

## Évaluation de l'abattage contrôlé et estimation des pertes de bois en grume dans l'Unité Forestière d'Aménagement Loundoungou-Toukoulaka au Nord Congo.

Pierre MBETE <sup>(1)</sup> and Sosthène Clément OKO<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> École Nationale Supérieure d'Agronomie et de Foresterie (ENSAF), Université Marien Ngouabi (UMNG) BP 69 Congo-Brazzaville.

<sup>(2)</sup> Laboratoire d'Écologie Appliquée et de l'Environnement de l'ENSAF.

Auteur Correspondant : Pierre MBETE E-mail : [mbete\\_pierre@yahoo.com](mailto:mbete_pierre@yahoo.com) Tél. : (+242) 06 661 18 98 / B.P : 69, Brazzaville, Congo

Auteur correspondant : Clément Sosthène OKO, Tél : (+242) 066615351 BP/69 Brazzaville, Congo, E-mail : [dr\\_oko@yahoo.fr](mailto:dr_oko@yahoo.fr)

Original submitted in on 7<sup>th</sup> February 2018. Published online at [www.m.elewa.org](http://www.m.elewa.org) on 31<sup>st</sup> March 2018  
<https://dx.doi.org/10.4314/jab.v123i1.1>

### RESUME

**Objectif :** L'étude sur les dégâts d'abattage et l'estimation des pertes occasionnées par l'opération de prélèvement des arbres dans la forêt se passe dans la partie Nord du Congo, plus précisément dans l'Unité Forestière d'Aménagement (UFA) de Loundoungou- Toukoulaka. Une équipe d'experts du laboratoire d'Écologie Appliquée et de l'Environnement avait pour mission d'évaluer la qualité, la quantité et les pertes de l'abattage.

**Méthodologie et résultats :** Après l'estimation du nombre des arbres prévus pour l'opération de l'abattage, la qualité de l'abattage était constatée en fonction des défauts du bois après l'opération. Quand aux pertes de bois, une évaluation était réalisée en appliquant les mesures dendrométriques sur les arbres abattus jugés utiles à l'industrie, puis sur les parties des arbres abandonnées en forêt non utilisés et jugés comme pertes. Un total de 4 essences était prélevé par l'entreprise titulaire de l'assiette annuelle de coupe (AAC 2016) de la zone forestière étudiée. Il s'agit plus respectivement de Sapelli (*Entandrophragma cylindricum* (Sprague) avec 47 pieds au total, de Mukulungu (*Austranella congolensis* (De Wild.) A.Chev.) avec 15 pieds, de Sipo (*Entandrophragma utile* (Dave et Sprague) Sprague) avec 7 pieds et enfin de l'Iroko (*Millicia excelsa* (Welw.) Berg) avec 7 pieds soit un total général de 76 pieds étaient suivis.

Pour la répartition des défauts d'abattage par essence, nous avons constaté que :

- pour le cas de Sappelli, 2 pieds avaient des défauts de roulures, 3 pieds avaient reçu des éclatements, 3 pieds de blessures et 2 pieds avaient reçu des arrachements, soit un total de 10 pieds avec un défaut d'abattage ;
- pour l'essence Sipo, on a constaté 1 pied roulé et 1 pied blessé soit un total de 2 pieds mal abattus ;
- pour le cas de Mukulungu, on a constaté 2 pieds éclatés, 1 pied roulé et 1 pied blessé, soit un total de 4 pieds abandonnés en forêt à cause des défauts d'abattage ;
- pour l'essence Iroko, sur les 7 pieds prévus à l'abattage, aucun pied n'était abandonné.

Dans le cas des volumes perdus de bois d'œuvre à l'abattage, on a constaté que :

- l'essence Sappelli, pour un volume de 1172 m<sup>3</sup> de bois prévu après l'abattage, on a obtenu un volume de 1001,42m<sup>3</sup>, soit un pourcentage de récupération de 85,40%, avec 14,60% de pertes,
- pour le Mukulungu, le volume prévu était de 425,97m<sup>3</sup> et après déduction des pertes, on a constaté un pourcentage de réussite correspondant à 82,19% avec 17,81% de pertes,
- pour le Sipo, le pourcentage de réussite est de 90,79% avec 9,21% des pertes,
- Par contre l'essence Iroko n'a pas présenté aucun défaut, ni de pertes, donc un pourcentage de réussite de 100%.

*Conclusion et application des résultats* : Des efforts doivent être consentis afin de réduire les défauts de l'abattage pour augmenter le rendement matière de l'entreprise.

**Mots clés** : grume, défaut du bois, pertes de bois, essence.

### **Evaluation of controlled logging and estimation of the logwood losses in the Forest management Unit (UFA) Loundoungou-Toukoulaka in northern Congo.ABSTRACT**

*Objective*: The study on the damages of wood cutting and the evaluation of losses caused by the operation of removal of the trees in the forest, happen in the north part of Congo more precisely in the forestry unit Planning Loundoungou-Toukoulaka. A team of experts of the laboratory of Applied Ecology and the Environment has for mission to evaluate the quantity, the quality and the losses of woodcutting.

*Methodology and Results*: After the evaluation of the number of trees foreseen for wood cutting operation, the quality of woodcutting was noticed. Concerning the losses of woods, an evaluation was carried out in applying dendrometrical measures on the trees slaughtered estimated useful for the industry. Then, on part of trees forsaken in the forest non-used and estimated as losses. In general (4) species were deducted by the first enterprise of Assiette Annuelle de Coupe (ACC 2016) of the investigated forestry zone. It is about Sappelli (*Entandrophragma cylindricum* (Sprague) Sprague) with 47 feet, Mukulungou (*Austranella congolensis* De Wild.) A.Chev.) with 15 feet, Sipo (*Entandrophragma utile* (Dave et Sprague) Sprague) with 7 feet and finally Iroko (*Millicia excelsa* (Welw.) Berg) 7 feet, all these marked 76 feet.

For the distribution of the faults of slaughter by essence, we found that:

- for the case of Sappelli, 2 feet had flaws of rolling, 3 feet were shattered, 3 feet injuries and 2 feet were torn off, in fact 10 feet Sappelli had a slaughtering flaw,
- for Sipo, we noticed that 1 rolled foot and 1 wounded foot which make in general 2 feet badly cut down,
- the case Mukulungu, we notice 2 feet busted, 1 rolled foot and 1 wounded feet which make in general 4 feet left in the forest because of the slaughtering flaws,
- for Iroko on the 7 feet involved for the slaughter ring, no foot was left thanks to the kindness of slaughters towards that species.

In the case of the volume of woods lost by the phenomenon of slaughtering, we notice that:

- the volume of Sappelli decreased from 1172m<sup>3</sup> to 1001,42m<sup>3</sup>, after the slaughtering, with a growth percentage of 85,40% and the losses percentage of 14,60%,
- Concerning Mukulungu, the preview volume was 425,97m<sup>3</sup> and after the losses, we notice a growth percentage of 82,19% AND 17,81% of losses,
- Contrary to the specie Iroko that did not present any default with a successfulness percentage of 100%.

*Conclusion and application of results*: Efforts must be made to reduce the defects of slaughter to increase the material yield of the company.

**Key words**: log, defect of wood, wood losses, essence.

### **INTRODUCTION**

Les forêts du bassin du Congo représentent le second plus grand massif des forêts tropicales au monde et sont encore en bon état que beaucoup d'autres massifs (FAO, 2010). L'industrie forestière est actuellement pour bon nombre des pays tropicaux, un des principaux revenus de l'économie. Pays à vocation forestière situé au centre de l'Afrique, le Congo couvre une superficie de 342 000 km<sup>2</sup> avec une population de plus de 4 millions d'habitants. Cette population correspond à une densité moyenne de 11,5 habitants par km<sup>2</sup> (MPE, 2007). Les Forêts de la République du Congo couvrent une superficie d'environ 22,4 millions d'hectares et représentent 65% du territoire national (FAO, 2011 cité par Mbété 2014). Le potentiel en bois d'œuvre évalué à plus d'une trentaine d'essences exploitées actuellement est estimé à plus de 1,5 milliards de mètres cubes (FRM cité par Mbété, 2014). Le secteur forestier congolais dispose encore des ressources peu connues. Durant les années 70, l'industrie forestière était la première ressource de l'économie nationale, mais depuis la découverte des puits de pétrole dans le Pays, l'économie de ces forêts se présente au second rang. La politique régie par le code forestier prévoit la constitution des unités forestières d'aménagements dont le but est de garantir la permanence de l'activité forestière en introduisant la notion de rotation dans une période d'au moins 30 ans, de régulariser la production au niveau national en transformant les essences de valeur. Selon Boundzanga, (2005), le domaine forestier congolais est constitué de 3 grands secteurs à savoir :

- Le secteur du Kouilou-Mayombe avec une superficie de 1,5 millions d'hectares est situé dans le sud-est du pays, les essences phares sont le Limba (*Terminalia superba* Engl. et Diels), l'Okoumé (*Aucoumea klaineana* Pierre).
- Le secteur du Chaillu-Niari avec une superficie de 3,5 millions d'hectares est situé dans le sud-est du pays. Les essences phares sont le Limba (*Terminalia superba* Engl. et Diels), l'Okoumé (*Aucoumea klaineana* Pierre).

• Le secteur du Nord, le plus important du pays avec une superficie de 15 millions d'hectares dont 7 millions inondés. Les essences phares sont le Sapelli (*Entandrophragma cylindricum* (Sprague) Sprague), le Sipo (*Entandrophragma utile* (Dave et Sprague) Sprague), l'Iroko (*Millicia excelsa* Welw.) Berg). Les ressources forestières présentent une place importante pour les besoins vitaux des populations (aliment, énergie, pharmacopé.), surtout pour les populations autochtones. Le secteur forestier représente aussi une source d'emploi pour la population congolaise. La congolaise industrielle des Bois (CIB), l'entreprise où se déroule cette étude, applique les principes et les mesures d'exploitation forestière à impact réduit (EFIR) afin de gérer durablement la forêt. Les techniques d'abattage contrôlé sont appliquées dans le but de :

- orienter l'arbre dans la direction choisi ;
- assurer la sécurité de l'équipe d'abattage ;
- les dommages sur l'arbre abattu ;
- éviter les dégâts sur le peuplement résiduel ;
- éviter les dommages sur le sol ;
- préserver la qualité du bois abattu.

Au regard de ce qui précède, nous nous sommes intéressés plus précisément sur les dommages des arbres abattus et sur la qualité du bois abattu. De ce fait, un constat des études antérieures montre que dans la plus grande partie du pays, les dégâts d'abattage et les pertes de bois en forêt constituent l'un des principaux problèmes que posent toutes les entreprises forestières du Congo (Mbété, 2014). Dans ce travail, nous avons un objectif général centré sur l'évaluation de la technique d'abattage contrôlé dans le prélèvement des bois d'œuvre et la déduction des pertes de bois en forêt dans L'UFA Loundoungou-Toukoulaka. Les objectifs spécifiques fixés par cette étude étaient de :

- Évaluer le nombre de pieds abattus ;
- Évaluer le nombre des pieds abandonnés en forêt suite aux défauts d'abattage ;
- Déterminer le pourcentage des volumes fûts prévus à l'industrie et le pourcentage de volumes fûts abandonnés en forêt suite aux défauts constatés.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

**Matériel :** Le matériel utilisé par l'équipe d'abattage était le suivant : Les grumes obtenues comme matériel végétal ; La machette pour nettoyer la base de l'arbre à abattre et couper les lianes ; Un compact forestier pour la mesure de la circonférence ; Un double décimètre pour la mesure de la longueur et le diamètre.

**Méthodes utilisées :** Pour bien réaliser le travail et aboutir aux résultats, nous avons procédé par :

La revue des documents sur l'exploitation forestière (abattage) afin de bien comprendre les applications ; des entretiens avec les cadres de l'exploitation pour s'orienter et avoir plus d'informations ; des descentes sur le terrain pour le suivi des opérations de l'exploitation forestière dans les parcelles. L'abattage des bois d'œuvre en forêt nécessite un certain nombre d'opérations à réaliser sur le terrain dont certaines sont indiquées en dessous.

**Suivi de la procédure utilisée par les équipes d'abattage de la CIB**

**Composition de l'équipe d'abattage :** L'équipe d'abattage de la CIB est composé de quatre personnes dont :

- un abatteur ayant pour rôle de nettoyer la base du fût, de déterminer la direction de chute, d'entretenir la scie et d'abattre l'arbre ;
- un aide abatteur ayant pour rôle de placer une plaque portant le nom de l'abatteur à l'entrée de la piste, transporter la scie, le bidon d'essence et d'huile, nettoyer la base du fût, ouvrir une piste de fuite, déterminer la direction de chute ;
- un commis d'abattage ayant pour rôle de numérotter et de cuber l'arbre après l'abattage, inscrire le nom de l'abatteur sur la souche de chaque arbre abattu, inscrire le numéro forestier, le numéro de prospection, la lettre de l'Assiette Annuelle de Coupe (AAC) et le logo de l'entreprise sur la souche et la culée ;
- un chef d'équipe ou formateur des abatteurs.

**Préparation de l'abattage :**

**Observation de l'arbre et son environnement avant l'abattage :** Avant de commencer l'abattage, l'équipe doit observer l'arbre et son environnement afin de prendre la décision à l'abattage. Elle doit déterminer la direction de chute et les dangers pendant la chute de l'arbre. L'abatteur doit enregistrer des informations qui vont lui permettre de travailler dans des bonnes conditions. Pour cela, l'abatteur et son équipe doivent :

- vérifier si l'arbre présente un numéro de prospection marqué à la peinture par l'équipe de prospection ou du triage-pistage ;
- vérifier au niveau des branches que l'arbre à abattre n'est pas relié à un autre par des lianes ;
- vérifier la présence des bois morts à proximité de l'arbre à abattre pour assurer la sécurité de l'équipe lors de la chute de celui-ci ;
- observer les grosses branches visibles afin de bien choisir la direction de chute ;
- vérifier que l'arbre à abattre n'ira pas s'écraser sur un gros arbre voisin pour éviter les éclatements ;
- repérer tous les arbres avenir et les arbres sacrés pour les épargner pendant la chute de l'arbre à abattre ;
- vérifier les obstacles dans la zone de chute ;
- vérifier si l'arbre présente un cœur pourri ;
- vérifier le DMA.

**Réalisation de l'abattage**

**a) Observation de l'arbre :** Avant de commencer l'abattage, une analyse est faite afin d'appliquer une technique appropriée, notamment de connaître la zone de tension et de compression de l'arbre avant l'abattage.

**b) Egobelage :** C'est une opération qui consiste à enlever les contreforts et réduire le diamètre de l'arbre afin de bien placer une entaille de direction et rendre le fût cylindrique. La figure1 montre comment les contreforts (racines encombrantes) de l'arbre sont dégagés avant l'abattage.



Figure 1 : égobelage des contreforts

**C) Réalisation de l'entaille de direction :** Les figures 2, 3, 4 montrent comment l'entaille de direction se fait, car cette entaille a pour rôle de diriger et faciliter la chute de l'arbre dans la direction voulue et éliminer la compression à la base afin d'éviter les dommages. Cette entaille déséquilibre l'arbre du côté de la direction de chute choisie. Elle se fait en deux traits de scie :

- un premier trait supérieur qui se place perpendiculairement dans l'arbre ;
  - un deuxième trait inférieur et incliné qui croise le premier en formant un angle de 45°.
- Cette entaille doit avoir une profondeur de trait de coupe d'environ  $\frac{1}{4}$  du diamètre de l'arbre à abattre (CIB, 2015).



Figure 2 : 1<sup>er</sup> trait d'entaille



Figure 3 : 2<sup>eme</sup> trait



Figure 4 : Entaille complet

**d) Ouverture du bec ou gueule de crocodile :** Après la réalisation de l'entaille de direction, il est nécessaire de l'ouvrir sous une forme triangulaire « gueule de

crocodile » pour permettre à l'arbre de glisser lors de sa chute sans entraîner les dégâts ; cette ouverture se fait du côté du plancher de l'entaille figures 5, et 6.



Figure 5 : ouverture du bec



Figure 6 : gueule de crocodile

**e) Perçage du cœur :** Il sert à percer l'arbre de 10cm au moins de l'entaille tout en respectant une petite hauteur avec le plan de l'entaille ; il sert aussi à séparer la charnière en deux et réduire le diamètre de coupe.

**f) Préparation de la charnière :** La charnière est la partie de l'arbre non coupé qui sert à maintenir l'arbre dans la direction de chute choisie. C'est la partie du

bois qui reste entre le fond de l'entaille de direction et la fin du trait d'abattage ; elle maîtrise la chute de l'arbre et empêche tout mouvement latéral ; elle constitue aussi la dernière sécurité lors du changement de direction de l'arbre. La bonne réalisation de la charnière dépend de l'entaille de direction, du perçage du cœur et du trait d'abattage ; sa largeur est d'environ 8cm.

**g) L'épaulement :** C'est la hauteur située entre le perçage du cœur ou trait d'abattage et le fond de l'entaille de direction qui a pour rôle de casser les fibres ; c'est aussi un point de sécurité qui aide l'arbre de tomber dans la direction voulue ; sa hauteur est d'environ 6cm. Quand l'épaulement est bien fait, l'arbre ne peut pas revenir en arrière.

**h) Moustache ou coupe d'aubier :** Elle consiste à couper l'aubier de la charnière afin d'éviter les arrachements lors de la chute de l'arbre ; elle empêche aussi le changement de direction de l'arbre. Elle se fait de part et d'autre de la charnière et opposée entre eux (figure 7).



Figure 7 : Moustache

**i) Le trait d'abattage :** Il se fait après perçage du cœur tout autour de l'arbre en commençant par la compression, en sciant de l'avant vers l'arrière tout en

conservant une patte de retenue et en tenant compte de la charnière. La figure 8 montre le niveau de l'application du trait de scie.



Figure 8 : Illustration du trait d'abattage

**j) Préparation de la patte de sécurité :** Le bois restant après le trait d'abattage situé à l'opposé de l'entaille de direction constitue la patte de retenue (sécurité), elle ouvre à l'abatteur plusieurs possibilités pour la réalisation complète de son opération. Avant de couper cette patte, il est nécessaire de réaliser une ou plusieurs mortaises afin de diminuer l'épaisseur de la patte de retenue.

**k) Coupe de la patte de retenue :** Avant de couper la patte de retenue, l'aide abatteur place les petites tiges

ou témoins autour du trait d'abattage pour observer le mouvement de l'arbre, ensuite l'abatteur arrête la scie et fait un cri permettant au gens environnants de quitter les lieux ou de s'éloigner. Ensuite, il rallume la scie et coupe la patte de retenue de l'arbre et, part la suite il enfonce doucement en se projetant vers l'avant et tombe dans la direction voulue en cassant la charnière. Après la chute, l'équipe d'abattage attend quelques minutes avant de revenir à la souche pour contrôler si l'opération a été bien exécutée. Les éléments suivants

doivent apparaître sur la souche d'un arbre correctement abattu :

- un plan d'entaille ;
- une charnière ;
- l'épaulement ;
- les moustaches ;
- le plan de coupe ;
- la mortaise et la sécurité (Norme d'abattage contrôlé CIB 2015).

**l) Traçage, cubage et marquage :** Traçage : Après la réalisation de cette opération, le cubeur apprécie et

trace les parties à tronçonner afin de récupérer le fût et faciliter le débardage ;

Cubage : après le traçage, le cubeur mesure la longueur et la circonférence ou le diamètre du fût de l'arbre abattu pour déterminer son volume ;

Marquage : ensuite il met le numéro forestier, la lettre de l'AAC et le logo de la société sur la souche et la culée de l'arbre abattu. La figure 9 indique le marquage des découpes du pied abattu.



**Figure 9 :** la prise des dimensions

**m) Cas de changement de direction :** Le changement de direction de l'arbre s'effectue quand la patte de retenue a été coupée et l'arbre ne tombe pas ; dans ce cas, toute l'équipe procède par l'emplacement des tiges

témoins tout autour du trait d'abattage pour observer le mouvement de l'arbre, et de nouveau, par l'ouverture des pistes de fuite. L'abatteur fait une autre entaille de direction, et la charnière devient la patte de retenue.

## RÉSULTATS

Les résultats des pieds éclatés, roulés, arrachés et blessés pendant la chute de l'arbre sont consignés dans le tableau 1 ci après. Les causes principales de ces pieds éclatés, roulés, arrachés et blessés sont le

changement de direction, la mauvaise réalisation des entailles de direction et des charnières, le non-respect des épaulements et des mortaises.

**Tableau 1 :** Pieds éclatés, roulés, arrachés et blessés pendant la chute de l'arbre

Essences	Pieds éclaté	Pieds roulés	Pieds arrachés	Pieds blessés
Sapelli	3	2	2	3
Mukulungu	2	1	0	1
Sipo	0	1	0	1

**Résultats de cubage des bois :** Cinq essences différentes ont fait l'objet de notre travail dans L'AAC 2016 UFP3 zone de Mbandza. Au total 76 arbres ont

été mesurés dans 11 parcelles différentes. Le tableau ci-dessous nous montre le nombre de pieds abattus par essence.

**Tableau 2 :** Noms commerciaux, scientifiques et nombre des pieds abattus

Essences	Noms scientifiques	Nombre de pieds abattus
Sapelli	Entandrophragma cylindricum	47
Mukulungu	Austranella congolensis	15

**Mbete and Oko., J. Appl. Biosci. 2018** **Évaluation de l'abattage contrôlé et estimation des pertes de bois en grume dans l'Unité Forestière d'Aménagement Loundoungou-Toukoulaka au Nord Congo**

Sipo	Entandrophragma utile	7
Iroko	Millicia excelsa	7
Total		76

Pour chacun des arbres abattus, nous avons mesuré les dimensions du fût de l'arbre abattu et celle de la bille commerciale afin de déterminer la production et les pertes du bois d'œuvre dues à la technique d'abattage contrôlé. Le tableau 3 nous montre les résultats de cubage des fûts et des billes de Sapelli abattus.

**Tableau 3** : Répartition du Volume fût (VF) et du volume bille (VB) ainsi que les dégâts observés pour l'essence Sapelli.

N° par	N° pros	N° For	DM fût (cm)	DM bille (cm)	L fût (m)	L bille (m)	VF (m <sup>3</sup> )	VB (m <sup>3</sup> )	Observation
72	207	581	94	90	29.90	24.60	20,74	15.64	Bien abattu
72	105	587	141	136	27	25	42.13	36.29	Bien abattu
72	103	588	123	115	22.10	20.10	26.25	20.87	Bien abattu
72	422	606	94	90	17.40	14.10	12.07	8.96	Roulé
72	320	605	119	100	24.70	23	27.46	18.06	Bien abattu
75	307	351	105	105	17.60	18.60	16.09	16.09	Bien abattu
77	208	335	122	120	18.80	16.30	20.78	18.43	Bien abattu
100	303	548	150	107	17.50	12.10	30.98	18.88	Bien abattu
100	304	347	123	110	19.80	19.30	23.51	18.34	éclaté
75	415	319	99	98	24.30	24	18.70	18.09	Bien abattu
101	401	318	141	138	21.90	21.80	34.17	31.67	éclaté
101	303	316	117	115	19.40	17	20.85	17.64	Bien abattu
76	108	447	97	97	26.10	26.10	19.27	19.27	Bien abattu
75	406	444	121	118	23.20	23	26.66	25.14	Bien abattu
75	210	511	167	167	15.20	15.20	33.28	33.28	Bien abattu
75	206	492	136	131	17.90	17.80	25.99	24	Bien abattu
75	201	514	118	110	25.20	25	27.54	23.75	Bien abattu
74	208	523	135	129	21.70	21.40	31.04	27.97	Bien abattu
74	207	522	131	128	24.50	24	33	30.88	blessé
94	105	573	101	89	22.50	22	18,02	13.68	Bien abattu
73	408	495	131	127	20,80	20.50	28,02	25.97	Bien abattu
73	205	497	95	88	25.30	23.80	17,92	14.31	Roulé
75	205	491	117	113	14.10	13.80	15.15	13.83	Bien abattu
75	201	336	160	155	22.70	20.30	45.61	38.28	Bien abattu
75	202	337	121		16.50	16.30	18.96	17.21	Bien abattu
74	411	518	135	133	20.60	20.50	29.47	27.34	Bien abattu
74	312	519	112	110	25.10	24.70	24.71	23.46	Bien abattu
74	412	516	116	112	24.60	24.40	25.98	24.02	Bien abattu
74	414	515	118	118	24.30	24.30	26.56	26.56	Bien abattu
74	101	500	110	104	16.40	16	15.58	13.58	Blessé
75	109	521	124	122	22.10	21.60	26.68	25.25	Bien abattu
75	203	513	114	112	24.20	21.70	24.69	21.37	Bien abattu
75	202	512	112	110	20.50	14.40	20.19	13.68	Bien abattu
73	113	551	135	115	24.40	24.20	34.90	25.12	Bien abattu
71	409	458	88	74	27.50	20	16.71	8.60	Bien abattu
73	403	548	107	101	25.30	23.10	22.74	18.50	Bien abattu
74	303	544	119	114	23.50	23.10	26.12	23.57	Bien abattu
72	213	724	148	143	16.90	16.20	29.06	26	arraché
74	218	545	131	119	20.70	20.10	27.88	22.34	Bien abattu



73	211	550	149	146	19.70	19.40	34.33	32.46	Bien abattu
75	216	470	104	97	21.70	21	18.42	15.52	Bien abattu
74	404	467	145	141	19.60	19.10	32.35	29.82	Bien abattu
73	203	496	87	27.40	28.10	27.40	16.70	16.66	arraché
73	409	494	112	99	22.70	20.70	22.35	15.92	Bien abattu
73	407	499	98	94	18.10	18	13.64	12.49	blesé
73	411	571	112	107	17	16.70	16.74	15.02	Bien abattu
73	404	547	168	134	13.30	12.50	32.62	17.61	éclaté
<b>Total</b>							1172.53	1001.42	

L'analyse du tableau précédant nous montre que sur les 47 arbres de Sapelli abattus, on a débardé un volume de 1172 m<sup>3</sup> et, après avoir purgé les défauts, on a obtenu un volume des billes de production de 1001.42 m<sup>3</sup>.

**Évaluation des volumes abandonnés ou des pertes en forêt (VAB) :** La déduction des pertes ou volume

abandonné est de 11 m<sup>3</sup>, soit une perte de 171,11 m<sup>3</sup> de bois abandonnés au parc avec un taux de production du Sapelli de 85.40% et un taux de perte de 14,60%. Pour le cas de Mukulungu, le Volume fût (VF) et le volume bille (VB) nous donne les résultats consignés au tableau 4.

**Tableau 4 :** Répartition du Volume fût (VF) et du volume bille (VB) avec les dégâts observés pour l'essence Mukulungu.

N° par	N° pros	N° For	DM fût (cm)	DM bille (cm)	L fût (m)	L billes (m)	VF (m <sup>3</sup> )	VB (m <sup>3</sup> )	Observation
73	212	549	112	108	31.40	30	30.91	27.47	Bien abattu
72	421	604	117	100	31.70	31	34.06	24.34	Bien abattu
72	109	583	102	91	33.90	33	27.69	21.45	Blessé
71	314	582	116	107	26.90	26.40	28.41	23.74	Bien abattu
72	319	607	107	107	19.20	19.20	17.26	17.26	Roulé
99	101	346	123	105	30.70	30	36.46	25.96	Bien abattu
100	403	349	147	140	23.30	23.10	39.52	35.56	Bien abattu
75	407	443	86	75	25.70	25.10	14.92	14.23	Éclaté
75	213	450	107	98	30	29.50	26.96	22.24	Bien abattu
75	214	449	137	128	24.80	24.60	36.54	31.64	Bien abattu
74	314	520	118	105	27	24.30	29.51	21.03	Bien abattu
75	113	427	137	137	12.60	12.60	18.56	18.56	Éclaté
74	217	428	99	91	28.90	27.60	22.23	17.95	Bien abattu
73	406	498	114	96	31.40	30.70	32.03	22.22	Bien abattu
75	305	441	130	121	23.30	23	30.91	26.46	Bien abattu
<b>Total</b>							425.97	350.11	

Le tableau 4 nous montre les résultats de cubage des fûts et des billes des arbres de Mukulungu abattus. Sur les 15 pieds abattus, on a débardé un volume de 425,97 m<sup>3</sup> de bois, et après déduction des défauts, obtenu un volume des billes de 350,11 m<sup>3</sup>. Le volume

abandonné au parc ou pertes (VAB) est de 75,86m<sup>3</sup> avec un pourcentage de production de 82,19% et 17,81% de perte pour cette essence. Dans le cas du Sipo, on a le tableau 5 ci-dessous :

**Tableau 5 :** Répartition du volume fût (VF) et du volume bille (VB) ainsi que les dégâts observés pour l'essence Sipo.

N° par	N° pros	N° For	DM fût (cm)	DM bille (cm)	L fût (m)	L billes (m)	VF (m <sup>3</sup> )	VB (m <sup>3</sup> )	Observation
73	108	529	103	97	15.10	14.70	12.57	10.85	Blessé
75	204	440	169	135	7.60	6.30	15.73	9.01	Roulé
75	101	340	111	105	21.70	21.10	20.99	18.26	Bien abattu
75	107	561	117	115	25.90	25.30	27.83	26.26	Bien abattu
74	403	430	163	163	14.70	14.70	30.67	30.67	Bien abattu
76	110	445	121	121	20.20	20.20	23.21	23.21	Bien abattu
75	217	425	146	143	23.60	23	39.49	36.92	Bien abattu
<b>Total</b>							170.92	155.18	

Sur 7 pieds de Sipo abattus, on a débardé un volume de 170,92 m<sup>3</sup>, et après déduction des défauts, on a obtenu un volume des billes de production de 155,18

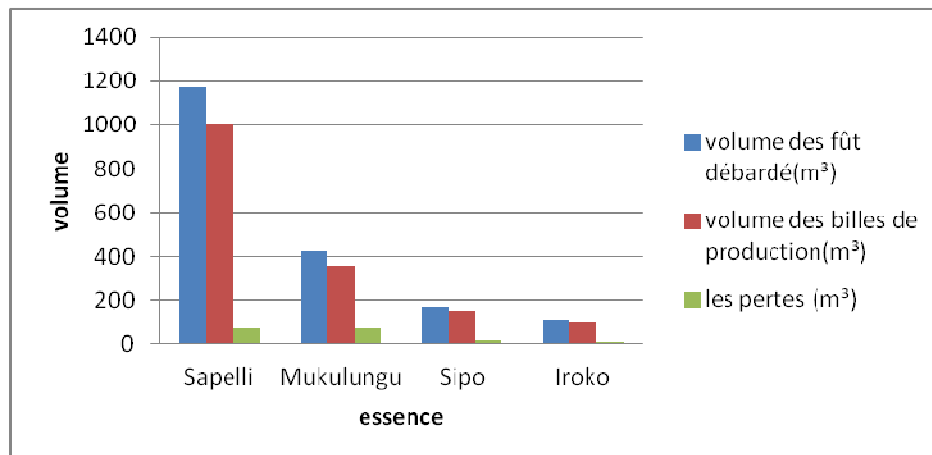
m<sup>3</sup>, donc une production en pourcentage de 90,79% et une perte de 9,21%. Le tableau 6 suivant nous renseigne pour le cas de l'Iroko.

**Tableau 6 :** Répartition du Volume fût (VF) et du volume bille (VB) ainsi que les dégâts observés pour l'essence Iroko.

N° par	N° pros	N° For	DM fût (cm)	DM bille (cm)	L fût (m)	L bille en (m)	VF (m <sup>3</sup> )	VB (m <sup>3</sup> )	Observation
74	302	426	124	120	21	19.80	25.35	20.13	Bien abattu
73	312	572	79	76	21.40	19.80	10.48	8.98	Bien abattu
74	413	517	103	103	18.90	18.90	15.40	15.40	Bien abattu
76	115	787	101	100	19	18.60	15.21	14.60	Bien abattu
76	216	446	82	76	20.20	18.30	10.66	8.50	Bien abattu
74	112	543	80	79	20.20	20	10.15	9.80	Bien abattu
74	110	541	111	111	18.50	18.50	17.89	17.89	Bien abattu
<b>Total</b>							105.14	95.30	

Sur les 7 Iroko abattus, on a débardé un volume de 105,14 m<sup>3</sup>, et obtenu après avoir purgé les défauts un volume des billes de production de 95,30 m<sup>3</sup>, soit un pourcentage 90,64% de production et 9,36% de perte.

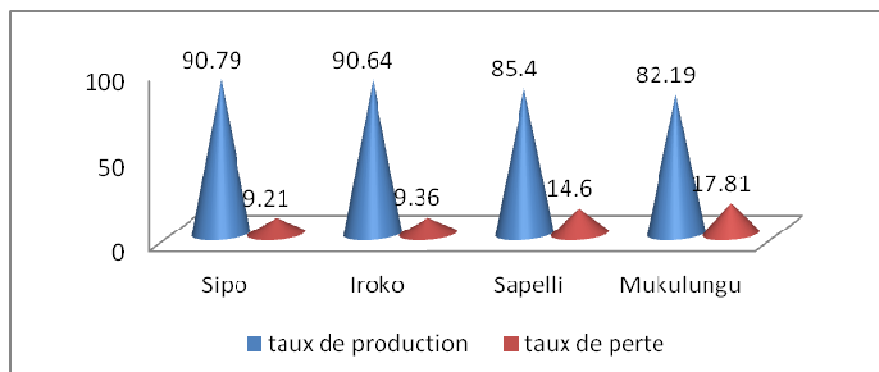
La figure 10 illustre les variations des volumes débardés juste après abattage, des volumes produits après tronçonnage et des pertes qui en résultent.



**Figure 10 :** Variation des volumes débardés, des volumes produits et des pertes de toutes les essences échantillons.

On constate que le volume des Sapelli débardés (1172,53 m<sup>3</sup>) est largement supérieur à ceux des autres, suivi des Mukulungu (425,97 m<sup>3</sup>), Sipo (170,92 m<sup>3</sup>) et Iroko (105,14 m<sup>3</sup>) ; cela s'explique par le nombre de pieds abattus par essence : sur les 76 pieds qui ont fait l'objet de notre étude, 47 sont les Sapelli. Nous constatons une production importante des Sapelli (1001,42m<sup>3</sup>) suivi des Mukulungu (350,11 m<sup>3</sup>), Sipo

(155,18 m<sup>3</sup>) et enfin L'Iroko (95,50 m<sup>3</sup>) et une faible perte des Iroko (9,48m<sup>3</sup>) et des Sipo (15,74) par rapport aux Sapelli (171,11 m<sup>3</sup>) et des Mukulungu (75,86 m<sup>3</sup>). Au total, sur les 76 pieds débardés soit 1874,56 m<sup>3</sup>, on a obtenu un volume des billes de 1602, 01 m<sup>3</sup> et on a abandonné 272,55 m<sup>3</sup> au parc. La figure 11 résume la production totale, les pertes totales de bois.



**Figure 11 :** variation des taux de production et perte des essences abattus.

On constate pour les Sipo un taux de production élevé (90,79%) et un faible taux de pertes (9,21%), suivi des Iroko qui ont un taux de production de 90,64% et 9,36% de perte, ensuite les Sapelli qui ont un taux de

production de 85,40% et une perte de 14,60%, et enfin les Mukulungu qui ont produit 82,19% et ont perdu 17,81%. Au total, sur les 76 pieds abattus, on a obtenu une production de 85,46% et une perte de 14,88%.

## DISCUSSION

Les défauts des arbres à l'abattage dans les pays en développement restent un problème majeur pour préserver l'environnement forestier, mais aussi la qualité de l'arbre qui sort de la forêt est généralement compromettante pour la transformation future du bois.

C'est pourquoi Mbété (2014) pense que, la chute de l'arbre dans les forêts tropicales demeure ainsi parmi les principales causes de destruction de la forêt, des brins des cimes des arbres avoisinants qui se cassent et provoquent aussi la formation de chablis. Cependant,

l'application de l'abattage contrôlé permet de nos jours de réduire l'impact sur le peuplement forestier. L'abattage contrôlé est une technique de travail employée pour couper un arbre sur pied. Il permet de contrôler la chute afin de garantir une sécurité maximale pour l'opérateur, d'éviter les dégâts aux arbres voisins, de récupérer un maximum de bois d'œuvre à la base de l'arbre et de faciliter son extraction. Un abattage mal conduit ou mal contrôlé peut entraîner plusieurs impacts négatifs sur l'environnement, notamment :

- des dégâts amplifiés sur le peuplement résiduel (branches cassées, arbres étêtés ou déracinés) ;
- un impact financier car les dégâts engendrés (roulures, fentes, arrachements) se traduisent par une perte sensible de bois d'œuvre ;
- la mise en danger des opérateurs (Mbété, 2014).

L'impact de l'arbre tombé se mesure plus en termes de dommage sur le peuplement initial que sur le sol, même si une compaction localisée est inévitable (Figure 11). L'abattage touche indirectement tous les arbres de toutes les classes de diamètre. Les plus petites classes ont cependant plus de risques d'être détruites alors que les arbres d'un certain diamètre sont souvent seulement blessés (Bertault & Sist 1995, Durieu de Madron *et al.* 1998). Les travaux de Milongo (2014) dans la concession sœur voisine de Mokabi ont donné un pourcentage de 20,49% du taux des échecs à l'abattage dont 5,12% non réussis par la mauvaise application de l'entaille de direction, mauvaise direction de chute 7,69% , absence de patte de retenue 2,56%,

absence de la charnière de bois 2,56%, les arbres suspendus, donc retenus par des lianes ou autres arbres 2,56%. Cependant, on constate 79,51% du taux de réussite dans l'opération de l'abattage pour un volume de 476,77m<sup>3</sup> des pieds abattus dans l'unité Forestière de Production de l'Assiette Annuelle de Coupe à 2014. Par contre, les travaux de OKO (2015) à l'entreprise de Mokabi ont montré que pour un pourcentage d'impact à l'abattage de 1,14%, 3 tiges d'avenir cassées ont été inventoriées pendant la construction des 15 pistes principales et aussi 3 tiges cassées dans le cas des pistes secondaires. Selon YOYO (2016), l'abattage de 71 pieds des deux parcelles expérimentales (Y'13 et W' 10) à la Société Industrielle de Ouessou (IFO) a montré que sur un total de 784 pieds inventoriés dans les deux parcelles, il a enregistré 392 tiges endommagées sur 462 tiges de la parcelle Y'13 et 260 tiges endommagées sur 322 tiges de la parcelle voisine W10. Selon NGAMA (2014) à la Congolaise industrielle des bois (CIB), sur douze (12) parcelles échantillonnées, il a noté trois (3) pieds de Sapelli fendus, deux (2) pieds fendus et deux (2) pieds éclatés d'Aniégré. La cause de ces défauts d'abattage est due à la mauvaise application de la technique d'abattage contrôlé sur les arbres tropicaux des bois d'œuvre à contreforts développés. On pense que l'essence Iroko avec un tel comportement faisait partie des bois de sciage les mieux adaptés dans les coupes en forêt tropicale. Cependant, d'autres études pourraient être recommandées pour mieux apprécier le comportement de cette essence à l'abattage.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bertault J G., Sist P., 1995. Impact de l'exploitation forestière en forêt naturelle. Bois et Forêts des Tropiques. 245 : pp 5-21.
- Boundzanga G C., Bouta L., Matingou B., 2003. Les impacts de l'exploitation forestière au Congo – Le cas de ITBL. Rapport final d'une étude pilote conduite dans le cadre de la Composante 3 «Promotion de pratiques d'exploitation améliorées» du Programme GCP/RAF/354/EC, Brazzaville 34 p.
- Durieu de Madron L., Favrichon V., Dupuy B., Bar-Hen A., Maître H F., 1998. Croissance et productivité en forêt dense humide : bilan des expérimentations dans le dispositif d'Irobo. Côte d'Ivoire (1978-1990). 69 p. Série FORAFRI.
- FAO 2011. La situation des forêts dans le bassin amazonien, le bassin du Congo et l'Asie du Sud-est 80p
- FAO., 2010. Évaluation des ressources forestières mondiales. [fra@fao.org](mailto:fra@fao.org) (le, 21/02/17).
- Mbété P., 2014 : Évaluation de l'incidence des opérations de l'exploitation forestière sur la végétation et la faune dans l'Unité Forestière d'Aménagement de Mokabi-Dzanga. Thèse de doctorat unique pour l'obtention du grade de Docteur ès Sciences Naturelles-Agronomiques, Spécialité : Gestion Durable des Forêts 217p.
- Milongo B., 2014 : Évaluation des normes des techniques d'abattage contrôlé : Cas de Mokabi S.A. Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de Licence professionnelle à l'ENSAF UMNG 44p.

- Ngama., 2014 : Évaluation de la méthode d'abattage contrôlé dans l'une des concessions de la CIB-OLAM. Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de Licence professionnelle à l'ENSAF UNMG 47p
- Oko A., 2015 : Proposition des indicateurs de suivi dynamique de l'exploitation forestière : Cas de Mokabi SA. Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de Licence professionnelle à l'ENSAF UNMG 35p.
- Yoyo Akiabaha L., 2016 : Évaluation des impacts causés par l'abattage sur les peuplements résiduels : Cas de l'UFA NGOMBE (AAC-1 2016 de l'UFP3). Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de Licence professionnelle à l'ENSAF 47p.