

**Etat actuel des plantation de *Millettia laurentii* De Wild. et *Aucoumea klaineana* Pierre
dans la réserve de Biosphère de Luki au mayombe**

Bhely ANGOBOY ILONDEA
Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomiques

1. INTRODUCTION

L'importance de la forêt dans la vie des êtres vivants n'est plus à démontrer en tant que pourvoyeuse des ressources naturelles renouvelables et au regard de ses multiples fonctions (Berthlott *et al.*, 2005). En effet, la forêt joue un rôle essentiel, à la fois sur les plans environnemental, social, culturel et économique allant de la protection des sols et des bassins versants, au maintien de l'équilibre écologique en passant par une contribution de premier plan à la pharmacopée, à l'alimentation et à l'artisanat.

Les activités humaines d'une manière générale et la surexploitation des ressources forestières en particulier sont des activités principales qui détruisent l'écosystème forestier. Ces activités mettent le sol à nu et empêche la forêt de se rajeunir naturellement, de continuer à remplir ses fonctions. Elles entraînent par la suite l'érosion génétique et l'extinction des espèces tant végétales qu'animales à un rythme très accéléré suite à la destruction de l'habitat. C'est à la suite des catastrophes naturelles qui en découlent qu'est née l'idée de la conservation des ressources forestières.

Parmi les solutions envisagées pour conserver ces ressources la conservation *ex-situ* (arboretum, jardins botaniques, jardins zoologiques, herbarium). Ces types de conservation permettent d'isoler certaines forêts des pressions humaines, de maintenir les processus écologiques essentiels qui entretiennent la vie, préservent la diversité biologique et veillent à l'utilisation durable. Cela est agi en fonction de l'importance de l'écosystème et des ressources naturelles qu'il regorge, de l'urgence qui s'impose à la suite des activités humaines et de l'irréversibilité des ressources naturelles.



La première ressource exploitée et exportée au Mayombe était le bois (Djiré, 2004) et représentait plus de 80% des exportations de bois de la colonie en 1939 (Humblet, 1946). Craignant l'épuisement de l'écosystème et ayant le souci d'augmenter le capital flore en essences précieuses et en essences utilisées dans la pharmacopée, l'INEAC et l'INERA ont procédé à l'enrichissement de l'écosystème en espèces qui ont fait preuve d'un bon rendement ailleurs et ont procédé à leur étude botanique (phénologie) pour la connaissance de leurs comportements dans la forêt de Mayombe.

Certaines plantations n'ont fait l'objet d'aucune évaluation depuis leurs installations, malgré l'importance de cette forme de conservation. L'absence de l'évaluation constitue des lacunes qui empêchent de tirer des conclusions nécessaires pour entrevoir des solutions susceptibles d'introduire des innovations ou des modifications utiles à la conservation des ressources forestières du Mayombe.

L'objet de cette étude est d'analyser et d'évaluer l'état actuel des plantations de *Millettia laurentii* et *Aucoumea klaineana* de la réserve de biosphère de Luki au Mayombe.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Site d'étude

A la lumière de la figure 1, les mois de janvier, novembre et décembre sont les plus pluvieux et les mois de février, mars, avril et octobre sont les moins pluvieux. Tandis que les mois de mai, juin, juillet, août et septembre ont reçu très peu ou presque pas des pluies.

La température moyenne annuelle varie de 28 à 29°C. L'humidité relative de l'air reste élevée toute l'année ; sa moyenne annuelle est 72,34%.

Comme on peut le constater, les précipitations sont inférieures à la limite du seuil (1400 mm) de développement d'une forêt ombrophile semi-simpervirente ou semi-caducifoliée. Mais les conditions écoclimatiques de la réserve de biosphère de Luki permettent le développement de ce type de forêt qui, par rapport à son aire

géographique et sur le plan synécologique ne s'explique pas. Quoiqu'il en soit, le phénomène de compensation par les brouillards épais (ou brumes) y est pour beaucoup dans la correction du déficit des précipitations (Toirambe, 2002). Les vents sont très violents surtout dans les après midi et causent facilement la chute des arbres. Ce sont essentiellement les alizés du Sud-Est qui sont souvent soumis à l'action du courant marin froid de l'antarctique (Bengwela). Ce phénomène est très fréquent pendant la saison sèche et souvent observé sur les crêtes de collines.

2.2. Matériel

2.2.1. Description de *Aucoumea klaineana* Pierre

Aucoumea klaineana (Burseraceae) est un arbre qui dépasse 50 m de haut et 2 m de diamètre. Le fût est long et cylindrique, rarement très étroit. L'écorce de l'arbre jeune est lisse, de couleur caractéristique grisâtre puis devient brun rougeâtre, se craquelant et se desquamant en grandes plaques épaisses et allongées avec l'âge.

La floraison débute fin août, à la fin de la saison sèche et se poursuit jusqu'en novembre avec un décalage d'une zone géographique à l'autre. La pollinisation est entomophile. La fructification, régulière seulement chez des arbres de plus de 30 à 40 cm de diamètre est abondante une année sur deux ou trois, de janvier à mars. Environ 10% des fleurs femelles épanouies donnent des fruits viables (Mapanga *et al.*, 2002).

Les graines ailées sont disséminées par le vent en petite saison sèche jusqu'à 200mètres de l'arbre mère. Elles germent facilement, parfois sur l'arbre. Le pouvoir germinatif décroît en trois à quatre semaines. La germination épigée survient généralement cinq à six jours après le semis même en l'absence de lumière. Elle dépend surtout de taux d'humidité, de la teneur en eau du sol et de la température. Dès l'apparition des premières feuilles, la plantule a besoin de lumière pour son développement.

L'habitat d'*Aucoumea klaineana* est la forêt secondaire, principalement les terres basses côtières du Gabon. Il n'est pas trouvé à l'état naturel en République Démocratique du Congo, Congo

Brazzaville et au Cameroun mais plutôt planté. En République Démocratique du Congo, *Aucoumea klaineana* est trouvé dans la province du Bas-Congo particulièrement dans la réserve de biosphère de Luki et à la station INERA/Mulungu.

Mapanga *et al.*, (2002) montrent encore que, *Aucoumea klaineana* est une espèce héliophile, pionnière, qui a une longue durée de vie (150 à 300 ans) et c'est une espèce grégaire et sociale. *Aucoumea klaineana* est une espèce pionnière qui colonise facilement et rapidement les espaces ouverts : terres agricoles en jachère, trouées de chablis ou d'exploitation et dans les bordures des savanes protégées du feu.

Aucoumea klaineana est exploité pour la fabrication des pirogues artisanales et accessoirement pour le bois de chauffage. Au Gabon, sa résine sert à la fabrication des torches indigènes pour certains rites initiatiques. Elle sert à purifier l'eau et à faire mûrir les abcès. Les décoctions d'écorce ou de feuilles sont utilisées comme antiseptiques externes. L'écorce est utilisée comme astringent et anti-diarrhéique.

2.2.2. Description de *Millettia laurentii* De Wild.

Millettia laurentii (Fabaceae) est une espèce caractéristique des forêts denses semi-décidues de la partie Sud du Bassin du Congo (Menga *et al.*, 2012). Elle est tolérante à l'ombre dans son stade juvénile et exige de la lumière pour sa croissance vers le stade adulte. Son écorce est grise bleutée, à gerçures superficielles espacées, d'apparence lisse.

Son aire de répartition prend les pays suivants : Cameroun, Congo, Gabon, Guinée Equatoriale et République Démocratique du Congo. La République Démocratique du Congo est la principale source de *Millettia laurentii* pour le marché Européen. Sa distribution va du Sud de l'équateur en passant par Bikoro, tout le Maï-ndombe jusqu'au plateau de Batéké. Dans la Province du Kongo Central, elle n'est identifiée qu'à Kasangulu. L'espèce est également exportée par le Congo et le Gabon (WCMC, 1991).

L'espèce est menacée de surexploitation pour son bois qui est de très bonne qualité. C'est une espèce décorative utilisée dans la construction, la production de meubles, de placages décoratifs et d'objets particuliers tels que les pirogues (CMC, 1991).

Méthodes

Collecte des données

Suite aux renseignements des agents de l'INERA-Luki, et sous l'orientation du botaniste de cette institution de recherche, nous étions alors à mesure d'identifier les plantations des deux espèces et y travailler. Les bordures ont été ouvertes pour mesurer les arboreta, il était question de procéder à l'ouverture des contours de chaque arboretum et mesurer ses côtés avec un ruban de 30m. Nous avons recouru aux archives des l'INERA-Luki pour vérifier les superficies, l'année d'implantation et les techniques utilisées pour l'implantation de ces arboreta.

Nous avons fait recours à la méthode de transects en vue d'identifier et analyser la végétation le long des axes. Nous avons procédé également à la récolte des espèces arbustives, herbacées et des lianes afin de constituer un herbier. Les observations, l'identification des espèces dominantes de différentes strates des arboreta, l'impact des activités humaines. Le dhp des espèces a été mesuré avec un ruban d'un mètre pour toutes les espèces dont le dhp était $\geq 10\text{cm}$ en suivant des transects. C'est ainsi, nous étions alors à mesure d'évaluer et de catégoriser les types de forêts rencontrées dans les différents arboreta et nous renseigne également sur la structure et la dynamique de la forêt.

3.2.4. Analyse des données

Les données ont été analysées avec le logiciel Excel. Les analyses ont concerné la structure diamétrique des plantations, la surface terrière et les indices de caractérisation botanique tels que la richesse spécifique, la densité relative, la dominance relative, l'abondance relative, et les familles les plus diversifiées.

Pour caractériser la végétation forestière des deux plantations, nous avons observé les caractéristiques concernant les formes biologiques (F.B), les types de diaspores (T.D), le comportement des feuilles et le groupe phytogéographique de l'ensemble des arboreta. Pour les formes biologiques nous nous sommes référé à la classification de Raunkier tel que repris par Lubini (1997) tout en tenant compte des adaptations proposées pour la végétation de la zone

intertropicale (Lebrun 1947, Evrard 1968, Lubini 1997, Mandango 1982). A propos de types de diaspores, nous avons recouru à la classification morphologique telle que proposée par Lebrun (1947) et Mandango (1982). Le comportement du feuillage est une caractéristique écologique qui permet de caractériser un type de forêt en fonction de l'adaptation à l'écoclimat local. C'est pourquoi nous l'avons pris en compte dans notre étude. Les résultats sur cet aspect proviennent des observations directes sur le terrain complétées par les données de la littérature.

RESULTATS

Les observations ont porté sur l'établissement de la liste floristique qui reprend les familles, les noms scientifiques et les noms vernaculaires en Kiyombe, la structure et la dynamique de six arboreta identifiés dans la réserve de Biosphère de Luki. Mais aussi la surface terrière, l'abondance et la dominance des taxons, la richesse spécifique, les familles les plus diversifiées dans chacune des parcelles. Enfin, l'étude des spectres écologiques, la description des espèces introduites et l'analyse de leur phénologie.

Caractérisation des arboreta de la plantation à *Aucoumea Klaineana* (Okoumé)

La plantation à *Aucoumea klaineana* (Okoumé) a été installée à côté d'une formation herbeuse du 3 au 4 mars 1977 en vue d'enrichir la forêt de Luki et de produire du bois à usage industriel mais aussi pour l'étude de son comportement dans le climat de Mayombe (phénologie, dynamique). Cet arboretum couvre une superficie de 0,6ha et ses coordonnées géographiques sont : 05° 38,125' S et 13° 05,284'E. Dans le sous-bois nous n'avons observé une plantule de cette espèce (photo 1), ce qui nous permet de dire que l'espèce a atteint l'âge de floraison, de fructification et de dissémination.

Aucoumea klaineana (Okoumé) est une essence héliophile requérant le plein éclaircissement. Elle a une croissance rapide qui renouvelle son feuillage à un rythme accéléré, ce qui entraîne l'abondance d'une couche de litière à décomposition lente.



Les graines tombées restent sur une épaisse couche de feuilles mortes sans toucher le sol, ainsi, la germination est impossible et surtout que les graines perdent rapidement le pouvoir germinatif si les conditions ne sont pas favorables.

L'arboretum à Okoumé est composée d'une strate arborescente supérieure dominée par l'espèce introduite dans ce milieu, d'une strate arborescente inférieure caractérisée par *Gambeya lacourtiana*, *Funtumia latifolia*, *Pentaclethra eetveldeana*, *Sterculia tragacantha* et *Pseudospondias microcarpa* et des lianes : *Cnestis ferruginea*, *Combretum cuspidatum*, *Hippocratea myriantha*, *Smilax kraussiana*, *Acacia sylvicola*, etc. et de la strate herbacée. Ces espèces de la strate arborescente inférieure montrent qu'il s'agit d'une forêt secondaire jeune en pleine évolution progressive. L'arboretum est entouré d'une forêt secondaire jeune au Nord et Sud, d'une formation herbeuse et d'un champ de manioc à l'Est et d'une plantation de caféier et d'une parcelle à *Lovoa trichilioides* à l'Ouest.

Le tableau 2 suivant présente la liste floristique des espèces inventoriées dans l'arboretum en indiquant leur famille, nom vernaculaire en kiyombe la distribution géographique, forme biologique, dissémination et type de diaspores ainsi que quelques indices écologiques calculés pour les espèces dont les $dhp \geq 10$ cm .

Tableau 2 : Liste floristique de l'arboretum *Aucoume klaineana*, les spectres écologiques et quelques indices écologiques

		Les spectres écologiques ne tiennent pas compte de dhp						Ces indices écologiques sont calculées pour les tiges ayant le dhp≥10 cm				
Famille	Espèce	DG	FB	DI	TD	F	Nbre d'arbres	dhp moyen cm	S.T m²/ha	Densité relative %	Dom. relative %	
Acanthaceae	<i>Asystasia gagentica</i>						29	10,2	0,39	1,37	0,14	
Anacardiaceae	<i>Pseudospondias microcarpa</i> (A. Rich.) Engl.	GC	mPh	Sar	Méso	C						
	<i>Sorindeia gillettii</i> De Wild.	GC	mph	Sar	Méso	S	26	11,4	0,44	1,23	0,15	
	<i>Popowia ferruginea</i> (Oliv.) Engl. & Diels	GC	Lph	Sar	Méso	S						
Annonaceae	<i>Xylopia aethiopica</i> (Dunal) A. Chev.	PR	mPh	Sar	Méso	S	32	13	0,71	1,52	0,25	
	<i>X. toussaintii</i> Boutique	GC	MPh	Sar	Micro	S	25	12,3	0,49	1,18	0,17	
	<i>X. wilwerthii</i> De Wild. & Th. Dur.	GC	mPh	Sar	Méso	S	9	11,4	0,15	0,43	0,05	
	<i>Xylopia hypoleuca</i> Mildbr.	GC	MPh	Sar	Micro	S	11	10,9	0,17	0,52	0,06	
	<i>Funtumia latifolia</i> Stapf.	GC	mPh	Pog	Méso	S	107	19,6	4,37	5,07	1,54	
Apocynaceae	<i>Holarrhena floribunda</i> (G. Don) Dur. & Schinz.	GC	mPh	Pog	Méso	S	41	10,2	0,55	1,94	0,19	
	<i>Rauwolfia vomitoria</i> Afzel.	GC	Lph	Sar	Méso	S	17	32,4	2,33	0,81	0,82	
Arecaceae	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	GC	mPh	Sar	Méso	S						
Asteraceae	<i>Vernonia amygdalina</i> Del.	PR	mph	Pog	Méso	C	18	11,2	0,29	0,85	0,11	
Bignoniaceae	<i>Markhamia tomentosa</i> (Benth.) K. Schum.	GZ	mph	Pté	Méso	C	13	10,1	0,17	0,62	0,06	

Burseraceae	<i>Aucoumea klaineana</i> Pierre	GC	mPh	Sar	Méso	S	1000	56,9	254,15	47,37	89,46
	<i>Canarium Schweinfurthii</i> Engl.	GC	MPh	Sar	Méso	C	13	10,1	0,17	0,62	0,06
	<i>Dacryodes buettneri</i> (Engl.) H.J Lam.	GC	mPh	Sar	Méso	S	29	12,4	0,58	1,37	0,21
	<i>Dialium corbisieri</i> Staner	GC	mPh	Sar	Micro	S	29	13,3	0,67	1,37	0,24
Caesalpinaceae	<i>Hydrodendron gabunense</i> Taub.	GC	mPh	Pté	Méso	S	36	12,9	0,78	1,71	0,27
	<i>Combretum cuspidatum</i> Planch. Ex Benth.	GC	Lph	Pté	Méso	S					
Combretaceae	<i>Pteleopsis diptera</i> (Welw.) Engl. & Diels.	GC	mPh	Pté	Méso	C	12	14,1	0,31	0,57	0,11
	<i>Terminalia superba</i> Engl. & Diels	GC	MPh	Pté	Méso	C	4	39,4	0,68	0,19	0,24
	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	Pan	Chp	Scl	Micro	-					
	<i>Palisota hirsuta</i> (Thunb.) K. Schum.	GC	mG	Sar	Macro	S					
Connaraceae	<i>Cnestis ferruginea</i> Vahl ex DC.	GC	Lph	Sar	Micro	S					
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea smilacifolia</i> De Wild.	GC	Gb	Pté	Méso	-					
	<i>Gmelina arborea</i>						11	10,4	0,15	0,52	0,05
Euphorbiaceae	<i>Macaranga monandra</i> Mull. Arg.	GC	mPh	Sar	Méso	S	44	11,5	0,76	2,08	0,28
	<i>Macaranga spinosa</i> Mull. Arg.	GC	mPh	Sar	Méso	S	42	14,7	1,18	1,99	0,42
	<i>Mallotus oppositifolius</i> (Geisel.) Mull. Arg.	PR	mph	Bal	Méso	S	39	12,1	0,74	1,85	0,26
	<i>Microdesmis puberula</i> Hook f ex Planch.	GC	mPh	Sar	Méso	S	20	11	0,31	0,95	0,11

	<i>Ricinodendron heudelotii</i> (Baill.) Pierre ex Heckel subsp. <i>Africanum</i> J. Léonard	GC	MPh	Bal	Méso	C	12	12,6	0,25	0,57	0,09
Fabaceae	<i>Camoensia scandens</i> (Welw.) Gillett.	GC	Lph	Bal	Méso	C					
	<i>Millettia duchesnei</i> De Wild.	GC	Lph	Bal	Méso	S					
	<i>Milletia versicolor</i> Welw. ex Bak.	GC	mPh	Bal	Méso	C	14	12,3	0,27	0,66	0,09
	<i>Lindackeria dentata</i> (Oliv.) Gilg.	GC	mPh	Sar	Méso	C	17	12	0,32	0,81	0,11
Flacourtiaceae	<i>Oncoba welwitschii</i> Gilg	GC	mPh	Sar	Macro	S	49	13	1,08	2,32	0,38
Guttifereae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	AAM	MPh	Sar	Méso	S	14	11	0,22	0,66	0,08
Hippocrateaceae	<i>Hippocratea myriantha</i> Oliv.	GC	Lph	Pté	Méso	S					
Loganiaceae	<i>Strycnos malchairii</i> De Wild.	GC	Lph	Sar	Méso	S					
Marantaceae	<i>Hypselodelphys scandens</i> Louis & Mullenders	GC	mG	Sar	Méso	S					
Meliaceae	<i>Entandrophragma</i> <i>angolense</i> (Welw.) C. DC.	GC	mPh	Pté	Méso	S	19	11,3	0,32	0,9	0,11
	<i>Entandrophragma utile</i> (Dawe & Spague) Sprague	GC	MPh	Pté	Méso	S	27	12,4	0,54	1,27	0,19
	<i>Trichilia gilgiana</i> Harms	GC	mPh	Sar	Méso	S	18	17,1	0,81	0,85	0,29
	<i>Trichilia heudelotii</i>	GC	mPh	Sar	Méso	S	10	16,9	0,37	0,47	0,13
	<i>Trichilia preureana</i> A. Juss.	GC	mPh	Sar	Méso	S	13	18,2	0,56	0,62	0,19
Mimosaceae	<i>Albizia adianthifolia</i> (Schumacher) W. F. Wight	PR	mPh	Bal	Nano	C	13	10,1	0,17	0,62	0,06

	<i>Pentaclethra eoveldiana</i> De Wild. & Th. Dur.	GC	mPh	Bal	Micro	S						
	<i>Piptadeniastrum africanum</i> (Hook.f.) Brenan	GC	MPH	Bal	Lepto	C	9	29,3	1,01	0,43		0,56
Moraceae	<i>Antiaris welwitschii</i> (Engl.) Corner	GC	MPH	Sar	Méso	C	15	12,5	0,3	0,71		0,11
	<i>Bosqueia angolensis</i> (Welw.) Ficalho.	PR	mPh	Sar	Méso	S	22	14,3	0,58	1,04		0,21
Myristicaceae	<i>Pycnanthus angolensis</i> (Welw.) Exell	GC	mPh	Sar	Méso	S	24	12,4	0,48	1,14		0,17
	<i>Scaevola stipitata</i> Warb.	GC	MPH	Sar	Méso	S	26	12,2	0,5	1,23		0,18
Olacaceae	<i>Ongokea gore</i> (Hua) Pierre	GC	mPh	Sar	Méso	S	12	12	0,22	0,57		0,08
Passifloraceae	<i>Paropsis giorgii</i>	Pan	Tg	Sar	Méso	-	10	10,5	0,14	0,47		0,05
	<i>Olyra latifolia</i> L.	AAM	Chd	Scl	Méso	-						
Poaceae	<i>Panicum brevifolium</i> L.	Pal	Td	Scl	Micro	-						
	<i>Streptogina crinita</i> P. Beauv.	Pal	Hc	Des m	Micro	-	10	12	0,19	0,47		0,07
	<i>Aidia ochroleuca</i> (K. Schum.) E. Petit	GC	mPh	Sar	Micro	S						
Rubiaceae	<i>Bartiera eathiopica</i> Hiern.	GC	nph	Sar	Méso	S	11	14,5	0,3	0,52		0,11
	<i>Psychotria gillettii</i> De Wild.	GC	nph	Sar	Méso	S	13	13,7	0,32	0,62		0,11
	<i>Rothmannia hispida</i> (K. Schum.) Fagerl.	GC	nph	Sar	Méso	S	7	11,1	0,11	0,33		0,04
Rutaceae	<i>Fagara macrophylla</i> (Oliv.) Engl.	PR	mPh	Sar	Méso	S	39	20,3	2,1	1,85		0,74
Sapindaceae	<i>Paullinia pinnata</i> L.	AAM	Lph	Sar	Méso	S						
Sapotaceae	<i>Gambaya lacouriana</i> (De Wild.) Aubrév. & Pellegri	GC	MPH	Sar	Méso	S						

Smilacaceae	<i>Smilax kraussiana</i>	PR	Lph	Sar	Méso	S						
Sterculiaceae	<i>Cola ballayi</i> Cornu ex Heckel	GC	mPh	Sar	Macro	S	31	11,2	0,51	1,47	0,18	
	<i>Nesogordiana Kabingensis</i> subsp <i>leplaei</i>	May	mPh	Pté	Méso	S	12	11,9	0,22	0,57	0,08	
	<i>Sterculia tragacantha</i> Lindl.	PR	mPh	Bal	Méso	S						
	<i>Celtis soyauxii</i>	PR	MPh	Sar	Micro	C	15	12,5	0,3	0,71	0,11	
Verbenaceae	<i>Vitex welwitschii</i> Gürke	GZ	mph	Sar	Méso	S	10	10,7	0,15	0,47	0,05	
Zingiberaceae	<i>Aframomum sanguineum</i> (K.Schum) K.Schum	PR	mG	Sar	Macro	S						
	<i>Costus afer</i> Ker-Gawl.	PR	mG	Sar	Macro	S						

 : Espèce ligneuse dont le dhp < 10 cm, liane ou herbe.

Il ressort de ce tableau que les phanérophytes sont dominants. Cette conclusion montre que l'arboretum s'est reconstitué et qu'il s'agit aujourd'hui d'une végétation forestière où les arbres, arbustes et lianes prédominent. Dans ce groupe des phanérophytes, on constate la prédominance des mésophanérophytes, c'est-à-dire les arbres dont la hauteur se situe entre 8 et 30 m.

A propos de types de diaspores, presque tous les types sont représentés en proportion inégale. On relève cependant la prévalence des espèces sarcochores. Cette conclusion affirme celle dégagée par Evrard (1968). Les diaspores partiellement ou totalement charnues dominent en milieu forestier intertropical ; et que le rôle des animaux dans la dissémination des espèces forestières est ainsi mis en évidence.

La seconde catégorie se compose des espèces à diaspores de types balochore et ptérochore respectivement présumés disséminés par le mécanisme propre à l'espèce et par le vent. Les autres catégories sont faiblement représentées dans cet arboretum. Quant au comportement du feuillage, les espèces sempervirentes sont plus représentées que les espèces caducifoliées. Ce qui nous permet de dire que c'est une forêt semi-sempervirente. Et, comme il y a dominance des espèces Guinéo-congolaises, nous disons qu'il s'agit de la forêt Guinéo-congolaise semi-sempervirente.

Au point de vue nombre d'individus, c'est toujours *Aucoumea klaineana* qui est beaucoup plus représenté suivi de *Funtumia latifolia*. Cette dernière est une espèce héliophile, nitrophile. C'est une plante de première pré colonisation forestière qui a une dissémination anémochore. Son abondance au bord de la formation herbeuse envoisinant l'arboretum sert de barrière, les graines y tombent. Le dhp est compris entre 10 cm et 57 cm.

a. Dynamique de la végétation

Dans l'arboretum Okoumé, l'espèce la plus dominante de la strate arborescente inférieure est *Funtumia latifolia*. C'est une espèce héliophile et nitrophile de première précolonisation forestière, croissant en hauteur à la recherche de la lumière. Sa dissémination est anémochore et la population d'Okoumé sert de barrière, toutes les graines ailées tombent dans l'arboretum. L'espèce est entrain de coloniser la formation herbeuse à côté de l'arboretum.

Les espèces inventoriées sont : *Barteria aethiopica*, *Funtumia latifolia*, *Lindackeria dentata*, *Macaranga spinosa*, *Macaranga monandra*, *Fagara macrophylla*, *Pentaclethra eetveldeana*, etc. Leurs diamètres montrent que c'est une forêt secondaire jeune. Néanmoins, on y trouve certaines espèces des forêts secondaires adultes et primaires telles que : *Bosqueia angolensis*, *Canarium scweinfurthii*, *Dacryodes buettneri*, *Pycnanthus angolensis*, *Trichilia preurana*, *Entandrophragma angolense*, *E. utile*, etc. Partant de ces éléments, il revient à dire que la forêt est en pleine évolution progressive et assure la pérennisation des ressources suite à l'existence des éléments de remplacement.

b. Surface terrière

Il ressort du tableau 2 que, *Aucoumea klaineana* qui est l'espèce introduite a une surface terrière supérieure suivie respectivement de *Funtumia latifolia*, *Rauwolfia vomitoria*, *Fagara macrophylla*, *Macaranga spinosa*, *Oncoba welwitschii*, *Celtis soyauxii* et *Piptadeniastrum africanum*.

c. Abondance et dominance des taxons

Dans cet arboretum (voir tableau 2) l'indice de la densité relative spécifique la plus élevée est 47,37% et elle est observée pour *Aucoumea klaineana* tandis que l'indice de la densité relative spécifique la plus faible est 0,18% et elle est observée pour *Terminalia superba*. Quant à la dominance relative spécifique, la valeur la plus élevée est 89,46% et la valeur la plus faible est 0,038%. Elles sont observées respectivement pour *Aucoumea klaineana* et *Rothmannia hispida*.

d. Richesse aréale

La richesse aréale indique le nombre d'espèces par unité de surface. Dans l'arboretum à *Aucoumea klaineana*, la richesse aréale est de 121 espèces. Cela non seulement pour les espèces ligneuses mais pour toutes les espèces inventoriées.

e. Familles les plus diversifiées

Les familles les plus diversifiées de cet arboretum sont : Euphorbiaceae, Meliceae, Annonaceae, et Rubiaceae. Leurs indices de diversité relative sont respectivement : 8,21% ; 6,84% ; 6,84% et 5,47%.

f. Structure diamétrique

La structure diamétrique est réalisée pour toutes les espèces ligneuses dont le $d_{hp} \geq 10$ cm y compris les espèces introduites et pour les espèces introduites seulement.

f.1. Structure diamétrique des espèces compagnes de $d_{hp} \geq 10$ cm

Les classes de diamètre considérées regroupent les valeurs par tranches de d_{hp} de 5 cm.

La figure 4 présente la distribution des arbres des différentes espèces de $d_{hp} \geq 10$ cm.

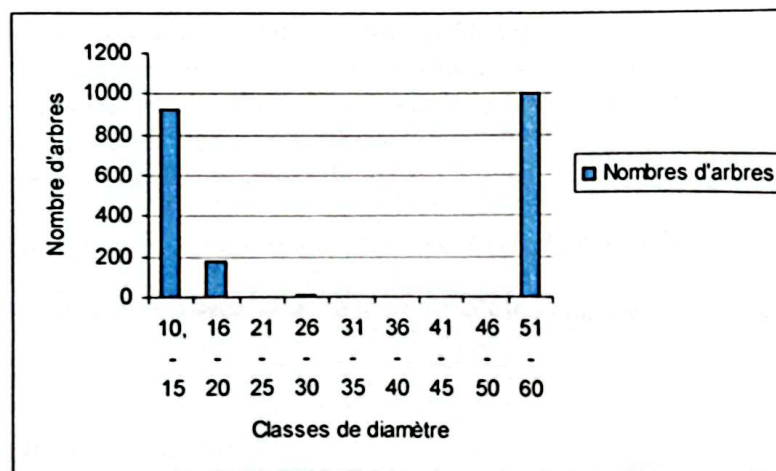


Fig 4. Distribution de nombre d'arbres (à $d_{hp} \geq 10$ cm) pour les différentes catégories de diamètre.

La figure 4 montre qu'il y a un nombre élevé de jeunes individus pour assurer la régénération tandis que les classes moyennes n'ont pas d'espèces. Ceci qui confirme encore une fois que cet arboretum est une forêt secondaire en pleine évolution progressive. La classe de diamètre la plus grande est occupée par l'espèce introduite.

f.2. Structure diamétrique des espèces introduites

Le nombre d'individus mis sur pied était 666 et actuellement, nous avons dénombré 661 individus. Les observations réalisées sur le terrain ont montré que ces individus ont été coupés et utilisés dans la carbonisation. Les données sur la structure diamétrique sont présentées dans la figure 5.

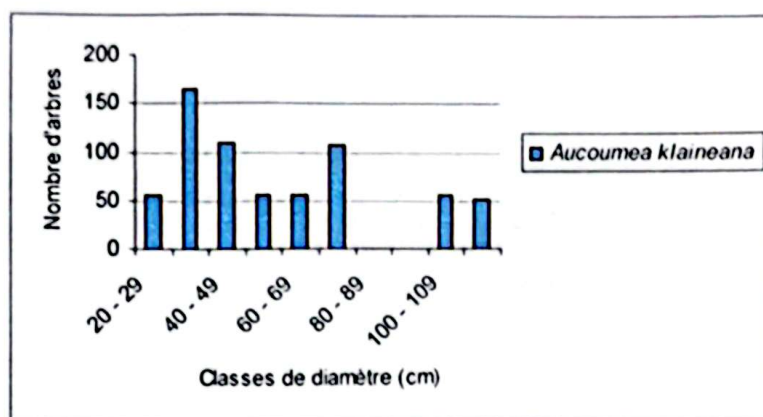


Figure 5. Structure diamétrique d'*Aucoumea klaineana*.

A la lumière de la figure 5, la classe de diamètre 30 – 39 a un nombre élevé d'arbres, suivie des classes 40 – 49 et 70 – 79 et les classes 20 – 29, 50 – 59, 60 – 69 et 100 – 109 qui ont un même nombre d'arbres.

4.2.3.6. Arboretum à *Millettia laurentii* (Wengé)

Nous signalons que les indices écologiques ne sont pas calculés et la dynamique n'est pas évaluée pour cet arboretum parce que ce dernier n'est composé que d'une seule espèce arborescente.

4.2.3.6.1. Historique et description

Installé en 1990, il a une superficie de 250m² soit 0,025ha divisé en quatre parcelles de 50m² chacune. L'espèce a été introduite dans la réserve de biosphère de Luki pour observer son comportement dans le climat de Mayombe et enrichir la forêt.

Recherchant l'écartement qui convient le mieux en donnant des tiges étroites, les écartements 4m x 4m, 3m x 3m, 3m x 2,5m et 2,5m x 2,5m ont été utilisés. Les semences utilisées sont venues de la station INERA/Mulungu.

Quant à la morphologie de *Millettia laurentii*, les observations ont montré que les écartements 2,5m x 2,5m et 3m x 2,5m ont donné des tiges effilées avec des ramifications à plus de 7mètres de hauteur. L'écartement 4m x 4m a donné des tiges avec des dhp importants mais tordues, avec des ramifications à partir de 1,5m et de courtes tailles. L'écartement 3m x 3m donne des tiges avec des ramifications à plus de 7 mètres mais ces tiges ne sont pas étroites.

L'arboretum est entouré par une forêt secondaire jeune à *Musanga cecropioides* à l'Est, à l'Ouest et au Sud, au Nord par une jachère arbustive dominée par *Rauwolfia vomitoria*.

3.2.2.5.2. Composition floristique et indices écologiques

Cet arboretum est régulièrement entretenu. Il n'a que deux strates c'est-à-dire, la strate arborescente occupée par *Millettia laurentii* et la strate herbacée dominée par *Commelina nodiflora*, *Panicum brevifolium*, *Millettia dubia*, *Palisota hirsuta*, *Cnestis ferruginea*, *Afromomum laurentii* et *Asystasia gagentica*.

Dans ce point, nous relevons que *Millettia laurentii* est l'espèce introduite et la seule ayant le $dhp \geq 10$ cm suite aux entretiens réguliers. Nous présentons que la surface terrière et la structure diamétrique de l'espèce.

Sa surface terrière est $24,80m^2/ha$. Quant à la distribution diamétrique, elle est représentée à la figure 12 suivante.

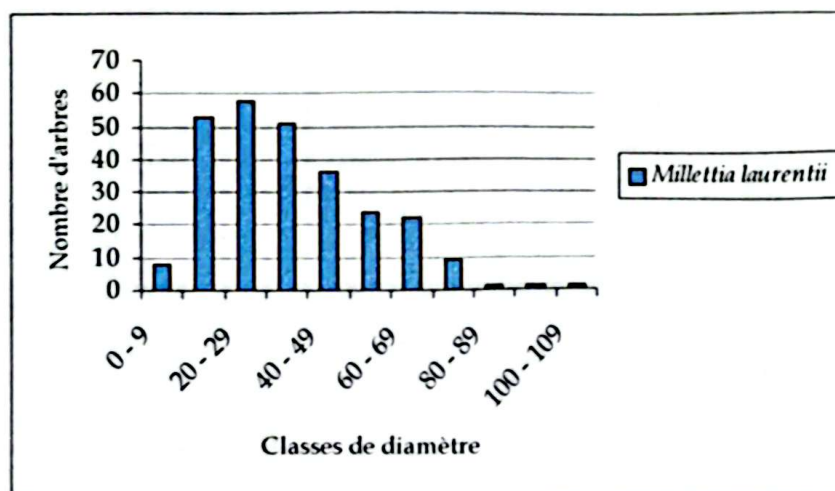


Fig 12. Structure diamétrique de *Millettia laurentii*

A la lumière de la figure 12, il ressort qu'il y a une évolution des diamètres qui passent des plus petits au plus grand. C'est-à-dire, le nombre diminue au fur et à mesure que les diamètres augmentent. Il est donc important de préserver les classes de diamètre inférieur pour assurer la présence des diamètres plus grand avec le temps.

4.2.4. Phénologie

L'INERA-Luki a procédé à des recherches écologiques des différentes essences forestières. C'est ainsi, les archives gardées dans l'herbarium nous ont donné la phénologie des différentes essences introduites après une longue période d'observations (tableau 8).

Tableau 8 : Phénologie des espèces introduites dans les arboreta

ESPECES	FLORAISON	FRUCTIFICATION		HIVERNAGE
<i>Terminalia superba</i>	Novembre - février	Fruits verts	Mars-juin	Octobre- novembre
		Fruits murs	Juillet-octobre	
<i>Nauclea diderrichii</i>	Juillet-août	Fruits verts	Sept. - octobre	Non suivie
		Fruits murs	Nov.-janvier	
<i>Millicia excelsa</i>	Juillet-sept.	Fruits verts	Sept. – octobre	Septembre
		Fruits murs	Nov.- décembre	
<i>Aucoumea klaineana</i>	Août	Janvier à mars		Non connue
<i>Rauwolfia vomitoria</i>	Non suivie	Non suivie		Non suivie

Source : Herbarium de la station INERA-Luki

Ce tableau montre qu'il n'y a eu aucun suivi pour *Rauwolfia vomitoria* et l'hivernage n'est pas connu pour *Nauclea diderrichii*.

4.2. DISCUSSION

L'inventaire floristique et l'analyse de la flore de différents arboreta ont révélé l'existence de 47 espèces qui correspondent à 32 familles dans l'arboretum Nkazu, 73 espèces correspondant à 40 familles pour l'arboretum Okoumé ; pour l'arboretum Ntosi, il y a eu 29 familles avec 38 espèces et enfin 29 familles qui correspondent à 59 espèces pour l'arboretum Bananier.

La présence des familles telles que Rubiaceae, Annonaceae, Sapindaceae, Meliaceae, Fabaceae et Caesalpiniaceae dans les différents arboreta caractérise la végétation forestière, ceci nous permet de confirmer que nos résultats vont dans le même sens que ceux obtenus par Mandango (1982) et tous les arboreta se sont vite reconstitués en forêt suite au manque d'entretiens à l'exception de l'arboretum *Millettia laurentii*.

Les résultats de la surface terrière des individus des espèces sélectionnées de différents arboreta ont été toujours supérieurs aux espèces compagnes.

En analysant les spectres écologiques sur les différents arboreta, nous avons constaté la prédominance des phanérophytes. Ce sont les mêmes résultats trouvés par Mandango (1982) dans ses recherches écologiques sur le peuplement forestier dans la cuvette. Ces mêmes résultats confirment ceux trouvés par Lubini (1997) sur la flore et la végétation de la Réserve de Luki dont nos arboreta sont incorporés.

Les résultats de l'analyse des types des diaspores montrent la prédominance des espèces totalement ou partiellement charnues c'est-à-dire des espèces sarcochores. Cette conclusion a été dégagée aussi par Evrard (1968).

Comme révélé par Lubini (1997), nous confirmons ici que dans les différents arboreta il y a une prédominance des espèces du centre régional d'endémisme guinéo-congolais.

Nos résultats confirment ceux de Kapa *et al.*, (1987) que le Limba est dans son habitat naturel et qu'il est l'espèce de prédilection pour le reboisement au Mayombe. L'analyse de l'ensemble de la flore des différents arboreta correspond à celle du parc de la Nkula étudiée par Isungu (2003) avec une prédominance des espèces du centre régional d'endémisme guinéo-congolais qui confirme l'appartenance de la réserve dans la sous-région bas-guinéen comme suggéré par White en 1979.

A l'implantation des arboreta, l'INEAC a procédé à une coupe à blanc étoc. Normalement, le peuplement qui en sort doit être équien, mais tel n'est pas le cas pour tous les arboreta, car il ressort des différences de diamètres.

Il ressort également des différences des espèces compagnes entre les arboreta. Connaissant que *Terminalia superba* se retrouve dans trois arboreta, c'est-à-dire Bananier, Nkazu et Ntosi. L'association de *Terminalia superba* et d'autres espèces crée t-elle un microclimat favorable à des espèces compagnes différentes ?

La mise en place de l'arboretum Okoumé a pris deux jours et la différence de diamètre peut-elle être attribué à ce décalage d'un jour ? Cet aspect peut être étudié dès l'installation du laboratoire de dendrochronologie du Musée de Tervuren à Luki. *Terminalia superba* qui est présenté dans les trois arboreta précités se comporte différemment. Cependant, les quelques genres appartenant aux deux familles des Poaceae et des Commelinaceae sont adaptés aux conditions microclimatiques du sous-bois forestier. Ce qui est le cas pour nos arboreta.

Les individus à $d_{hp} \geq 10\text{cm}$ des arboreta Ntosi, Nkazu, Bananier et *Aucoumea klaineana* ont donné des surfaces terrières qui sont de loin supérieures à $169\text{m}^2/\text{ha}$ obtenues par Isungu (2003) en étudiant la flore du parc de la Nkula dans la réserve de Luki. Mais, tel n'est pas le cas avec les arboreta *Rauwolfia vomitoria* et *Millettia laurentii* car leurs valeurs sont de loin inférieures à $169\text{m}^2/\text{ha}$.



CONCLUSION ET SUGGESTIONS

Le présent travail porté sur l'état actuel des arboreta de la réserve de biosphère de Luki au Mayombe visait de faire l'état de lieu de ces arboreta depuis leur mise en place et déterminer les espèces compagnes qui y sont installées et voir les modifications dues au manque d'entretiens.

La végétation des différents arboreta est floristiquement riche et diversifiée à l'exception des arboreta *Millettia laurentii* et *Rauwolfia vomitoria*. Et, cette analyse floristique a mis en évidence la prédominance des espèces appartenant aux familles des Rubiaceae, Annonaceae, Sapindaceae, Meliaceae et Caesalpiniaceae qui caractérisent mieux les forêts climaciques de la région auxquels s'associent les Fabaceae. C'est ainsi, nous disons qu'il y a une évolution progressive qui est partie de la coupe à blanc étoc aux forêts secondaires jeunes pour les arboreta Okoumé, Nkazu, Ntosi et Bananier, sauf l'arboretum à *Rauwolfia vomitoria* qui est une jachère arbustive. Tous les arboreta présentent actuellement le caractère forestier, qui les classifient comme des forêts isolées favorisant ainsi le refuge de quelques espèces de flore pouvant faire l'objet de régénération.

Les espèces compagnes des arboreta mettent en doute le concept arboretum. Tel est le cas pour l'arboretum Bananier qui regorge en son sein des espèces précieuses telles que *Azelia bipindensis*, *Pycnanthus angolensis*, *Prioria balsamifera*, *Dacryodes buettneri*, *Entandrophragma angolense*, etc. qui ont atteint aussi des diamètres importants. Les arboreta localisés et inventoriés dans la réserve de biosphère de Luki ne sont pas entretenus ce qui a créé une modification de la structure dans les arboreta ce qui ne se conforme pas aux objectifs du départ. L'inexistence de suivi est un manque à gagner dans la mesure où le processus d'adaptabilité des espèces introduites dans l'écosystème forestier de Luki n'est pas connu. Ce manque d'entretien et de suivi de la phénologie ont entraîné l'envahissement des espèces dites compagnes et une évolution progressive qui ne respecte pas les normes d'un arboretum.

La carbonisation, la coupe de bois de chauffage et la récolte des produits forestiers non-ligneux sont les activités humaines qui sont exercées dans les arboreta et menacent leur intégrité. Il est

important de révéler ici que la végétation environnante a influencé sensiblement les arboreta à *Aucoumea klaineana* et à *Millettia laurentii*. Pour *Aucoumea klaineana*, les plus grands diamètres sont trouvés le long de la formation herbeuse et pour *Millettia laurentii*, la végétation environnante empêche l'espèce a captée la lumière c'est alors qu'étant sciaphile dans le sous-bois et héliophile dès la présence de la lumière, elle se développe en hauteur à la recherche de la lumière.

En analysant la densité relative trouvée pour chaque arboretum, les valeurs les plus élevées se présentent comme suit en ordre décroissant, 47,7% ; 47,37% ; 47,17% ; 20,21% et 19,81 respectivement pour les arboreta, *Rauwolfia vomitoria*, *Aucoumea klaineana*, Nkazu, Bananier et Ntosi. Pour la dominance relative, les valeurs supérieures sont 89,46% ; 73,51% ; 55,92% ; 47,7% et 38,51% respectivement pour les arboreta à *Aucoumea klaineana*, Nkazu, Bananier, à *Rauwolfia vomitoria* et Ntosi.

Quant à la richesse aréale, elle est de loin supérieure à l'arboretum à *Rauwolfia vomitoria* avec 213 espèces/ha suivi de l'arboretum à *Aucoumea klaineana* 121 espèces/ha, de l'arboretum Bananier 23 espèces/ha, arboretum Nkazu 12 espèces/ha et enfin l'arboretum Ntosi 9 espèces/ha. L'absence phénologique et d'entretiens des arboreta a apporté des modifications structurales et écologiques qui ne suivent pas les règles d'un arboretum et met ce concept en doute sauf pour l'arboretum à *Millettia laurentii*.

Les études ultérieures peuvent être orientées de manière à établir les liens entre les espèces introduites et les compagnes. Et de vérifier l'âge des espèces introduites dès l'installation du laboratoire de dendrochronologie du Musée Royal de Tervuren à Luki afin de déceler les causes des différences de croissance des espèces. Et pousser encore des recherches ultérieures dans l'étude de sol des différents arboreta afin de savoir l'apport des espèces introduites dans le sol.

BIBLIOGRAPHIE

- African Regional Workshop, 1996. *Conservation and Sustainable Management of Trees* project workshop held in Harare, Zimbabwe, July, 1996.
- Alba P., 1953. A propos de l'enrichissement des forêts denses de l'Ouest africain. *Bois et Forêts des Tropiques*, 11-14p.
- Anon, 1987. International provenance trial of *Terminalia superba*. *Forest Genetic Resources Information* No. 15: 61. FAO, Rome.
- Catinot R., 1965. Sylviculture tropicale en forêt dense africaine. *Bois et Forêts des Tropiques*. N°100, 101, 102, 103 et 104. Tiré à part.
- Chauvet M. et Delmas M., 1991. Jardins botaniques et arboreta de France, Lavoisier.
- Donis C., 1948a. Essai d'économie forestière au Mayombe. Publications de l'INEAC, série scientifique, 37, Bruxelles, 92p.
- Donis C., 1948b. Note sur la podzologie au Mayombe. C.R Conf. Africaine des Sols, Goma (Kivu), Congo belge : 641-650.
- Donis C., Mardoux R., 1951. Sur l'uniformisation par le haut. Belgique, INEAC, 51-75p.
- Evrard C 1968: Recherches écologiques sur le peuplement forestier des sols hydromorphes de la cuvette centrale Congolaise. Publ. INEAC.Sér. Sc. N°110 Bruxelles, 29
- FAO, 1984. Report of the Fifth Session of the FAO Panel of Experts on Forest Gene Resources. December 1981. FAO, Rome.
- FAO, 1986. Some medicinal forest plants of Africa and Latin America. FAO. Paper 67. pp. 252.
- FAO, 1990. Report of the Seventh Session of the FAO Panel of Experts on Forest Gene Resources. December 1989. FAO, Rome.
- Flore du Cameroun, vol. XXI-XXII, 1981. Muséum Nat. D'histoire Nat. Paris.
- Flore du Congo-Belge et du Ruanda-Urundi. Spermatophytes. Vol. I à VII, 1948-1960, pub. INEAC, Bruxelles.
- Flore du Gabon, vol. I à XXIV, 1961 – 1978.
- Foury, F., 1956. Comparaison des méthodes d'enrichissement en forêt dense équatoriale. *Bois et Forêts des Tropiques*, 15-25p.
- Gata, D., 1997 : Etudes des impacts humains, estimation de degré de péril de la biodiversité et principes directeurs pour une gestion durable des ressources disponibles. MAB-Congo, MECNT, 37p.
- Groulez, J. et Wood, P.J. (1985). *Terminalia superba: A monograph*. Centre Technique Forestier Tropical, Nogent-sur-Marne, France and Commonwealth Forestry Institute, Oxford, UK.

- Hawthorne, W.D., 1995. *Ecological profiles of Ghanaian forest trees*. Oxford Forestry Institute:Oxford. pp.345.
- Isungu, W., 2003. Parce de la Nkula et son aménagement. Fac. Des Sciences, UNIKIN. P. 40.
- Journal Officiel, 2002 : Loi n°011/2002 portant code forestier de la République Démocratique du Congo. Kinshasa : CEDI. 38p.
- Kapa, B., Nkiama, M., Malele M., et Ritvisay, M. , 1987 . Aménagement de la réserve biosphérique de la Luki. SPIAF, 67p.
- Kimpouni, 2000. Etude du marché préliminaire sur les produits forestiers non ligneux commercialisés dans les marchés de Pointe-Noire (Congo Brazzaville). *In* Les produits forestiers non ligneux en Afrique centrale : Recherches actuelles et perspectives pour la conservation et le développement. FAO, Rome.
- Lamprecht, H., 1989. *Silviculture in the tropics*. GTZ, Germany.
- Lebrun, J, 1947. la végétation de ala plaine alluviale au sud du lac Edouard. Expl. Parc Nat. Albert, Bruxelles, Fasc.1,T.2, 800p.
- Lebrun, J. et Gilbert, G. , 1954. Une classification écologique des forets du congo. Pub. INEAC, sér. Scient.63 : 89p., 1 carte, phot. Bruxelles.
- Lejoly, J., 1993. Méthodologie pour les inventaires forestiers (partie flore et végétation). Projet Ecofac, Agreco-CTFT, 1 – 57, + annexes.
- Lubini, A., 1984. La réserve de la biosphère de Luki, MAB-Congo, DECNT, Kinshasa, 52p.
- Lubini, A., 1997. La végétation de la réserve de biosphère de Luki au Mayombe (Zaïre). *Jard. Bot. Nat. Bel. Opéra Botanica* 10, 155p.
- Chauvet, M. et Delmas, M., 1991. Jardins botaniques et arboreta de France, Lavoisier.
- Madoux, 1954. La régénération naturelle dans les forêts remaniées du Mayombe. *Bull. soc. Bot. France* XCVII : 156-157.
- MAFF-ET, 2001. Stratégie nationale et plan d'action de la biodiversité. Kinshasa. 167p.
- Mandango, M, 1982. Flore et végétation des îles du fleuves Zaïre dans la sous-région de la Tshopo, Thèse de doctorat, Université de Kisangani, Fac. Sciences 2 Vol.
- Mapanga,D., Inguéza, D. et Louppe, D., 2002. Okoumé. Forafri et Iraf, Libreville, Gabon et Cirad-forêt, Montpellier, France : 6p.
- Moreno, Saiz, J.C., 1996. Maderas explotadas comercialmente en Cabo Delgado (Charpers 3 & 4. *IN: Libro Blanco de los Recursos naturales de Cabo Delgado (Mozambique)*. GETiNSA-Ministerio de Asoutos Exteriores.
- Mutambwe, S., 1993. Présentation de la Luki et de son bassin versant. MAB-Zaïre, 53p.

- Ndoye, O. 1995. Commercialisation and diversification opportunities for farmers in the humid forest zone of Cameroon: The case of non-timber forest products. Consultancy Report for the Alternatives to Slash and Burn (ASB) Project.
- Nlandu, J., 1999. Rapport du chargé des travaux forestiers sur l'état actuel de la réserve de biosphère de Luki. Projet MAB-Luki, 3p.
- Pendje, G., et Baya, M., 1992 : La réserve de biosphère de Luki (Mayombe, Zaïre) : Patrimoine floristique et faunique en péril. UNESCO, Paris, 62p.
- PNUE, 1998. Convention sur la diversité biologique. Texte et annexes. Montréal, Canada. 34p.
- Toirambe, B., 2001. Valorisation des produits forestiers non ligneux (pfnl) dans la réserve de Biosphère de Luki-Bas-Congo. Mémoire inédit de DESS, ERAIFT, 163p.
- Tunguni, D., 2001. la place de la carte numérique dans la gestion de la réserve des biosphères de Luki. Mémoire inédit ERAIFT. 180 p.
- UICN, PNUE, WWF, 1980. Stratégie Mondiale de la Conservation, p.VI-VII.
- Vivien, J. et Faure, J. J. 1995. Fruitiers sauvages d'Afrique - Espèces du Cameroun. Editions NGUILA-KEROU, France, 416p.
- WCMC, 1991. Provision of Data on Rare and Threatened Tropical Timber Species. pp. 58.
- Whyte, 1979. The Guineo-Congolian Region and this relation ship to other phytochoria. Bull. Jard. Bot. Belg, 49 : p.p.11-15.