



Caractérisation des espèces ligneuses soumises à des pressions de coupe en moyenne Casamance, Sénégal.

Tamsir MBAYE^{1*}, Mamadou Ousseynou LY¹, Marième Fall BA¹, Maguette Kairé², Paul NDIAYE³

¹ Centre National de Recherches Forestières (ISRA/CNRF), BP 2312 Hann Dakar

² Comité Inter-État de Lutte contre la Sécheresse au Sabel (CILSS), Centre Régional AGRHYMET

³ Département de Géographie, Université Cheikh Anta DIOP, BP 5005 Fann Dakar

* Auteur correspondant, E-mail : tamsirmbaye76@gmail.com

Mots clés : Aménagement, forêts, hauteur de coupe, diamètre de coupe, Sénégal

Keys words : Forest management, cutting height, cutting diameter, Senegal

1 RÉSUMÉ

Objectif: Cette étude a pour objectif de caractériser les espèces ligneuses coupées en zones aménagées (ZA) et non aménagées (ZNA) pour la production de charbon de bois au Sud du Sénégal.

Méthodologie et résultats : Dans les chantiers d'exploitation de bois de chaque zone, six (6) placettes circulaires de 20 m de diamètre ont été délimitées pour inventorier les espèces coupées et déterminer à la fois leurs classes de hauteur et de diamètre de coupe en centimètre (cm). Les résultats ont montré que 02 espèces sont coupées dans la ZA contre 25 dans la ZNA. *Combretum glutinosum* est significativement ($p < 0,0001$) l'espèce la plus coupée aussi bien dans la ZA (99,2 %) que pour la ZNA (55,02 %). Dans la ZA, la classe de diamètre [3 ; 6] est significativement la plus coupée ($p < 0,0001$) tandis que dans la ZNA les classes de diamètre [0 ; 3] et [3 ; 6] dominent avec respectivement 30 % et 15 %. Pour la hauteur de coupe, exceptées *Prosopis africana* et *Pterocarpus lucens*, toutes les espèces inventoriées (ZA et ZNA) ont fait l'objet d'une coupe rase.

Conclusion et applicabilité des résultats : Cette étude a permis de constater que les prescriptions techniques (coupe au ras du sol et diamètre de coupe compris entre 10 et 25 cm) contenues dans le plan d'aménagement de la ZA ne sont pas strictement respectées et l'octroi de quota n'est pas une solution technique d'exploitation durable des ressources forestières ligneuses. Ces résultats contribueront à une meilleure compréhension de la politique d'exploitation forestière au Sénégal et sa rationalisation.

ABSTRACT

Objective: The objective of this study is to characterize woody species cut in managed zones (MZ) and unmanaged zones (UZ) for the production of charcoal in southern Senegal.

Methodology and results : In the yards of each wood logging area, six (6) circular plots of 20 m diameter were marked to inventory cut species and determine both, their height and diameter classes of cutting in centimeters (cm). The results showed that 02 species are cut in the MZ against 25 in the UZ. *Combretum glutinosum* is significantly ($p < 0.0001$) the species most cut in the MZ (99.2%) and the UZ (55.02%). in MZ, the class of diameter [3 ; 6] is significantly most concerned with the cut ($p < 0.0001$) whereas in UZ, the classes of diameter [0 ; 3] and [3 ; 6]



[dominate with 30% and 15% respectively. For the cutting height, except *Prosopis africana* and *Pterocarpus lucens*, all species inventoried (MZ and UZ) have been the subject of a buzz cut. *Conclusion and applicability of the results:* This study revealed that the technical requirements contained in the management plan of the MZ are not strictly respected and the quota granting is not a technical solution for sustainable exploitation of wood forest resources. These results contribute to a better understanding of forest exploitation policy and its rationalization in Senegal.

2 INTRODUCTION

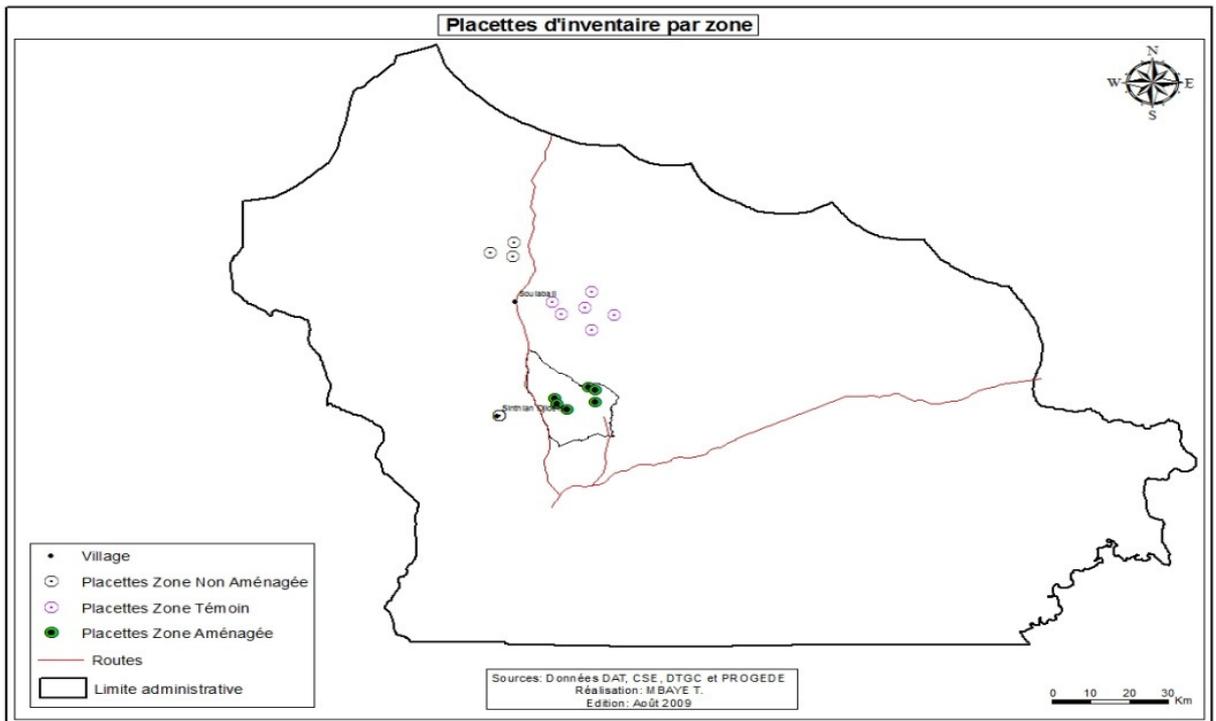
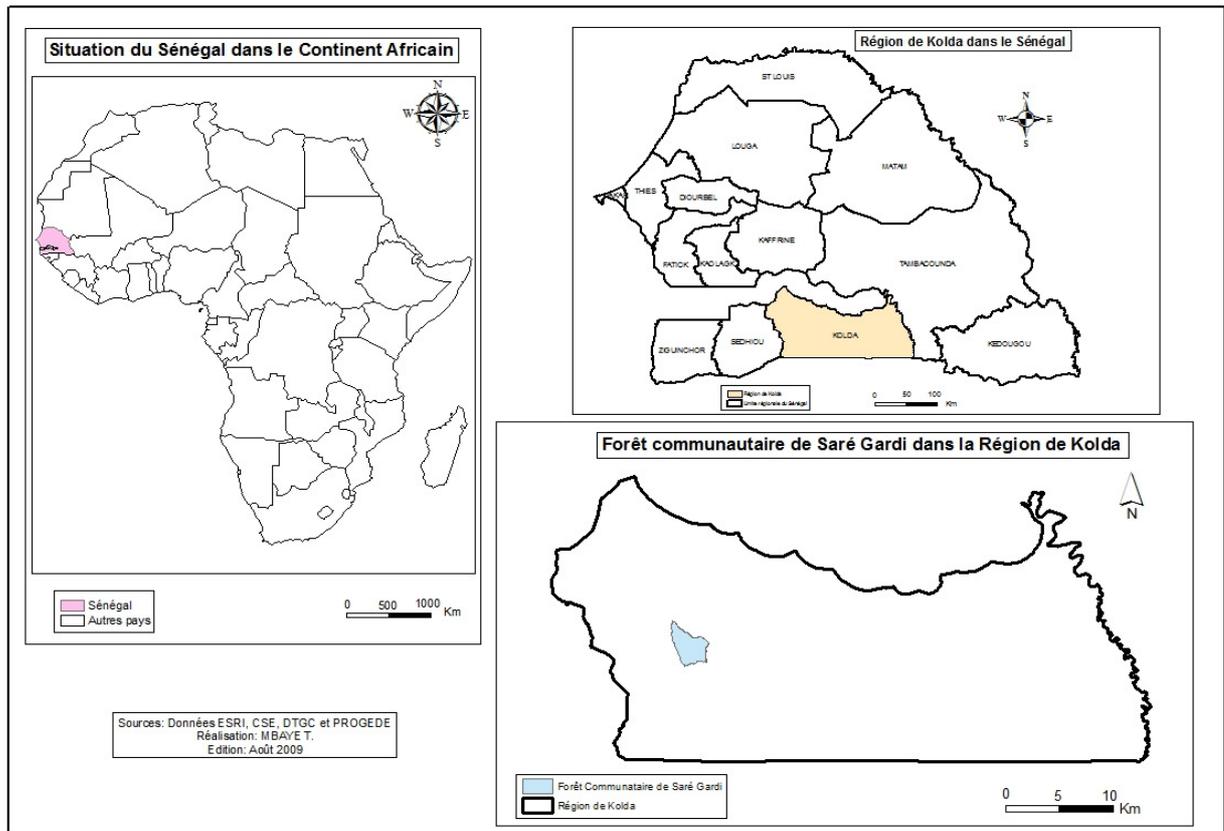
La dégradation des écosystèmes forestiers constitue l'une des causes de réduction de la biodiversité dans le monde (Oszwald, 2005 ; N'da *et al.*, 2008). Au Sénégal, les espaces forestiers font de plus en plus l'objet d'une intense exploitation pour satisfaire la demande en bois énergie des centres urbains (Boye, 2000 ; Sow *et al.*, 2002 ; Faye *et al.*, 2003). Son couvert végétal régresse chaque année de 40000 ha (Boye, 2000 ; Diagne, 2001 ; FRA, 2010). La réponse positive à cette forte demande en bois d'énergie renvoie aux capacités des espaces forestiers et/ou arborés exploités et, corollairement, aux modalités de coupe (hauteur, diamètre, saisonnalité, période, durée de rotation, seuils d'exploitation, etc.) et à

la capacité de régénération des arbres coupés. Il s'agit de multiples questionnements sur les processus naturels de régénération et les conditions d'aménagement durable des forêts des zones sèches assez mal connues (Bailly *et al.*, 1982 ; Bellefontaine, 1997 ; Ribot, 1999). Peu d'études ont été effectuées au Sénégal et particulièrement en Casamance pour statuer sur la répartition des coupes pour la production de bois suivant les espèces coupées et leur structure horizontale et verticale. Ainsi, notre travail a pour objectif de caractériser l'intensité, le diamètre et la hauteur de coupe suivant les espèces dans les zones aménagées et non aménagées de la moyenne Casamance.

3 MATÉRIEL ET MÉTHODES

3.1 Sites d'étude : Cette étude a été menée dans la zone soudanienne du Sénégal, précisément dans le département de Kolda, au niveau des communes de Saré Bidji et Ndorna situées entre les isohyètes 1100 à 1200 mm. Le cadre spatial est constitué de la forêt communautaire de Saré Gardi ou zone aménagée (ZA) et des jachères de Coulabaly et de Sinthian Djidéré ou zones non aménagées (ZNA) situées à 30 km de la zone aménagée. Dans la ZNA, les coupes sont destinées à l'exploitation

traditionnelle non réglementée contrairement à la ZA où les prescriptions techniques du plan d'aménagement doivent être strictement suivies. Ces prescriptions stipulent que seul *Combretum glutinosum* et *Terminalia macroptera* doivent être coupés à des diamètres de coupe compris entre 10 et 25 cm et au ras du sol contrairement à la ZNA où le quota annuel fourni aux exploitants forestiers constitue la seule prescription de l'administration forestière.



Carte 1 et 2 : Localisation sites d'étude

3.2 Dispositif expérimental: La caractérisation des espèces ligneuses coupées a été faite, entre avril et mai 2007, en délimitant 6 placettes circulaires de 20 m de diamètre tant dans la zone aménagée (ZA) que dans la zone non aménagée (ZNA), soit un total de 12 placettes distantes d'au moins 100 m. L'emplacement et les distances entre les placettes ont été fortement influencés par le positionnement d'anciens chantiers où la coupe de bois a été effectuée 12 mois plus tôt aussi bien dans les zones aménagée que non aménagée. Dans chaque placette, un inventaire exhaustif de toutes les espèces coupées a été effectué. Les variables suivies ont été le nombre d'espèces

coupées, le diamètre et la hauteur de coupe. Ainsi les souches inventoriées ont été regroupées en différentes classes de hauteur et diamètre de coupe. Suite à l'inventaire, 5 (cinq) classes de hauteur de coupe (ras du sol, [1 ;10[, [10 ;20[, [20 ;30[, [30 et +]) et 6 (six) de diamètre ([0 ; 3[, [3 ;6[, [6,9[, [9 ;12[, [12 ;15[, [15 et +]), exprimées en centimètre (cm), ont été définies. La méthode synchronique a été privilégiée pour disposer plus rapidement de données sur le terrain (Lepart et Escarre, 1983 ; MITJA, 1990 cités par Kairé, 2000). Les données obtenues ont été soumises à des analyses de variance et les moyennes comparées selon le test de Newman-Keuls au seuil de 5 %.

4 RÉSULTATS

4.1 Fréquence de coupe des espèces inventoriées: Les résultats montrent que dans la ZA *Combretum glutinosum* et *Combretum nigricans* sont principalement les deux espèces coupées. *C.*

glutinosum est significativement ($p < 0,0001$) l'espèce la plus coupée avec 99,2 % des individus inventoriés contrairement à *C. nigricans* (0,8 %), (**Figure 1**).

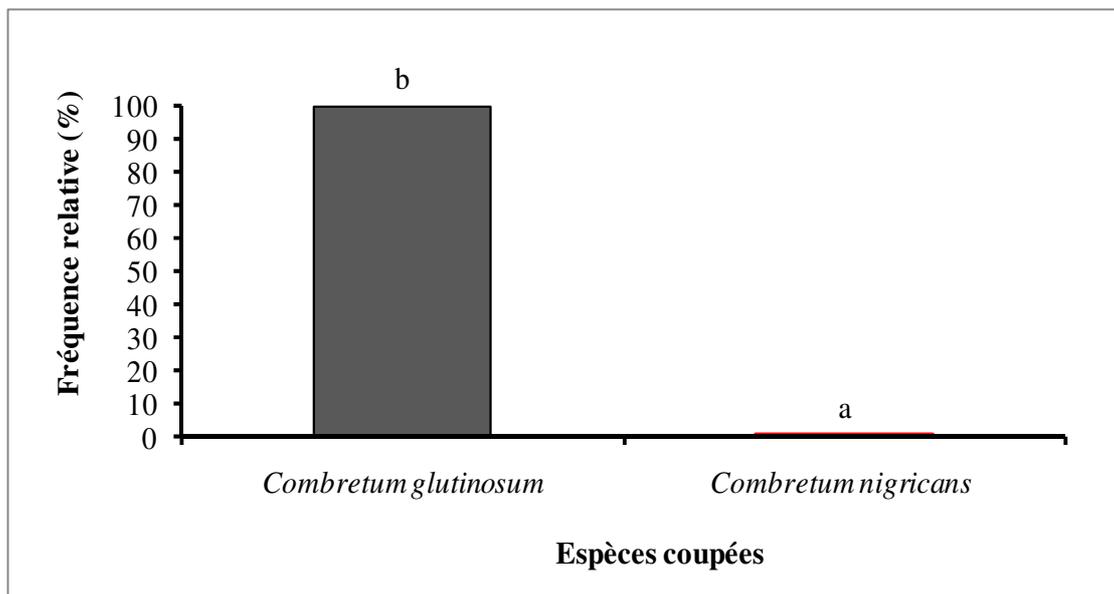


Figure 1. Fréquence relative des espèces coupées inventoriées dans la zone aménagée

Dans la ZNA, 25 espèces sont concernées par les coupes (**Figure 2**). Parmi celles-ci, *C. glutinosum* est significativement ($p < 0,0001$) l'espèce la plus coupée (55,02 %). Les autres espèces ne

présentent pas de différences significatives malgré l'importance relative des coupes chez *Bombax costatum* (12,63 %) et *Terminalia macroptera* (7,83 %), (**Figure 2**).

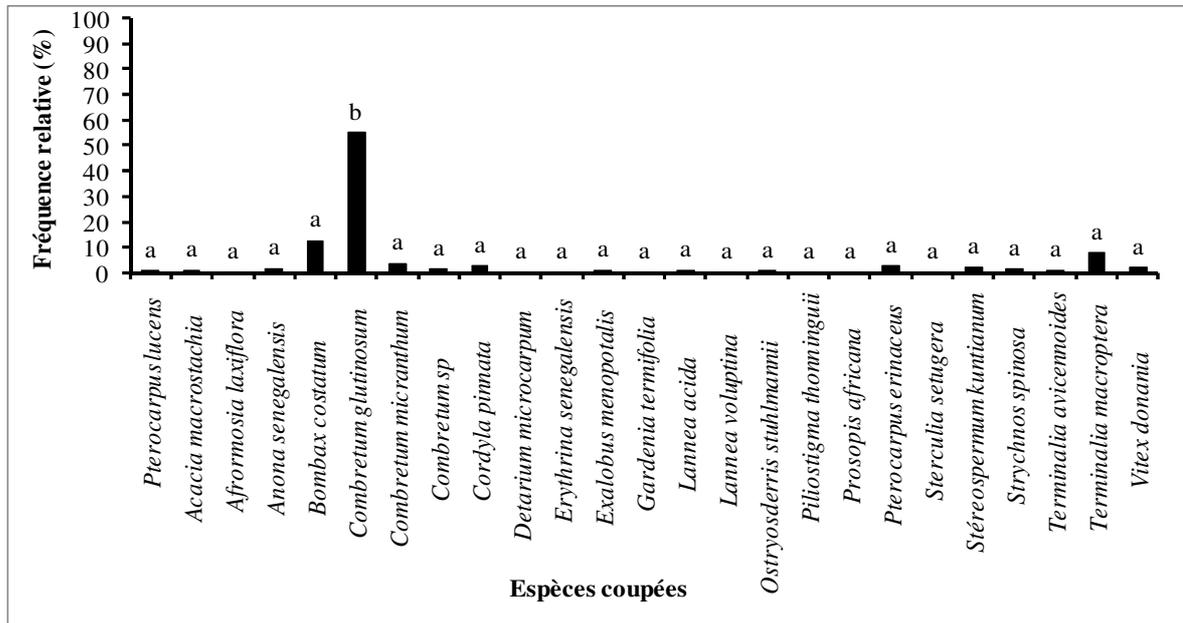


Figure 2. Fréquence relative des espèces coupées inventoriées dans la zone non aménagée

4.2 Fréquence des classes de diamètre de coupe selon les espèces: Les résultats révèlent que dans la ZA, les classes de diamètre de coupe [0 ; 3[, [3 ; 6[, [6 ; 9[, [9 ; 12[, [12 ; 15[, [15 et + [se rencontrent chez *C. glutinosum* alors que pour *C. nigricans*, seule la classe [0 ; 3[est concernée

(Figure 3). Pour *C. glutinosum*, la classe de diamètre de coupe [3 ; 6[est significativement plus importante ($p < 0,0001$) avec 47 % des individus coupés inventoriés, suivie de la classe [0,3[avec 35 %. Il n'a pas été décelé de différence significative pour les autres classes de diamètre.

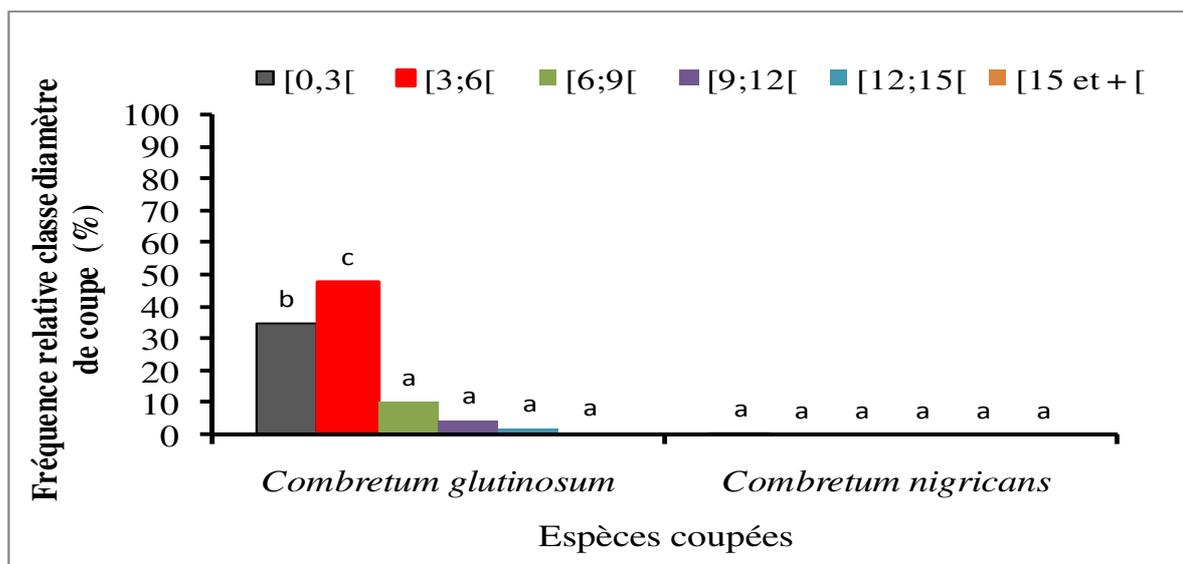


Figure 3 : Fréquence relative des classes de diamètre de coupe selon les espèces dans la ZA

Dans la ZNA, les coupes d'individus de *Combretum glutinosum* ont concerné toutes les

classes de diamètre contrairement au reste des espèces coupées. Les coupes dans les classes de

diamètre en cm [0 ; 3[et [3 ; 6[sont significativement ($p < 0,0001$) plus importantes et représentent respectivement 30 % et 15 % des individus inventoriés. Les individus des classes de plus gros diamètre en cm [15 et +[concernent

particulièrement *Bombax costatum* (2,14 %), *Terminalia macroptera* (2,38 %) et *Combretum glutinosum* (2,54 %) avec des fréquences faibles (Figure 4).

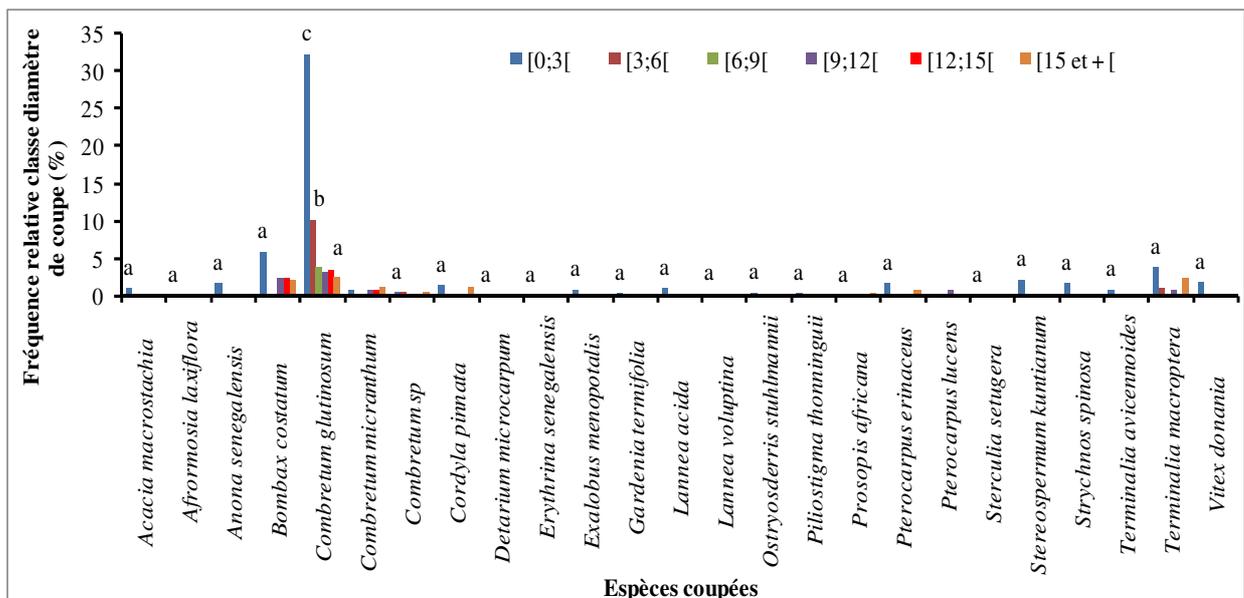


Figure 4 : Fréquence relative des classes de diamètre de coupe selon les espèces dans la ZNA

4.3 Fréquence des classes de hauteur de coupe selon les espèces: Les résultats révèlent que dans la ZA, les classes de hauteur de coupe ras du sol, [1 ;10[, [10 ;20[, [20 ;30[, [30 et +[se retrouvent chez *C. glutinosum* et *C. nigricans* avec une différence significative pour les coupes au ras du sol de *C. glutinosum* avec 80 % ($p < 0,0001$), (Figure 5). Dans la ZNA, les coupes effectuées au ras du sol ont été rencontrées chez toutes les espèces inventoriées sauf chez *Prosopis africana* et

Pterocarpus lucens. Cette classe de hauteur de coupe est significativement plus fréquente chez *C. glutinosum* avec 40,70 % ($p < 0,0001$), (Figure 6). Dans ces deux zones, toutes les classes de hauteur de coupe (ras du sol, [1 ; 10[, [10 ; 20[, [20 ; 30[, [30 et +] se rencontrent chez *C. glutinosum*. Pour les autres espèces, il n'existe pas de différence significative entre les classes de hauteur de coupe.

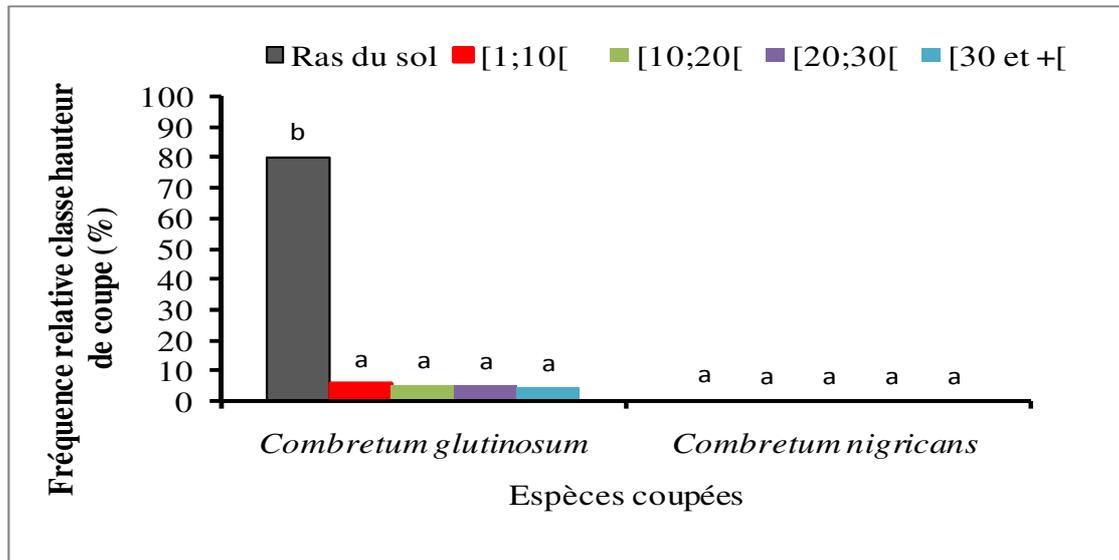


Figure 5 : Fréquence relative des classes de hauteurs de coupe selon les espèces dans la ZA

Cependant, les classes de hauteur de coupe [30 et +[ne concernent que 10 espèces parmi les 25 inventoriées dans la ZNA. Il s'agit de *Combretum sp* (0,12 %), *Gardenia ternifolia* (0,14 %), *Prosopis africana* (0,27 %), *Cordyla pinnata* (0,35 %),

Pterocarpus lucens (0,79 %), *C. micranthum* (0,79 %), *Pterocarpus erinaceus* (0,93 %), *Terminalia macroptera* (2,38 %), *C. glutinosum* (3,33 %) et *Bombax costatum* (4,94 %).

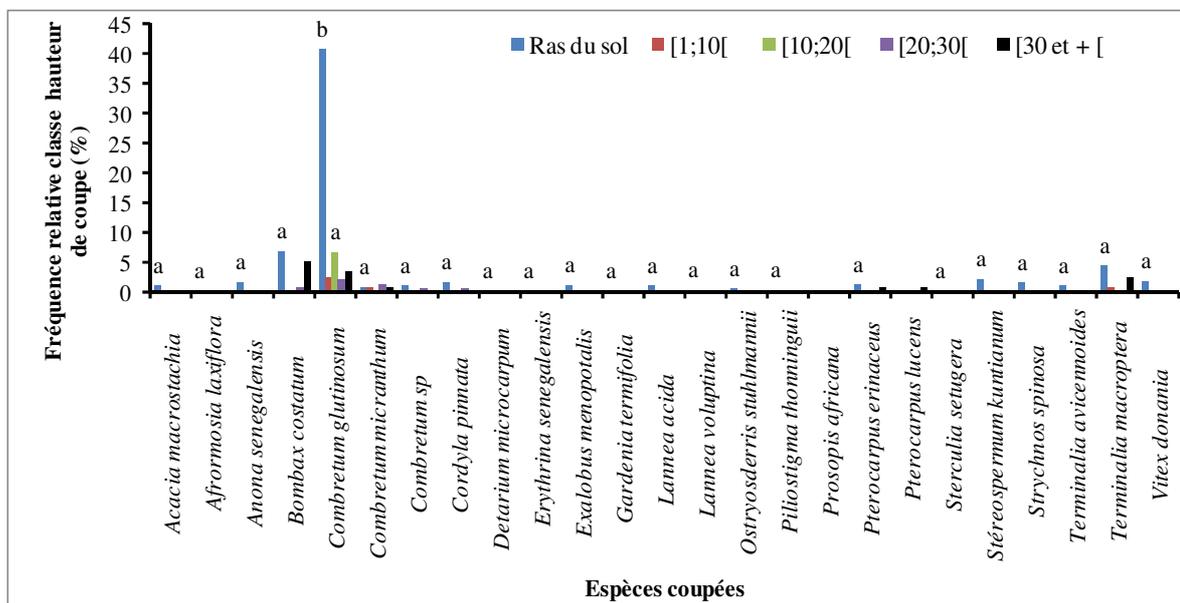


Figure 6 : Fréquence relative des classes de hauteur de coupe selon les espèces dans la ZNA

5 DISCUSSION

Nos résultats ont montré que dans la ZA, *C. glutinosum* (99,2 %) et *C. nigricans* (0,8 %) sont principalement les deux espèces coupées. Une

telle situation est due au fait que dans la ZA, les prescriptions techniques du plan d'aménagement limitent le nombre d'espèces à couper. Ce qui



corrobore les résultats de Kaboré et Ouedraogo (1995), Sawadogo (2002) et Kaboré (2005) qui ont identifié un nombre dépassant rarement cinq espèces selon leur disponibilité et leur capacité à produire des rejets de souche afin de garantir un rendement soutenu. En revanche, dans les ZNA, 25 espèces sont concernées par les coupes avec toutefois une prédominance des fréquences de coupe chez *C. glutinosum* (55,02 %) suivi de très loin par *B. costatum* (12,63 %) et *T. macroptera* (07,83 %). Ce résultat s'explique par le fait qu'en dehors du quota (Manga, 2008) aucune prescription technique n'est fournie aux exploitants forestiers. La conséquence d'une telle pratique en ZNA est une menace à la disparition de plusieurs espèces ligneuses comme l'ont montré Agali (2009) avec 24 espèces rares ou en voie de disparition et Belem (2009) avec *Bombax Costatum* respectivement dans le terroir de Torodi et le plateau central du Burkina Faso. Pour les classes de diamètre de coupe selon les espèces, les résultats de l'étude montrent que dans les ZA et ZNA, les classes de diamètre de coupe [0 ;3[et [3 ;6[sont significativement plus importantes chez *C. glutinosum* et représentent respectivement 82 % et 45 % des coupes. Cela est en contradiction avec les prescriptions techniques du plan d'aménagement. Ces résultats confirment ceux de Peltier (2012) qui montrent que plus de 50% des coupes n'atteignent pas 10 cm de diamètre comme le stipule le plan d'aménagement. Néanmoins, Manga (2008) explique cette situation par le choix des *sourghas* d'exploiter les petits diamètres plus commodes à la carbonisation. Une telle situation participe à la baisse de la diversité végétale. Pour les classes de

hauteur de coupe selon les espèces, nos résultats indiquent que les coupes au ras du sol se rencontrent chez toutes les espèces exploitées dans les deux zones (ZA et ZNA). Cependant, elles sont significativement plus fréquentes chez *C. glutinosum* avec 80 % dans la ZA et 40,70 % dans la ZNA. Ces résultats confirment ceux de Manga (2008), qui lie la prédominance de cette méthode de coupe à la perception des *sourghas* pour qui, elle permet d'optimiser la quantité de bois à transformer en charbon. Il s'y ajoute les résultats de Kairé (1999) qui indiquent que les coupes au ras du sol favorisent le développement de bourgeons proventifs plus à même de garantir une bonne régénération. Cependant, Barthod *et al.* (1999) indiquent que les coupes rases ont des effets négatifs sur les écosystèmes forestiers qui se traduisent principalement par des modifications du microclimat, de l'hydrologie et du bilan hydrique du sol avec des conséquences sur les communautés végétales. En revanche, il y a la nécessité de pousser la réflexion sur des méthodes de coupe qui prennent en charge les facteurs liés aux modifications du microclimat. Pour les hauteurs de coupe de [30 et + [, elles se rencontrent fréquemment dans la ZNA et concernent des espèces de la strate arborée telles que *Pterocarpus erinacens* (0,93 %), *Pterocarpus lucens* (0,79 %), *Bombax costatum* (4,94 %) et *Cordyla pinnata* (0,35 %). Il s'agit principalement d'espèces protégées, à bois d'œuvre plutôt qu'à bois d'énergie. Ces coupes d'espèces protégées traduisent le manque de qualification des exploitants qui selon Oibt (2008), entraîne une forte pression sur les ressources ligneuses.

6 CONCLUSION

Cette étude a permis de constater que les prescriptions techniques (coupes au ras du sol et diamètre compris entre 10 et 25 cm) contenues dans le plan d'aménagement de la ZA ne sont pas strictement respectées et l'octroi de quota n'est pas une solution technique d'exploitation durable des ressources forestières ligneuses. Ainsi, l'avenir

de l'exploitation forestière se trouve dans les ZA avec un accompagnement des exploitants forestiers pour un respect strict des prescriptions techniques des plans d'aménagements. A cela s'ajoute la nécessité de réadapter ces prescriptions techniques en fonction des contextes biophysiques et socioéconomiques.



7 REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient le Centre International pour la Recherche Agronomique pour le

Développement (CIRAD), à travers l'ATP RnPop, d'avoir financé cette étude.

8 RÉFÉRENCES

- Agali AB : 2009. Diversité, structure et perceptions locales des espèces ligneuses fourragères dans le terroir de Torodi, Ouest Niger. Mémoire de DEA en Biologie et Écologie végétales. Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 48p.
- Bailly C, Barbier C, Clement J, Goudet JP. and Hamel O : 1982. Les problèmes de la satisfaction des besoins en bois en Afrique tropicale sèche : Connaissances et Incertitudes. *Rev. BFT*, (197) : 23-43.
- Barthod C, Pignard G, Guerin F and Bouillon-Pensois E : 1999. Coupes fortes et coupes rases dans les forêts françaises. *Revue forestière française*, vol XXXII, N°4, 1999, pp 469-486
- Belem B : 2009. Ethnobotanique et conservation de *Bombax costatum* PEL. et VUIL. (Faux kapokier) dans les systèmes de production agricole dans le plateau central, Burkina Faso. Thèse de doctorat unique en sciences biologiques appliquées. Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 143 p.
- Bellefontaine R : 1997. Synthèse des espèces des domaines sahélien et soudanien qui se multiplient naturellement par voie végétative, pp. 95-104, in : "Fonctionnement et gestion des écosystèmes forestiers contractés sahéliens", Niamey, nov. 1995 (J.M. d'Herbès, J.M.K. Ambouta, R. Peltier Eds.), Ed. John Libbey Eurotext, Paris, 274 p.
- Boye A : 2000. L'étude prospective du secteur forestier en Afrique (FOSA) République du Sénégal. Dakar, Centre de Suivi Écologique.
- Diagne M : 2001. Vulnérabilité des productions agricoles aux changements climatiques au Sénégal. MJEHP / Direction de l'Environnement / Programme d'Assistance des Pays Bas sur les changements climatiques. Dakar, Ministère de l'environnement, 36 p.
- Faye M, Akakpo K. and Dramani LGA : 2003. Deuxième enquête sur les flux de combustibles ligneux au Sénégal ; Rapport de fin de mission ; PROGEDE ; 59 p.
- FRA : 2010. Global Forest Resources Assessment, 378 p.
- Kabore C. and Ouedraogo K : 1995. Aménagement des forêts des zones sèches : le cas du Burkina Faso. Rapport de consultants FAO, Rome, 56 p.
- Kabore C : 2005. Aménagement des forêts au Sahel - Point sur vingt années de pratiques au Burkina Faso. Version 3. Ouagadougou. 142 p
- Kaire M : 2000. La production ligneuse des jachères et son utilisation par l'homme du Sénégal, thèse 3^{ème} cycle, Marseille (co-encadrement), 113 pages + annexes.
- Lepart J. and Escarre J : 1983. La succession végétale, mécanismes et modèles : analyse bibliographique. *Bull. Eco.* 14 (3), pp 133-178.
- Manga A : 2008. L'arbre, le chantier, la meule : Glissement vers la fin d'une logique de prélèvement « pérenne ». Analyse et cartographie de la production du charbon de bois dans le département de Tambacounda (Sénégal), Doctorat troisième cycle, Département de géographie, FLSH, UCAD, Dakar, 283 p.
- Mitja D : 1990. Influence de la culture itinérante sur la végétation d'une savane humide de Côte-d'Ivoire (Booro-Borotou, Touba). Thèse Doctorat, Université de Paris VI, Paris, France. 314 p.



- N'da HD, Adou CY, N'guessan EK, Koné M. and Sagné 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
- OIBT : 2008. Mission d'appui au gouvernement du Togo en vue d'atteindre l'objectif 2000 de l'Oibt dans le cadre de la gestion durable des forêts. Rapport de la mission diagnostic soumis au Conseil international des bois tropicaux. 71 p.
- Oszwald J : 2005. Dynamique des formations agroforestières en Côte d'Ivoire (des années 1980 aux années 2000) : Suivi par télédétection et développement d'une approche cartographique. Thèse de doctorat de Géographie, Université des Sciences et Technologies de Lille, 304 p.
- Peltier R : 2012. Évaluation de la mise en œuvre des plans d'aménagement forestier dans les forêts communautaires appuyées par le programme USAID Wula Nafaa au Sénégal, 60 p.
- Ribot JC: 1999. Un historique de peur : Les pronostics de déforestation des forêts des zones sèches de l'Afrique occidentale. *Harvard University, Glob. Ecol. And Biogeo. Let.* 15 p.
- Sawadogo A: 2002. Influence of selective tree cutting, livestock and prescribed fire on herbaceous biomass in the Savannah woodland of Burkina Faso, West Africa, *In rev. Agric., Ecos. And Env.*, vol. 105.
- Sow B, Mbaye M, Ickowcz A, Rippstein G. and Lesueur D: 2002. Rôle et implication des comités villageois et de développement dans le fonctionnement d'un programme de gestion participative des terroirs agro-sylvo-pastoraux : exemple du PROGEDE au Sénégal ; Tambacounda ; 10 p.