

Caractéristiques structurales et écologiques des peuplements ligneux de la réserve naturelle forestière de Vyanda au sud-ouest du Burundi

Nduwimana André¹, Habonayo Richard¹, Ndayizeye Blaise²

¹Université du Burundi, Faculté d'Agronomie et de Bio-Ingénierie, Centre de Recherche en Sciences des Productions Animales, Végétales et Environnementales, B.P 2940 Bujumbura, Burundi

²Université du Burundi, Faculté des Sciences, Département de Biologie, BP 2700 Bujumbura, Burundi

Auteur pour les correspondances : Habonayo Richard (E-mail: habonayorichard@gmail.com, Téléphone: +257 77 90 53 78)

Mots clés : Réserve naturelle forestière, structure, forêt claire, Burundi.

Keywords: Forest nature reserve, structure, open forest, Burundi.

Date of Acceptance 26/04/2021, Publication date 30/06/2021, <http://m.clewa.org/Journals/about-japs/>

1 RÉSUMÉ

Cette étude a pour objectif principal de caractériser la structure de la réserve naturelle forestière de Vyanda (RNFV) au sud-ouest du Burundi. Les données ont été collectées dans 34 placettes carrées de 20 m de côté où tous les individus des espèces ligneuses ayant une circonférence d'au moins 15 cm ont été inventoriés. La structure a été analysée à travers le calcul de la densité, la surface terrière et l'indice de valeur d'importance des espèces et de l'établissement de la structure en circonférence. Les résultats d'inventaire ont fait état de 23 espèces ligneuses totalisant 691 individus représentant une densité et une surface terrière respectivement de 508,09 tiges/ha et de 12,33 m²/ha. *Uapaca nitida var. suffrutescens* est l'espèce la plus abondante dans la RNFV avec une densité relative de 37,63 et une densité absolue de 193,38 tiges/ha. Cette espèce est également la plus dominante avec une dominance relative de 64,73 et une surface terrière absolue de 7,99 m²/ha. Il apparaît que cinq espèces ligneuses à savoir *Uapaca nitida var. suffrutescens* (IVI = 109,31), *Anisophyllea boehmii* (IVI = 47,43), *Uapaca nitida var. rufopilosa* (IVI = 22,20), *Parinari curatellifolia* (IVI = 14,71) et *Brachystegia utilis* (IVI = 12,91) sont les plus écologiquement importantes. L'établissement de la structure en circonférence a révélé une allure en « J inversé » indiquant la dominance des individus de petite taille. Des stratégies de gestion durable de cette aire protégée devraient être mises en œuvre pour pallier à sa dégradation.

ABSTRACT

The main objective of this study is to characterize the structure of the forest nature reserve of Vyanda (FNRV) in the south-western part of Burundi. The data were collected within 34 square plots of 20 m × 20 m each, where all individuals of woody species with a circumference greater than or equal to 15 cm at 130 cm from the ground were inventoried. The structure was analyzed through the calculation of the density, the basal area and the species importance value index and the distribution of stems into circumference classes. In total, 691 trees representing 23 species were recorded. Tree density was 508.09 stems/ha, with a basal area of 12,33 m²/ha. *Uapaca nitida var. suffrutescens* is the most abundant species in the FNRV which yields a relative density of 37.63 and an absolute density of 193.38 stems/ha. This species is also the most dominant with a relative dominance of 64.73 and an absolute basal area of 7.99 m²/ha. It appears that five woody species namely *Uapaca nitida var. suffrutescens*

(IVI = 109.31), *Anisophyllea boehmii* (IVI = 47.43), *Uapaca nitida var. rufopilosa* (IVI = 22.20), *Parinari curatellifolia* (IVI = 14.71) and *Brachystegia utilis* (IVI = 12.91) are the most ecologically important. Establishment of the circumferential structure revealed an "inverted J" shape indicating the dominance of small individuals. Sustainable management strategies for this protected area should be implemented to mitigate its degradation.

2 INTRODUCTION

La dégradation des écosystèmes forestiers représente une des plus importantes causes de réduction de la biodiversité dans le monde (N'da *et al.*, 2008). Depuis 1990, le monde a perdu 178 millions d'hectares de forêt. L'Afrique a eu le taux annuel de perte forestière nette le plus élevé en 2010-2020, avec 3,9 millions d'hectares (FAO, 2020). Pour lutter contre cette dégradation, la grande stratégie adoptée fut de mettre en place un réseau des aires protégées (Naughton-Treves *et al.*, 2005). Ainsi, depuis le premier Congrès mondial des parcs en 1962, il est noté une croissance cumulée du réseau des aires protégées de façon que, dans la période de 2003 à 2018, l'ensemble mondial des aires protégées a connu une augmentation de 136.461 aires protégées totalisant une superficie de 27.614.431 km² (UNEP-WCMC, 2018). Malgré cette course à la création des aires protégées, le grand défi reste celui de la gestion et de l'efficacité de la conservation (Heywood, 2017). En effet, il a été démontré que plus de 30% des terres protégées dans le monde sont soumises à une pression humaine intense (Jones *et al.*, 2018).

Le courant de la création des aires protégées n'a pas épargné le Burundi qui, à ce jour, dispose de 17 aires protégées dont la réserve naturelle forestière de Vyanda (RNFV) (Figure 1). Ce réseau d'aires protégées occupe une superficie d'un peu plus de 136.700 ha, soit près de 5 % du total du territoire national (Masharabu, 2011). Selon cet auteur, les aires protégées du Burundi sont réparties dans quatre catégories (I, II, III et V) de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN). Ainsi, au sens de l'UICN, la RNFV est reprise dans la catégorie I comprenant des aires gérées principalement à des fins de protection stricte (réserve naturelle intégrale/zone de nature sauvage) (Borrini-Feyerabend *et al.*, 2014). Le terme « réserve naturelle » prend toutefois un autre sens dans les textes de création des réserves naturelles du Burundi, car ceux-ci prévoient certains droits d'usage susceptibles d'être exercés par les populations riveraines sans pour autant mettre en danger l'atteinte des objectifs de conservation (Nsabiyumva *et al.*, 2015).



Figure 1. Vue panoramique de la réserve naturelle forestière de Vyanda (Photo NDAYIZEYEB., 2019).

La RNFV est parmi les aires protégées burundaises qui ont été créées dans un contexte conflictuel (INECN, 2008). Par conséquent, elle subit des pressions anthropiques permanentes caractérisées entre autres par le défrichement cultural (Figure 2), les feux de brousse et les

coupes abusives du bois. Ces dernières années, elle a perdu des étendues énormes en faveur de l'agriculture et ses limites inférieures ont été revues avec un recul sur plus de 100 m (INECN, 2014).



Figure 2. Défrichement pour la culture du manioc (*Manihot esculenta* Crantz) autour de la réserve naturelle forestière de Vyanda (Photo NDAYIZEYE B., 2019).

Malgré ces menaces, force est de constater que la RNFV n'a pas encore bénéficié d'études scientifiques dans le but de connaître son état actuel et de fournir des éléments de décision pour sa gestion durable. C'est dans ce contexte que cette recherche a été entreprise. L'objectif principal de ce travail est de caractériser la

structure de la RNFV en apportant des connaissances utiles aux gestionnaires et aux décideurs. De façon spécifique, il s'agit de fournir des informations sur les caractéristiques dendrométriques, l'importance écologique et la structure démographique des espèces ligneuses.

3 MATÉRIEL ET MÉTHODES

3.1 Milieu d'étude : La RNFVest située dans la partie méridionale du Burundi. Elle est érigée sur les pentes escarpées qui surplombent la plaine de l'Imbo et le Lac Tanganyika. Elle est localisée à cheval entre les communes de Vyanda

et de Rumonge, respectivement dans les provinces de Bururi et de Rumonge (Figure 3). Sa superficie est estimée à 3900 ha (UICN, 2011).

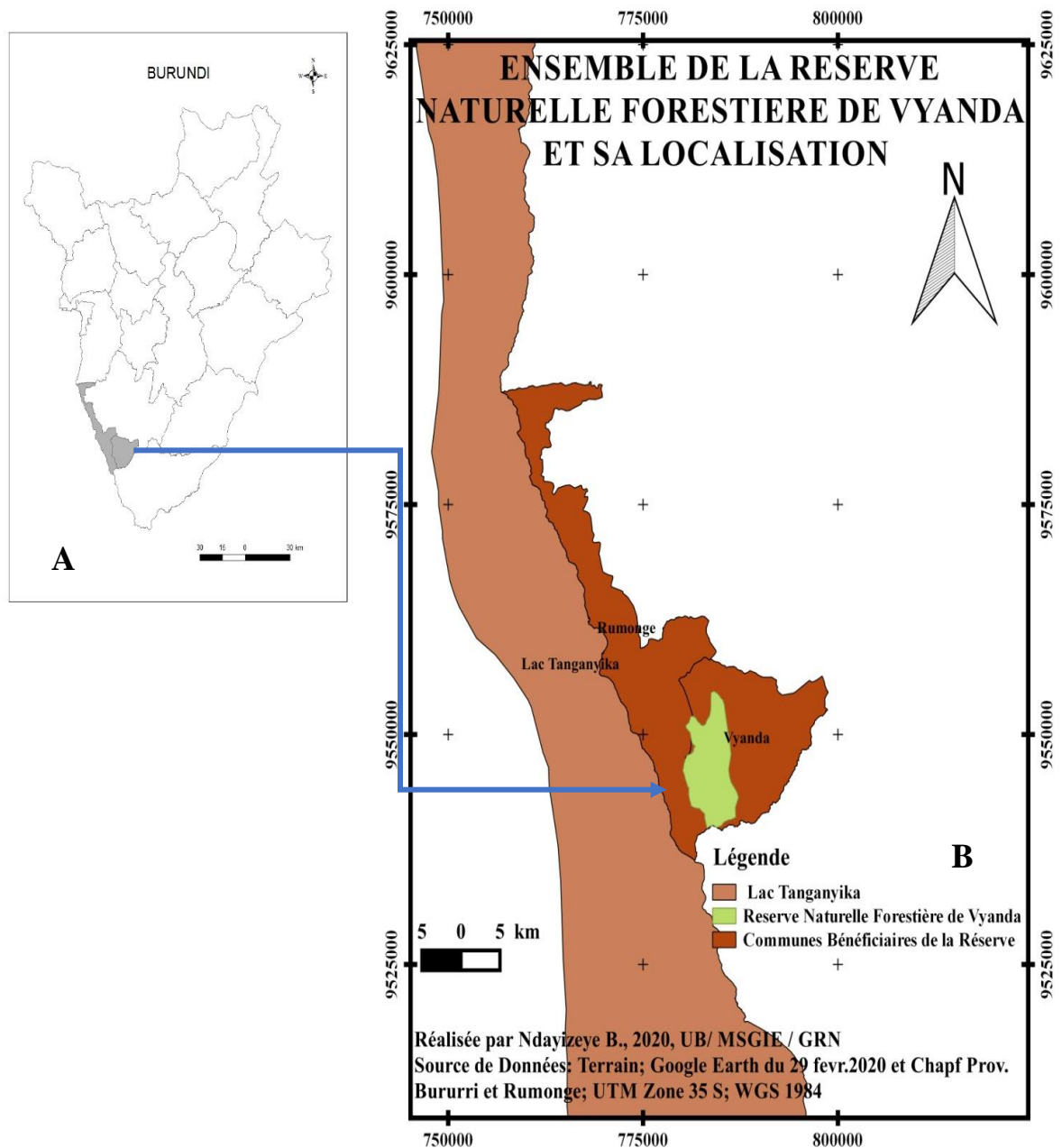


Figure 3 : Localisation de la réserve naturelle forestière de Vyanda (RNFV) : (A) localisation des communes administratives bénéficiaires de la RNFV par rapport au Burundi, (B) localisation de la RNFV dans ces communes administratives.

La RNFV jouit d'un climat de trois régions naturelles (Bututsi, Mumirwa et Imbo). Le climat de la région naturelle de Bututsi (données climatologiques recueillies à la station de Rweza-Vyanda) montre que les mois de juin, juillet et août reçoivent le minimum de précipitation (8 mm en moyenne) tandis que les mois de

décembre, janvier et mars en reçoivent le maximum (223 mm en moyenne). Les précipitations annuelles moyennes sont de l'ordre de 1405 mm et la température moyenne annuelle est de 17,7°C. Les températures les plus basses s'observent généralement en décembre, juin et juillet et les plus élevées en septembre et

octobre (Havyarimana, 2015). La région naturelle du Mumirwa comprend une partie de la commune de Vyanda dans la zone de Gitsiro. Le Mumirwa connaît huit mois de saison des pluies et quatre mois de saison sèche. La pluviosité moyenne est de 1050 mm (OBPE, 2019). La température moyenne est de 24°C avec la moyenne des minima de 18.5°C. L'humidité relative moyenne est faible et avoisine 70 %. Les minima sont inférieurs à 50 % en saison sèche. La région naturelle de l'Imbo s'étend sur presque la totalité de la commune Rumonge. Le climat de la région de l'Imbo est caractérisé par une saison des pluies pendant les mois d'octobre à mai alternant avec une saison sèche de juin à septembre. Il s'agit d'un climat de type AW4s selon la classification de Köppen. La moyenne des précipitations annuelles est de 1170 mm (Hakizimana et al., 2011). A partir de 800 m d'altitude, cette réserve comprend une forêt claire (Figure 4) semblable et contiguë à celle de Rumonge. A 1400 m, on rencontre des galeries forestières submontagnardes avec des essences comme *Pycnanthus angolensis* (Welw.) Warb., *Albizia grandibracteata* Taub., etc. Au-delà de cette

altitude, la réserve comprend des espèces typiques de la forêt ombrophile de montagne. Dans l'ensemble la végétation naturelle occupe environ 2500 ha, contre 2000 ha propres aux plantations de *Pinus*. La faune y est peu étudiée ; mais celle observée rappelle celle de Rumonge et le chimpanzé (*Pan troglodytes*) y est plus facilement visible (UICN, 2011) On y rencontre également quelques rares antilopes dont *Sylvicapra grimmia* (MEEATU, 2013). Il est important de signaler que la présente étude a été réalisée dans la partie occupée par la forêt claire. Le choix de cette partie se justifie par le fait qu'elle est aisément accessible via la Route Nationale numéro 3: Bujumbura-Kigwena (96 km) dont environ deux kilomètres de piste. Par ailleurs, cette partie est entourée presque partout d'une population humaine, en pleine explosion démographique, susceptible d'y exercer des activités perturbatrices. Cela peut se faire remarquer par la naissance de plusieurs villages autour de la réserve notamment les villages de Kigwena, Cabara, Karonda, Mugara et de Kigutu.



Figure 4. Végétation de la réserve naturelle forestière de Vyanda à 910 m d'altitude (Photo NDAYIZEYE B., 2019).

3.2 Collecte des données : Les données ont été collectées dans 34 placettes carrées de 20 m de côté (Idjigberou et Tychon, 2017) installées le long des transects établis sur les collines jugées les plus représentatives de la végétation sur base de la physionomie. Ces placettes étaient centrées sur les différents transects et celles se trouvant sur un même transect étaient équidistantes de 250 m. Ainsi, sept transects totalisant une longueur de 8.132 m ont été installés. Parmi ceux-ci, six ont été orientés dans la direction Ouest-Est et le dernier dans la direction Sud-Nord au moyen d'une boussole de marque Suunto. Ces transects ont été installés chaque fois à 50 m de la bordure de la forêt pour éviter l'effet de bordure dans les données collectées. Dans chaque placette, tous les individus des espèces ligneuses ayant une circonférence d'au moins 15 cm ont été inventoriés (Fonton *et al.*, 2012). Les mesures de circonférence ont été prises, au moyen d'un mètre-ruban, à une hauteur de 1,30 m au-dessus du sol. La circonférence a été mesurée suivant le protocole

$$D = N/S$$

où N est le nombre de tiges dans les placettes d'inventaire et S la surface totale des placettes en hectares.

$$g_i = \frac{c_i^2}{4\pi}$$

où c_i est la circonférence d'un arbre à hauteur de poitrine et $\pi = 3,14$.

La surface terrière totale correspond à la somme des surfaces terrières de tous les arbres inventoriés sur la surface relevée, ramenée à l'hectare. Pour identifier les principales espèces ligneuses, l'indice de valeur d'importance (IVI) de chaque espèce a été calculé (Agbani *et al.*,

$$IVI_i = DER_i + DOR_i + FRR_i$$

où DER , DOR et FRR sont respectivement la densité relative, la dominance relative et la

proposé par Picard et Gourlet-Fleury (2008). Sur le terrain, des spécimens de toutes les espèces recensées ont été récoltés et mis en herbier. La détermination des noms scientifiques des espèces a été faite grâce à l'Herbarium de l'Université du Burundi (BJA) et à l'ouvrage de Reekmans et Niyongere (1983). Les noms scientifiques des espèces ainsi que ceux des familles ont été validés après la vérification des noms actualisés dans la base de données des plantes africaines sur le site web <http://www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/africa/recherche.php>. La collecte des données a eu lieu en 2019 (de janvier à avril).

3.3 Traitement des données : L'analyse de la structure a porté sur le calcul de la densité et la surface terrière des arbres, l'identification des principales espèces ligneuses et l'établissement de la structure en circonférence. La densité des arbres d'une formation végétale (D) est le nombre de tiges par hectare de cette formation végétale. Elle a été calculée par la formule suivante (Habonimana *et al.*, 2011) :

(1)

La surface terrière d'un arbre (g_i) correspond à la section transversale du fût à 1,30 m de hauteur. Elle est calculée sur base de la formule suivante (Habonimana *et al.*, 2011):

(2)

2018). En effet, l'IVI donne une estimation globale du niveau d'importance d'une plante dans une communauté végétale (Assogbadjo *et al.*, 2009). Plus la valeur de l'IVI d'une espèce est élevée, plus cette espèce est écologiquement importante (Agbani *et al.*, 2018). Ainsi, pour une espèce donnée, l'IVI est calculé suivant la formule suivante (Padalia *et al.*, 2004):

(3)

fréquence relative. Ces paramètres sont donnés par les formules suivantes (Doucet, 2003) :

$$DER = \frac{\text{Nombre d'individus d'une espèce}}{\text{Nombre total d'individus dans l'échantillon}} \times 100 \quad (4)$$

$$DOR = \frac{\text{Surface terrière d'une espèce}}{\text{Surface terrière totale de l'échantillon}} \times 100 \quad (5)$$

$$FRR = \frac{\text{Fréquence d'une espèce}}{\text{Total des fréquences de toutes les espèces}} \times 100 \quad (6)$$

La fréquence de l'espèce est le nombre de placettes dans lesquelles l'espèce a été observée sur le nombre total de placettes échantillonnées (Agbani *et al.*, 2018). Dans le cadre de cette étude, seules les espèces dont les IVI sont supérieurs à 10 ont été considérées comme les

plus écologiquement importantes. La structure en circonférence des peuplements ligneux a été établie à l'aide d'histogramme, en regroupant tous les arbres en classes de circonférence de 10 cm d'amplitude (Diatta *et al.*, 2009).

4 RÉSULTATS

Les caractéristiques structurales de la RNFV sont reprises dans le tableau 1. Ce dernier met en relief que les résultats d'inventaire floristique ont fait état de 23 espèces ligneuses totalisant 691 individus (d'au moins 15 cm circonférence). Ces individus représentent une densité de 508,09 tiges/ha et une surface terrière de 12,33 m²/ha. La densité relative la plus élevée rencontrée était de 37,63 pour *Uapaca nitida var. suffrutescens* P.A. Duvign. (Figure 5) qui correspond à une densité absolue de 193,38 tiges/ha. Cette espèce pourrait être considérée comme la plus abondante dans la réserve naturelle forestière de Vyanda. La deuxième espèce abondante était *Anisophyllea boehmii* Engl. avec une densité relative de 26,75 et 137,50 tiges/ha. La troisième espèce abondante était *Uapaca nitida var. rufopilosa* De Wild. avec 7,15 pour la densité relative et 36,76 tiges/ha. La quatrième espèce abondante était *Brachystegia utilis* Hutch. & Burt Davy avec une densité relative de 5,87 et 30,15 tiges/ha. Les autres espèces avaient une densité relative de

moins de cinq et une densité absolue de moins de 30 tiges/ha. En termes de dominance, la dominance relative la plus élevée était de 64,73 pour *U. nitida var. suffrutescens* correspondant à une surface terrière absolue de 7,99 m²/ha. Vient ensuite *A. boehmii* avec une dominance relative de 12,53 et une surface terrière de 1,55 m²/ha. La troisième espèce dominante était *U. nitida var. rufopilosa* avec une dominance relative de 9,29 et une surface terrière de 1,15 m²/ha. Les autres espèces avaient une dominance relative de moins de neuf et une surface terrière de moins de 1 m²/ha. Les résultats du calcul de l'IVI ont montré que cinq espèces ligneuses sont les plus écologiquement importantes (espèces dont l'IVI supérieur à 10) dans l'aire protégée concernée par cette étude. Ces espèces sont *U. nitida var. suffrutescens* (IVI = 109,31), *A. boehmii* (IVI = 47,43), *U. nitida var. rufopilosa* (IVI = 22,20), *Parinari curatellifolia* Planch. ex Benth. (IVI = 14,71) et *B. utilis* (IVI = 12,91).



Figure 5. Illustration de *Uapaca nitida* var. *suffrutescens*, espèce phare au premier degré de la réserve naturelle forestière de Vyanda (Photo NDAYIZEYE B., 2019).

Tableau 1. Caractéristiques structurales de la réserve naturelle forestières de Vyanda (DE = densité, DER = densité relative, FRR = fréquence relative, ST = surface terrière, DOR = dominance relative, IVI = indice de valeur d'importance).

Espèces	Individus	DE/ha	DER	FRR	ST	DOR	IVI
1 <i>Albizia gummifera</i> (J.F. Gmel.) C.A. Sm.	4	2,94	0,57	6,47	0,01	0,10	7,15
2 <i>Anisophyllea boehmii</i> Engl.	187	137,50	26,75	8,15	1,55	12,53	47,43
3 <i>Anthocleista schweinfurthii</i> Gilg	2	1,47	0,29	4,32	0,00	0,04	4,64
4 <i>Brachystegia microphylla</i> Harms	6	4,41	0,86	1,68	0,12	0,96	3,50
5 <i>Brachystegia utilis</i> Hutch. & Burt Davy	41	30,15	5,87	5,76	0,16	1,28	12,91
6 <i>Combretum collinum</i> Fresen.	8	5,88	1,14	1,68	0,12	1,00	3,82
7 <i>Entada abyssinica</i> Steud. ex A. Rich.	16	11,76	2,29	2,64	0,24	1,97	6,90
8 <i>Fadogia ancylantha</i> Schweinf.	4	2,94	0,57	3,12	0,11	0,85	4,54
9 <i>Faurea saligna</i> Harv.	2	1,47	0,29	1,44	0,17	1,37	3,09
10 <i>Garcinia huillensis</i> Welw. ex Oliv.	2	1,47	0,29	0,24	0,00	0,04	0,56
11 <i>Hymenocardia acida</i> Tul.	10	7,35	1,43	6,95	0,04	0,29	8,68
12 <i>Isoberlinia angolensis</i> (Welw. ex Benth.) Hoyle & Brenan	31	22,79	4,43	3,84	0,13	1,08	9,35
13 <i>Parinari curatellifolia</i> Planch. ex Benth.	30	22,06	4,29	6,95	0,43	3,47	14,71
14 <i>Pericopsis angolensis</i> (Baker) Meeuwen	2	1,47	0,29	1,20	0,00	0,04	1,52
15 <i>Protea madiensis</i> Oliv.	7	5,15	1,00	4,08	0,02	0,16	5,23
16 <i>Sapium ellipticum</i> (Hochst.) Pax	2	1,47	0,29	3,36	0,00	0,04	3,68
17 <i>Securidaca longipedunculata</i> Fresen.	10	7,35	1,43	3,12	0,02	0,19	4,74
18 <i>Securinega virosa</i> (Roxb. ex Willd.) Baill.	1	0,74	0,14	0,24	0,01	0,04	0,43
19 <i>Strychnos spinosa</i> Lam.	6	4,41	0,86	2,16	0,02	0,17	3,19
20 <i>Syzygium cordatum</i> Hochst. in C. Krauss	3	2,21	0,43	0,96	0,01	0,10	1,49
21 <i>Uapaca nitida</i> var. <i>rufopilosa</i> De Wild.	50	36,76	7,15	5,76	1,15	9,29	22,20
22 <i>Uapaca nitida</i> var. <i>suffrutescens</i> P.A.Duvign.	263	193,38	37,63	6,95	7,99	64,73	109,31
23 <i>Vitex doniana</i> Sweet	4	2,94	0,57	6,47	0,01	0,10	7,15
Total	691	508,09			12,33		

Le résultat de l'établissement de la structure en circonférence (Figure 6) aglobalement montré une allure en "L" ou en "J renversé" indiquant la dominance des individus de circonférence faible pour les peuplements de la réserve sous l'étude.

Les deux premières classes ([15-25] et]25-35]) comptent à elles seules 433 individus représentant une densité de 318,38 tiges/ha; soit 61,94 % de tous les individus recensés.

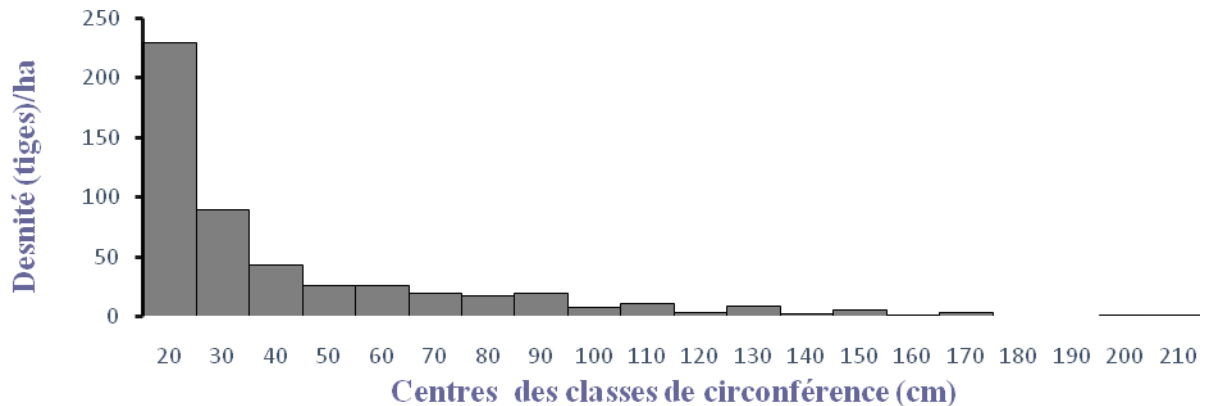


Figure 6. Structure en circonférence des individus des peuplements de la réserve naturelle forestière de Vyanda.

5 DISCUSSION

Les caractéristiques structurales des peuplements ligneux de la RNFV ont été analysées à travers le calcul de la densité et la surface terrière des arbres, l'identification des espèces ligneuses écologiquement importantes et l'établissement de la structure en circonférence des individus d'au moins 15 cm circonférence à 1,30 m du sol. Les résultats ont mis en relief que la densité et la surface terrière sont respectivement de 508,09 tiges/ha et de 12,33 m²/ha. Cette valeur de la surface terrière est comprise dans la fourchette des limites observées par Malaisse (1979). Selon cet auteur, une forêt claire type miombo présente une surface terrière oscillant entre 12 et 25 m²/ha. Comparés avec les résultats de Hakizimana et al. (2011) dans la forêt claire de Rumonge, la densité des arbres et la surface terrière dans la RNFV sont relativement faibles. En effet, ces auteurs ont trouvé une densité de 550 tiges/ha et une surface terrière de 17,9 m²/ha en considérant les individus ayant un diamètre à hauteur de poitrine (dhp) d'au moins 10 cm. Inversement, la densité et la surface terrière trouvées dans le cadre de cette étude sont relativement élevées en comparaison avec

les valeurs de 418 tiges/ha et de 11,11 m²/ha (dhp ≥ 5 cm) trouvées par Djego et al. (2012) dans la forêt communautaire de Kaodji au Bénin. Selon Sundarapandian (1997), la faible densité et la faible surface terrière pourraient être attribuées au degré de perturbation, qui affecte la composition des espèces, la structure par âge et le stade de succession de la forêt. Dans la RNFV, trois espèces présentent les plus grandes valeurs de densité et de surface terrière (avec plus de 30 tiges/ha et de 1 m²/ha). Il s'agit de *U. nitida* var. *suffrutescens* (193,38 tiges/ha et 1,15 m²/ha), *A. boehmii* (137,50 tiges/ha et 1,55 m²/ha) et *U. nitida* var. *rufopilosa* (36,76 tiges/ha et 7,22 m²/ha). Par contre, l'étude de Hakizimana et al. (2011) a mis en évidence la dominance des espèces du genre *Brachystegia* (*B. bussei*, *B. utilis* et *B. microphylla*) dans la forêt claire de Rumonge. Cette différence pourrait être expliquée par un développement plus ou moins meilleur des espèces d'arbres à cause des conditions écologiques de chaque forêt (Djego et al., 2012) ou par les activités destructrices ciblant certaines espèces. Les résultats du calcul de l'IVI ont montré que cinq espèces ligneuses sont les plus écologiquement importantes (espèces dont l'IVI

supérieur à 10) dans la RNFV. Ces espèces sont *U. nitida var. suffrutescens* (IVI = 53,05), *U. nitida var. rufopilosa* (IVI = 22,20), *A. boehmii* (IVI = 47,70), *P. curatellifolia* (IVI = 14,75) et *B. utilis* (IVI = 12,96). Les différences d'importance des espèces dans la forêt étudiée peuvent également être attribuées aux conditions écologiques locales favorables à leur développement (comme les propriétés du sol et les caractéristiques topographiques), comme indiqué ailleurs (Ganglo, 2005 ; Ganglo et De Foucault, 2006). Le résultat de l'établissement de la structure en circonférence a globalement montré une prédominance des tiges de petites circonférences qui diminue progressivement vers les classes de grandes circonférences (allure en "L" ou en "J renversé"). Ceci témoigne la reconstitution de la formation végétale sous l'étude en absence d'une

forte pression anthropique conformément aux propos d'Agbani *et al.*, (2018). Ce résultat rejoint celui Djego *et al.* (2012) dans la forêt communautaire de Kaodji au centre du Bénin où la répartition par classe de diamètre des arbres a présenté l'allure d'un « J » renversé. Pour ce type d'habitat, les tiges d'avenir sont en nombre suffisamment élevé et le renouvellement des peuplements est assuré. Un tel habitat contient des espèces dites structurantes car assurant leur pérennité dans les peuplements (Sokpon et Biaou, 2002). Une des raisons pouvant expliquer cette prédominance des individus à petite circonférence serait que les individus à grande circonférence pourraient être régulièrement détruits par les populations riveraines pour des besoins d'ordre socio-économique (Agbani *et al.*, 2018).

6 CONCLUSION

La présente étude a contribué à la connaissance des caractéristiques structurales de la RNFV et constitue un préalable fondamental à la conception de plans de gestion et de conservation qui se veulent efficaces. Il ressort des résultats de cette étude que la RNFV présente une densité et une surface terrière relativement faibles en comparaison avec celles enregistrées dans les autres forêts claires du sud-ouest du Burundi. Par ailleurs, il apparaît que ces dernières sont marquées par la dominance des espèces du genre *Brachystegia* au contraire de la RNFV dominée par des espèces des genres

comme *Uapaca* et *Anisophyllea*. Les résultats de cette étude ont également fait état de cinq espèces ligneuses les plus écologiquement importantes dans la RNFV à savoir *U. nitida var. suffrutescens*, *U. nitida var. rufopilosa*, *A. boehmii*, *P. curatellifolia* et *B. utilis*. Enfin, les résultats ont montré la prédominance des individus de petite taille traduisant une chance du renouvellement de l'écosystème en l'absence des perturbations. Il est suggéré aux gestionnaires et aux décideurs de prendre des stratégies visant à arrêter ou à limiter les agressions anthropiques qui pèsent sur la RNFV.

7 REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient le Centre de Recherche en Sciences des Productions Animales, Végétales et Environnementales de l'Université du Burundi pour avoir concouru matériellement et financièrement à la réalisation de ce travail. Ils remercient également la Direction Générale de

l'Office Burundais pour la Protection de l'Environnement pour avoir délivré l'autorisation de mener cette étude dans la RNFV et les gardes forestiers de ladite réserve pour leur aide sur le terrain.

8 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Agbani PO, Amagnide A, Goussanou C, Azihou F. et Sinsin B: 2018. Structure des peuplements ligneux des formations végétales de la forêt sacrée de Nassou en zone soudanienne du Bénin. *International*

Journal of Biological and Chemical Sciences 12(6): 2519-2534.

Assogbadjo AE, Glèlè Kakaï RL, Sinsin B. and Dieter P: 2009. Structure of *Anogeissus leiocarpa* Guill., Perr. natural stands in

- relation to anthropogenic pressure within Wari-Marô forest reserve in Benin. *African Journal of Ecology* 48 (3): 644-653.
- Borrini-Feyerabend G, Dudley N, Jaeger T, Lassen B, Broome NP., Phillips A. et Sandwith T : 2014. Gouvernance des aires protégées : de la compréhension à l'action. Collection des lignes directrices sur les meilleures pratiques pour les aires protégées N°20.IUCN, Gland, Suisse, 124 p.
- Diatta CD, Gueye M, Koma S. et Akpo LE : 2009. Diversité de la flore et de la végétation ligneuses de la réserve de Ngazobil (Joal-Fadiouth) au Sénégal. *Journal des Sciences* 9(3) : 1-13.
- Djogo J, Gibigay EM, Tente B. et Sinsin B : 2012. Analyses écologique et structurale de la forêt communautaire de Kaodji au Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 6(2): 705-713.
- Doucet JP : 2003. L'alliance délicate de la gestion forestière et de la biodiversité dans les forêts du centre du Gabon. Thèse de doctorat, Gembloux, 323 p.
- FAO : 2020. Évaluation des ressources forestières mondiales 2020. Principaux résultats. Rome, 12 p.
- Fonton NH, Atindogbe G, Fandohan B, Lejeune P. et Ligot G : 2012. Structure spatiale des arbres des savanes boisées et forêts claires soudanaises : implication pour les enrichissements forestiers. *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement* 16(4) : 429-440.
- Ganglo JC. and De Foucault B : 2006. Plant communities, forest site identification and classification in Toffo reserve, South-Benin. *Bois et Forêts des Tropiques* 288 (2) : 25-38.
- Ganglo JC : 2005. Groupements de sous-bois, identification et caractérisation des stations forestières : cas d'un bois au Bénin. *Bois et Forêts des Tropiques* 285 (3) : 35-46.
- Habonimana B, Habonayo R, Ndiokubwayo N, Nzigidahera B. et Bogaert J : 2011. Essai de détermination des indicateurs de dégradation forestière : cas de la forêt ombrophile de la Kibira au Burundi. 16^{ème} colloque international organisé par le SIFEE, Yaoundé, 12-15 septembre 2011.
- Hakizimana P, Bangirinama F, Habonimana B. et Bogaert J : 2011. Analyse comparative de la flore de la forêt dense de Kigwena et de la forêt claire de Rumonge au Burundi. *Bulletin scientifique de l'Institut national pour l'environnement et la conservation de la nature* 9 : 53-61.
- Havyarimana F : 2015. La contribution de l'instabilité sociopolitique dans l'anthropisation des paysages au Burundi : dynamique spatiale et biodiversité. Thèse de doctorat, ULB, 249 p.
- Heywood VH: 2017. Plant conservation in the Anthropocene-challenges and future prospects. *Plant Diversity* 39(6), 314-330.
- Idjigberou ES. et Tychon B : 2017. Possibilités d'utilisation de Google Earth™ pour le suivi du couvert forestier de forêts claires en zone soudanienne au Bénin. *Annales de l'Université de Parakou, Série Sciences Naturelles et Agronomie* 7(1) : 54-63.
- INECN : 2008. Modes de gouvernance et catégories d'aires protégées actuelles et futures au Burundi. INECN, Bujumbura, Burundi, 56 p.
- INECN : 2014. Les services écosystémiques pour la survie de la population et la croissance de l'économie nationale au Burundi. INECN, Bujumbura, Burundi, 82 p.
- Jones KR, Venter O, Fuller RA, Allan JR, Maxwell SL, Negret PJ. and Watson JEM. : 2018. One-third of global protected land is under intense human pressure. *Science* 360(6390) : 788-791.
- Malaisse F : 1997. Se nourrir en forêt claire africaine ; Approche écologique et nutritionnelle. Les Presses Agronomiques de Gembloux, 384 p.
- Masharabu T : 2011. Flore et végétation du Parc National de la Ruvubu au Burundi : diversité, structure et implications pour

- la conservation. Thèse de doctorat, ULB, 224 p.
- MEEATU : 2013. Plan régional de mise en œuvre de la stratégie nationale et plan d'action sur la Biodiversité en zones écologiques de Mumirwa et de la Crête Congo-Nil. Bujumbura, 44 p.
- N'da DH, Adou YCY, N'guessan KE, KoneM. et Sagne YC : 2008. Analyse de la diversité floristique du parc national de la Marahoué, Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire. *Afrique Science* 04(3) : 552-579.
- Naughton-Treves L, Holland B. and Brandon MK: 2005. The role of protected areas in conserving biodiversity and sustaining local livelihoods. *Annual Review of Environment and Resources* 30: 219-252.
- Nsabiyumva JMV, Rivuzimana JC, Doumenge C. et Larzilliere A : 2015. République du Burundi. In : Doumenge C, Palla F, Scholte P, Hiol Hiol F. et Larzillière A, (Eds.), Aires protégées d'Afrique centrale-État 2015. OFAC, Kinshasa, République Démocratique du Congo et Yaoundé, Cameroun, p. 17-40.
- OBPE : 2019. Plan d'aménagement et de gestion de la réserve naturelle de vyanda (2019-2029). OBPE, Bujumbura, 73 p.
- Padalia H, Chauhan N, Porwal MC. and Roy PS: 2004. Phytosociological observations on tree species diversity of Andaman Islands. *Current Science* 87 : 799-806.
- Picard N. etGourlet-Fleury S: 2008. Manuel de référence pour l'installation de dispositifs permanents en forêt de production dans le Bassin du Congo. COMIFAC, 265 p.
- Reekmans M. et Niyongere L : 1983. Lexique vernaculaire des plantes vasculaires du Burundi. Travaux de la faculté des sciences de l'Université du Burundi, Bujumbura, 55 p.
- Sokpon N, Biau S, Ouinsavi C. et Hunyet O : 2006. Bases techniques pour une gestion durable des forêts claires du Nord-Bénin : rotation, diamètre minimal d'exploitabilité et régénération. *Bois et Forêts des tropiques* 287(1): 45-57.
- Sundarapandian SM: 1997. Ecological studies on Forest ecosystems at Kodayar in Western Ghats of Tamil Nadu. PhD Thesis. Madurai Kamaraj University, Madurai, 113 p.
- UICN : 2011. Parcs et réserves du Burundi : évaluation de l'efficacité de la gestion des aires protégées. UICN/PACO, Ouagadougou, 112 p.
- UNEP-WCMC : 2018. Liste des Nations Unies des aires protégées 2018. Supplément sur l'efficacité de la gestion des aires protégées. UNEP-WCMC : Cambridge, Royaume-Uni, 72 p.