

Appréciation de la mise en valeur du bois d'œuvre sur pied au chantier d'exploitation forestière de Nteno à Oshwe, RD Congo

[Assessment of the development of standing timber at the Nteno logging site in Oshwe, DR Congo]

N. NSHOBOLE¹, N.J. SEMEKI², and B.D. KADIATA²

¹Faculté des Sciences Agronomiques, Université Catholique de Bukavu, République Démocratique du Congo, RD Congo

²Département de Gestion de Ressources Naturelles, Faculté des Sciences Agronomiques, Université de Kinshasa, RD Congo

Copyright © 2018 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: Logging in the Democratic Republic of Congo remains of selective type characterized at each step by prevailing losses of timber wood. In order to enable the Société de Développement Forestier (SODEFOR) setting up a system of maximum recovery of timber, the major logged tree species, the harvest index (coefficient) of felled trees and the loss of merchant logs were assessed in the forest blocks 91 and 95 of the Nteno concession at Oshwe. SODEFOR has so far mainly exploited 21 tree species of which 7 making up 33% are subjected to intensive logging. These are *Millettia laurentii*, *Guibourtia demeusei*, *Pterocarpus soyauxii*, *Staudtia kamerunensis*, *Prioria oxyphylla*, *Canarium schweinfurthii* and *Copaifera mildbraedii*. The harvest index of these tree species varied from 6% for *Canarium schweinfurthii* to 113% for *Guibourtia demeusei*. This recovery rate was influenced by both the market requirements as well as the density and exploitability size (dimension) of each tree species. Over total wood volume of a felled tree, including that of branches of at least 35 cm diameter, nearly 75% were merchantable while 25% were wasted in forest. For *Millettia laurentii*, the rate of recovery was the lowest at 64% against 82% recorded in *Prioria balsamifera*.

KEYWORDS: Logging, tree species, harvest index, timber loss.

RESUME: L'exploitation forestière en République Démocratique du Congo est du type sélectif et à chacune de ses étapes, s'observent des pertes de bois. Afin de permettre à la Société de Développement Forestier (SODEFOR) de mettre en place un système de récupération maximale de la matière ligneuse ; les principales essences exploitées, le coefficient de prélèvement de certains arbres et les pertes de bois marchand ont été évalués dans les blocs 91 et 95 du chantier de Nteno à Oshwe. La SODEFOR a exploité essentiellement 21 essences dont 7 soit 33% font l'objet d'une exploitation intensive (*Millettia laurentii*, *Guibourtia demeusei*, *Pterocarpus soyauxii*, *Staudtia kamerunensis*, *Prioria oxyphylla*, *Canarium schweinfurthii*, *Copaifera mildbraedii*). Le taux de prélèvement des essences a varié de 6% pour *Canarium schweinfurthii* à 113% pour *Guibourtia demeusei*. Ce taux est influencé autant par les exigences du marché que par la densité et la dimension d'exploitabilité de chaque essence. Sur le volume total de bois d'un arbre abattu, en y incluant les branches d'au moins 35 cm de diamètre, environ 75% sont commercialisés et 25% abandonnés comme rebuts en forêt. Pour *Millettia laurentii*, le taux de récupération a été le plus faible de 64% contre 82% pour *Prioria balsamifera*.

MOTS-CLEFS: Exploitation forestière, essence, taux de prélèvement, pertes en bois.

1 INTRODUCTION

Les forêts de la République Démocratique du Congo (RDC) couvrent une superficie estimée à 155.5 millions d'hectares dont 99 millions de forêts denses humides, soit 67 % du territoire national [1]. Selon les estimations faites par le Service Permanent d'Inventaire et d'Aménagement Forestier vers les années 80, un volume brut de plus d'un millions de m³ serait disponible. Ce potentiel ligneux pourrait permettre une exploitation annuelle de treize millions de m³ avec une révolution de 80 ans.

La mise en valeur de ces ressources forestières permettrait de relever l'économie du pays avec possibilité d'enrichir et de diversifier la vie rurale. Cependant, malgré ses potentialités, la production effective du bois d'œuvre qui peine à retrouver son niveau d'avant le conflit armé de 1999 à 2003, soit 300.000 m³/an, reste jusqu'ici modeste et même très faible. Le secteur forestier ne contribue alors qu'à environ 1 % au PIB bien en deçà des autres pays de la sous-région d'Afrique centrale [2, 3]. Le secteur fait face à certaines contraintes logistiques telles que le mauvais état des infrastructures de transport et l'engorgement du seul port d'exportation, Matadi.

Par ailleurs, l'exploitation industrielle du bois d'œuvre en RDC est très sélective. Les entreprises se focalisent sur un petit nombre d'essences dont la valeur commerciale est la plus grande à l'exportation. Ce mode d'exploitation exploitation s'apparente à l'écramage qui n'est pas écologiquement durable [1, 3, 4]. Lors des opérations forestières, les pertes de bois sont également occasionnées tant par les défauts observés sur la matière ligneuse que par de mauvaises techniques d'exploitation et de sélection de bois sur les parterres de coupe. L'importance de sous-produits issus de l'exploitation forestière, notamment les branches et la souche, nécessite une attention particulière en vue de leur valorisation afin de garantir une utilisation plus rationnelle des produits ligneux.

C'est dans ce contexte que la présente étude qui est une contribution à l'utilisation soutenue de bois d'œuvre en RDC, s'attèle à évaluer les pertes de bois après abattage en déterminant le volume abandonné en forêt comparativement à celui valorisé au chantier d'exploitation forestière de Nteno de la SODEFOR à Oshwe. Il s'agit d'une étude de l'efficacité d'utilisation d'arbres sous exploitation dans la concession d'une entreprise privée.

2 MATERIEL ET METHODE

2.1 MILIEU

La concession forestière de la SODEFOR à Nteno, objet de cette étude, est située dans le territoire d'Oshwe, district de Mai-Ndombe dans la province de Bandundu, RDC. Elle s'étend entre 2°45' et 3° 25' de latitude Sud et 18° 40' et 19° 20' de longitude Est sur une superficie totale de près de 120 288 ha. La concession connaît un climat de transition entre le type équatorial et le type tropical ; avec une température moyenne annuelle de 24,4°C et les précipitations moyennes annuelles de 1600 mm [5]. La végétation est essentiellement composée de forêts secondaires, forêts denses humides et semi-caducifoliées mais dont près de ¾ ont été parcourus par l'exploitation forestière [6].

2.2 MATÉRIEL

Dans le cadre de cette étude, le matériel suivant a été utilisé : (1) les arbres sur pied, (2) les grumes, (3) les souches et branches des arbres, (5) un mètre ruban et (6) une machette. Ce matériel a permis, entre autres, d'estimer le volume, les pertes de bois et le coefficient d'exploitation.

2.3 MÉTHODES

2.3.1 COLLECTE DES DONNÉES

Les informations recueillies sur le terrain ont essentiellement porté sur les relevés de la prospection, du volume abattu et de bois abandonné en forêt sous forme de souche et de branches dans les blocs 91 et 95 du chantier de Nteno d'octobre à décembre 2011. Le choix porté sur ces deux blocs est dû au fait qu'ils étaient en cours d'exploitation pendant cette période de recherche. Les données récoltées ont permis de déterminer le coefficient d'exploitation ou taux de prélèvement, qui est le rapport entre le volume abattu et le volume inventorié ; et le coefficient de commercialisation correspondant au rapport entre le volume commercialisable et le volume brut sur pied [7, 8]. Le reconditionnement des grumes n'étant pas pratiqué sur le chantier, il a été difficile de pouvoir calculer le coefficient de reconditionnement afin d'en déduire celui de recollement. Six essences de grande valeur commerciale (*Millettia laurentii*, *Prioria balsamifera*, *Pterocarpus soyauxii*, *Copaifera mildbraedii*,

Canarium schweinfurthii, *Guibourtia demeusei*) qui figurent parmi celles qui sont les plus exploitées, ont été sélectionnées pour l'estimation des pertes de bois après l'exploitation par la SODEFOR.

2.3.2 TRAITEMENT DES DONNÉES

Les données sur la prospection, le volume abattu et les pertes de bois après exploitation ont été saisies dans le logiciel Microsoft Excel pour assurer leur contrôle et apurement. Le volume de la grume, de la souche et des branches [8] a été calculé selon la formule $V = \frac{\pi}{4} L \cdot D^2$ (1) dans laquelle V = volume de la grume en m^3 ; L = longueur de la grume ou hauteur de la souche en m et D = diamètre moyen de la grume ou de la souche en m.

Le diamètre moyen de la grume a été déterminé en prenant deux mesures perpendiculaires de diamètre sur chaque bout de la grume comme suit :

$$D = \frac{d_1+d_2+d_3+d_4}{4} \quad (2)$$

De même, le diamètre moyen de la souche était obtenu de deux mesures prises perpendiculairement sur la surface de la souche. Le volume des branches a été estimé comme suit :

$V_{Br.} = \frac{L \times Circ^2}{4\pi}$ (3) avec $V_{Br.}$: Volume branche en m^3 ; L : Longueur branche en m et $Circ$: Circonférence branche en m. A l'issue de ces calculs, des résultats ont été déduits de leur traitement à l'aide du logiciel Microsoft Excel.

3 RESULTATS

3.1 ESSENCES EXPLOITÉES

Les relevés de la prospection indiquent que 46 essences forestières ont été dénombrées lors de l'inventaire d'exploitation des blocs 91 et 95 au chantier de Nteno (Tableau 1).

Parmi ces 46 essences identifiées, 21 essences, soit 45,6%, ont effectivement été exploitées. Outre ces dernières, 7 seulement soit le tiers que sont *Millettia laurentii*, *Guibourtia demeusei*, *Pterocarpus soyauxii*, *Staudtia kamerunensis*, *Prioria oxyphylla*, *Canarium schweinfurthii* et *Copaifera mildbraedii* font l'objet d'une exploitation intensive par la SODEFOR au chantier forestier de Nteno.

Tableau 1. Essences inventoriées dans les blocs 91 et 95 à Nteno : identification et diamètre minimum d'exploitation fixé.

Classe	Nom scientifique	Nom commercial	Famille	DME (cm)
1.	<i>Azelia bipindensis</i>	Doussié rouge	Caesalpiniaceae	60
	<i>Aningeria robusta</i>	Aningre	Sapotaceae	60
	<i>Entandrophragma angolense</i>	Tiama	Meliaceae	80
	<i>Entandrophragma candollei</i>	Kosipo	Meliaceae	80
	<i>E. cylindricum</i>	Sapelli	Meliaceae	80
	<i>Entandrophragma utile</i>	Sipo	Meliaceae	80
	<i>Guarea cedrata</i>	Bossé clair	Meliaceae	60
	<i>Guibourtia demeusei</i>	Bubinga	Caesalpiniaceae	60
	<i>Hallea stipulosa</i>	Abura	Rubiaceae	60
	<i>Khaya anthotheca</i>	Acajou d'Afrique	Meliaceae	80
	<i>Lovoa trichilioides</i>	Dibetou	Meliaceae	80
	<i>Milicia excelsa</i>	Kambala/Iroko	Moraceae	80
	<i>Millettia laurentii</i>	Wenge	Fabaceae	60
	<i>Pericopsis elata</i>	Afromosia	Fabaceae	60
	<i>Prioria balsamifera</i>	Tola blanc	Caesalpiniaceae	60
	<i>Pterocarpus soyauxii</i>	Padouk	Fabaceae	60
2.	<i>Albizia ferruginea</i>	Iatandza	Mimosaceae	50
	<i>Autranella congolensis</i>	Mukulungu	Sapotaceae	80
	<i>Brachystegia laurentii</i>	Bomanga	Caesalpiniaceae	80
	<i>Erythrophleum suaveolens</i>	Tali	Caesalpiniaceae	50
	<i>Guarea laurentii</i>	Diambi	Meliaceae	60

	<i>Guarea thompsonii</i>	Bosse foncé	Meliaceae	60
	<i>Morus mesozygia</i>	Difou	Moraceae	60
	<i>Ongokea gore</i>	Angueuk	Olacaceae	60
	<i>Piptadeniastrum africanum</i>	Dabema	Mimosoideae	60
	<i>Prioria oxyphylla</i>	Tshitola	Caesalpiniaceae	80
	<i>Pycnanthus angolensis</i>	Ilomba	Myristicaceae	80
	<i>Sarcocephalus diderichii</i>	Bilinga	Rubiaceae	60
	<i>Staudtia kamerunensis</i>	Niové	Myristicaceae	50
3.	<i>Alstonia boonei</i>	Emien	Apocynaceae	80
	<i>Antiaris welwitschii</i>	Ako	Moraceae	50
	<i>Antrocaryon nannanii</i>	Onzabili	Anacardiaceae	60
	<i>Beilschmiedia congolana</i>	Kanda brun	Lauraceae	60
	<i>Canarium schweinfurthii</i>	Aiélé	Burseraceae	60
	<i>Chrysophyllum lacourtianum</i>	Longhi rouge	Sapotaceae	60
	<i>Copaifera mildbraedii</i>	Etimoe	Caesalpiniaceae	60
	<i>Mammea africana</i>	Oboto	Clusiaceae	60
	<i>Scorodophloeus zenkeri</i>	Divida	Caesalpiniaceae	50
	<i>Tieghemella heckelii</i>	Makore	Sapotaceae	80
	<i>Tessmannia africana</i>	Wamba	Caesalpiniaceae	50
4.	<i>Baillonella toxisperma</i>	Moabi	Sapotaceae	60
	<i>Berlinia grandiflora</i>	Ebiera	Caesalpiniaceae	60
	<i>Daniella pynaertii</i>	Faro	Caesalpiniaceae	60
	<i>Dialium corbisieri</i>	Eyoum	Caesalpiniaceae	60
	<i>Monopetalanthus djumensis</i>	Andoug	Caesalpiniaceae	60
	<i>Nesogordonia papaverifera</i>	Kotibe	Sterculiaceae	60

DME : Diamètre minimum d'exploitation

3.2 TAUX DE PRÉLÈVEMENT PAR ESSENCE

Le taux de prélèvement des arbres d'essences choisies a accusé une considérable variation s'étendant de 6 à 113% fort vraisemblablement en raison de la demande sur le marché (Tableau 2).

Tableau 2. Taux de prélèvement d'arbres abattus par essence au chantier forestier SODEFOR de Nteno.

Essence	Nom commercial	Nbre tiges Inventoriées			Nbre tiges exploitées			Coeff. d'exploitation (%)		
		Bloc 91	Bloc 95	Total	Bloc 91	Bloc 95	Total	Bloc 91	Bloc 95	Moyenne
<i>M. laurentii</i>	Wenge	561	810	1371	225	646	871	40	80	63
<i>P. balsamifera</i>	Tola	73	33	106	27	8	35	37	24	33
<i>P. soyauxii</i>	Padouk	125	181	306	127	147	274	102	81	89
<i>C. mildbraedii</i>	Etimoe	35	48	83	30	34	64	86	71	77
<i>C. scweinfurthii</i>	Aiele	174	277	451	19	7	26	11	3	6
<i>G. demeusei</i>	Bubunga	31	187	218	62	185	247	200	99	113
Total		999	1536	2535	490	1027	1517	49	67	60

Nbre : nombre ; Coeff : coefficient

Canarium schweinfurthii (6%) et *Prioria balsamifera* (33%) ont eu un faible taux de prélèvement contrairement à *Milletia laurentii* (63%), *Copaifera mildbraedii* (77%), *Pterocarpus soyauxii* (89%) et *Guibourtia demeusei* (113%). Les deux premières essences offrent du bois de déroulage pour le marché local tandis que les quatre autres sont principalement destinées à l'exportation. Le taux supérieur à 100% obtenu pour *Guibourtia demeusei* résulte de l'oubli de certaines tiges exploitables lors de la prospection mais qui ont été retrouvées lors de la coupe.

3.3 VOLUME DE SOUCHE ET DE BRANCHES PAR ESSENCE

La hauteur d'abattage des arbres a été variable en fonction de la présence ou non des contreforts ou autres malformations à la base (Tableau 3).

Pterocarpus soyauxii a été abattu à une hauteur moyenne plus élevée que toutes les autres essences, suivi de *Guibourtia demeusei*, en raison de la présence à leur base respectivement des contreforts et des empâtements. A l'opposé, *Prioria balsamifera* qui a une forme ronde (cylindrique) à la base était abattue beaucoup plus bas. Les branches obtenues ont accusé des dimensions non négligeables dont un diamètre moyen d'environ 56 cm variant entre 63 et 51 cm et une longueur moyenne de 4,28 m dans l'intervalle de 5,02 à 5,76 m. Les billes étant dans la pratique mesurées à partir de 1,80 m de longueur, une branche à ces dimensions nécessite d'être valorisée par la transformation afin d'améliorer le taux d'utilisation des arbres abattus et, ainsi de réduire les pertes de bois sur les parterres de coupe et conséquemment la pression sur la forêt.

Tableau 3. Volume de souches et branches d'arbres abattus par essence à la SODEFOR.

Essence	Hauteur souche (cm)	D. souche (cm)	V. souche (m ³)	branche (m)	D. branches (cm)	V. branches (m ³)	Nbre moyen de branches	V _t branches (m ³)	Vol. total (m ³)
<i>M. laurentii</i>	61.6	75	0.274	5.76	54.8	1.357	2	2.713	2.987
<i>P. balsamifera</i>	49.1	126	0.611	5.30	53.8	1.205	1	1.205	1.816
<i>P. soyauxii</i>	86.4	70	0.331	3.02	50.6	0.608	1	0.608	0.939
<i>C. mildbraedii</i>	49.2	123	0.582	3.39	58.0	0.894	1	0.894	1.476
<i>C. schweinfurthii</i>	60.6	92	0.405	4.12	63.0	1.286	1	1.286	1.691
<i>G. demeusei</i>	75.5	113	0.208	4.11	56.4	1.025	2	2.050	2.238
Moyenne	63.7	99.8	0.402	4.28	56.1	0.896		1.459	1.858

D : diamètre moyen ; V : volume ; V_t : volume total ; Nbre : nombre

3.4 MISE EN VALEUR DE BOIS ABATTUS

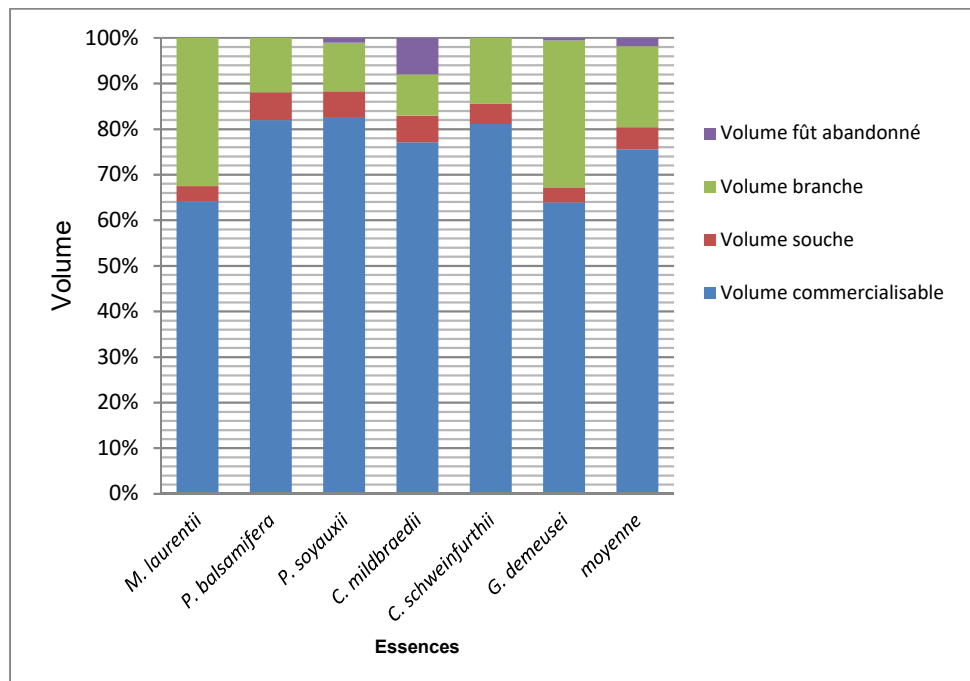


Fig. 1. Répartition de différents types de volume par essence

Le volume moyen de bois issu des branches à 35 cm de diamètre et plus les souches mais également celui obtenu à partir de fûts abandonnés sur base du volume moyen de bois commercialisable est présenté dans la Figure 1.

Pour un arbre sur pied en incluant les branches ayant 35 cm de diamètre et plus, globalement 75% de son volume sont commercialisés alors que le reste est perdu sous forme de souches, branches et billes abandonnées en forêt. Toutefois, pour un arbre abattu de *Millettia laurentii* et *Guibourtia demeusei*, environ 36 % du volume sont abandonnés en forêt tandis que ces pertes représentent à peu près 15% pour *Copaifera mildbraedii*. Le taux de rebut est plus fonction de nombre de branches. En effet, des observations faites sur terrain on note que plus de la moitié de ces rebuts ont été constituées de branches. La quantité de fûts abandonnés par contre est demeurée négligeable, témoignant qu'une sélection rigoureuse des arbres sur pied suivant leurs caractéristiques apparents a bien été opérée lors de la prospection.

4 DISCUSSION

Les résultats de cette étude indiquent que la SODEFOR focalise son exploitation sur un nombre très réduit d'essences pour pouvoir satisfaire la demande du marché au niveau international. Il avait déjà été souligné [4] que sur les 86 essences exploitées dans les forêts tropicales, 78 sont présentes dans les forêts de la RDC. Toutefois, 30 essences sont régulièrement exploitées et parmi lesquelles, 9 seulement font l'objet d'exploitation intensive, à savoir : *Azalia bipindensis*, *Diospyros canaliculata*, *Diospyros crassiflora*, *Diospyros grex*, *Entandrophragma angolense*, *Entandrophragma utile*, *Millettia laurentii*, *Pericopsis elata* et *Swartzia fistuloides*. La quasi-totalité des essences forestières cataloguées n'est donc pas valorisée par les exploitants forestiers en RDC du fait de l'absence d'une bonne administration forestière caractérisée par la faiblesse de l'inspection et d'un bon climat des affaires devant offrir des opportunités de transformation du bois au niveau local mais également du fait d'un marché réduit et/ou des prix ne garantissant pas la rentabilité sur des concessions éloignées des ports [3]. En effet, ces auteurs soulignent également que l'écart entre le prix de vente des essences dites secondaires et le prix de revient de leur production ne favorise pas leur valorisation et constitue actuellement une forte contrainte à la diversification des productions. Ceci explique pourquoi SODEFOR comme nombreuses autres entreprises forestières du pays capitalisent sur les essences de grande valeur marchande à l'export et livrent essentiellement du bois en grumes malgré que la loi exige qu'au moins 70 % de la matière ligneuse exploitée soit transformé localement.

Le taux de prélèvement obtenu pour les différentes essences exploitées par la SODEFOR constitue un autre indice attestant de la pratique de l'exploitation sélective par les exploitants forestiers. Seules les essences exportées ont eu une proportion plus élevée de récolte contrairement à celles commercialisées localement ; ce qui prédispose à l'écrémage.

Ce profil d'exploitation a été aussi dénoncé au niveau de tous les pays d'Afrique centrale. En effet, dans cette sous-région, il est rapporté que l'exploitation du bois d'œuvre est généralement très sélective [9]. Ainsi, elle concerne une liste limitée d'espèces commerciales telle qu'environ 0,4 à 3 individus sont prélevés par unité de surface alors qu'il n'existe pas en réalité des limitations du nombre d'individus à prélever à l'hectare. De fait, l'exploitation sélective du bois d'œuvre, en se focalisant sur un nombre réduit d'espèces et de pieds de qualité supérieure, se traduit par un « écrémage » des peuplements hétérogènes car seuls les plus beaux pieds sont exploités ; les générations futures étant assurées par des individus de moindre qualité [10]. On assiste ainsi à un appauvrissement progressif du peuplement en certaines essences [11], voire à une perte de biodiversité fort compromettante pour l'avenir. L'application des normes d'aménagement durable des forêts s'avère nécessaire pour réduire l'impact de l'exploitation sur le peuplement résiduel mais également l'opérationnalisation du contrôle sur le terrain afin d'empêcher et de réprimer tous les actes commis en violation de la réglementation forestière.

Concernant la valorisation du volume des souches et branches, des pertes de matière ligneuse ont été relevées pour certaines essences ayant des contreforts ou empattements mais également des branches de diamètre égal ou supérieur à 56 cm. Pour tout arbre ayant des contreforts, les normes nationales d'exploitation forestière à impact réduit exigent de pratiquer l'égebelage afin d'optimiser le rendement de la matière ligneuse et de réduire l'impact de l'exploitation forestière sur la forêt [12]. Les résultats obtenus démontrent une fois de plus, le non-respect de ces directives par la SODEFOR mais également du faible niveau de formation des équipes commises à l'abattage. Par ailleurs, les branches de diamètre supérieur à 56 cm abandonnées en forêt, sauf en cas de défaut majeur, devraient être valorisées pour au moins approvisionner le marché local. Le bois abandonné en forêt affecte alors la production ligneuse. Ces rebuts peuvent être capitalisés à l'usine locale pour produire les débités ou encore être utilisés afin de produire le charbon de bois, comme source d'énergie en faveur des travailleurs forestiers et des villageois des environs et de réduire ainsi le rythme de la déforestation.

5 CONCLUSION

L'exploitation d'un nombre réduit d'essences induisant la pratique d'écrémage à large échelle et le volume de bois perdu en forêt sous forme de rebuts relevés dans cette étude suscitent des inquiétudes quant à l'avenir des forêts de production permanente en RDC. Pour relever ce défi, l'application des règles d'aménagement durable des forêts s'impose à tous les niveaux. Il revient à l'Etat congolais d'élaborer et de mettre en œuvre une politique forestière pouvant inciter les industriels à valoriser localement les essences des 2^{ème} et 3^{ème} classes, contrôler la gestion forestière en dotant les services spécialisés, notamment l'inspection forestière, des moyens adéquats humains, financiers et matériels. Pour optimiser le rendement des arbres abattus et réduire l'impact sur la forêt, l'exploitant forestier devra mettre en place des procédures de récupération des branches de plus de 35 cm de diamètre pour leur valorisation à l'usinage, renforcer les capacités des équipes de prospection et d'abattage, et enfin appliquer les règles d'exploitation forestière à faible impact par une planification des aires de coupe. Pour affiner les connaissances, cette étude ouvre d'autres perspectives de recherche sur le récolement d'autres espèces qui n'ont pas été analysées.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient vivement l'Agence Canadienne de Développement International (ACDI) pour avoir financé cette étude sous le programme FORGRN. La SODEFOR, pour avoir accueilli ces travaux de recherche au sein de sa concession de Nteno dans le Mai-Ndombe et pour l'appui sans réserve de son personnel, mérite toute notre reconnaissance.

REFERENCES

- [1] Eba'a Atyi, R., et Bayol, N., *Les forêts de la République Démocratique du Congo*, In : C. De Wasseige, D. Devers, P. de Marcken, R. Eba'a Atyi, R. Nasi, et Ph. Mayaux (Eds.), *Les forêts du Bassin du Congo. Etat des forêts 2008*, Office des publications de l'Union européenne, Luxembourg, pp. 115-128., 2009.
- [2] Eba'a Atyi, R., Devers D., De Wasseine, C., et Maisels, F., *Etat des forêts d'Afrique centrale : Synthèse sous-régionale*, In : C. De Wasseige, C. de Wasseige, D. Devers, P. de Marcken, R. Eba'a Atyi, R. Nasi et Ph. Mayaux (Eds.), *Les forêts du Bassin du Congo. Etat des forêts 2008*, Office des publications de l'Union européenne, Luxembourg, pp. 17-44, 2009.
- [3] Bayol, N., Demarquez, B., De Wasseige, C., Eba'a Atyi, R., Fisher, J.F, Nasi, R., Pasquiers, A., Rossi, X., Steil, M., et Vivien, C., *La gestion des forêts et la filière bois en Afrique Centrale*, In : C. De Wasseige, P. de Marcken, N. Bayol, F. Hiol Hiol, Ph. Mayaux, B. Desclée, R. Nasi, A. Billand, P. Defourny, et R. Eba'a Atyi (Eds.), *Les forêts du Bassin du Congo. Etat des forêts 2010*, Office des publications de l'Union européenne, Luxembourg, pp. 43-61, 2012.
- [4] Malele, M., Présentation du secteur forestier de la République Démocratique du Congo. Direction de la Gestion Forestière, Atelier de concertation, Kinshasa, Hôtel Memling, 13 juin 2005.
- [5] P. Menga, N. Bayol, R. Nasi, et A. Fayolle, « Phénologie et diamètre de fructification du Wenge, *Millettia laurentii* De Wild : Implications pour la gestion », *Bois et Forêts des Tropiques*, vol. 321, no.2, pp.31-41, 2012.
- [6] Menga, P., Ecologie des peuplements naturels de *Millettia laurentii* De Wild. Dans la région du lac Mai-Ndombe, en RD Congo. Implications pour la gestion d'une espèce exploitée. Thèse de doctorat : Faculté des Sciences, Département de Biologie de l'Université de Kinshasa (RD Congo), 209p, 2012.
- [7] Fournier, M., et Fouquet, F., « Estimation de la qualité des arbres sur pied », CIRAD, Montpellier, France, Série Forafri, n° 9, 22p, 1998.
- [8] ATIBT., *Dendrométrie et topographie : Formation de forestier aménagiste et de gestionnaire forestier*, Ecole Nationale des Eaux et Forêts du Cap Estérias, Libreville, Gabon. Association Technique Internationale des Bois Tropicaux, 47 p, 2006.
- [9] M. Ruiz Perez, D. Ezzine de Blas, R. Nasi, M. Sassen, J. Sayer, C. Angoué, N. Gami, O. Ndoye, G. Ngono, J.C.bNginguiri, D. Nzala, B. Toirambe, et Y. Yalibanda, « Who is logging the Congo? », *Tropical Forestry Update*, vol. 4, pp 2-5, 2004.
- [10] J.L. Doucet, et C. Vermeulen, « Des forêts africaines à gérer durablement », *Le Journal des Ingénieurs*, vol. 132, pp. 18-21, 2011.
- [11] J.L Doucet, « La forêt dense humide africaine : quelles perspectives de gestion durable? », *Sylva Belgica*, vol. 115, pp. 2-5, 2008.
- [12] SPIAF, Guide opérationnel: Normes d'exploitation forestière à impact réduit. MECNT-Kinshasa-RDC, p. 11, 2007.