOU [1966], [FRONTIER *et* PICHOD-VIALE, 1991] exprime la répartition des espèces au sein du peuplement. Elle a été calculée à l'aide de la formule :

R = H'/H$_{max}$,

avec: $H_{max} = log2$

La valeur de la régularité ou équitabilité varie de 0 à 1 (LEGENDRE et LEGENDRE, 1984]. Elle est de 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance et tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une seule espèce.

Analyses statistiques des données

Le calcul des indices de diversités spécifiques suivies de l'analyse de la variance multivariée (**MANOVA**) ont permis de comparer les moyennes des différents paramètres dendrométriques des espèces d'arbres dans les exploitations agricoles de trois sites à Patu. La base des données, les statistiques descriptives concernant la présentation des tableaux et des graphiques ont été constituées à l'aide du logiciel **Excel**. Les analyses statistiques ont été effectuées à l'aide du logiciel SPSS.

RESULTATS

Composition Floristique

L'analyse de la flore présente au sein des exploitations à cultures agricoles sous couvert arboré dans le secteur de Patu a porté sur la composition floristique, les paramètres structuraux et le calcul des indices de diversité floristique. La **figure 2** présente l'abondance relative des ligneux sous couvert arboré dans le Mayombe, à Patu.

Abondance relative des ligneux

Il ressort de la **figure 2** que sur un total de cinquante et trois espèces végétales inventoriées, toutes confondues dans tous les sites, l'*Elaies guineensis* (palmiers à huile) représente l'espèce la plus abondante dans les CASCA avec une abondance relative de 26,83 % pour l'ensemble des exploitations. Cette espèce est suivie de *Persea americana* qui couvre 13 % ; du *Dacryodes edulis* qui représente 11,17 % et de *Carica papaya*. Les espèces comme *Milicia excelsa*, *Pycnathus angolensis* et *Entandrophragma angolense*, sont communes à tous les sites et présentent les valeurs d'abondance variant entre 3 et 14 % quel que soit le site concerné dans le secteur de Patu. Le *Terminalia superba* reste dominant à la hauteur de 5 % dans les sites proche et éloigné de la RBL. Toutes les autres espèces ont leurs valeurs entre 2 et 8 %.

La **figure 3** présente la diversité relative par rapport aux familles inventoriées.

L'observation de la **figure 3** montre que quel que soit le site,

© 2017 ACASTI and CEDESURK Online Journal. All rights reserved

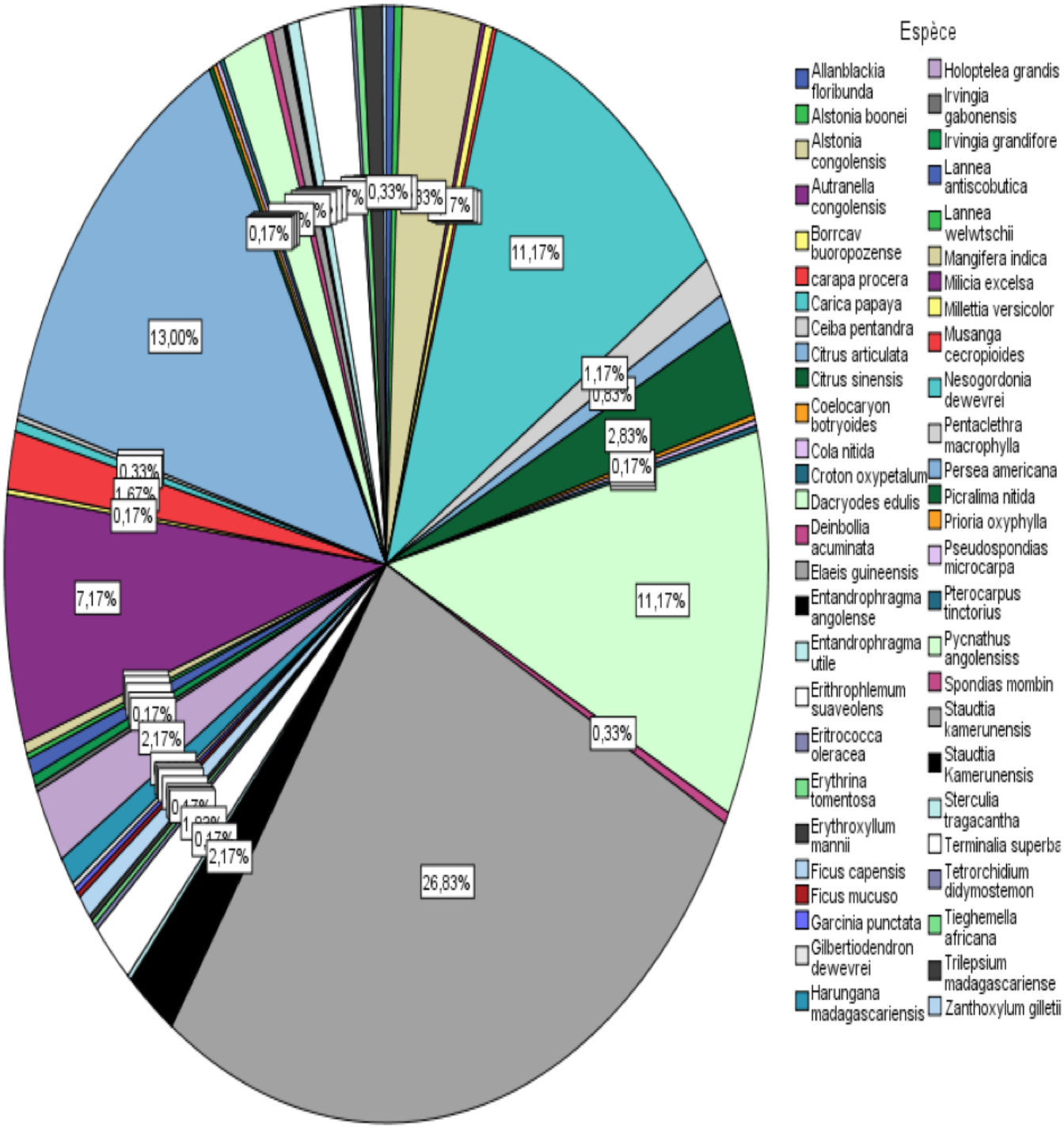

Figure 2| Abondance Relative des Ligneux dans les CASCA à Patu.

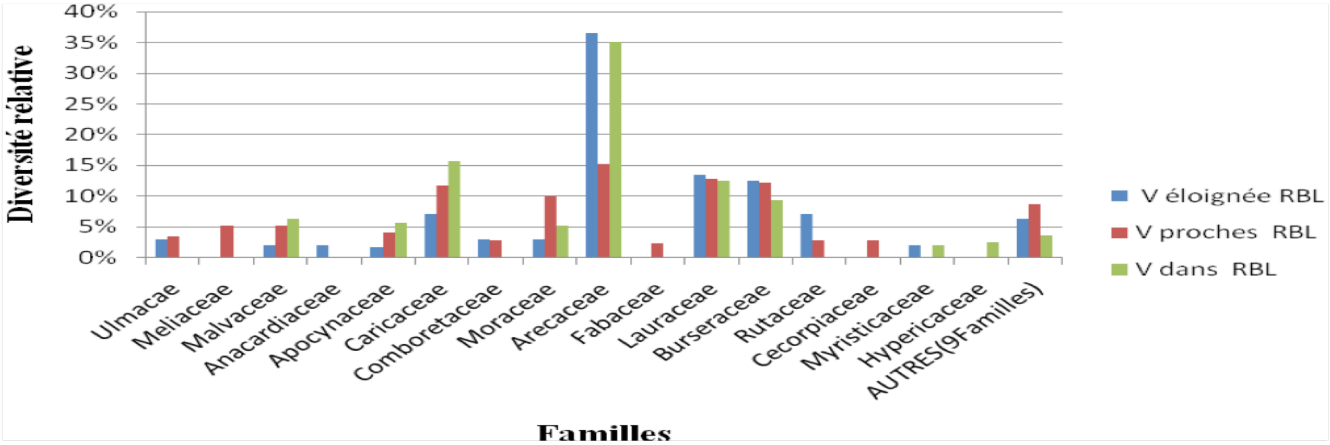

Figure 3| Diversité relative des familles identifiées dans le CASCA à Patu.

© 2017 ACASTI and CEDESURK Online Journal. All rights reserved

la famille d'Arecaceae reste dominante dans les champs à cultures agricoles sous arboré variant de 15% à partir des villages proches de la RBL jusqu'à 35 et 37% pour les deux autres sites. Les familles de Lauraceae et Burseraceae présentent des valeurs approximativement égales; soit 12% et 13% respectivement dans tous les sites. Les Caricaceae, Moraceae, Malvaceae et Apocynaceae sont communes à tous les sites et présentent les valeurs entre 3 et 15%. Le site des villages proches de la RBL présente la plus grande diversité résultant de la combinaison des familles telles que les Meliaceae (5%), les Fabaceae (2,5%) et les Cecorpiaceae (3%).

Indices de Diversité

Les valeurs de l'indice de Shannon varient de 3,5 dans les Villages éloignés de la RBL à 4,7 observé dans les Villages proches de la RBL. Ces valeurs sont toutes supérieures ou égales à 3,5, ce qui indique une grande diversité des espèces dans les trois sites d'étude. La forte diversité spécifique du site des Villages éloignés de la RBL se confirme avec les indices de Simpson et de Pielou qui sont supérieurs comparativement aux valeurs d'autres sites. Dans cette partie du secteur de Patu, l'agriculture s'étend sur des friches forestières avec conservation d'un grand nombre d'arbres dans le champ.

Origine et statut de régénération des Ligneux en étude.

Il ressort de la comparaison des sites que, dans tous les sites du secteur de Patu, la plupart des arbres dans les CASCA sont spontanés. Sur un total de 817 arbres recensés dans les CASCA des villages éloignés de la RBL, 80% sont spontanés et seulement 20% d'arbres sont plantés ou introduits. Dans les villages proches de la RBL, sur 838 arbres inventoriés 91,6% sont spontanés et 8,4% introduits. Enfin, dans les CASCA localisés dans les villages situés dans la RBL, les arbres spontanés sont aussi plus nombreux que ceux qui sont introduits ou plantés (sur un total de 748 arbres, 66,6 % d'arbres spontanés et 34,4% d'arbres introduits).

Les proportions des espèces natives dans les exploitations à CASCA sont supérieures quel que soit le site par rapport aux espèces exotiques introduites. Les CASCA dans les villages éloignés et proches de la RBL présentent des proportions des espèces natives relativement élevées (70 et 66,6 %) par rapport aux CASCA situés

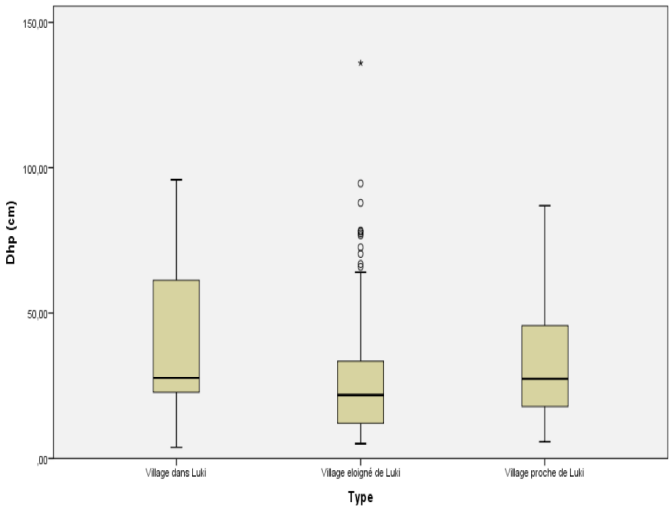

Figure 4| Variation de Dhp (cm) dans les différents sites d'études.

dans les villages situés dans la RBL. Dans ce dernier site, plus de 96% des espèces sont natives.

Paramètres structuraux

Au niveau structural, les CASCA disposent des trois strates dont la première va de 1m à 3m, celle-ci est dominée par les vivrières (Manioc, Maïs, Igname, Taro) et quelques reliques des caféiers à très faible densité soit 40 tiges, la deuxième strate (4 à 6m) est composée des Musaceae et de certains jeunes fruitiers comme les agrumes, les safoutiers , les avocatiers et les papayers; la troisième par contre reste le domaine des ligneux et certains fruitiers

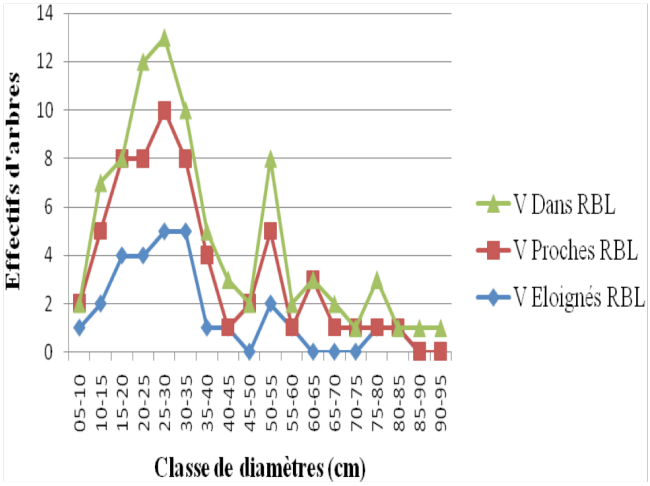

Figure 5| Répartition des tiges par classe de diamètres dans les CASCA à Patu.

parsemés dans l'exploitation. Ces systèmes sont localisés non loin des habitations et constituent une agriculture de subsistance.

Variation de la structure radiale dans les différents sites.

Les différentes mesures de Dhp (cm) effectuées sur les tiges d'arbres ayant fait l'objet de l'échantillonnage ont mis en évidence une grande variation de diamètre d'arbres dans les trois sites d'étude. La **figure 5** présente les différents Dhp observés.

L'observation de la **figure 4** montre que le Dhp (cm) a varié entre 5cm et 100 cm dans les trois sites d'étude. Le test de Wilks utilisé pour la comparaison de trois sites a révélé une différence significative sur le Dhp (cm) p< 0,000. La **figure 6** donne une répartition des différentes tiges d'arbres en classe de diamètre observé sur terrain dans les trois traitements d'étude.

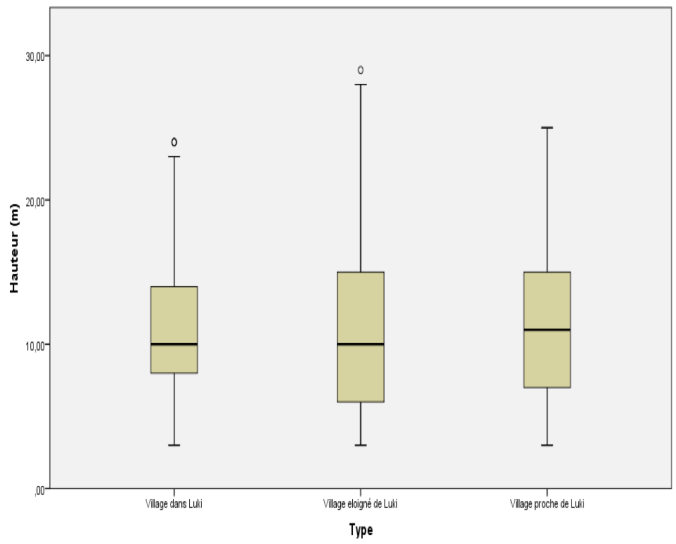

Figure 6| Structure axiale des ligneux dans les CASCA à Patu.

L'analyse de la **figure 5** montre une grande variabilité de classe de diamètre observé sur le terrain. Quel que soit le site d'étude considéré, les classes de diamètre compris entre 10 et 35 cm (= régénération) sont plus importantes que les autres classes comprises entre 40 et 50 cm (= arbres d'avenir), alors que les classes supérieures à 55 cm sont faiblement représentées (= arbres d'exploitation). Plus l'on s'éloigne de la RBL, plus on observe une faible densité de tige dans l'échantillonnage.

Variation de la structure axiale des ligneux dans les trois sites d'étude.

Les ligneux de la pratique de CASCA à Patu ont montré une grande variabilité en hauteur totale d'arbres. La **figure 6** présente la variabilité observée dans les différents sites d'étude.

Il ressort de la **figure 6** que la hauteur totale de différents arbres d'échantillonnage d'étude a variés entre 5 m et 29 m de haut.

© 2017 ACASTI and CEDESURK Online Journal. All rights reserved

Tableau II| MANOVA comparative de différents sites et espèces étudiées

Source de variation	dl	Espèces		dhp		Surface terrière	
		Pr	Pr > F	Pr	Pr > F	Pr	Pr > F
Sites	2	7,819***	0,0001	3,277***	0,0001	0,624***	0,0001
Sites * Espèces	21	3,117***	0,0001	0,624	0,6	0,002	1,001

Un effet significatif a été observé dans les analyses de variance multivariées avec le test de Wilks effectué sur les différentes espèces d'étude p < 0,000.

Variation de la surface terrière dans les différents sites.

La surface terrière des différents sites d'étude est présentée dans la **figure 7**.

L'analyse de la **figure 7** montre une grande variabilité de la surface terrière de nos traitements d'étude. Elle a varié entre 0,004 et 0,8 m²/ha. Le test de Wilks utilisé dans la **MANOVA** a révélé un effet significatif, p< 0,000 sur la surface terrière.

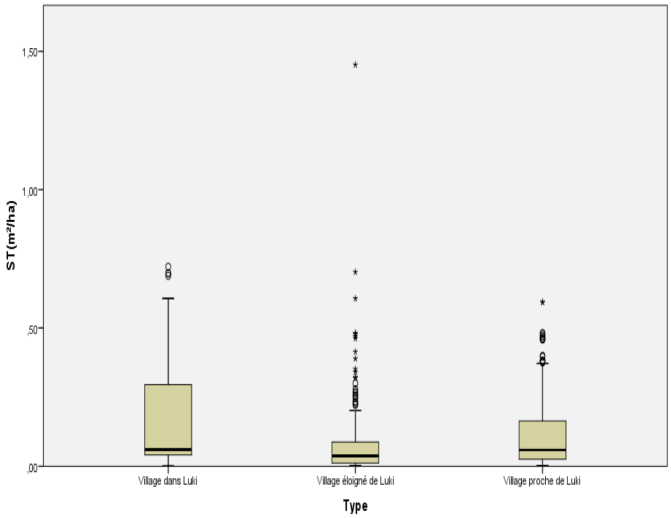

Figure 7| Variation de la surface terrière (m²/ha) des différents sites.

MANOVA comparative des différents sites étudiés.

Le **tableau 1** renseigne sur les analyses de variances multivariées (**MANOVA**) effectués sur les différents paramètres dendrométriques et les effets observés sur différents facteurs.

L'observation du **tableau 1** montre qu'un effet significatif a été révélé sur la comparaison des espèces inventoriées dans les différents sites avec p < 0,0001. La **MANOVA** effectuée sur les facteurs, *site * Espèces* a révélé aussi un effet significatif sur l'interaction entre *site * Espèces* avec p <0,0001.

DISCUSSION

La composition floristique des différents sites d'échantillonnage et les différentes caractéristiques dendrométriques d'inventaires observées au sein du dispositif d'étude ont permis de mettre en évidence une biodiversité arborée spécifique, aux effectifs disparates. Celle-ci permet aussi de construire une typologie fondée sur des espèces discriminantes [LUBINI, 1997, 2003]. La prise en compte de la structure des arbres des sites d'étude représente un facteur important, qui révèle une succession d'espèces héliophytes en régénération forestière naturelle dans un système préservé du feu.

Les valeurs d'indices de diversité sont toutes supérieures ou égales à 3,5, ce qui indique une grande diversité des espèces dans les trois sites d'étude. La forte diversité spécifique du site des Villages éloignés de la RBL se confirme avec les indices de Simpson et de Piélou qui sont supérieurs, comparativement aux valeurs d'autres sites d'étude. Dans cette partie du secteur de Patu, l'agriculture s'étend sur des friches forestières avec conservation d'un grand nombre d'arbres dans le champ.

On note un grand caractère de CASCA lié aux besoins alimentaires de la population riveraine exprimé à travers l'abondance relative [MONTAGNINI *et* NAIR, 2004; PAUL, 2011]. Les espèces d'usages multiples alimentaires (*Elaies guineensis; Persea americana; du Dacryodes edulis; Carica papaya*) sont les plus représentées suivies de celles qui sont utilisées dans la construction ou ayant une valeur commerciale (*Milicia excelsa; Pycnathus angolensis; Entandrophragma angolense; Terminalia superba*). Cette analyse de la biodiversité au travers de sa composition, de sa structure et de sa démographie corrobore une typologie de la forêt de Mayombe [LUBINI, 1997], sachant que certaines espèces sont affiliées à un type d'habitat particulier comme la présence d'Allablanckia floribunda [LUBINI, 1997; ARBONNIER, 2002; LUBINI, 2003].

L'examen de la composition floristique renseigne aussi sur une abondance importante d'essences forestières de la forêt dense typique du Mayombe [LUBINI, 1997; *et al.*, 2014], dans le système CASCA sous couvert arboré. Celui-ci constitue un réservoir de ressources génétiques forestières non négligeable. Une régénération forestière naturelle d'espèces locales s'observe dans tous les sites, ceci corrobore les études sur la dynamique de l'évolution des formations herbeuses vers la forêt tropicale en l'absence des perturbations comme le feu [LUBALEGA *et al*, 2016]. Les CASCA favorisent l'augmentation du potentiel ligneux dans les zones où elles sont appliquées au même titre que les autres safts [ICRAF, 2002]. Le sol est une banque de graines qui n'attendent que les conditions favorables pour germer. Les essences pionnières sont plus importantes dans le listage d'espèces inventoriées.

Il est important de faire remarquer l'hétérogénéité remarquable de la composition des différents sites aux peuplements multispécifiques lié à leur éloignement de la RBL. Une tendance liée à la baisse de la biodiversité spécifique et de la densité à l'hectare s'observe avec le site éloigné de la RBL. Certainement, la réserve a joué un rôle important dans la diffusion des essences forestières comme noyau de dispersion de diaspores.

Les différentes hypothèses de recherche émises au début de notre étude sont en accord avec nos résultats. Les cultures, les arbustes et les arbres des cultures sous le couvert arboré forestier sont utilisés à des fins multiples : bois de chauffe, arbres mellifères, ombrage pour le bétail, arbres ornementaux, haies, bois de construction de maison et mobilier, fabrication d'outils, usage médicinal, alimentation humaine et animale, textile, teinturerie, vannerie, production du caoutchouc et d'excitants nerveux, aphrodisiaques et usage culturel.

CONCLUSION

La présente étude met en évidence la contribution des CASCA comme safts dans la conservation et la préservation des ressources forestières au Mayombe. Ceux-ci constituent un réservoir de ressources génétiques forestières non négligeable. Une régénération forestière naturelle d'espèces locales s'observe dans tous les sites de la pratique courante de CASCA. Une dynamique d'établissement d'espèces pionnières de la succession écologique s'observe avec plus de possibilité d'évolution vers une forêt dense du type de Mayombe. La technique de CASCA constitue donc un facteur de gestion de terre par les paysans, prépondérant pour expliquer la biodiversité spécifique ligneuse.

© 2017 ACASTI and CEDESURK Online Journal. All rights reserved

RÉSUMÉ

La présente étude porte sur le lien entre la biodiversité spécifique ligneuse dans la pratique des cultures agricoles sous couvert arboré (CASCA) au sein de trois sites des villages différents positionnés par rapport à la réserve de biosphère de Luki (RBL) dans le Mayombe, en République Démocratique du Congo. L'Analyse de Variance multivariée (MANOVA) utilisée pour comparer les sites étudiés a révélé un effet significatif sur les différents paramètres structuraux des peuplements forestiers et leur fond floristique sous CASCA, avec d'essences forestières importantes dans le site le plus proche de la réserve de Luki alors que le site éloigné de la RBL a présenté une composition plus faible en essences forestières. La technique de CASCA constitue un facteur de gestion de terre par les paysans, prépondérant pour expliquer la biodiversité spécifique ligneuse sous l'aire d'étude.

Mots clés

évaluation, biodiversité spécifique ligneuse, CASCA, Patu, Mayombe

Remerciements

Les auteurs adressent leur gratitude à l'équipe forestière de l'INERA Luki, qui a bien voulu mettre ses compétences à leur disposition, dans l'identification des noms scientifiques et les services agricoles du secteur de Patu qui a bien voulu les accompagner dans les différentes exploitations agricoles d'échantillonnage.

RÉFÉRENCES

ALMANACH [**2014**]. Éco CONGO : L'arbre dans les systèmes de culture en RDC.

ARBONNIER M. [**2002**]. *Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest. Cirad/Mnhn,* 573p.

ATANGANA A., KHASA D., CHANG S., DEGRANGE A. [**2014**]. *Agroforesterie tropicale (1*ère éd.; traduit par A. Atangana, M. Beaudoin-Nadeau *et* D.Khasa), QUEBEC : Département des Sciences du bois *et* de la forêt, Université Laval, 412p.

BARBAULT R. [**1997**]. *Ecologie générale. Structure et fonctionnement de la biosphère. Masson et Cie Ed., PARIS,* 286 p.

BARBAULT R. [**1992**]. *Écologie des peuplements. PARIS, France,Masson,* 273 p.

CRPF *et* FOGEFOR. [**2011**]. *La surface terrière,* 4p.

DALLMEIER F., [**1992**]. *Long-term Monitoring of Biological Diversity in Tropical Forest Areas, Methods for Establishment and Inventory of Permanent Plots. MAB Digest* 11,

DONIS C. [**1948**]. *Essai d'économie forestière au Mayumbe. Publ. INEAC, sér. scient, 3* cartes, 6 fig. Bruxelles 37: 92 p.

DOUGLAS G.B., MACKAY A.D., BUDDING P.J., POTTER J.F. [**2004**]. *Introduction of native plants beneath exotic trees planted to stabilise pastoral land. In: Proceedings of the* 13thinternational soil conservation organisation conference. BRISBANE, Australia, 4 p.

DUQUET M. [**1993**]. *Glossaire d'Ecologie fondamentale. Edi. Nathan, PARIS,* 127 p

FAO [**2009**]. *L'Etat des ressources phytogénétiques pour l'Alimentation et l'Agriculture;* 2émé rapport National. TCP/DRC, 67 p.

FRONTIER S. *et* PICHOD D. [**1991**]. *Ecosystèmes : structure, fonctionnement, évolution. Collection d'écologie* 21. Masson *et* Cie Ed. PARIS. 392 p.

GARRITY D. *et* STAPLETON P. [**2013**]. *L'agroforesterie, espoir d'une agriculture durable pp 2.*

HARMAND J.M., NJITI, C.F., PELTIER, R. [**1997**]. *Restauration de la fertilité des sols par la jachère arborée. L'agroforesterie pour un développement rural durable. Atelier international-MONTPELLIER-France* 23-29 juin 1997, 135-142 pp.

HARMAND, J.-M., NJITI C.F., BERNHARD-REVERSAT, F. *et* PUIG H. [**2004**]. *aboveground and belowground biomass, productivity and nutrient accumulation in tree improved fallows in the dry tropics of Cameroon, For. Ecol. Manage.* 188 (2004), pp. 249-265

ICRAF [**2002**]. *Augmenter la diversité des systèmes des parcs agroforestiers en vue d'améliorer le bien-être de la population rurale sahélienne pauvre. Un projet collaboratif pour réduire la pauvreté et enrichir la biodiversité par l'usage répandu d'arbres agroforestiers dans les champs. Icraf,* 15p.

KANGUEJA F. [**2010**]. *Analyse de la diversité des ligneux arborescents des principaux types forestiers du Nord-est de la Réserve de Biosphère de Luki (Bas-Congo, R.D.C), Mémoire DEA, faculté des sciences, département d'Ecologie et Gestion des Ressources Végétales, Université de Kisangani, inédit,* 159p.

LATHAM P. [**2003**]. *Edibles caterpillar and their food plants in Bas-Congo; Mystole Publications, CANTERBURY, UK.* 60p.

LEBRUN J., *et* GILBERT G. [**1954**]. *Une classification écologique des forêts du Congo. Publ. INEAC, Série Sc. N° 63* : 89 p.

LEGENDRE L. *et* LEGENDRE P. [**1984**]. *Écologie numérique. 1.* Le traitement multiple des données écologiques. Masson, PARIS & Les Presses de l'Université du Québec, Montréal, 260 p.

LEJOLY J. [**1993**]. *Méthodologie pour les inventaires forestiers (partie flore et végétation). AGRECO-CTFT, BRUXELLES,* 57p.

LETOUZEY R. [**1985**]. *Notice de la carte topographique du Cameroun au 1/*50000. Domaine de la Forêt dense humide toujours verte. IRA-Yaoundé, institut international de la végétation. TOULOUSE, France. pp. 95-142.

LETOUZEY R. [**1969**]. *Manuel de Botanique forestière. Afrique Tropicale, CTFT, T.* 2B, 461p.

LUBALEGA T.K. [**2016**]. *Évolution naturelle des savanes mises en défens à Ibi-village, sur le plateau des Bateke, en République Démocratique du Congo. Thèse de doctorat, faculté de foresterie, géographie et géomatique. Département de sciences du bois et de la forêt, Université Laval, QUEBEC, Canada,* 151p.

LUBINI A. [**1984**]. *La végétation de la Réserve de biosphère de Luki (Bas-Zaïre) : Département de l'Environnement, Conservation de la Nature et Tourisme MAB (Zaïre),* 52p.

LUBINI A. [**1997**]. *La végétation de la Réserve de biosphère de Luki au Mayumbe (Zaïre). Opera botanica Belgica, Meise,* 151 p.

LUBINI A. [**2003**]. *Ressources des forêts secondaires en Afrique centrale et occidentale francophone. Actes atelier régional FAO/IUCN sur la gestion des forêts tropicales. DOUALA, Cameroun,* 17 – 21 novembre 2003.

LUBINI A. [**1997**]. *Les ressources phylogénétiques des savanes du Zaïre méridional. Actes du colloque « Gestion des ressources génétiques des plantes en Afrique des savanes* 24-28 février 1997 BAMAKO-Mali.

MANANGA P. [**2016**]. *Contraintes et opportunités à l'intégration de l'arbre dans les exploitations paysannes de Patu au kongo-central/ R.D.Congo Mémoire DEA, faculté d'agronomie et des sciences Agricoles, département de Foresterie, université DE DSCHANG au Cameroun,* 92p.

MAUDOUX [**1954**]. *La régénération naturelle dans les forêts remaniées du Mayombe. Bull. soc. Bot. France XCVII .pp* 156-157.

MONTAGNINI, F. *et* NAIR, P.K.R. [**2004**]. *Carbon séquestration: An underexploited environmental benefit of agroforestry Systems. Agroforestry Systems.* 61: 281-295.

NASI, R., PUTZ F.E., PACHECO, P., WUNDER, S. *and* ANTA, S. [**2011**]. *Sustainable Forest Management and Carbon in Tropical Latin America: The Case for REDD+ Forests* 2: 200-217.

NSENGA L. [**2004**]. *Etude socio-économique dans les villages riverains de la réserve de Biosphère de Luki. Rapport final (WWF),* 88 p.

NSENGA, L. [**2001**]. *Etude floristique des aires protégées en RDC, cas de la Réserve de Biosphère de Luki, Mayombe. Mémoire de DEA, Inédit, ERAIFT,* 130 p.

NYANGE M N. [**2014**]. *Participation des communautés locales et gestion durable des forêts: cas de la réserve de la biosphère de Luki en République Démocratique du Congo. Thèse de doctorat, faculté de foresterie, géographie et géomatique. Département de sciences du bois et de la forêt, Université Laval, Québec, Canada.* 227p.

ORTH D. *et* COLETTE M. G. [**1996**]. *Espèces dominantes et biodiversité : Relation avec les conditions édaphiques et les pratiques agricoles pour les prairies des marais du cotentin. Ecologie,* 27, (**3**): 171-189.

PAUL C. [**2011**]. *Contribution of agroforestry activities to the financial, socioeconomic and environmental sustainability of a carbon sink project in the province of Kinshasa. Mémoire de Master, Centre for Development, Environment and Policy (CeDEP), School of Oriental and African Studies (SOAS), University of London,* 136p.

PELTIER R., BALLE PITY. [**1993**]. *«De la culture itinérante sur brûlis au*

© 2017 ACASTI and CEDESURK Online Journal. All rights reserved

jardin agroforestier en passant par les jachères enrichies» (From Slash and burn to sustainable agroforestry system). In : Bois et Forêts des Tropiques, n° 235 (**1**), 49-57 pp.

PELTIER R. [**1993**]. *«Les jachères à composante ligneuse. Caractérisation, conditions de productivité, gestion» (Bush fallow and forest fallow : characterisation, productivity and management), in La jachère en Afrique de l'Ouest. Atelier international, Montpellier,* 2-5 décembre 1991, O.R.S.T.O.M., BONDY, France, pp. 67-88

PELTIER R., BALLE PITY, GALIANA A., GNAHOUA, G.M., LEDUC, B., MALLET B., OLIVER R., OUALOU K., SCHROTH, G. [**1995**]. *Produire du bois énergie dans les jachères de zone guinéenne. Intérêts et limites à travers l'expérience d'Oumé en Basse Côte d'Ivoire. In : Actes du séminaire Fertilité du milieu et stratégies paysannes sous les tropiques humides. nov.* 95. MONTPELLIER, France. pp 219-227.

PELTIER R., BISIAUX F., DUBIEZ E., MARIEN J-N., MULIELE J-C., PROCES P., ET VERMEULEN C., [**2010**]. *« De la culture itinérante sur brûlis aux jachères enrichies productrices de charbon de bois en Rép. Dém. Congo » In Innovation and Sustainable Development in agriculture and Food* 2010 (ISDA 2010) à MONTPELLIER, France.

PELTIER, R. [**1994**]. *«Du reboisement imposé à la prise en compte des savoirs traditionnels» (From mandatory reafforestation to the adoption of traditional techniques. Improvement of degraded land in North Cameroon). In : Nature Sciences Sociétés, 1* vol 2, 1994, Dunod, PARIS, France, pp. 67- 79.

vol.1 468 p.

TORQUEBIAU E.F. [**2007**]. *L'agroforesterie des arbres et des champs PARIS. Harmattan,* 150 p.

TORQUEBIAU E.F., MARY F., SIBELET N. [**2002**]. *Les associations agroforestières et leurs multiples enjeux. Bois et forêts des tropiques,* 271 (**1**) : 23-35.

TORQUEBIAU E.F., [**2000**]. *« Une vision renouvelée des concepts et de la classification de l'agroforesterie ». In : Life Sciences, n°*323, p: 1009-1017.

TREFON T., HENDRICKS T., KABUYAYA N., NGOY B. [**2010**]. *L'économie politique de la filière du charbon de bois à Kinshasa et à Lubumbashi : appui stratégique à la reconstruction post conflit en RDC. Institute of Development Policy and Management, ANVERS, Belgique. UNESCO, Paris,* 112 p.

WHITE L., EDWARDS, A. [**2001**]. *Conservation en forêt pluviale africaine : Méthodes de recherche. The Wildlife Conservation Society, NEW YORK, USA. Première édition française.* 455 p.

This work is in open access, licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons license, unless indicated otherwise in the credit line; if the material is not included under the Creative Commons license, users will need to obtain permission from the license holder to reproduce the material. To view a copy of this license, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

SCHNELL R. [**1976**]. *Flore et végétation de l'Afrique centrale. Ed. Bordas, Paris*

© 2017 ACASTI and CEDESURK Online Journal. All rights reserved