

## ETUDE FLORISTIQUE, PHYTOGEOGRAPHIQUE ET PHYTOSOCIOLOGIQUE DE LA VEGETATION DU PARC NATIONAL DE LA SALONGA (BAS-KASAI – RDC) (SYNTHESE)

*K. Honoré BELESI KATULA*

Laboratoire de Systémique, Biodiversité, Conservation de la nature et Savoirs Endogènes (LSBCSE), Département des Sciences de l'Environnement, Faculté des Sciences, Université de Kinshasa, B.P. 190, Kinshasa XI, RD Congo

Copyright © 2016 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** Floristic, phytogeographical and phytosociological studies of the vegetation using phytosociological methods, have been realised out in Bas-Kasai (18°E, 4-5°S, 400-500 m of altitude, Congo D. R.), covered on an area of 1.000.000 ha. Using Twinspan, Canoco and MVSP software, the result of floristic analysis based on **325** samples, allowed us to establish a matrix of **1616** species. One new species of *Sapindaceae*, *Pancovia lubiniana* Belesi. in Central Africa was described. One new species, *Prioria joveri* in RDC and more than ten species or so were harvested for the first time in our region. These species are distributed in **771** genus and **152** families. Phytosociological plots were being realized in four- types of vegetations: savanna, mainland mature forest, secondary forest and hydromorphy soil ground forests. Many new groupments and alliances are described. Most forests are dominated by *Caesalpinioideae*. Those studies vegetable forms present at once the agronomic, sylvan, economic and environmental interest not only for local populations of the region but as for the country in general. Whence the obvious presence of secondary groupings.

**KEYWORDS:** Bas-Kasai, flora, phytosociology, phytogeographical spectrum, autecological spectrum, botanical diversity.

**RESUME:** La synthèse présentée ici est le fruit d'une étude floristique, phytogéographique et phytosociologique de la végétation qui a été réalisée au Bas-Kasai (18°E, 4-5°S, 400-500 m d'altitude, RDC) sur une superficie couvrant 1.000.000 ha entre 1996 et 2008, au moyen de la méthode sigmatiste. A l'aide des logiciels Twinspan, Canoco et MVSP, l'analyse floristique, autoécologiques et phytogéographiques basée sur plus de 2000 excursions d'herbiers et **325 relevés**, a mis en évidence **1616 espèces** dont une nouvelle espèce des *Sapindaceae*, *Pancovia lubiniana* Belesi a été décrite pour la science tandis que *Prioria joveri* vient d'être signalée pour la première fois en RDC, et plus d'une dizaine récoltées pour la première fois dans la région étudiée. Ces espèces sont réparties dans 771 genres et 152 familles. Les relevés phytosociologiques ont été réalisés dans quatre types de végétation: forêts matures sur terre ferme, forêts sur sols hydromorphes, forêts secondaires et formation herbeuse. Un bon nombre des groupements et alliances nouveaux sont notés avec une prédominance des *Caesalpinioideae*. Les formations végétales étudiées présentent à la fois des intérêts agronomiques, sylvicoles, économiques et environnementaux non seulement pour les populations locales de la région étudiée, mais aussi pour le pays en général.

**MOTS-CLEFS:** Bas-Kasai, flore, phytosociologie, spectres phytogéographiques, spectres autécologiques, diversité végétale.

### 1 INTRODUCTION

La République Démocratique du Congo présente une grande biodiversité végétale. Mais sa composition floristique demeure encore très peu connue pour plusieurs entités biogéographiques. A l'heure des inventaires des ressources naturelles, il est important que chaque nation dispose des informations relatives à ses ressources. C'est ce que rappelait déjà [1]. La connaissance claire et précise de ses potentialités est un des éléments qui permet d'élaborer un programme de mise en valeur et de développement local, régional et national qui doivent intégrer dans leur plan, la gestion des ressources

naturelles. En ce qui concerne les ressources naturelles biologiques en général et végétales en particulier, les données actuellement disponibles sont sectorielles, parfois incomplètes. Cela nécessite le développement des recherches dans des régions et des zones relativement peu ou pas du tout explorées ou pour la mise en jour des informations souvent anciennes.

En effet, la flore et la végétation de nombreuses régions congolaises ont fait l'objet de plusieurs travaux floristiques et phytosociologiques, notamment la région montagneuse de l'est [2] [3] [4] [5] [6] [7]. Ces travaux se rapportent à la flore du parc national Albert, à la végétation des plaines alluviales au sud de lac Edouard et à la végétation de la plaine de la Ruzizi ainsi que l'étude de la flore du Ruwenzori flanc ouest. Dans le sud-est, on peut citer [8] [9] [10] [11] [12] [1]. Ces travaux traitent la flore et la végétation des forêts claires zambéziennes et de la zone de transition régionale guinéo-congolaise et zambézienne ainsi que des formations herbeuses. Plus récemment le travail de [13] sur les ressources des forêts claires du Haut-Katanga complète les aspects floristiques et phytosociologiques. Dans la région de Yangambi, de Kisangani et Mbandaka dans la cuvette centrale, les travaux sur la flore et la phytosociologie remontent, notamment à [14] [15] [16] [17]. Cette dernière contrée, a néanmoins bénéficié d'apports plus récents grâce aux travaux floristiques, écologiques et phytosociologiques des chercheurs des Universités de Kinshasa et de Kisangani après l'indépendance [18] [19] [20] et [21] [22] [23] [24] [25] [26] [27] [28] [29] [30]. Cette zone est parmi les mieux floristiquement et phytosociologiquement connue. Dans le sud-ouest, nous retiendrons les travaux de [31] [32] [33] [34] [35] [36] [37] [38]. Les travaux de ces divers auteurs se rapportent à l'analyse de la flore, à la phytosociologie et à l'utilisation des ressources phytogénétiques.

La zone de contact des Secteurs Forestier central au nord et Kasai au sud concernée par la présente étude est l'une des entités phytogéographiques de la RDC, floristiquement la moins connue. Les premières récoltes botaniques datent du début du XX<sup>ème</sup> siècle avec [39] [40] dans la région d'Ipamu pour la partie sud et avec [41] lors d'une mission d'exploration botanique du lac Léopold II, actuel lac Mai-Ndombe dans la partie nord.

Le survol de la littérature botanique consacrée à ce territoire nous permet de signaler qu'excepté les récents travaux de [42] [43] [44] [45] [46] [47] [48] [49] [50] [51] la connaissance de sa flore et surtout des études phytosociologiques et écologiques de sa végétation ne s'est basée que sur quelques ouvrages généraux de [39] et [41] ainsi que [37] [52] [53] [54] respectivement au Congo belge (RDC), au Kwango-Kwilu, au Lac Tumba et au Kwilu.

Ce survol rapide de la littérature confirme le caractère sectoriel des connaissances botaniques de l'espace congolais. Il apparaît nécessaire de poursuivre et de diversifier les recherches floristiques et phytosociologiques sur l'ensemble du pays, particulièrement dans les zones forestières où la phytodiversité est naturellement élevée. En vue de donner au Congo les bases d'une gestion rationnelle de ces ressources, gage de son développement durable. C'est ainsi que nous avons choisi pour notre étude le nord du territoire d'Idiofa dans le District du Kwilu et le nord des territoires d'Inongo, Kutu et Oshwe dans le District de Mai-Ndombe (partie sud du Parc National de Salonga), l'ensemble appartenant à la Province du Bandundu.

Du point de vue géographique, les quatre territoires administratifs étudiés se situent dans le bassin hydrographique du Kasai. Ce bassin est caractérisé par des variations de l'altitude. Dans sa partie sud, cet affluent du fleuve Congo prend sa source sur le plateau de Lunda où l'altitude culmine à plus de 2000 m [55]. A partir d'Ilebo (420 m d'alt.), il traverse une région où l'altitude s'abaisse progressivement pour atteindre Mushie, localité située entre 400 et 500 m [56]. Ainsi on peut diviser la rivière Kasai en deux parties: le cours supérieur et le cours inférieur. Notre zone d'étude s'intègre dans le cours inférieur du Kasai. C'est cette partie qui est nommé «Bas-Kasai».

Les zones prospectées couvrent approximativement 10. 000 Km<sup>2</sup> (Soit le tiers de la superficie totale de ces quatre entités administratives et 0,43 % de la superficie ou 235<sup>ème</sup> partie du territoire national de la RDC).

Les principales localités prospectées sont les suivantes. Dans le Territoire d'Idiofa, entre les rivières Kasai au nord et les rivières Kamtsha et Pio-pio à l'est ; dans le Territoire de Oshwe à l'ouest, les Secteur Lokolama, Lukenie et Kangara ; en Territoire d'Inongo, nous avons couvert le Secteur Bolia tandis qu'en Territoire de Kutu, les localités concernées sont Nioki, Mpole et Kutu (fig. 1).

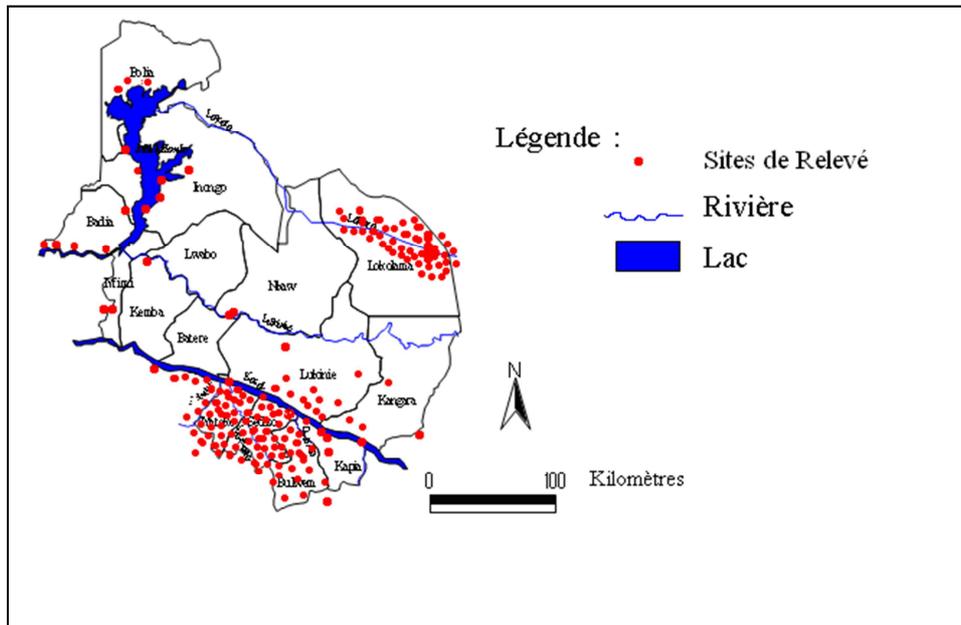


Figure 1: Cadre géographique de l'aire étudiée (redessinée d'après de Saint Moulin et al (2006)) et localisation des relevés

Les quatre aspects qui nous préoccupent sont la flore, la végétation, l'appartenance phytogéographique et les aspects phytosociologiques.

Les recherches menées dans cette contrée présentent un triple intérêt:

Du point de vue **scientifique**, comme signaler ci-dessus, les résultats de cette note combleront les lacunes sur la connaissance botanique du Bas-Kasai.

Un autre intérêt de cette étude est de nature **didactique**. Les méthodes d'études utilisées pourront servir aux enseignants et aux chercheurs juniors. Ils y trouveront le mode de traitement des données des relevés phytosociologiques, des tableaux récapitulatifs des groupements végétaux tels qu'adapté par plusieurs auteurs [57] [2] [58] [59] [60] [61] [62] [63]. Notre herbier de référence déposée à l'herbarium de la Faculté des Sciences de l'Université de Kinshasa est un apport utile pour l'identification ultérieure des matériels botaniques récoltés dans le Bas-Kasai.

Sur le plan **socio-économique**, les groupements végétaux étudiés dans ce milieu permettront l'identification des espèces ou des associations indicatrices pour le choix des terrains agropastoraux, de culture, et d'agroforesterie dans la contrée étudiée.

Les inventaires floristiques, l'étude des groupements végétaux, les listes de la composition floristique et les informations sur la raréfaction ou la disparition de certaines espèces locales sont des informations très utiles pour les gestionnaires, les exploitants forestiers pour construire le système d'informations géographiques et l'établissement des inventaires d'exploitation et autres utilisateurs dont le gestionnaire qui en connaissance de causes, peuvent décider de la protection ou de l'utilisation libre d'une espèce. Une autre information utile que l'on peut extraire de cette étude est l'état de santé des écosystèmes étudiés. En effet, les espèces invasives actuellement observées et signalées dans notre étude peuvent servir à l'évaluation environnementale de la santé des écosystèmes naturels du Bas-Kasai. L'étude de la flore, de la végétation et leur localisation géographique apporte des informations utiles aux décideurs, aux gestionnaires et aux communautés locales pour une gestion concertée et durable des ressources sylvo-génétiques.

## 2 METHODOLOGIE

Cette étude s'est réalisée en deux temps, sur le terrain (phase analytique) et au laboratoire (phase synthétique). Pendant la phase analytique qui a consisté en de travaux de terrain, nous avons procédé à l'identification des types d'habitats naturels et à l'établissement des relevés phytosociologiques à l'aide de la méthode sigmatiste et à la récolte des spécimens botaniques. Les relevés phytosociologiques ont été réalisés dans quatre types de végétation: forêts matures sur terre ferme, forêts sur sols hydromorphes, forêts secondaires et formation herbeuse.

Au laboratoire, nous avons effectué l'identification scientifique du matériel botanique récolté et avons élaboré des tableaux phytosociologiques et défini des espèces caractéristiques à l'aide de certains logiciels couramment utilisés tels que :

- Le **Twinspan** (Two-Way Indicator Species Analysis) ou **AFC** (Analyse Factorielle par Correspondance),
- Le **Canoco** (*Canonical Community Ordination*) for Windows, version 4.5,
- Le **MVSP** (*Multi-Variate Statistical Package 3.1*) utilisés pour **comparer** les résultats et **individualiser** les groupements végétaux appuyés par des indices spécifiques dont:
- L'indice de Shannon Weaver; l'Indice de Simpson; l'Indice de Piélu; l'Indice Sørensen (similitude) et celui de Szymkiewicz (Sp / G).

L'étude floristique, phytogéographique et phytosociologique de la végétation réalisée au Bas-Kasai entre 1996 et 2008, au moyen de la méthode sigmatiste et synusiale a été effectuée sur une superficie de 1.000.000 ha.

Ces données de terrain ont été enrichies des travaux antérieurs consultés (au Musée Royal de l'Afrique centrale; à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique; à l'Académie royale des Sciences d'Outre Mer).

### 3 RESULTATS

#### • Flore

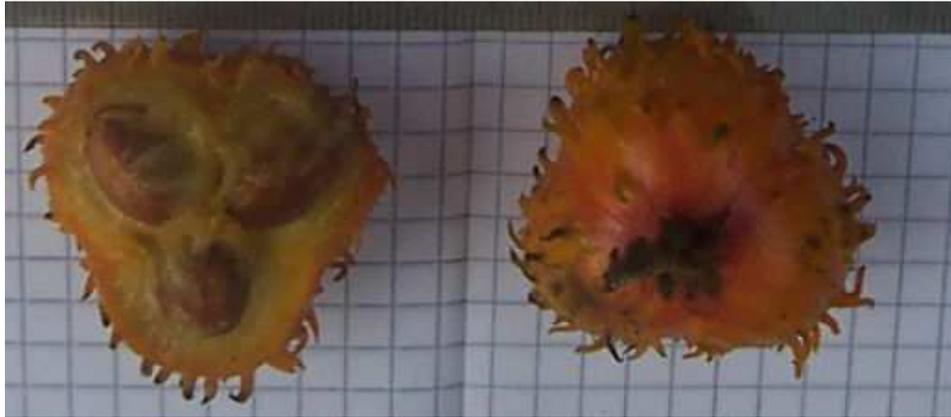
A l'aide des logiciels Twinspan, Canoco et MVSP, l'analyse floristique basée sur plus de 2000 excicata d'herbiers et **325 relevés**, a permis d'établir une matrice de **1616 taxa** du rang spécifique, subsécifique au sein de laquelle une nouvelle espèce des *Sapindaceae*, *Pancovia lubiniana* [51] (photos 1, 2 et 3) a été décrite pour la science et une espèce, *Prioria joveri* vient d'être signalée pour la première fois en RDC dont plus d'une dizaine ont été récoltées pour la première fois dans la région étudiée. L'ensemble de ces espèces appartient à **771 genres** et **152 familles**.



Photo 1 : Rameau de *Pancovia lubiniana* Belesi portant des fleurs femelles et un fruit non mûr (Photo Fruth Barbara)



Photo 2 : Différentes fleurs mâles de *Pancovia lubiniana* Belesi (Photo Belesi)



**Photo 3 : Coupe transversale d'un Fruit mûr 3-loculaire de *Pancovia lubiniana* Belesi avec une graine par loge (Photo Belesi et Fruth Barbara)**

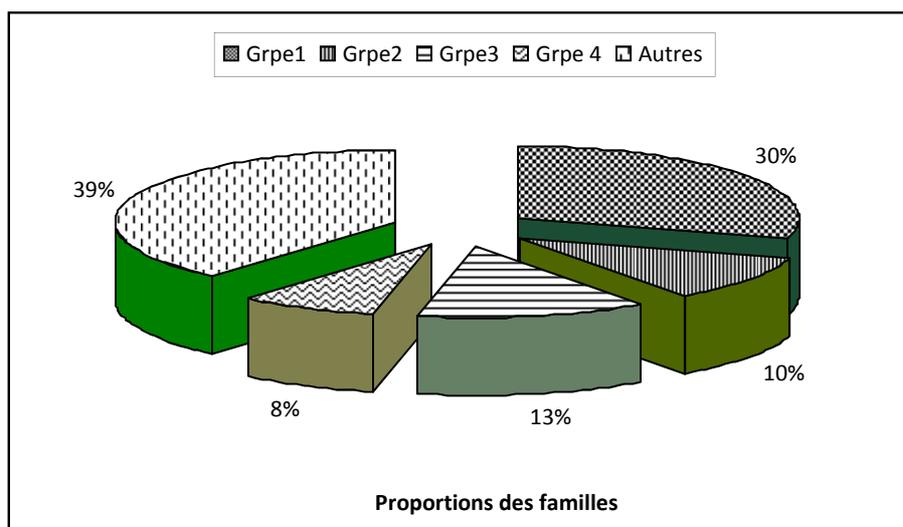
Les différentes espèces se répartissent dans les grands groupes systématiques suivants : les *Magnoliophyta* qui constituent le groupe le plus important (97,4 %) avec la prédominance des dicotylédones (*Magnoliopsida*, *Rosopsida*) par rapport aux monocotylédones (*Liliopsida*). Les autres groupes présentes mais en faible proportion sont respectivement les *Pteridophyta* (2,5 %) et les *Pinophyta* (0,1 %). Le tableau 1 en donne la représentativité par familles, genres et espèces en fonction des différentes formations végétales existant dans la région.

**Tableau 1: Répartition de la flore dans les unités systématiques supérieures des formations végétales du Bas-Kasai**

Formations végétales	<i>Pteridophyta</i>			<i>Pinophyta</i>			<i>Magnoliophyta</i>						
	Fa	Ge	Es	Fa	Ge	Es	Monocotylédones			Dicotylédones			Total Es
							Fa	Ge	Es	Fa	Ge	Es	
1	15	19	24	1	1	1	21	66	115	78	337	590	705
2	8	10	12	1	1	1	15	41	75	68	300	606	681
3	7	14	16	1	1	1	19	72	119	88	390	647	766
4	7	7	9	-	-	-	15	57	111	54	158	247	358
%			<b>2,5</b>			<b>0,1</b>							<b>97,4</b>

Légende: 1 = Forêts sur sols hydromorphes; 2 = Forêts matures sur sol de terre ferme; 3 = Forêts secondaires, formations synanthropique et hydrophytique; 4 = Formations herbeuses et anthropogènes; Es = Nombre d'Espèces; Fa = Nombre de familles; Ge = Nombre de genres

Lorsque l'on considère les groupes des familles constituant cette végétation, on note surtout les espèces des familles purement forestières (30 %) dominées par les *Caesalpinioideae*, les *Olacaceae*, les *Ebenaceae* et les *Mimosoideae*. Les familles des milieux ouverts ou formations herbeuses comptent un petit nombre d'espèces (fig. 1).



**Figure 1. 1: Répartition des différents groupes (grpes) de familles de la flore du Bas-Kasai: Grpe 1 = Familles essentiellement forestières; Grpe 2 = Familles transitoires ou intermédiaires; Grpe 3 = Familles des milieux totalement ouverts; Grpe 4 = Familles de la flore sèche ou des formations herbeuses et rudérales.**

#### • Végétation

Les ordinations et les classifications des relevés phytosociologiques, établis par les logiciels (Twinspan et Canoco) ont permis de décrire au sein de chaque type de formation végétale étudiée plusieurs groupements et associations végétaux (tableau 2).

Dans les forêts matures sur terre ferme, l'approche phytosociologique sigmatiste a permis de décrire 4 associations et 3 groupements végétaux nouveaux répartis dans 4 alliances de la Classe des *Strombosio-Parinarietea* [59]: *Gilbertiodendron*, *Brachystegion*, *Priorio-Scorodophloeion* et *Tessmannio-Klainedoxion* dans lesquelles s'insèrent les groupements nouveaux à *Strombosia pustulata* var. *pustulata* et *Drypetes gossweileri*, à *Dialium corbisieri* et *Anonidium mannii* et à *Entandro-phragma angolense* et *Pipatadeniastrum africanum*. La plupart de ces forêts sont dominées par les *Caesalpinioideae*.

Les forêts sur sols hydromorphes appartenant à la classe des *Halleetea* [12] compte 3 alliances dans la végétation du Bas-Kasai, des *Uapacion heudelotii* [59], *Coelocaryo-Entandrophragmion* Evrard 1968, *Guibourtio-Oubangion* Schmitz 1988. Trois groupements nouveaux, à *Guibourtia demeusei* et *Cleistanthus ripicola*, à *Lasiodiscus mannii* et *Plagiostyles africana* et à *Aphanocalyx obscurus* et *A. microphyllus* ont été décrits.

Au sein de la Classe des *Musango-Terminalietea* [59] qui regroupent les forêts secondaires, se rangent 5 groupements nouveaux: à *Canarium schweinfurthii* et *Milicia excelsa* ; à *Millettia laurentii* et *Pentaclethra eetveldeana* ; à *Sapium cornutum* et *Oncoba welwitschii* S/ass. *Hypselodelphys scandens*; à *Chromolaena odorata* et *Palisota ambigua* (sur terre ferme); et *Sclerosperma mannii* et *Aframomum angustifolium* (sur sol hydromorphe). Ces groupements se répartissent dans six alliances dont une nov., *Triplochito-Terminalion* [59] *Macarango-Anthocleistian* [19], *Oncoba-Tremion* [59] et une nouvelle alliance des *Bosqueiopso-Milletion*.

Au sein de la classe des *Ruderali-Manihotetea*, l'alliance des *Eleusinion indicae* [63] [16] regroupe pour les formations rudérales le groupement à *Croton hirtus* et *Sesamum radiatum*. Les autres formations herbeuses sont caractérisées par les classes des *Hyparrhenietea* [12] et *Phragmitetea* [64]. La première couvre les groupements à *Hyparrhenia filipendula* et *Parinari capensis* (alliance des *Setario-Hyparrhenion diplandrae* [61] et à *Borassus aethiopum* et *Hyparrhenia diplandra* qui fait partie de la nouvelle alliance des *Loudetio-Borassion aethiopicae*. La seconde regroupe la végétation herbacée semi-aquatique et intègre les groupements à *Loudetia phragmitoides* et *Andropogon schirensis* et celui à *Fimbristylis dichotoma* et *Solenostemon monostachyus*. La richesse spécifique des différents groupements et associations étudiés figurent dans le tableau 2.

Les formations végétales étudiées présentent à la fois des intérêts agronomique, sylvicole, économique et environnemental non seulement pour les populations locales de la région, mais aussi pour le pays en général.

Tableau 2: Richesse spécifique des associations et groupements étudiés dans le Bas-Kasai

Groupements	Nbre Rel.	Sup. (m <sup>2</sup> )	Nbre d'espèces			Total Espèces
			Min.	Moy.	Max.	
<b>Végétation des forêts matures de terre ferme</b>						
<i>Brachystegia laurentii</i> et <i>Prioria balsamifera</i>	20	13275	48	90	132	410
<i>Scorodophloeus zenkeri</i> et <i>Staudtia kamerounensis</i> var. <i>gabonensis</i>	10	6850	48	77	106	295
<i>Dialium corbisieri</i> et <i>Anonidium mannii</i>	10	6375	82	101	120	328
<i>Entandrophragma angolense</i> et <i>Piptadeniastrum africanum</i>	19	12050	18	85	153	240
<i>Parinari excelsa</i> et <i>Diospyros conocarpa</i>	10	2932	71	87	104	297
<i>Strombosia pustulata</i> var. <i>pustulata</i> et <i>Drypetes gossweileri</i>	12	7625	60	83	106	295
<i>Julbernardia seretii</i> et <i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	9	5625	73	101	130	254
<b>Végétation des forêts secondaires vieilles</b>						
<i>Canarium schweinfurthii</i> et <i>Milicia excelsa</i>	6	4300	72	88	104	205
<i>Millettia laurentii</i> et <i>Pentaclethra eetveldeana</i>	10	6600	33	92	151	288
<i>Petersianthus macrocarpus</i> et <i>Zanthoxylon gilletii</i>	19	11875	45	81	117	299
<b>Végétation des forêts secondaires jeune, recrus et jachères pré forestières</b>						
<i>Musanga cecropioides</i> et <i>Elaeis guineensis</i>	13	8125	37	70	103	225
<i>Sapium cornutum</i> et <i>Oncoba welwitschii</i> S/ass. <i>Hypselodelphys scandens</i>	15	6875	43	71	105	178
<i>Chromolaena odorata</i> et <i>Palisota ambigua</i>	13	3000	33	63	94	211
<b>Végétation synanthropique</b>						
<i>Spermacoce latifolia</i> et <i>Calopogonium mucunoides</i>	17	675	12	26	40	68
<i>Croton hirtus</i> et <i>Sesamum radiatum</i>	12	495	15	21	28	46
<b>Végétation des sols hydromorphes</b>						
<i>Zeyherella longipedicellata</i> et <i>Parinari congensis</i>	14	7325	36	69	102	233
<i>Guibourtia demeusei</i> et <i>Cleistanthus ripicola</i> <i>Typicum</i>	11	6600	56	89	123	218
<i>Lasiodiscus mannii</i> et <i>Plagiostyle africana</i>	10	6400	63	88	113	218
<i>Uapacetum heudelotii</i> et <i>Irvingia smithii</i>	16	9275	48	73	98	234
<i>Uapaca guineensis</i> et <i>Hallea stipulosa</i>	18	11175	31	69	108	238
<i>Sclerosperma mannii</i> et <i>Macaranga saccifera</i>	13	7750	37	87	137	266
<i>Aphanocalyx obscurus</i> et <i>A. microphyllus</i>	4	2500	57	79	102	206
<b>Végétation herbeuse des sols de terre ferme</b>						
<i>Borassus aethiopum</i> et <i>Hyparrhenia diplandra</i>	11	575	43	59	76	119
<i>Hyparrhenia filipendula</i> et <i>Parinari capensis</i>	11	725	43	73	104	137
<i>Panicum maximum</i> et <i>Imperata cylindrica</i>	12	575	13	32	51	60
<b>Végétation herbeuse semi-aquatique</b>						
<i>Loudetia phragmitoides</i> et <i>Andropogonschirensis</i>	6	530	34	54	70	70
<i>Fimbristylis dichotoma</i> et <i>Solenostemon monostachyus</i>	4	400	14	19	24	31

Légende: Rel. = Relevés; Max. = maximum; Min. = minimum; Moy. = moyenne; Nbre = nombre; Sup. = superficie

Au point de vue dynamique et syngénétique, les différents groupements reconnus présentent deux séries évolutives, l'une progressive et l'autre régressive. Plusieurs stades évolutifs s'observent sur chaque type de végétation sur sols de terre ferme ou sur sols hydromorphes. La nature des sols permet de répartir ces groupements en séries diachroniques et synchroniques correspondant à l'hydrosère et à la sère. Lorsque l'action de l'homme et des feux courants n'est pas maîtrisée, la dégradation des types forestiers aboutit à une évolution régressive, c'est la déforestation définitive ou l'établissement des formations herbeuses arbustive à *Hyparrhenia* ou arborée à *Borassus aethiopum*.

L'étude autécologique de la flore de la région indique la présence de toutes les formes biologiques de [65] des types de diaspores et des grandeurs foliaires et permet de dégager : l'abondance d'espèces phanérophtes, catégorie généralement et naturellement dominant en forêt et induisant une structure pluristratifiée typique de la végétation forestière au sous bois riche en mégagéophytes ; la prédominance d'espèces sarcochores présumées propagées par les consommateurs des fruits ; ballochores et les sclérochores et les espèces mésophylles qui constituent la catégorie dominante des types de grandeurs foliaires de l'ensemble floristique étudié, avec une fréquence remarquable des espèces microphylles dans les forêts

ombrophylles semi-sempervirentes. Les trois types de diaspores ci-dessus correspondant respectivement aux modes de dissémination zoochore (endozoochores, stromatozoochores et épizoochores), autochore et anémochore.

Mais généralement en milieu forestier du Bas-Kasai, les espèces sempervirentes marquent le comportement du feuillage dans la partie nord, les espèces caducifoliées étant peut être dû à la longue durée de la sécheresse.

Sur le plan phytogéographique, le triage des composants de la flore de la végétation étudiée fait apparaître une faible individualité floristique des éléments de la zone de transition régionale et une prépondérance des espèces de l'élément base guinéo-congolais, qui par ricochet intègre cette entité floristique dans le Centre d'endémisme régional guinéo-congolais. Les espèces à large distribution rencontrées dans notre échantillon sont naturellement des espèces ubiquistes qui affectionnent les terrains ouverts surtout par les défrichements, formations herbeuses et forêts secondaires c'est le cas de. Aucune espèce endémique pour la région n'a été décelée parmi les 1616 de la florule étudiée.

Ces diverses ressources sont exploitées par des communautés locales pour leur établissement des cultures, pour la cueillette des produits forestiers autres que le bois, source de la dégradation du milieu, de l'apparition des espèces invasives et de la réduction de la productivité des sols.

#### 4 CONCLUSION ET DISCUSSION

Notre étude a porté sur la végétation du Parc National de la Salonga (Bas-Kasai) en RDC. Il s'est agi de l'analyse phytogéographique, la phytosociologie et de l'impact des activités humaines sur la végétation de la région.

L'analyse floristique, phytogéographique et phytosociologique des groupements décrits porte sur 2700 échantillons d'herbiers et sur 325 relevés phytosociologiques.

La partie du Bas – Kasai étudiée, présente une flore riche et diversifiée. Elle compte à l'heure actuelle un lot de 1616 espèces appartenant à 717 genres regroupés en 152 familles qui se répartissent en *Pinophyta* (0,1 %), *Pteridophyta* (2,5 %) et *Magnoliophyta* (97,4 %) dont *Magnoliopsida*, *Rosopsida* et *Liliopsida*.

La région comprend deux zones naturelles. La zone nord jouissant d'un climat équatorial offre une flore rappelant celle de l'ensemble de la Cuvette centrale (flore du Secteur Forestier central). Tandis que la partie méridionale à climat tropical humide avec une saison sèche de 3 mois présente un mélange de la flore forestière et herbeuse mais avec prédominance de la première. L'analyse a révélé 770 espèces qui se retrouvent dans les deux parties. Cinq cent dix neuf espèces de la partie méridionale qui, en majorité ont une large distribution géographique n'ont pas été retrouvées dans le nord de la dition. Ce sont sans doute les «différentielles». De même, dans la partie nord nous avons recensé 327 espèces qui n'ont pas été observées dans le sud.

Nos prospections ont fait état de 19 espèces nouvellement récoltées dans la région parmi lesquelles deux espèces, *Prioria joveri* qui est une nouvelle récolte pour la flore de la RDC et *Pancovia lubiniana* Belesi qui est une nouvelle espèce pour la science. De plus certaines espèces telle que *Pavetta kasaica*, rare dans la contrée sont connues uniquement dans le Bas-Kasai. Ces taxons nouveaux constituent non seulement un des apports originaux à l'inventaire de la biodiversité végétale, mais aussi une preuve que l'aire du Bas-Kasai requiert des prospections nouvelles pour une connaissance botanique approfondie de la contrée.

Du point de vue écologique, la végétation du Bas-Kasai regorge de toutes les catégories de type biologiques de [65] avec une prépondérance des phanérophytes et une très faible proportion des hémicryptophytes; les hydrophytes sont très rares. L'analyse des types de diaspores a permis de distinguer neuf catégories de diaspores dont les mieux représentés sont les Sarcochores, ballochores et les sclérochores correspondant respectivement aux modes de dissémination zoochore (endozoochores, stromatozoochores et épizoochores), autochore et anémochore. Les types de grandeur foliaire de la majorité d'espèces de ce territoire sont mésophylles suivi des microphylles. Cela confirme les thèses antérieures sur cet aspect c'est-à-dire la prédominance d'espèces mésophylles en forêt tropicale.

Sur le plan phytogéographique, des espèces de la florule se répartissent en quatre grands groupes: les espèces à très large distribution dominées par les pantropicales et paléotropicales; les espèces africaines à large distribution à prédominance des espèces afrotropicales; la catégorie d'espèces de transition régionale qui sont les moins représentées dans notre dition et enfin le groupe d'espèces du Centre d'endémisme régional guinéo-congolais ou espèces de l'élément – base guinéo-congolais. Ce dernier constitue le fond floristique de la végétation du territoire étudié avec quelques espèces endémiques congolaises. Nous avons interprété ces faits en évoquant la dégradation très avancée des forêts par suite des activités de l'homme mais aussi par la nature paléogéographique de la contrée. On se rappellera que l'influence du désert de

Kalahari se fait sentir jusque dans la partie sud de cette zone. C'est ce que révèle l'élément zambézien présent dans les formations herbeuses que nous avons étudié.

L'étude de la végétation du Bas-Kasai nous a fait reconnaître une végétation forestière mature, une végétation forestière développée sur les sols hydromorphes, une végétation forestière secondaire et une végétation herbeuse. Dans l'ensemble, 27 communautés végétales comprenant 13 associations et 14 groupements végétaux nouveaux ont été décrites. L'analyse phytosociologique de ces différentes végétations a mis en évidence l'existence d'un certain nombre de groupements végétaux originaux, caractéristiques de cette contrée (tableau 2). Cette analyse phytosociologique fait ressortir six Classes, douze Ordres, dix neuf Alliances dont deux nouvelles sont proposées pour la science: l'alliance des *Loudetio-Borassion aetiopicae* en formations herbeuses et celle des *Bosqueiops-Millettion* regroupant les forêts secondaires matures. Mais dans l'ensemble nous notons une proportion plus élevée des taxons en forêts qu'en formations herbeuses d'une part et dans les forêts de terre ferme que celles sur sols hydromorphes d'autre part.

Les valeurs des indices de diversités spécifiques calculés pour les différents groupements et associations nous semblent comme une des caractéristiques structurales des forêts de la région étudiée. En effet, bien que taxonomiquement très hétérogènes, les forêts congolaises et de la région intertropicale montrent d'une façon générale une physionomie de laquelle on déduit une continuité de la couverture des sols par une masse de végétation apparemment continue.

Il apparaît aussi intéressant de poursuivre des études sur les zones peu explorées, sur certains groupements végétaux et espèces comme celles des genres *Dialium*, *Aphanocalyx*, *Sclerosperma*, etc qui constituent des groupements originaux. De même la présence de plusieurs espèces de *Dialium* dans cette zone mériterait une étude de leur caractérisation par l'ADN afin de clarifier et d'expliquer leur concentration dans cette contrée.

La flore et la végétation de la région étudiée font l'objet d'exploitation intense et diversifiée. Les forêts dans leur majorité sont plus exploitées d'autant plus que les terres forestières sont réputées plus fertiles que celles des formations herbeuses (du moins pour les premières cultures et que les essences utilisées pour le bois d'œuvre y sont largement extraites. D'où le développement d'une végétation secondaire qui caractérise les sites anthropisés (voies routières, les zones densément habitées et les périphéries des citées dont Nioki, Lokolama, Mangai, Mokala, Kalo, Panu, Eolo et Oshwe. Dans ces zones la végétation herbeuse s'étend de plus en plus : ce sont des jachères herbeuses qui malheureusement sont dédaignées par les paysans les considérant comme peu productives en produits agricoles. Cet argument nous paraît refléter l'ignorance car en effet, nombreuses cultures s'adaptent bien à ce type d'habitat, telles sont le cas de l'arachide, le cotonnier, le niébé, la courge. De plus elles constituent les pâturages naturels pour l'élevage de gros bétail par exemple.

De l'analyse des impacts de ces activités humaines, nous avons recensé certaines espèces d'introduction ancienne ou récente, c'est particulièrement le cas de *Chromolaena odorata* qui envahit les cultures tant dans les milieux forestiers secondaires que dans les formations herbeuses. La présence de ces espèces donne des indications sur le rôle de l'homme sur la flore et la végétation qui, de plus en plus s'enlaidissent, perturbant la santé de ces écosystèmes.

Cette influence de l'activité humaine se prolonge dans le Parc national de la Salonga qui subit de plus en plus une forte pression pour sa flore et sa faune. Les défrichements culturels s'avancent dangereusement en direction du Parc. Tandis que les cas de braconnage sont très courants. Ces cas malheureux résultent en grande partie par l'ignorance de l'importance et intérêt d'une aire protégée de la part de la population, le manque de concertation et la cogestion nécessaires pour garantir la collaboration entre le gestionnaire et les communautés locales. L'écotourisme est une des activités alternatives pour l'autofinancement de ce Parc qui pourtant contient certaines espèces animales phares dont le Bonobo et le faisan zairois qui y sont endémiques. Une autre piste pouvant garantir la conservation au Parc de la Salonga est la valorisation et l'intégration du savoir endogène des communautés locales. L'amélioration de la gestion et de l'utilisation durable des ressources naturelles biologiques de la contrée requiert le zonage, l'aménagement et l'éducation environnementale.

## REMERCIEMENTS

Nous remercions à travers cette synthèse de nos recherches, les institutions scientifiques et universités belges qui nous ont aidés d'une façon ou d'une autre par la documentation appropriée pour enrichir nos recherches et les résultats présentés ici. Nous remercions également le CUD et l'ULB qui ont permis que nos recherches de terrain aboutissent par une thèse de doctorat. Nous remercions également les Professeurs LUBINI Constantin, LEJOLY Jean, LUKOKI Félicien et MUSIBONO Dieudonné), qui nous ont encadré et fait cheminer nos recherches jusqu'au bout.

## REFERENCES

- [1] Mullenders W., 1954, La végétation de Kaniama (entre Lubishi–Lubilash, Congo belge). 499 P. Publ. INEAC Sér.Sc. 61.
- [2] Lebrun J., 1947, La végétation de la plaine alluviale au sud du lac Edouard. Expl. Parc Nat. Albert, Mission J. Lebrun (1937–1938), 467 p. Fasc. 1, Bruxelles, Inst. des parcs nationaux du Congo belge
- [3] Robyns W., 1950 a, La flore. In Encyclopédie du Congo belge, T. 1. Ed. Bieleveld, Bruxelles, pp. 390-398.
- [4] Robyns W., 1950 b, La phytogéographie du Congo belge. In Encyclopédie du Congo belge, T. 1. Ed. Bieleveld, Bruxelles, pp. 409-424.
- [5] Germain R., 1952, Les associations végétales de la plaine de la Ruzizi (Congo belge) en relation avec le milieu. 321 p. Publ. INEAC, Sér. Sci. 52.
- [6] Hauman L., 1933, Esquisse de la végétation des hautes altitudes sur le Ruwenzori. Bull. Acad. Roy. Belgique (Sciences) 5è sér., XIX: 602-616, 702-717, 900-917.
- [7] Léonard A., 1962, Les savanes herbeuses du Kivu, Publs INEAC, sér. Sci. 95: 1-87.
- [8] Focan A. et Mullenders W., 1949, Communication préliminaire sur un essai de cartographie pédologique et phytosociologique dans le Haut Lomami (Congo belge), Bull. Agr. Congo belge 40: 511–532.
- [9] Duvigneaud P., 1953, Les savanes du Bas-Congo: Essai de Phytosociologie topographique. Lejeunia. Mém. N° 10. Bruxelles. 192 p.+ Planches.
- [10] Schmitz A., 1963, Aperçu les groupements végétaux du Katanga. Bull. Jard. Bot. Nat. Belg., 96(2): 233-347, 5 fig., 33 Tabl.
- [11] Schnitzer S.A. et Carson W.P., 2001. Treefall gaps and the maintenance of species diversity in a tropical forest. *Ecology* **82**: 913-919.
- [12] Schmitz A., 1971, La végétation de la plaine de Lubumbashi (Haut-Katanga). 388 p. + illustrations. INEAC, Sér. Sc. 113. Bruxelles.
- [13] Malaisse, F., 1997, Se nourrir en forêt claire africaine. Approche écologique et nutritionnelle. CTA, Wageningen, 384 p.
- [14] Louis J., 1947, Contribution à l'étude des forêts équatoriales congolaises, C. R. Sem. Agr. De Yangambi Publ. INEAC, Hors Sér., Bruxelles, pp. 902–924.
- [15] Léonard J., 1947, Contribution à l'étude des formations ripicoles arbustives et arborescentes de la région d'Eala, C. R. Sem. Agr. De Yangambi Publ. INEAC, Hors Sér., Bruxelles, pp. 863-877.
- [16] Léonard J., 1952, *Cynomeatreae* et *Amherstieae*. In Flore du Congo belge et du Ruanda-Urundi. Spermatophytes, Vol. III. INEAC. Bruxelles. pp. 279-495.
- [17] Germain R. et Evrad C., 1956, Etude écologique et phytosociologique de la forêt à *Brachystegia laurentii*, 105p. Publ. INEAC, Sér. Sc. 67.
- [18] Evrad C., 1968, Recherches écologiques sur le peuplement forestier des sols hydromorphes de la cuvette centrale congolaise. 295 p. O.N.R.D./ INEAC, Sér. Sc. 110. Bruxelles.
- [19] Lubini A., 1982, Végétation messicole et post-culturale des Sous-Régions de Kisangani et de la Tshopo (Haut-Zaïre). 489 p.+annexes. Thèse de doctorat, Université de Kisangani Fac. Sci.
- [20] Mandango M.A., 1982, Flore et végétation des îles du fleuve Zaïre dans la Sous-Région de la Tshopo (Haut-Zaïre), T. 1 & 2, 425 p. Thèse de doctorat, Université de Kisangani Fac. Sc.
- [21] Mandango M.A., 1988, Associations nouvelles des îles du fleuve dans le Haut-Zaïre. Ann. Sci. Econ. Mus. Roy. Afr. Centr. Tervuren, Belgique, 17: 279-291.
- [22] Nyakabwa M., 1982, Phytocénose de l'écosystème urbain de Kisangani 1-3. 998 p. Thèse de doctorat, Université de Kisangani Fac. Sc.
- [23] Mandango M.A. et Nyakabwa M., 1988, Associations nouvelles de la région de Kisangani (Haut-Zaïre). Ann. Sci. Econ. Mus. Roy. Afr. Centr. Tervuren, Belgique, 17: 311-315.
- [24] Ntahobavuka H. et Nyakabwa M. 1988, Etude de l'association à *Synedrella nodiflora* et *Amaranthus* div. sp. dans les sous-régions de Kisangani et de la Tshopo (Zaïre). Ann. Fac. Sc. 5: 45-57.
- [25] Nyakabwa M., 1988, Associations nouvelles de l'écosystème urbain de Kisangani (Haut-Zaïre), in Schmitz A., 1988: 293-310, Mus. Roy. Afr. Centr., Tervuren, Publ. CIDAT.
- [26] Mosango M., 1990, Contribution à l'étude botanique de l'écosystème forêt en région équatoriale (Ile Kongolo, Zaïre), 446 p. Thèse de doctorat, ULB
- [27] Bebwa B. et Lejoly J., 1990: Dynamique et minéralomasse des jachères de premières années à Kinsangani (Haut-Zaïre), Mitt. Inst. Bot. Hambourg Band 23b. Comptes rendus de la XIIè réunion plénière de l'AETFAT Symposium VIII, 879-893.
- [28] Dhetchuvi M.M. et Lejoly J., 1990, Contribution à la connaissance des plantes médicinales du nord-est du Zaïre. Mitt. Inst. Allg. Bot. Hambourg Band 23b. Comptes rendus de la XIIè réunion plénière de l'AETFAT. Symposium VIII, 991-1006.

- [29] Apema A.K., Kambale K. et Lejoly J., 1994, La forêt marécageuse à *Wildemaniodoxa laurentii* et *Cercestis congensis* des environs de Kisangani (Haut-Zaïre). Proc. XIIIth Plenary Meeting Aetfat, Malawi, 2: 1471-1482.
- [30] Nday wel è Nziem I., 1972, Organisation sociale et Histoire : les Ngwi et Ding du Zaïre, T. 1& 2, 467 p.+annexes. Thèse de Doctorat, Université de Sorbonne, Paris.
- [31] Devred R., 1954, (In Denissoff I. et Devred R.), Carte des sols et de la végétation du Congo belge et du Ruanda-urundi, 2. Mvwazi, A et B. Notice explicative de la carte des sols et de la végétation. INEAC. Bruxelles. 33 p. Cartes hors texte.
- [32] Devred R., 1956, les savanes herbeuses de la région de M'vuazi (Bas-Congo). 115 p. INEAC, Sér. Sc. n° 65, Bruxelles-Belgique.
- [33] Devred R., 1957.- Limite phytogéographie occidendo-méridionale de la région guinéenne au Kwango. Bull. Jard. Bot. Nat. Belg., 27 (3): 417-431.
- [34] Devred R., 1958a, la végétation forestière du Congo belge et du Ruanda-Urundi. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 65 (6): 409-468, 1 carte hors-texte. INEAC, Bruxelles.
- [35] Lubini A. et Mandango A., 1981, Etude phytosociologique et écologique des forêts à *Upaca guineensis* dans le nord-est du district forestier central (Zaïre), Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 51 (3/4), pp. 231-254.
- [36] Lubini A., 1990, La flore de la Réserve forestière de Luki (Bas-Zaïre) In Comptes rendus de la XII ème Réunion plénière de l'AETFAT, Mitt. Allg. Bot. Hamburg, pp.135-154.
- [37] Lubini A., 1997, La végétation de la Réserve de Biosphère de Luki au Mayombe (Zaïre). 155 p. Jard. Bot. Nat. Belg. Opera Meise 10.
- [38] Masens D.M.Y., 1997, Etude phytosociologique de la région de Kikwit (Bandundu, RDC), 398 p.+annexes.Thèse de doctorat. Fac. Sc. ULB-Belgique.
- [39] Vanderyst Hyac., 1920, Origine des Palmeraies du Moyen Kwilu (Congo Belge). Ministère des colonies Adm. Agriculture. Bruxelles. (11p.)
- [40] Vanderyst Hyac., 1932, Etudes agronomiques congolaises – Introduction à la phytogéographie agrostologique de la Province Congo-Kasai– les formations et Associations; In Inst. Roy. Col. Belg. Sect. Sc. Nat. et Méd. N° 4, T. 1, Fasc. 3. Bruxelles. (154 p.).
- [41] Lebrun J., 1935, Rapport sur un voyage d'études botaniques dans le district du lac Léopold II, in Bull. Agr. Congo Belge, INEAC, Bruxelles. pp. 142-151.
- [42] Lubini A., 1995, Etude de la forêt à *Parinari excelsa* et *Diospyros conocarpa*, In Bull. Jard. Bot. Belg. n° 10, pp. 65-88.
- [43] Lubini A. et Belesi H.K.K., 1996 & 1999, Critères taxonomiques utilisées dans la classification botanique chez les Ding et Yansi de l'entre Kwilu-Kasai, In Pistes et Recherches/ISP Kikwit vol. 11 n° 3, pp. 315-334 et vol. 14 n°1, pp. 121-126. <http://www.congoline.com>
- [44] Lubini A., 2001, Analyse phytogéographique de la flore forestière du secteur Kasai au Congo Kinshasa, In Comptes rendus de la XVI ème réunion plénière de l'AETFAT vol. 72 n° 2, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. Bruxelles, pp. 859-872.
- [45] Belesi K.K.H., Lubini C. & Lejoly J., 2006, Forêt à *Canarium schweinfurthii* et *Milicia excelsa* dans le Kwilu Septentrional (RDC) (Poster). In Compte Rendu de la Journée mondiale des Jeunes Botanistes des pays du BENELUX (KU Leuven) Belgique.
- [46] Belesi K.K.H., 2004, Végétation secondaire de l'Entre Kasai-Kamtsha (Bandundu-RDC) . Mémoire de DEA. Inédit UNIKIN. 82 p.
- [47] Belesi K.K.H., 2007, Etude floristique, phytogéographique et phytosociologique des formations herbeuses du Kwilu Septentrional (RDC). Mémoire de DEA. Inédit. ULB. 87 p.
- [48] Mohneke M. and Fruth B., 2007, Bonobo (*Pan panicus*) density estimation in the SWSalonga National Park, DRC: Common methodology revisited, Max Planch institute For Evolutionary anthropology, Germany, 23p.
- [49] Belesi K.K.H., Lubini C. & Lejoly J., 2006, Forêt à *Canarium schweinfurthii* et *Milicia excelsa* dans le Kwilu Septentrional (RDC) (Poster). In Compte Rendu de la Journée mondiale des Jeunes Botanistes des pays du BENELUX (KU Leuven) Belgique.
- [50] Belesi K.K.H., Lubini C. & Lejoly J., 2007, La forêt à *Millettia laurentii* et *Pentaclethra eetveldeana* au Parc National de la Salonga et ses environs (Bandundu-RDC) (Poster). In Compte rendu du XVIII è Congrès de l'AETFAT, Yaounde/Cameroun, 2007.
- [51] Belesi K.K.H., 2009, Etude floristique, phytogéographique et phytosociologique de la végétation du Bas-Kasai (Bandundu) en RDC. Thèse doct. Inédit UNIKIN. 565 p.
- [52] Duchesnei F., 1938, Essences forestières du Congo belge III. Leurs dénominations indigènes. 225 p.Ed. G.Bothy-Bruxelles.
- [53] Deuse P., 1960, Etude écologique et phytosociologique de la végétation des Esobe de la région du lac Tumba (Congo belge). Acad. Roy. Des Sciences d'outre-mer. Bruxelles. 115 p. + Photos.
- [54] Nicolai H., 1963, Le Kwilu, Etude géographique d'une région congolaise. 472 p. Ed. Cemubac LXIX, ULB, Belgique.

- [55] Bourguignon et Callambart, 1960, L'Afrique et l'Asie. Ed. de l'Ecole, Paris. 135 p. Braun-Blanquet J. & Pavillard J., 1928, Vocabulaire de Sociologie végétale. Reprod. Imp. Lemaire, Ardres, 23 p.
- [56] Pain M., 1978, Relief et hydrographie. In Laclavère G., Atlas de la République Zaïre. Ed. Jeune Afrique, Paris. pp.6-11
- [57] Devineau J.L., 1984, Structure et dynamique de quelques forêts tropicales de l'ouest Africaine (Côte d'Ivoire),. Stat. Ecol. Trop. Lamto, Univ. D'Abidjan. 294 p.
- [58] Lebrun J., 1960, Etude de la flore et de la végétation des champs de la lave au nord du lac Kivu. 392 p. Expl. Parc Nat. Albert, Mission J.Lebrun, Fasc. 2, Bruxelles, Inst. des parcs nationaux du Congo belge.
- [59] Lebrun J. et Gilbert G., 1954, Une classification écologique des forêts du Congo, 89 p. Publ. INEAC, Sér. Sc. 63 Bruxelles.
- [60] Villiers J.F. 1981, formations climaciques et relictuelles d'un inselberg inclus dans la forêt dense camerounaise. Thèse de doctorat d'Etat es-Sciences, Muséum National d'Histoire Naturelle, Université Pierre et Marie Curie, Paris VI. 508 p.
- [61] Schmitz A., 1988, Révision des groupements végétaux décrits du Zaïre, du Rwanda et du Burundi. 315 p. Publ. CIDAI, Mus. Roy. Afr. Centr. Tervuren.
- [62] Habiyaremye M.K., 1997, Etude phytocoenologique de Dorsale orientale du lac Kivu (Ruanda), 276 p. Mus. Roy. Afr. Centr. Tervuren Belgique, An. Sc. Econ. Vol.24.
- [63] Léonard J., 1950, Aperçu préliminaire des groupements végétaux pionniers dans la région de Yangambi, Vegetatio, 2 (4-5), pp.279-297.
- [64] Léonard J., 1950 b, Les groupements végétaux In Encyclopédie du Congo belge, T. 1. Ed Bieleveld, Bruxelles, pp.345-389.
- [65] Raunkiaer, C., 1934, The life forms of plants and statistical plant geography. 632 p. Oxford, Clarendon Press.