

Typologie des facteurs de dégradation de la Forêt Classée de Dindéresso (FCD), réserve naturelle péri urbaine au sud-ouest du Burkina Faso

Félix DJIGUEMDE^{1*}, Paulin OUOBA², Nebnoma Romaric TIENDREBEOGO¹ et Irénée SOMDA³

¹ Université Nazi BONI, Laboratoire des Systèmes Naturels, Agrosystèmes et de l'Ingénierie de l'Environnement, 01 BP 1091 Bobo Dioulasso 01, Burkina Faso

² Université Nazi BONI, Unité de Formation et de Recherche en Sciences de la Vie et de la Terre (UFR-SVT), Laboratoire des Systèmes Naturels, Agrosystèmes et de l'Ingénierie de l'Environnement 01 BP 1091, Bobo Dioulasso 01, Burkina Faso

³ Université Nazi BONI, Institut du développement rural, Laboratoire des Systèmes Naturels, Agrosystèmes et de l'Ingénierie de l'Environnement, 01 BP 1091 Bobo Dioulasso 01, Burkina Faso

(Reçu le 06 Mai 2023 ; Accepté le 10 Juillet 2023)

* Correspondance, courriel : djiguemdefelix222@yahoo.fr

Résumé

L'objectif de cette étude est d'identifier l'ensemble des facteurs de dégradation de la Forêt Classée de Dindéresso. Les données ont été collectées dans des placettes choisies de manière aléatoire. Pour ce faire, 670 observations des traces de présence absence des facteurs de dégradation ont été faites suivant une échelle d'intensité à 02 classes et un comptage systématique de tous les individus coupés dans chaque placette. Sur ces mêmes placettes, les niveaux d'écorçage et d'émondage ont été notés suivant une échelle d'intensité à 04 niveaux. Les prévalences de chaque facteur de dégradation ont été calculées ainsi que les moyennes des coupes du bois et la prévalence des niveaux d'écorçage et d'émondage. Les résultats montrent que le pâturage et les coupes du bois sont les facteurs de dégradation les plus récurrents dans la Forêt Classée de Dindéresso. La plus forte moyenne des coupes du bois a été identifiée au niveau de la plantation forestière avec une moyenne de $233,33 \pm 122$ individus coupés/ha. En ce qui concerne les niveaux d'écorçage et d'émondage, les résultats montrent la dominance de la classe des individus écorcés et émondés entre 0 - 25 %. Cette étude pose les bases de nouveaux axes de recherches orientés vers l'étude des risques de dégradation des aires protégées au Burkina Faso. Ces résultats pourraient servir comme outils pour une meilleure restauration des écosystèmes dégradés de la Forêt Classée de Dindéresso.

Mots-clés : forêt péri urbaine, pressions anthropiques, dégradation.

Abstract

Typology of degradation factors in Dinderesso Classified Forest (DCF), a peri-urban natural reserve in southwest of Burkina Faso

The objective of this study is to identify all the degradation factors of Dinderesso Classified Forest. The Data were randomly collected in selected plots. To do this, 670 observations of traces of presence absence of degradation factors were carried out according to an intensity scale of 02 classes and a systematic count of

all cut individuals in each plot. On these same plots, debarking and pruning levels were recorded on an intensity scale of 04 levels. The prevalences of each degradation factor were calculated as well as the average timber felling and the prevalence of debarking and pruning classes. The results show that grazing and logging are the most recurrent degradation factors in Dinderesso Classified Forest. The highest average timber cutting was identified at the forest plantation with an average of 233.33 ± 122 individuals cut / ha. Regarding to debarking and pruning levels, the results show the dominance of the class of debarked and pruned individuals between 0 - 25 %. This study lays the foundations for new lines of researches oriented towards the study of the risks of degradation of protected areas in Burkina Faso. These results could be used as tools for a better restoration of the degraded ecosystems of Dinderesso Classified Forest.

Keywords : *peri-urban forest, anthropogenic pressures, degradation.*

1. Introduction

La croissance démographique observée ces dernières décennies entraîne une accentuation des pressions anthropiques sur les milieux naturels [1]. Malheureusement, cette croissance démographique et l'expansion de la demande d'aliments, de fibres et de combustibles ont accéléré le défrichement des forêts surtout dans les pays en voie de développement où les populations dépendent fortement des ressources forestières [2]. Les activités humaines ayant de plus en plus de répercussion sur l'environnement, la conservation des ressources naturelles notamment la biodiversité devient une tâche urgente et essentielle [3]. Les facteurs climatiques et anthropiques sont à l'origine de la régression de la population de nombreuses espèces ligneuses en zone soudanienne [4, 5]. Pour cela, une bonne évaluation des facteurs qui influencent la dynamique des espèces de concert avec les populations locales pourrait contribuer à intégrer les savoirs locaux dans les stratégies de gestion de la biodiversité végétale [6, 7]. Les pressions anthropiques ont accéléré la dégradation des aires protégées surtout dans les pays en voie de développement où les populations dépendent fortement des ressources forestières [8]. Ainsi, les investigations sur les pressions anthropiques qui agissent sur les aires protégées fournissent des éléments indicateurs qui permettent d'analyser les tendances d'évolution qualitative et quantitative de la végétation [9]. Afin de limiter les pressions sur les aires protégées, des modèles de gouvernance sont mis en œuvre [7]. Malgré l'importance reconnue de la conscience collective, l'érosion de la biodiversité se poursuit et constitue une menace pour l'humanité [10]. Il urge de rechercher des solutions à la régression des paysages naturels en passant d'abord par une meilleure compréhension des mécanismes de dégradation des unités d'occupation des sols et évaluer leurs ampleurs [11]. Pour cela une attention particulière est portée à la conservation des écosystèmes par la communauté scientifique et les décideurs [12]. Il y a donc un consensus en ce qui concerne la nécessité de conserver et de gérer durablement les ressources végétales. Mais cette conservation dépend en premier lieu de l'analyse précise et approfondie des causes qui sont à la base du processus de dégradation [13]. La paupérisation de plus en plus croissante des populations rurales fragilise les actions entreprises par les acteurs pour la conservation et la gestion durable de la biodiversité [14]. Dans ce contexte, la gestion de la Forêt Classée de Dindéresso (FCD) dont le statut autorise certaines exploitations (agriculture, pâturage, cueillette) constitue un point fragile pour sa gestion efficace. Malgré la mise en place d'une gestion participative des aires protégées, le constat est que ces dernières continuent d'être menacées par l'homme [15]. Il est donc urgent de disposer des données scientifiques précises sur le risque de dégradation de la FCD afin de consolider les programmes de gestion participative. C'est dans cette optique que cette présente étude a été initiée avec pour objectif général d'identifier l'ensemble des facteurs de dégradation de ladite réserve. De façon spécifique il s'agit pour nous de : (i) évaluer les prévalences des coupes du bois, du pâturage, des feux de brousse, des émondages et des écorçages des unités de végétation la FCD ; (ii) déterminer les intensités des coupes du bois des unités de végétation de la FCD et (iii) d'identifier les niveaux d'écorçage et d'émondage les plus dominantes des unités de végétation de la FCD.

2. Matériel et méthodes

2-1. Site d'étude

La **Figure 1** ci-dessous nous donne la localisation de la FCD. Elle se situe au sud-ouest du Burkina Faso dans la province du Houet (région des Hauts-Bassins) précisément au Nord-Ouest de la ville de Bobo-Dioulasso avec une superficie de 8500 ha. Constituant une réserve naturelle péri urbaine, elle est limitée par la ville de Bobo Dioulasso et les villages de Diaradougou, de Wolonkoto, de Bana et de Nasso. Le climat de la région est du type soudanien caractérisé par une saison sèche de 7 mois pendant laquelle souffle l'harmattan et une saison des pluies de 5 mois au cours de laquelle dominent les vents humides de la mousson. La région bénéficie d'une pluviométrie relativement abondante (900 -1200 mm/an) faisant d'elle l'une des mieux arrosées du pays. La végétation se caractérise par un développement important d'espèces ligneuses formant des savanes boisées, des forêts galeries le long des cours d'eau, des savanes arbustives, des parcs agroforestiers et des vergers. Les unités topographiques présentes dans la région sont essentiellement des plateaux généralement entaillés par les cours d'eau et des plaines.

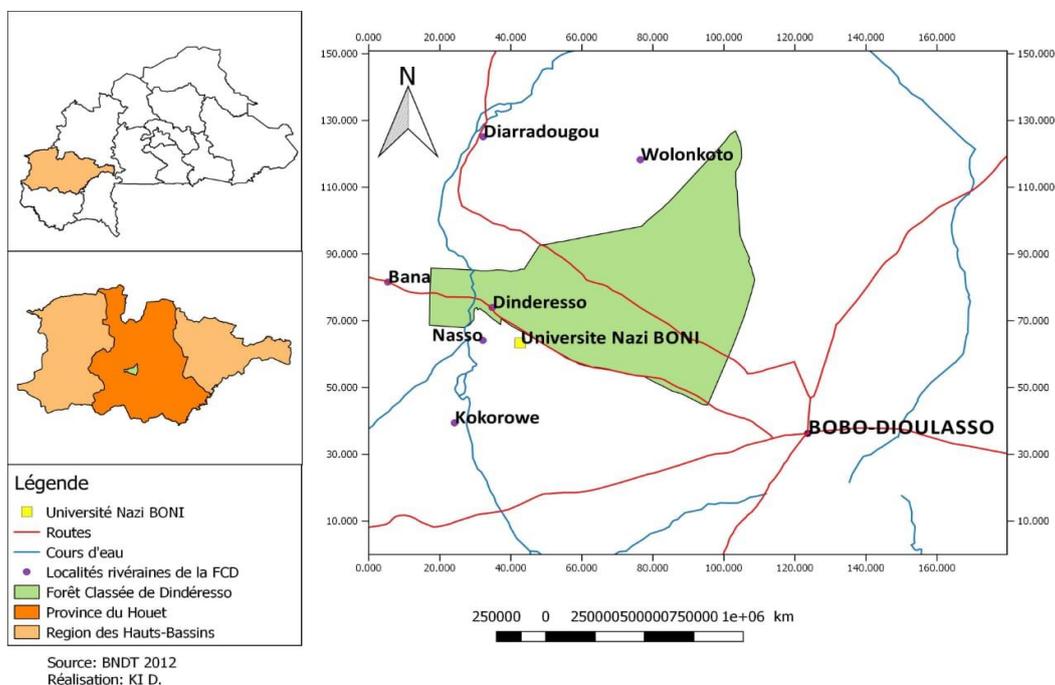


Figure 1 : Carte de localisation de la FCD

2-2. Collecte des données

Des points ont au préalable été choisis aléatoirement sur la carte de la FCD à l'aide du logiciel Google Earth Pro 7.1. A l'aide d'un GPS de marque GRAMIN GPSMAP 65s, nous avons pu atteindre les différents points préalablement choisis afin d'effectuer les relevés. Sur chaque placette dont le centre constitue les coordonnées GPS préalablement intégrées, nous avons fait des observations sur les types de perturbation au sein de chaque relevé. Il s'agit des feux de brousse tardifs (Mars-Mai), du pâturage, de présence d'individus totalement coupés, écorchés ou émondés. La superficie des placettes a été de 500 m² (50 m × 10 m) dans la forêt galerie, 900 m² (30 m × 30 m) dans la forêt claire, la savane et 2500 m² (50 m × 50 m) dans le parc agroforestier. La dimension des relevés a tenu compte des recommandations de l'atelier de Niamey [16]. A l'intérieur de chaque placette toutes les traces des facteurs de perturbation ci-dessus citées ont été notées suivant

une échelle d'intensité à deux classes (0 et 1). L'absence d'un facteur de perturbation dans la placette a été notée 0 et la présence d'un facteur de perturbation dans la placette a été notée 1. Nous avons observé l'intensité de l'émondage sur les individus ligneux présents dans les placettes suivant 04 niveaux d'émondage [17].

Niveau 1 : de 0 - 25 % du houppier émondé

Niveau 2 : de 25 - 50 % du houppier émondé

Niveau 3 : de 50 - 75 % du houppier émondé

Niveau 4 : de 75 - 100 % du houppier émondé

La même échelle d'écorçage du tronc a également été observée pour tous les individus ligneux présents sur les placettes. Le nombre d'individus totalement coupés sur chaque placette a également été dénombré. Le **Tableau 1** nous donne la répartition des 670 observations faites pour l'ensemble des facteurs de perturbation suivant les unités de végétation de la FCD.

Tableau 1 : Répartition des observations par unité de végétation

Unité de Végétation	Nombre d'observation
Savane arborée	265
Savane arbustive	100
Savane herbeuse	45
Forêt galerie	50
Plantation forestière	130
Plantation agroforestière	80
Total	670

2-3. Analyse des données

Les données ont été saisies et analysées à l'aide du tableur Excel 2016. Le logiciel R studio version 4.1.1 et le package Rcmdr ont servi à la réalisation des tests de comparaison. Une analyse de variance (ANOVA) a été effectuée pour la comparaison des moyennes. Pour la comparaison des intensités de prélèvement de chaque niveau d'émondage et d'écorçage le test non paramétrique de kruskal-wallis a été effectué au seuil de 5 %.

2-3-1. Prévalence des facteurs de dégradation des unités de végétation de la FCD

Pour chaque facteur de dégradation des unités de végétation, la prévalence a été calculée suivant la **Formule** :

$$PFD/Uv = \frac{\text{Nombre d'observation avec présence d'un facteur}/Uv}{\text{Nombre total des observations}/Uv} \times 100 \quad (1)$$

PFD/Uv : Prévalence d'un Facteur de Dégradation/Unité de végétation.

2-3-2. Intensités des coupes du bois des unités de végétation de la FCD

Les intensités des coupes du bois suivant les unités de végétation ont été calculées suivant la **Formule** :

$$\text{Moyenne des individus coupés}/Uv = \frac{\text{Nombre total d'individus coupés}/Uv}{\text{Nombre total des observations}/Uv} \quad (2)$$

Les moyennes des individus coupés ont été rapportées à l'hectare et à la superficie totale des unités de végétation.

2-3-3. Prévalence des niveaux d'écorçage et d'émondage des unités de végétation de la FCD

En ce qui concerne les prévalences des classes d'écorçage et d'émondage, elles ont été calculées à partir des **Formules** :

$$PNEc /Uv = \frac{\text{Nombre d'individus éorcés pour un niveau/Uv}}{\text{Nombre total d'individus éorcés/Uv}} \times 100 \tag{3}$$

PNEc/Uv : Prévalence d'un Niveaux d'Ecorçage/Unité de végétation.

$$PNEd/Uv = \frac{\text{Nombre d'individus émondés pour un niveau/Uv}}{\text{Nombre total d'individus émondés/Uv}} \times 100 \tag{4}$$

PNEd/Uv : Prévalence d'un Niveaux d'Emondage/Unité de végétation.

3. Résultats

3-1. Degré d'anthropisation des unités de végétation de la FCD

La **Figure 2** présente les prévalences des facteurs de dégradation des unités de végétation de la FCD. L'analyse de la figure montre que les coupes du bois et le pâturage constituent les facteurs de dégradation ayant les plus fortes prévalences dans la FCD. Pour ce qui est des coupes du bois, la prévalence est de 100 % dans l'ensemble des unités de végétation à l'exception du parc agroforestier (0 %). En ce qui concerne le pâturage, la prévalence est de 100 % dans la plantation forestière et le parc agroforestier, 92,45 % dans la savane arborée, 80 % dans la forêt galerie, dans la savane arbustive et dans la savane herbeuse.

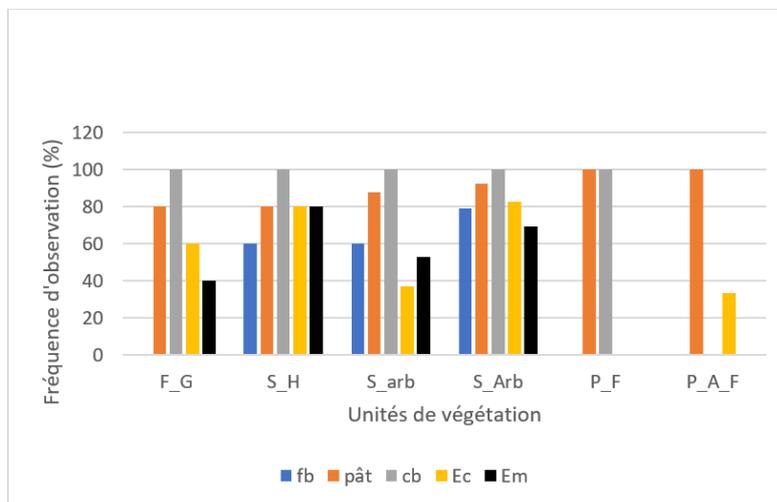


Figure 2 : Prévalence des facteurs de dégradation des unités de végétation de la FCD

F_G : forêt galerie ; S_H : savane herbeuse ; S_arb : savane arbustive ; S_Arb : savane arborée ; P_F : plantation forestière ; P_A_F : plantation agroforestière ; fb : feux de brousses ; pât : pâturage ; cb : coupes du bois ; Ec : écorçage ; Em : émondage.

3-2. Niveaux des coupes du bois des unités de végétation de la FCD

Le nombre moyen d'individus coupés à l'hectare au sein des unités de végétation de la FCD diffère significativement (F = 4,26 ; P = 0,001) (**Tableau 2**). La plantation forestière (233,33 ± 122 individus coupés / ha)

et la savane arbustive ($193,11 \pm 156,55$ individus coupés/ha) sont les unités de végétation de la FCD les plus soumises aux coupes du bois. Les plus faibles coupes ont été observées dans la forêt galerie ($92 \pm 57,6$ individus coupés/ha) et le parc agroforestier zéro individu coupé à l'hectare.

Tableau 2 : Coupe moyen de bois par unité de végétation de la FCD

Unité de Végétation (UV)	Nombre moyen d'individus coupés/ha
Plantation Forestière (P_F)	233,33 \pm 122
Savane Arbustive (S_arb)	193,11 \pm 156,55
Savane Arborée (S_Arb)	162,33 \pm 119,66
Savane Herbeuse (S_H)	106,66 \pm 30,77
Forêt Galerie (F_G)	92 \pm 57,6
Parc Agroforestier (P_AF)	-
$P = 0,001^{***}$ $F = 4,268$	

3-3. Intensité des coupes du bois des unités de végétation de la FCD

Le **Tableau 3** donne les coupes totales du bois par unité de végétation suivant leurs superficies. Les résultats montrent que la savane arborée est la plus soumise aux coupes du bois de toutes les unités de végétation de la FCD avec un total de $757199,64 \pm 558162,44$ individus coupés. Le parc agroforestier reste le moins soumis aux coupes du bois avec zéro individu coupé. De façon globale on dénombre un total de $1422550,17 \pm 975415,88$ individus coupés pour l'ensemble de la FCD.

Tableau 3 : Total des individus coupés par unité de végétation de la FCD

UV	Superficie (ha)	Nombre total d'individus coupés/ UV
S_Arb	4664,57	757199,64 \pm 558162,44
P_F	1759,86	410628,13 \pm 214702,92
S_arb	1223,15	236202,49 \pm 191484,13
F_G	180,10	16569,2 \pm 10373,76
S_H	22,51	1950,71 \pm 692,63
P_AF	453,73	-
Total =		1422550,17 \pm 975415,88

3-4. Intensité d'écorçage et d'émondage des individus de la FCD

Pour l'intensité de l'écorçage dans les classes de 0 - 25 % et de 25 - 50 %, une différence significative a été observée entre les unités de végétation de la FCD ($P < 0,05$). Aucune différence significative n'est observée pour les classes d'écorçage de 50 - 75 % et de 75 - 100 %. En ce qui concerne les émondages, une différence significative a seulement été observée pour la classe de 0 - 25 % ($P < 0,05$). Aucune différence significative n'a été observée ($P > 0,05$) pour les classes d'émondage de 25 - 50 % et de 50 - 75 % (**Tableau 4**).

Tableau 4 : Comparaison des classes d'écorçage et d'émondage

Intensité d'écorçage (%)	chi-sq	df	p
0 - 25	19,34	5	0,001
25 - 50	20,72	5	0,000
50 - 75	05,16	5	0,396
75 - 100	07,19	5	0,206
Intensité d'émondage (%)	chi-sq	df	p
0 - 25	21,43	5	0,000
25 - 50	06,67	5	0,245
50 - 75	01,21	5	0,943

- La **Figure 3a** montre que dans la savane arborée, les classes des individus écorcés de 0 - 25 % et de 25 - 50 % sont les plus dominantes. Pour ce qui est de l'émondage, la classe la plus dominante est celle de 0 - 25 %.

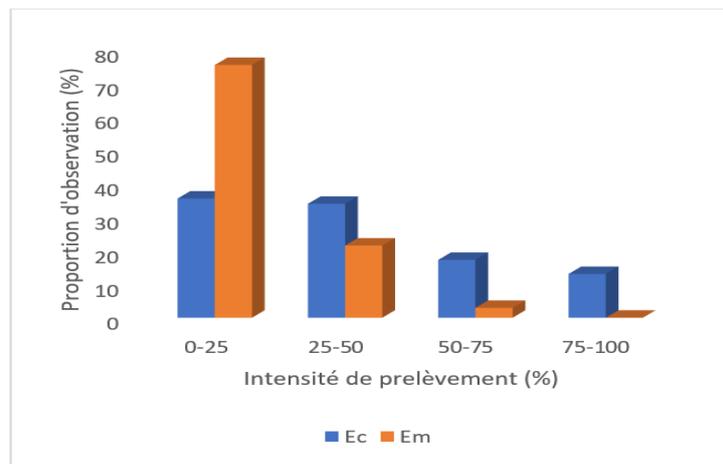


Figure 3a : Intensité d'émondage et d'écorçage dans la savane arborée

- Dans la savane arbustive (**Figure 3b**), les classes des individus écorcés de 0 - 25 % et de 25 - 50 % sont les plus dominantes. Pour ce qui est de l'émondage, on observe la dominance de la classe des individus émondés de 0 - 25 %.

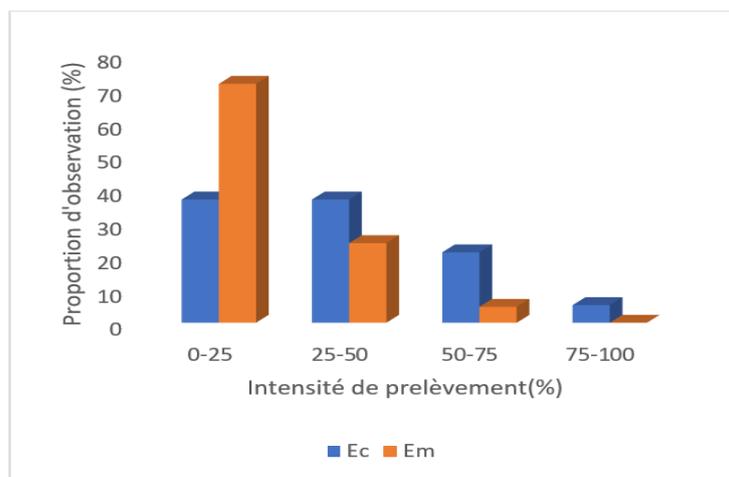


Figure 3b : Intensité d'émondage et d'écorçage dans la savane arbustive

- Dans la savane herbeuse (**Figure 3c**), les résultats montrent l'absence des individus émondés au-delà de 25 %. On observe seulement des individus émondés entre 0 - 25 %. Pour ce qui est de l'écorçage, la classe des individus écorcés de 0 - 25 % est la plus dominante.

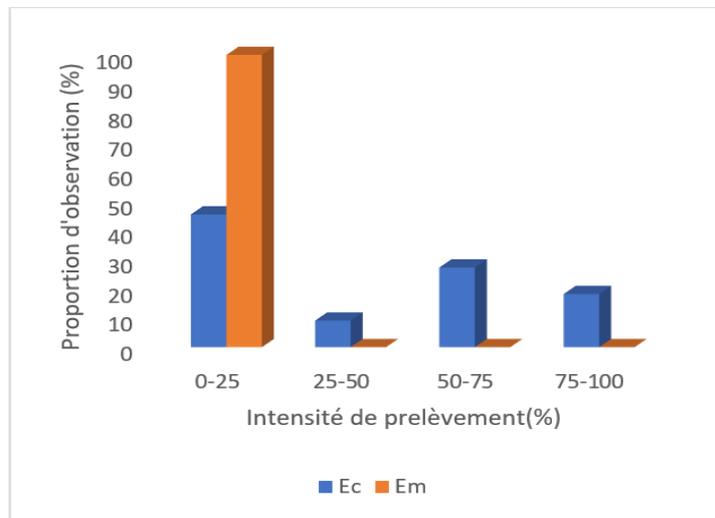


Figure 3c : Intensité d'émondage et d'écorçage dans la savane herbeuse

- La **Figure 3d** montre que dans la forêt galerie, on observe également l'absence des individus émondés au-delà de 25 %, avec la quasi dominance de la classe de 0 - 25 %. Pour ce qui est de l'écorçage nous remarquons la dominance de la classe des individus écorcés de 25 - 50 %.

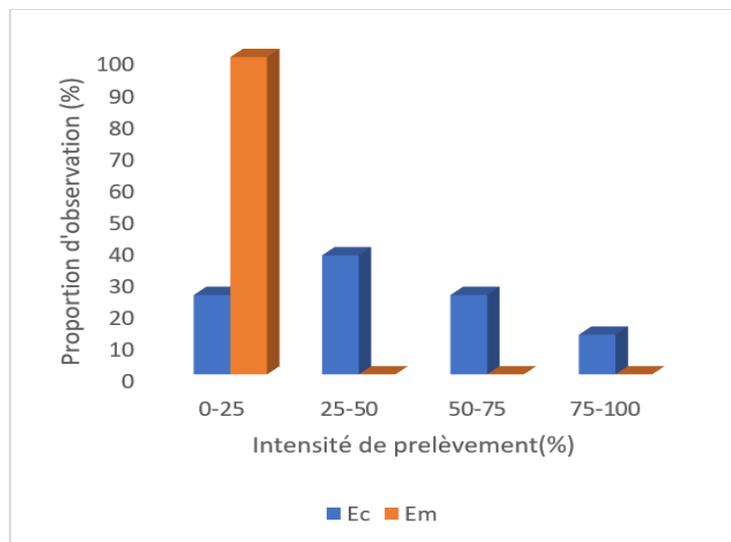


Figure 3d : Intensité d'émondage et d'écorçage dans la Forêt galerie

- Dans le parc agroforestier (**Figure 3e**), la proportion des individus écorcés de 0 - 25 % est la plus abondante. Nous remarquons que les classes d'écorçage de 25 - 50 % et de 50 - 75 % présentent les mêmes proportions. Aucun d'individu émondé n'a été observé dans le parc agroforestier d'où l'absence des classes d'émondage.

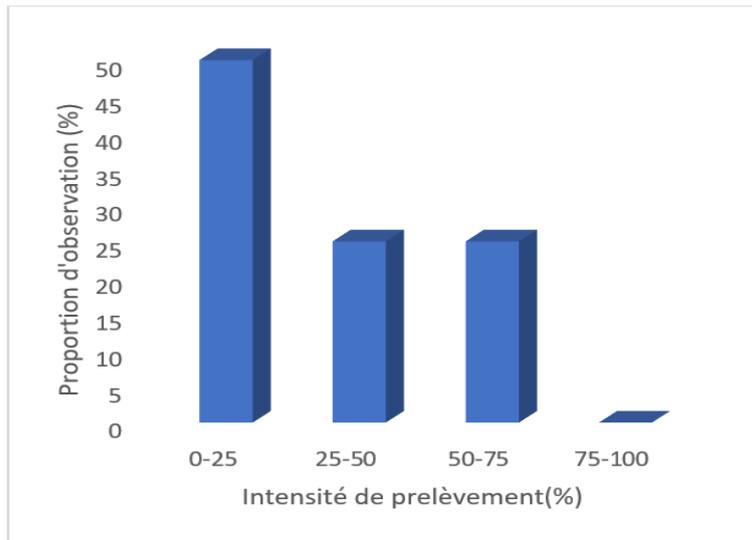


Figure 3e : Intensité d'émondage dans le Parc agroforestier

4. Discussion

4-1. Degré d'anthropisation des unités de végétation de la FCD

Cette étude met en évidence l'existence de plusieurs facteurs de dégradation dans la FCD dont les plus fréquents sont les coupes du bois et le pâturage. La forte prévalence des coupes du bois dans l'ensemble des unités de végétation (100 %) à l'exception du parc agroforestier (0 %) pourrait s'expliquer par la forte croissance démographique observée ces dernières décennies au niveau de la ville de Bobo Dioulasso. Les besoins continus en éléments vitaux (énergie, aliments, médicaments, bois d'œuvre, bois de service) amènent les populations de la ville de Bobo Dioulasso et des villages environnants à exercer d'intenses pressions sur la FCD pour la satisfaction des besoins quotidiens. Dans la même logique, [18] ont montré qu'avec les changements climatiques de plus en plus sévères et la forte démographie en milieu urbain les besoins en sources d'énergies sont de plus en plus croissants. Ce résultat pourrait également s'expliquer par le profit monétaire issu de la commercialisation du charbon de bois et du bois de chauffe dans la ville de Bobo Dioulasso. Des études réalisées au Bénin ont révélé que ce sont les prélèvements incontrôlés surtout à des fins de carbonisation qui sont les causes de la dégradation des aires protégées [19]. La pauvreté des populations urbaines et péri urbaines serait le facteur principal de la dégradation de l'environnement [20, 21]. Pour ce qui est de l'absence des individus coupés dans le parc agroforestier, cela s'expliquerait d'une part par la présence dans le parc agroforestier d'espèces jouissant d'un statut de protection et dont la coupe est strictement interdite au Burkina Faso (*Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn et *Parkia biglobosa* (Jacq.) R.Br. Ex G. Don) et d'autre part, par la présence dans le parc que des individus de très gros diamètres et de grandes tailles dont les coupes sont plus difficiles. En ce qui concerne les fortes prévalences des traces de pâturage observées dans l'ensemble des unités de végétation de la FCD (80 - 100 %), ce résultat pourrait s'expliquer par l'absence des zones de pâture au niveau de la ville de Bobo Dioulasso et de ses villages environnants. On n'y rencontre aux abords de la forêt des villages, des habitations et des champs. La FCD reste donc le milieu le plus propice au pâturage du bétail dans la zone. A cela pourrait s'ajouter le nombre de plus en plus croissant du bétail dans la province du Houet [22], ce qui augmenterait la pression de pâture au niveau des unités de végétation de la FCD. Le manque d'espace pastoral et les effectifs trop élevés d'animaux sont les principales causes de l'utilisation illégale des aires protégées [23]. Les plus fortes coupes du bois ont été observées au niveau de la plantation forestière (233,33 ± 122 individus coupés/ha) et au niveau de la savane arbustive

(193,11 ± 156,55 individus coupés/ha). En ce qui concerne la plantation forestière, ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que la plantation forestière de la FCD est utilisée comme source d'approvisionnement en bois d'œuvre pour les scieries de la ville de Bobo Dioulasso. Les espèces comme *Gmelina arborea* Roxb. ex Sm, *Tectona grandis* L.f., et *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh, sont fréquemment prélevées pour le ravitaillement des scieries de la ville de Bobo Dioulasso. Le fréquent prélèvement des espèces au niveau de la plantation forestière serait à la base des fortes coupes du bois observées. Les fortes coupes observées au niveau de la savane arbustive pourraient s'expliquer par la présence des individus de petites tailles et de petits diamètres dont les coupes clandestines sont plus faciles.

4-2. Intensité d'écorçage et d'émondage des espèces des unités de végétation de la FCD

Les résultats ont montré la forte dominance de la classe d'écorçage et d'émondage de 0 - 25 % dans l'ensemble des unités de végétation de la FCD à l'exception de la forêt galerie où la classe d'écorçage la plus dominante est celle comprise entre 25 - 50 %. Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que les tradipraticiens qui prélèvent les rameaux feuillés et les écorces dans la FCD pour la préparation des recettes des produits pharmacopées ont été formés par les services en charge de la gestion de ladite forêt sur les bonnes techniques de prélèvement de tel sorte à ne pas causer des dommages aux espèces végétales lors des prélèvements. Les écorces et les feuilles sont très prisées en pharmacopée [24] car elles constituent les lieux de stockage des métabolites secondaires ou des matériaux de base protecteur de l'organisme [25, 26]. A cela pourrait s'ajouter le fait que plusieurs des espèces de la FCD sont également présentes dans les champs et les jachères qui se situent autour de la forêt. La disponibilité de plusieurs espèces en dehors de la FCD serait à la base de la réduction des pressions de prélèvement d'écorces et de rameaux feuillés dans la FCD où des restrictions de prélèvement existent. Dans la même logique, [17] a montré que les écorçages et les émondages étaient plus sévères sur *Pterocarpus erinaceus* Poir en milieu non protégé qu'en milieu protégé.

5. Conclusion

L'objectif de cette étude conduite dans la FCD était d'identifier ses facteurs de dégradation ainsi que leurs intensités. Il ressort de cette étude que plusieurs facteurs de dégradation subsistent dans la FCD dont les coupes du bois et le pâturage ont été identifiés comme les facteurs de dégradation les plus récurrents avec une prévalence d'au moins 80 % pour l'ensemble des unités de végétation. Les coupes du bois les plus sévères ont été observées au niveau de la plantation forestière et la savane arbustive avec respectivement une moyenne de 233,33 ± 122 et 193,11 ± 156,55 individus coupés.ha⁻¹. On dénombre un total de 1422550,17 ± 975415,88 individus coupés pour l'ensemble de la FCD. Pour ce qui est de l'écorçage et de l'émondage la classe la plus dominante est celle de 0 - 25 %.

Références

- [1] - A. WEZEL and J. HAIGIS, *Land Degrad Develop*, 11 (2000) 523 - 534
- [2] - B. KOMBATE, M. DOURMA, F. FOLEGA, W. ATAKPAMA, K. WALA and K. AKPAGANA, *Agricultural Science Research Journal*, 10 (11) (2020) 291 - 305
- [3] - FAO, "Situation des Forêts du Monde", Rome, (2001) 181 p.
- [4] - L. TRAORE, O. SAMBARE, S. SAVADOGO, A. OUEDRAOGO et A. THIOMBIANO, *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 14 (5) (2020) 1763 - 1785
- [5] - D. ZIDA, L. SANOU, S. DIAWARA, P. SAVADOGO et A. THIOMBIANO, *Acta Oecologica*, 108 (2020) 1 - 11

- [6] - E. MBAYNGONE et A. THIOMBIANO, *Fruits*, 66 (3) (2010) 187
- [7] - L. SANOU L, P. SAVADOGO, E. E. EZEBILO and A. THIOMBIANO, *Renewable Agriculture and Food Systems*, 34 (2) (2017) 116 - 133
- [8] - A EL-HADJ ISSA, D. S. J. C. GBEMAVO, A. HOUNKPEVI, G. A. MENSAH et B. SINSIN, *Ann. UP, Série Sci. Nat. Agron*, 11 (2) (2021) 1 - 14
- [9] - A. OUEDRAOGO, "Diversité et dynamique de la végétation ligneuse de la partie orientale du Burkina Faso", Thèse de doctorat, Université de Ouagadougou, Burkina Faso, (2006) 196 p.
- [10] - B. SINSIN et D. KAMPMANN, "Atlas de la biodiversité de l'Afrique de l'ouest, Tome I : Bénin", (eds). Frankfurt/Main, BIOTA, (2010) 676 p.
- [11] - A. MAMA, M. OUMOROU, B. SINSIN, C. CANNIERE et J. BOGAERT, *American Journal of Innovative Research and Applied Sciences*, 11 (2) (2020) 117 - 125
- [12] - B. OUATTARA, L. SANOU, J. KOALA et M. HIEN, *Bois et Forêts des Tropiques*, 352 (2022) 43 - 60, Doi : <https://doi.org/10.19182/bft2022.352.a36935>
- [13] - L. TRAORE, "Influence du climat et de la protection sur la végétation ligneuse de la partie occidentale du Burkina Faso", Thèse de doctorat, Université de Ouagadougou, Burkina Faso, (2013) 228 p.
- [14] - R. N. GANSAONRE, *VertigO*, 18 (1) 2018, <https://doi.org/10.4000/vertigo.20249>
- [15] - R. HABONAYO, A. NDUWIMANA, J. D. NKURUNZIZA et D. MBARUSHIMANA, *Int. J. Biol. Chem. Sci*, 17 (2) (2023) 666 - 682
- [16] - A. THIOMBIANO, R. GLELEKAKAÏ, P. BAYEN, J. I. BOUSSIM et A. MAHAMANE, in "Annales des Sciences Agronomiques", spécial Projet Undesert-UE, (2016) 15 - 31
- [17] - B. M. I. NACOULMA, "Dynamique et stratégie de conservation de la végétation et de la phytodiversité du complexe écologique du parc national du W du Burkina Faso", Thèse de doctorat, Université de Ouagadougou, Burkina Faso, (2012) 202 p.
- [18] - J. L. KAMBALE, F. M. FEZA, J. M. TSONGO, J. A. ASIMONYIO, S. MAPETA, H. NSHIMBA, B. Z. GBOLO, P. T. MPIANA et K-TE-N. NGBOLUA, *International Journal of Innovation and Scientific Research*, 21 (1) (2016) 51 - 60 p.
- [19] - K. ADJONOU, R. BELLEFONTAINE et K. KOKOU, *Science et changements planétaires / Sécheresse*, 20 (4) (2009) 394 - 396
- [20] - D. T. MESHESHA, A. TSUNEKAWA and M. TSUBO, *Land Degradation & Development*, (2010) Doi : 10.1002/ldr.1061
- [21] - A. KADEBA, F. W. KAGAMBEGA, S. SOULAMA, M. SCHMIDT, A. THIOMBIANO et J. I. BOUSSIM, *Rev Ivoir sci Technologique*, (34) (2019) 144 - 162
- [22] - INSD, "Recensement Général de la Population et des Habitats", Burkina Faso, (2019)
- [23] - S. KIEMA et A. FOURNIER, "Utilisation de trois aires protégées par l'élevage extensif dans l'Ouest du Burkina Faso", in A. FOURNIER, B. SINSIN et G. A. MENSAH, "Quelles aires protégées pour l'Afrique de l'Ouest ? Conservation de la biodiversité et développement", Éditions IRD, Paris, La biodiversité et les hommes, collection Colloques et séminaires, (2007) 498 - 506 p.
- [24] - A. C. ADOMOU, H. YEDOMONHAN, B. DJOSSA, S. I. LEGBA, M. OUMOROU et A. AKOEGNINO, *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 6 (2) (2012) 745 - 772
- [25] - O. G. NACOULMA/OUEDRAOGO, "Plantes médicinales et pratiques traditionnelles au Burkina Faso : Cas du plateau central", Thèse de Doctorat ès Sciences Naturelles, Tome I ; Université de Ouagadougou (Burkina Faso), (1996) 320 p.
- [26] - P. ZERBO, J. MILLOGO-RASOLODIMBY, O. G. NACOULMA/OUEDRAOGO et P. VAN DAMME, *Bois et forêts des tropiques*, 307 (1) (2011)