

Facteurs de déforestation et de la dégradation du couvert ligneux dans le Parc National de Waza et sa périphérie, Cameroun

**Evaliste Rémi JIAGHO¹, Louis-Paul-Roger KABELONG BANOHO²
et Martin Luther DJATCHEU KAMGAIN¹**

¹ *Université de Yaoundé 1, École Normale Supérieure, Département de Géographie, Laboratoire Villes, Environnement, Santé (LAVES), BP 47 Yaoundé, Cameroun*

² *Université de Yaoundé 1, Faculté des Sciences, Département de Biologie et de Physiologie Végétales, Laboratoire de Botanique - Ecologie, BP 812 Yaoundé, Cameroun*

(Reçu le 26 Février 2021 ; Accepté le 10 Mai 2021)

* Correspondance, courriel : remijiagho@yahoo.fr

Résumé

Le Cameroun s'est engagé dans le mécanisme de Réduction des Emissions des Gaz à Effets de Serre dues à la Déforestation et à la Dégradation des Forêts depuis l'émergence de celui-ci au niveau international, au regard des impacts négatifs potentiels de la déforestation et de la dégradation des forêts. Cependant, malgré la forte pression que subissent les ressources ligneuses de la partie septentrionale du Cameroun, très peu d'études concernant les dynamiques de la déforestation ont jusqu'ici été réalisées. La présente étude a pour objectif principal d'identifier et analyser les facteurs de la déforestation et de la dégradation des forêts au parc national de Waza et sa périphérie, site faisant partie de cette zone septentrionale du Cameroun. L'étude a permis, au travers des investigations socio-économiques d'identifier et décrire 4 principaux groupes de facteurs de la déforestation et de la dégradation du couvert ligneux : les facteurs anthropiques, les facteurs naturels, les facteurs bioécologiques et les facteurs politico-institutionnels. Certains de ces facteurs peuvent être des causes ou moteurs directs et immédiats, et d'autres indirects et sous-jacents de ce phénomène.

Mots-clés : *flore ligneuse, parc national, Waza, réserve de biosphère, REDD+.*

Abstract

Divers of deforestation and degradation of the woody cover in Waza National Park and its periphery (Cameroon)

Cameroon has engaged in the mechanism for the Reduction of Greenhouse Gas Emissions due to Deforestation and Forest Degradation since its emergence at the international level, in view of the potential negative impacts of deforestation and forest degradation. However, despite the strong pressure on the timber resources of the northern part of Cameroon, very few studies on the dynamics of deforestation have so far been carried out. The main objective of this study is to identify and analyze the drivers of deforestation and forest degradation in Waza National Park and its periphery, a site that is part of this northern zone of

Cameroon. The study made it possible, through socio-economic investigations to identify and describe 4 main groups of drivers of deforestation and degradation of the woody cover: anthropogenic, natural, bioecological and political institutional drivers. Some of these drivers may be direct and immediate causes, and others indirect and underlying.

Keywords : *woody plants, national park, Waza, biosphere reserve.*

1. Introduction

Les forêts du Cameroun se dégradent fortement et tendent même à certains endroits à disparaître [1]. Conscient de ces problèmes et des impacts négatifs potentiels de la déforestation et de la dégradation des forêts, le Cameroun s'est engagé dans le mécanisme de Réduction des Emissions des Gaz à Effets de Serre dues à la Déforestation et à la Dégradation des Forêts (REDD+) depuis l'émergence de celui-ci au niveau international. L'identification des forces motrices ou des facteurs qui induisent des changements d'utilisation des terres au Cameroun est un exercice complexe à cause de l'absence d'une définition consensuelle des forêts et de l'insuffisance et fiabilité des données disponibles [2, 3]. La littérature sur l'identification des facteurs de déforestation et de la dégradation forestière au Cameroun est abondante par rapport à d'autres pays de la sous-région d'Afrique Centrale [4 - 6]. Cependant, il convient de souligner que la majorité de ces études sont focalisées sur les zones forestières de la partie méridionale du Cameroun. Or, malgré la forte pression que subit la partie septentrionale du Cameroun, très peu d'études concernant les dynamiques de la déforestation ont jusqu'ici été réalisées [7]. Cette situation peut s'expliquer par le faible intérêt que suscitent les écosystèmes de savanes auprès des chercheurs ainsi qu'à la communauté internationale toute entière. Pourtant cet écosystème est menacé par la déforestation et son stade ultime, la désertification. Le Parc National de Waza et sa périphérie font partie de la zone septentrionale du Cameroun, et plus particulièrement de la zone soudano-sahélienne [8]. En tant qu'aire protégée de catégorie II (selon la classification de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature - UICN) et Réserve de Biosphère de l'Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture (UNESCO), la gestion du parc national de Waza (PNW) doit être conforme aux principes du programme MAB (*Man And Biosphere*). Aujourd'hui, bien que bénéficiant de ces statuts, cette aire protégée et ses ressources se dégradent au fil du temps grâce à l'action combinée des changements climatiques et des activités anthropiques. Les études récentes [9] montrent que la périphérie de ce PNW a perdu au total 13 853 ha de couvert forestier (soit environ 478 ha/an en moyenne au profit des sols nus qui s'étendent sur 9 242 ha (soit une moyenne de 319 ha par an) dans la période 1987 à 2016. Face à cette dégradation ainsi qu'au conflit militaire avec les groupes terroristes qui a dans un premier temps entraîné une migration des éleveurs pastoralistes dans la périphérie de cette aire protégée, il est nécessaire de définir et caractériser les facteurs de cette déforestation et dégradation forestière afin de mieux orienter les mesures de restauration pour la sauvegarde des ressources forestières de ce parc. La présente étude a pour objectif principal d'identifier et analyser les facteurs de la déforestation et de la dégradation des forêts au PNW et sa périphérie.

2. Méthodologie

2-1. Description de la zone d'étude

L'étude a été menée dans le PNW et sa périphérie située dans la zone soudano-sahélienne du Cameroun (région de l'Extrême-Nord du pays), et principalement dans le département du Logone et Chari (*Figure 1*). Le climat de la zone d'étude est de type Soudano-Sahélien, c'est-à-dire tropical semi-aride, caractérisé par un cycle annuel à trois saisons : une saison de pluie de juin à Octobre, une saison sèche et « froide » de Novembre à Février et une

saison sèche et chaude de Mars à Juin [10]. La moyenne annuelle de précipitations basée sur la période de 1984 à 2005 s'élève à 650,5 mm pour 45 pluies [11]. La zone d'étude est caractérisée par un relief très peu accidenté, dont l'altitude varie de 300 à 310 m de l'Est à l'Ouest avec une très faible dénivellation dans les yaérés (ne dépassant pas quelques centimètres par kilomètre) [10]. L'écologie du Parc National de Waza et sa conservation sont étroitement liées aux rapports avec les populations humaines riveraines au parc. Ces populations sont composées essentiellement des pêcheurs Kotoko, des agriculteurs Mousgoum et Bornouas, des éleveurs Fulbé et Arabe Choa [12].

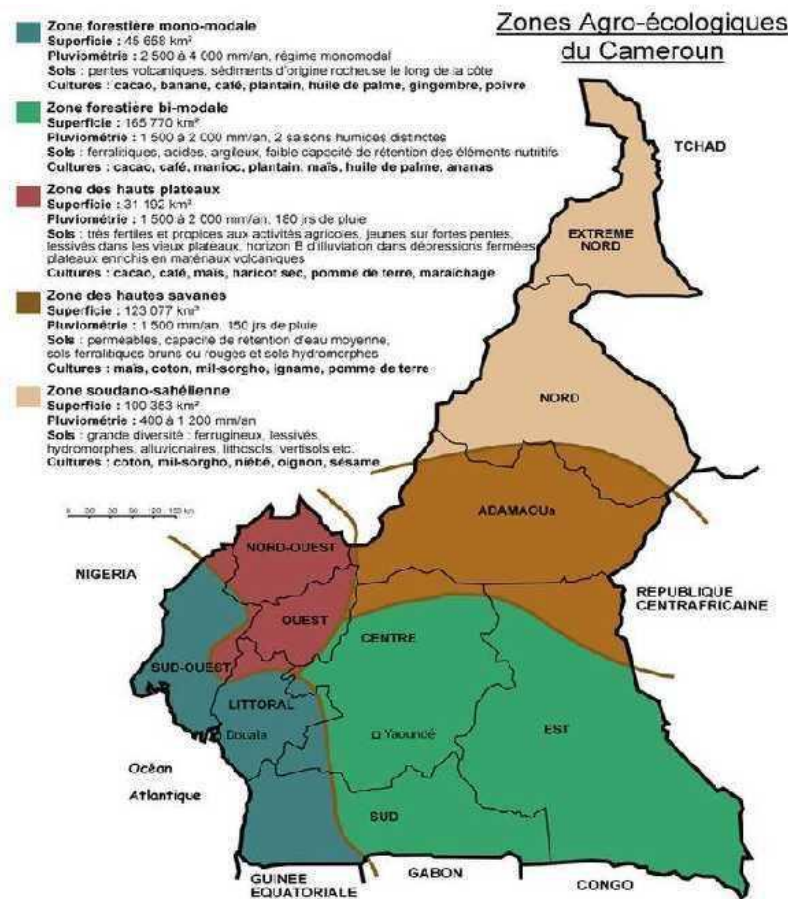


Figure 1 : Zones agro-écologiques du Cameroun et localisation du Parc National de Waza source [13]

2-2. Méthodes

La méthodologie utilisée lors de cette étude est essentiellement basée sur la synthèse bibliographique. Ainsi, les données provenant notamment de la lecture des documents disponibles sur le sujet, de la consultation des bibliothèques et de certaines structures qui travaillent dans le secteur de l'environnement et du développement, ainsi que des connaissances sur la zone d'étude et le sujet de la recherche ont été exploitées. Il en est de même des données provenant des publications, livres, thèses et mémoires publiés et réalisés dans la zone et sur le sujet. Aussi, les observations directes sur le terrain ont été également réalisées dans les neuf villages la zone périphérique du PNW : Niwadji, Tagawa, Andirni, Tchédé, Lougourma, Mbilé, Badadaye, Ndiguina et Doudou Ndiyam. Ces visites avaient pour but de confronter les principes véhiculés par la littérature, aux appréhensions et applications concrètes des populations et acteurs locaux de la gestion des ressources naturelles [15].

3. Résultats et discussion

3-1. Facteurs anthropiques de la déforestation et de la dégradation du couvert ligneux

3-1-1. Croissance démographique

La population totale des 7 communes de l'étude était estimée à 585 083 personnes (**Tableau 1**), avec une densité moyenne des populations avoisinant 49 hab./km² en 2005 [16] ; ce qui était supérieur à la moyenne nationale (37,5 hab./km²). En 2016, suite à l'accroissement naturel, la population des communes riveraines du PNW se situerait autour de 752 417 habitants, soit une augmentation d'environ 30 % de la population de 2005 (**Figure 2**). À ce rythme, cette population sera doublée d'ici 2035. Ce rythme de croissance naturelle a été accéléré ces dernières années, avec l'installation de plus de 50 000 personnes, constituée des réfugiés et déplacés internes, suite aux attaques des groupes terroristes et aux catastrophes naturelles (inondations).

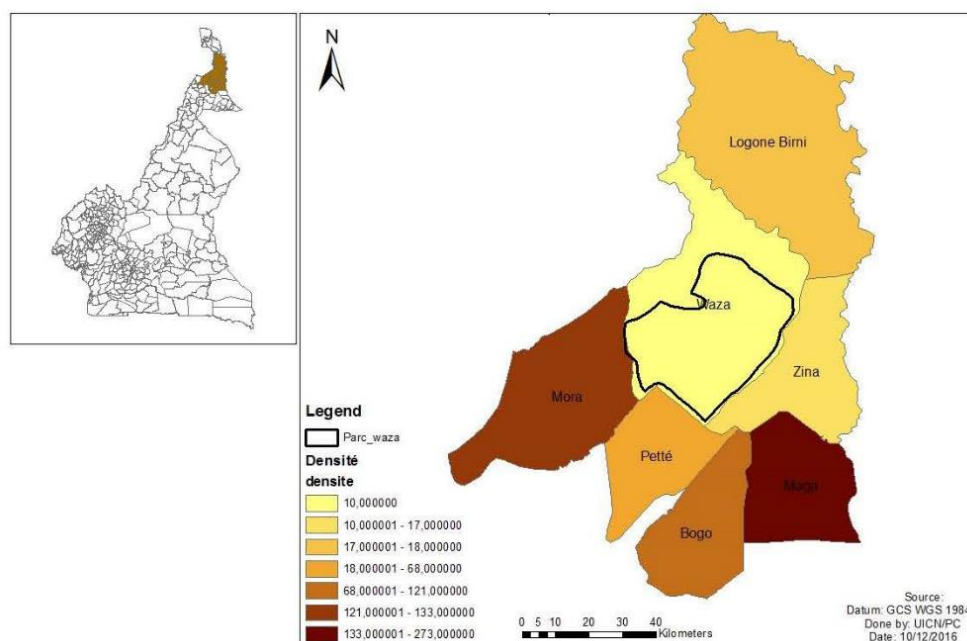


Figure 2 : Densité des populations des communes riveraines du PNW

Tableau 1 : Population des communes riveraines du Parc National de Waza

Commune de Waza											
2005						2016			Superficie de la commune (km ²)	Densité de la population en 2005 (hab/km ²)	Densité de la population en 2016 (hab/km ²)
Total	Masculin	Féminin	Total	Masculin	Féminin	Total	Masculin	Féminin			
15 013	7 446	7 567	4 294	2 130	2 164	19 307	9 576	9 731	1900	8	10
Commune de Logone Birni											
2005						2016			Superficie de la commune (km ²)	Densité de la population en 2005 (hab/km ²)	Densité de la population en 2016 (hab/km ²)
Total	Masculin	Féminin	Total	Masculin	Féminin	Total	Masculin	Féminin			
52 589	25 974	26 615	15 040	7 429	7 612	67 629	33 403	34 227	3809	14	18
Commune de Zina											
2005						2016			Superficie de la commune (km ²)	Densité de la population en 2005 (hab/km ²)	Densité de la population en 2016 (hab/km ²)
Total	Masculin	Féminin	Total	Masculin	Féminin	Total	Masculin	Féminin			
25 572	12 381	13 191	7 314	3 541	3 773	32 886	15 922	16 964	1900	13	17
Commune de Petté											
2005						2016			Superficie de la commune (km ²)	Densité de la population en 2005 (hab/km ²)	Densité de la population en 2016 (hab/km ²)
Total	Masculin	Féminin	Total	Masculin	Féminin	Total	Masculin	Féminin			
37 125	18 679	18 446	10 618	5 342	5 276	47 743	24 021	23 722	700	53	68
Commune de Mora											
2005						2016			Superficie de la commune (km ²)	Densité de la population en 2005 (hab/km ²)	Densité de la population en 2016 (hab/km ²)
Total	Masculin	Féminin	Total	Masculin	Féminin	Total	Masculin	Féminin			
179 777	87 405	92 372	51 416	24 998	26 418	231 193	112 403	118 790	1735	104	133
Commune de Maga											
2005						2016			Superficie de la commune (km ²)	Densité de la population en 2005 (hab/km ²)	Densité de la population en 2016 (hab/km ²)
Total	Masculin	Féminin	Total	Masculin	Féminin	Total	Masculin	Féminin			
179 777	87 405	92 372	51 416	24 998	26 418	231 193	112 403	118 790	846	213	273
Commune de Bogo											
2005						2016			Superficie de la commune (km ²)	Densité de la population en 2005 (hab/km ²)	Densité de la population en 2016 (hab/km ²)
Total	Masculin	Féminin	Total	Masculin	Féminin	Total	Masculin	Féminin			
95 230	48 687	46 543	27 236	13 924	13 311	122 466	62 611	59 854	1 016	94	121
TOTAL											
2005						2016			Superficie des communes (km ²)	Densité de la population en 2005 (hab/km ²)	Densité de la population en 2016 (hab/km ²)
Total	Masculin	Féminin	Total	Masculin	Féminin	Total	Masculin	Féminin			
585 083	287 977	297 106	167 334	82 361	84 972	752 417	370 338	382 078	11 906	49	63

Adapté du BUCREP, 2005

Les tendances en hausse de la densité de la population accentuées par l'afflux des réfugiés créent une dynamique et des besoins nouveaux en matière d'approvisionnement alimentaire (besoins en espaces pour les activités agro-pastorales) et énergétique (principalement en bois de chauffe), qui ne seront vraisemblablement satisfaits qu'en accroissant la pression sur les zones boisées et le Parc. Ceci est conforme aux résultats du rapport d'analyse des moteurs de déforestation et dégradation des forêts du Cameroun [7] qui confirme que la démographie et les activités de subsistance font partie des principaux moteurs de déforestation au Cameroun.

3-1-2. Systèmes de production

3-1-2-1. Agriculture

L'agriculture est l'une des activités les plus importantes de la région. Lors de la préparation des espaces de culture, les populations allument les feux qui embrasent les vastes superficies de terres, réduisant ainsi les espèces ligneuses en cendre. Lors de la préparation des espaces de culture du Sorgho repiqué « muskwaari » par exemple, une coupe à blanc systématique de toutes les espèces ligneuses est pratiquée. Lors de nos investigations, le comptage des troncs donne une moyenne de 9680 individus toutes espèces confondues, coupées lors de la préparation des champs de sorgho de décrue pendant une saison.

3-1-2-2. Elevage

La zone d'étude est une zone d'élevage par excellence. La densité du bétail a été déterminée afin d'obtenir les charges à l'hectare. La **Figure 3** est la représentation graphique des valeurs de cette densité pour les trois animaux les plus élevés. La densité des bœufs est de 0,029 bœuf/ha, celle des moutons est de 0,019 mouton/ha et celle des chèvres est de 0,007 chèvre/ha. La densité totale du bétail à la périphérie du PNW est de 0,055 bétail/ha, soit 5,5 Unité de Bétail Tropical (UBT) / ha. En y ajoutant la densité de bétail de transhumance, on retrouve une densité de bétail en saison sèche de l'ordre de 0,175 bétail/ha, soit 17,5 UBT /ha (**Figure 3**).



Figure 3 : Densité du bétail (nombre d'animaux par hectare) détenu par la population locale Source : données socio-économiques 2013-2014

Les pratiques telles que la coupe des arbres par les éleveurs pour le fourrage en saison sèche et pour les parcs à animaux lors des repos s'effectue régulièrement dans la périphérie du Parc et parfois à l'intérieur du

Parc. Sur le site de l'étude, 35 sites de parcs à animaux ont été répertoriés. La réalisation des parcs à animaux nécessite un branchage, notamment de l'espèce du genre *Balanites*. L'étude a montré que les animaux entrent dans le Parc par infraction pour s'alimenter en eau et en fourrage en saison sèche. Ces mouvements se font sans respect des charges bovines. Ceci a pour conséquence le phénomène de surpâturage notamment dans la partie Est du parc, avec pour corollaire la dégradation des sols et le tassement de la terre. La sédentarisation de plus en plus croissante des transhumants suite aux conditions climatiques et au poids de l'âge des éleveurs, accentue la pression sur les ressources ligneuses. Les éleveurs nomades et transhumants, qui arrivent avec un grand nombre d'animaux pendant la saison sèche, entraînent donc un surpâturage, et par conséquent une dégradation des ressources pastorales [14]. La nutrition de ces importants cheptels oblige les éleveurs à compléter l'alimentation de leurs animaux par le fourrage ligneux. Les aires boisées et les pâturages disponibles sont régulièrement envahis par ces troupeaux venant parfois des pays voisins (Nigéria, Niger et Tchad). Les espèces les plus coupées pour le fourrage sont : *Stereospermum kunthianum* et *Balanites aegyptiaca*. Cette situation a un impact sur la régénération de ces espèces, et c'est l'une des raisons pour lesquelles la représentation graphique des classes de diamètre de ces espèces (**Figure 4**) a une forme en cloche, signe d'une perturbation de la structure de la végétation, avec très peu d'individus de petit diamètre [16].

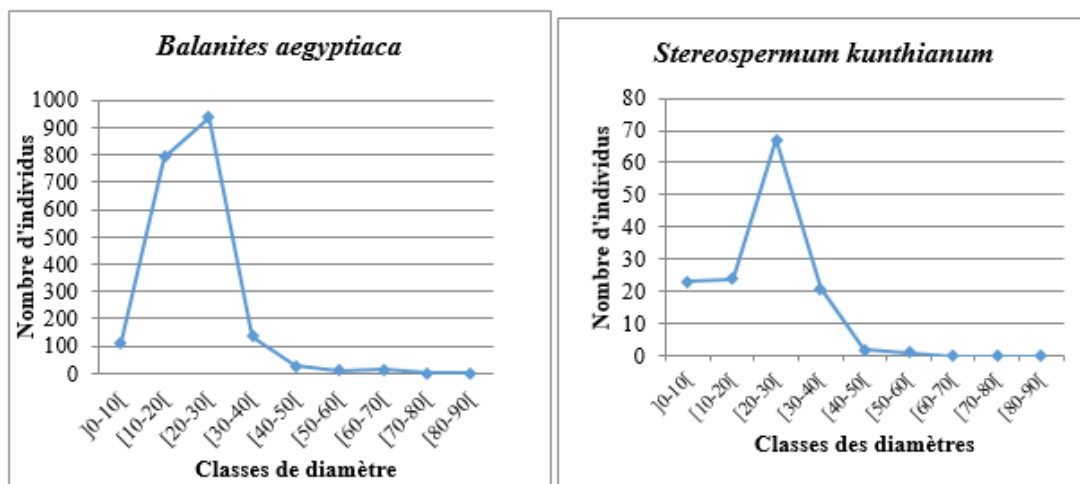


Figure 4 : Représentation des classes de diamètre de *B. aegyptiaca* et *S. kunthianum*
Source : [16]

3-1-2-3. Pêche

La pêche est la troisième activité pratiquée par les populations de la périphérie du PNW. Certaines pratiques utilisées par les pêcheurs impactent sur la ressource ligneuse. L'impact de la pêche et d'autres activités de production et de transformation des produits halieutiques sur la végétation ligneuse est dû principalement au fumage. Face à l'absence des mécanismes et outils de conservation de ces produits halieutiques, la majeure partie de la production est fumée avant d'être transportée et vendue dans les grands centres urbains. Les activités de pêche se font également à travers les canaux de pêche, tranchées à ciel ouvert de formes curvilignes plus ou moins sinueuses reliant une ou plusieurs mares, ou encore un espace donné à chacun des cours d'eau. Les canaux de pêche sont très anciens dans les habitudes des communautés de notre zone d'étude. Jadis peu nombreux et moins longs, les populations les ont approfondies, agrandis et multipliés de manière anarchique suite aux diminutions des crues et la baisse des précipitations depuis quelques décennies pour relier le fleuve Logone à toutes sortes de dépressions. La construction des canaux de pêches menace le potentiel floristique de la zone inondable (à l'Est du Parc). Elle contribue à l'assèchement rapide de cette zone

inondable avec pour conséquences des dysfonctionnements hydrologiques qui se font ressentir sur la ressource ligneuse. Nos résultats sont conformes au rapport d'analyse des moteurs de déforestation et dégradation des forêts du Cameroun [7] qui a révélé que la démographie et les activités agricoles font partie des principaux moteurs de déforestation et de dégradation du couvert ligneux au Cameroun. En effet, l'augmentation de la population entraîne une augmentation des besoins en produits agricoles qui se traduit bien souvent par une augmentation des surfaces mises en culture au détriment de la forêt ou de la dégradation des forêts. En réalité, les filières agricoles s'attaquant aux forêts sont principalement : le coton, le mil et le sorgho. Cette déforestation est due aux petits producteurs qui possèdent des champs inférieurs à un hectare. Ils sont également conformes avec ceux de Megevand [20] pour qui les tendances actuelles de la déforestation dans cette région du monde sont largement liées à l'expansion des activités de subsistance (agriculture et énergie) et sont donc fortement corrélées aux modèles démographiques.

3-1-3. Exploitation de bois pour divers usages

3-1-3-1. Exploitation du bois de chauffage

Le bois est quasiment la seule source d'énergie utilisée par les populations vivant à la périphérie du Parc National de Waza. La ressource est issue du ramassage par les femmes, mais aussi de la coupe des arbres et arbustes. Le bois récolté pour la cuisine était, il y a longtemps, négligeable du fait de l'abondance de la ressource, du faible effectif de la population et du mode de collecte (essentiellement par ramassage). Mais la croissance de la population a entraîné une augmentation de la demande. Lors de nos investigations, il est apparu que la ressource s'éloigne de plus en plus des zones d'habitation. La distance pour la collecte du bois est en moyenne de 4 à 5 km par rapport aux zones d'habitation. La production de bois de chauffe est parmi la plus importante forme d'exploitation des espèces ligneuses de cette zone. Les espèces les plus appréciées sont *Anogeissus leiocarpus*, *Dalbergia melanoxylon*, *Acacia seyal*, *Dichrostachys cinerea*, *Balanites aegyptiaca*, etc. La représentation graphique des classes de diamètre de certaines de ces espèces (**Figure 5**) montre une forme en cloche, signe d'une perturbation de la structure de la végétation, avec très peu d'individus de petits diamètres. L'exploitation pour le bois de chauffage a un impact visible sur la régénération de ces espèces.

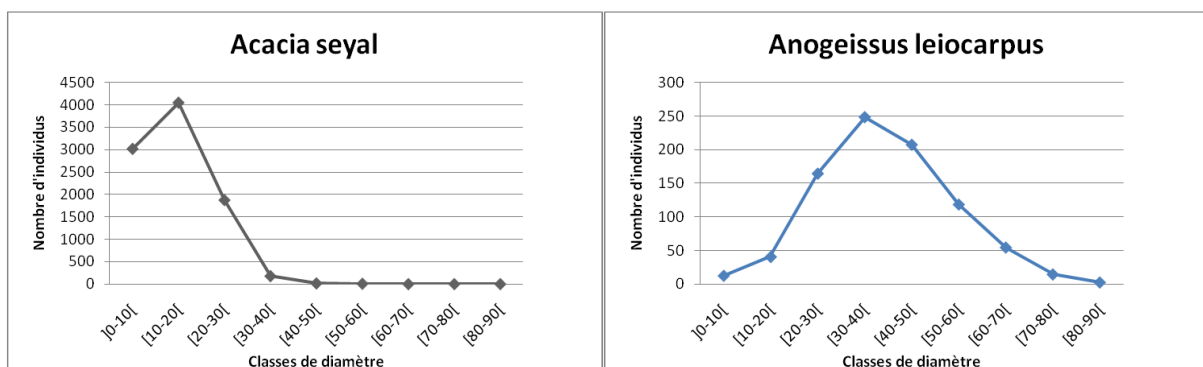


Figure 5 : Représentation des classes de diamètre pour *A. seyal* et *A. leiocarpus*

Source : [16]

3-1-3-2. Construction des haies et des cases traditionnelles

La construction des haies mortes (haies de protection) en saison de pluies, et ceci aux alentours des maisons pour la protection des cultures pluviales a un impact sur la ressource ligneuse. Un comptage du nombre d'individus par haie a été effectué à l'échelle d'un village (Andirni). Le nombre moyen d'individus coupés et

utilisés pour une haie est de 249 par haie. Le nombre de haies dans le village Andirni étant de 70, un calcul du nombre d'individus coupés pour la construction des haies mortes a donné 17 430 individus coupés/an, pour la construction de ces haies. Les espèces sont essentiellement composées de *Ziziphus mauritiana* et *Guiera senegalensis*. La construction des cases traditionnelles nécessite un grand nombre de jeunes arbres (jalons ou perches). Un comptage des jalons pour 10 maisons montre qu'environ 185 jalons de circonférences comprises entre 18 et 22 cm sont utilisés pour la construction d'une seule case. À l'échelle du village Andirni, le comptage a montré que 12 950 jalons ou perches ont été coupés pour la construction des maisons du village. Ces jalons sont coupés dans le PNW et sa périphérie, ce qui contribue à entamer le capital ligneux présent, surtout si l'on tient compte du fait que la durée de vie de ces maisons est comprise entre 7 et 10 ans.

3-1-3-3. Vente du bois

La vente du bois de chauffage constitue une importante activité génératrice de revenu pratiquée par les populations de la périphérie du Parc, après l'agriculture, l'élevage, la pêche. Les exploitants de bois coupent en moyenne un camion de bois toutes les années pour la vente. La coupe de bois à la périphérie du Parc National de Waza approvisionne les marchés des villes environnantes et est pratiquée par 5 % de la population ; nous avons estimé qu'environ 18 camions de 6 tonnes chacun sont vendus par an. La vente du bois est une source de menace sérieuse pour la survie des espèces ligneuses de la périphérie du PNW. Le bois récolté dans les zones périphériques du PNW est vendu, soit dans des camions venant des grandes villes (c'est le cas généralement en saison sèche), soit mis en tas en bordure de route afin d'être acheté par les voitures empruntant la route nationale numéro 1 (Maroua - Kousseri).

3-1-3-4. Autres formes d'exploitation des ressources ligneuses

Parmi les autres formes d'exploitation, on peut citer la collecte de la gomme arabique. Cette gomme arabique est collectée aux alentours du Parc National de Waza et dans les Yaérés. Les différents modes d'exploitation de la ressource mis en œuvre par les populations locales sont parfois basés sur des pratiques à risque sur l'environnement et sur des systèmes non durables. En effet, les techniques de saignée lors de la récolte de la gomme arabique conduisent parfois à endommager les arbres et arbustes gommiers d'*Acacia*. En plus la croissance démographique, le désœuvrement des jeunes et la diminution du peuplement des *Acacia* (suite à la coupe et l'émondage des arbres, aux feux de brousse, etc.) augmentent la pression sur la ressource et limitent la régénération naturelle dans certaines zones. La filière gomme arabique est prometteuse, mais très peu maîtrisée et mal organisée. L'exploitation de ce Produit Forestier Non Ligneux (PFNL) est réalisée essentiellement de manière frauduleuse exportée vers le Nigeria. Faute de circuit de commercialisation efficace et contrôlé, on assiste à des fuites d'importantes quantités de cette gomme. Ce qui crée un manque à gagner pour les populations et l'État, avec pour conséquence la gestion essentiellement non durable de cette ressource. Il en est de même des autres PFNL tels que les écorces de certains arbres, les lianes et du miel. La mauvaise utilisation du couvert végétal est également observée chez les éleveurs "ouddah" (groupes d'éleveurs transhumants peuhls, qui se déplacent essentiellement avec de grands troupeaux de chèvres et moutons). Au cours de leur passage, ceux-ci mutilent les arbres matures et non matures pour faciliter la consommation des feuilles et des rameaux par les animaux. Les *Acacia* sont principalement visés par cette pratique courante chez les éleveurs ouddah. Les ressources des espaces naturels boisés constituent une ressource alimentaire et un complément pour la ration humaine quotidienne. On peut citer en particulier l'emploi des feuilles de *Balanites aegyptiaca*, des fruits de *Tamarindus indica*, *Sclerocarya birrea*, etc. Plusieurs objets à usage domestique sont fabriqués à partir de matériaux d'espèces ligneuses de la savane. On peut citer l'emploi des écorces pour le cordage (ex. *Piliostigma reticulatum*), les colorants et les tanins. Les outils et ustensiles divers sont fabriqués à partir d'espèces ligneuses telles qu'*Anogeissus leiocarpus*, *Dalbergia*

melanoxylon, *Balanites aegyptiaca*, etc. Les ressources ligneuses peuvent aussi être exploitées pour de l'artisanat. L'artisanat est considéré comme activité secondaire dans la zone. La principale activité d'artisanat recensée est la confection des nattes qui apporte des revenus non négligeables pour certains ménages. Les matériaux utilisés sont constitués essentiellement des feuilles d'*Hyphaene thebaica* cueillies dans le milieu naturel. Mais on note également comme activité artisanale, la confection des « seco », de balais, de chapeaux, de canaris, etc. qui tirent leur ressource du milieu naturelle, et en partie de la végétation ligneuse. L'impact de ces autres formes d'exploitation des ressources naturelles, bien que peu significatif sur la ressource ligneuse, est de plus en plus croissant avec les tendances démographiques. La coupe de bois pour divers usages constitue donc un facteur majeur de déforestation et de dégradation du couvert ligneux. Favorisée par la croissance démographique et la forte demande des centres urbains, cette activité, parce qu'elle est très intense et pratiquée le plus souvent de manière anarchique, a beaucoup d'impacts négatifs sur le couvert ligneux et perturbe ainsi la structure de la végétation. Cependant, l'impact de ces coupes n'est pas que négatif. En effet, dans certains cas, comme l'affirme Sow [21], les coupes, surtout lorsqu'elles sont sélectives, provoquent des ouvertures dans la canopée forestière dont l'une des conséquences est la modification du microclimat forestier par un apport brusque de lumière, avec pour conséquence notamment, une réactivation de la croissance des plantules et d'autres rejets encore sur pied. En outre, ces opérations peuvent aboutir à doubler la production et à favoriser le recrutement des espèces les plus intéressantes pour les populations. C'est la raison pour laquelle Ntoupka [22] recommande de vulgariser les techniques de coupe "améliorée" des ligneux à la place des coupes "traditionnelles" qui sont les plus pratiquées actuellement. Aussi, le prélèvement du bois énergie par les différentes catégories d'utilisation entraîne une disparition des forêts dans les zones encore boisées comme Mayo-Danay, Logone-et-Chari et Mayo-Tsanaga. Les transhumants étrangers des pays voisins représentent une menace considérable puisqu'ils s'adonnent à l'élagage et l'abattage des arbres afin d'enrichir l'alimentation du bétail. L'exportation de bois scié vers le Tchad est documentée dans une publication récente [23]. Les auteurs estiment qu'il s'agit principalement de bois issus de sources illégales qui ensuite a été blanchi dans de différentes forêts communautaires au Cameroun [24].

3-1-4. Braconnage

Le PNW et sa périphérie subissent aujourd'hui des pressions et des menaces sur les ressources fauniques et la biodiversité en général dues principalement aux difficultés d'accès, à l'insécurité, au flux de circulation des armes, à la pauvreté ambiante et à l'insuffisance des capacités techniques et matérielles des services en charge de la conservation. Le braconnage provoque un dysfonctionnement de l'écosystème forestier. Il impacte notamment dans la dissémination ou la dispersion des espèces et même dans la pollinisation lorsqu'on sait que certains insectes se développent sur des grands mammifères pourchassés par les braconniers. Le prélèvement de gibier par les braconniers s'accompagne très souvent de la coupe du bois pour boucaner ce gibier avant de le transporter vers les villages et centres urbains pour la vente. Certains braconniers utilisent des feux de brousse incontrôlés, ce qui consume de vastes surfaces du parc, y compris les ressources ligneuses.

3-1-5. Feux de brousse

Les feux de brousse sont l'œuvre des populations locales (éleveurs, agriculteurs), des guides touristiques et même des gardes-chasses. Le tableau ci-après (**Tableau 2**) montre le calendrier des feux de brousse, les acteurs impliqués, les causes et les conséquences dans la zone d'étude. Les éleveurs allument les feux très tôt en vue d'avoir de bons pâturages. Ces feux sont généralement qualifiés de feux précoces et ne nuisent pas assez à la ressource ligneuse. Les agriculteurs quant à eux allument les feux pour le défrichage de leur parcelle en saison sèche et aussi vers la fin de la saison de pluie pour la préparation des sols pour les cultures de décrues. Les feux de saison sèche dévastent des grandes surfaces de terres boisées réduisant en cendres ces surfaces. Ces feux contribuent à la réduction du couvert végétal en général et à la destruction des ressources ligneuses en particulier. Les feux de brousse jouent un rôle écologique important sur le développement et le maintien des

communautés productives et stables des savanes, ainsi que pour l'aménagement de l'espace et ceci pour plusieurs raisons :

- la survie des semis de l'année est très dépendante de la périodicité et de l'intensité des feux de brousse ;
- après le passage des feux de brousse, on constate une très forte mortalité de la quasi-totalité des jeunes plants, puis quelques semaines plus tard une reprise impressionnante de la régénération ;
- certaines espèces (*Balanites aegyptiaca*, *Ziziphus mauritiana*, *Acacia* spp., etc.), stimulées par le feu, se remettent en vie juste après son passage.

Tableau 2 : *Calendrier des feux de brousses, des acteurs, des causes et des conséquences au PNW*

Mois	Acteurs	Causes	Conséquences
Octobre	Agriculteurs	Préparation des espaces de culture	Destruction à petite échelle du couvert végétal
Novembre	Service de la conservation	Atténuer les feux ravageurs, avoir des bonnes herbes et ouvrir les pistes	Destruction à petite échelle du couvert végétal
Décembre-Janvier	Éleveurs	Préparation des bons pâturages	Destruction à petite échelle du couvert végétal
Mars-Avril	Agriculteurs	Préparation des terres pour l'agriculture pluviale	Destruction à grande échelle des espèces ligneuses
Mai	Guides touristiques	Communication	Destruction à grande échelle des espèces ligneuses

Source : *enquêtes socioéconomiques 2013-2014*

Les feux de brousse constituent donc un facteur majeur de la déforestation et de la dégradation du couvert ligneux. Ce résultat conforte ceux contenu dans le Document de Préparation à la REDD+ [25] qui révèle que les feux de végétation constituent d'importantes sources de déforestation et de dégradation des forêts et des espaces boisés ; ces feux sont réalisés pour les besoins de l'agriculture, de l'élevage ou des activités cynégétiques. Cependant, l'utilisation courante et non contrôlée des feux en fait plus tôt un facteur négatif. D'après [22, 26], l'intensité perturbatrice de ces feux est variable selon les périodes de l'année et la fréquence de leur passage. Dans la région, les feux précoces qui passent en début octobre sont moins intenses et moins dévastateurs. Ils sont en particulier moins néfastes sur les ligneux que les feux tardifs du mois d'avril. D'après [22], les espèces arborées et arbustives des savanes sont généralement résistantes au feu en raison de la présence des bourgeons dormants à la base des tiges ou des rameaux. Mais l'intensité et la fréquence des feux, ainsi que leur utilisation inappropriée perturbent ce potentiel de résistance et impactent négativement sur la régénération.

3-1-6. Niveau et qualité de vie des populations

La présente étude a montré que le niveau de vie des populations est un facteur qui influence indirectement le couvert végétal. Une mesure généralement utilisée pour apprécier le niveau de vie est le niveau de revenus monétaires par habitant ou par ménage. Les populations de la périphérie du PNW tirent des revenus monétaires substantiels des activités d'exploitation des ressources naturelles. Mais ces revenus demeurent insuffisants pour assurer tous les besoins des ménages. Entre 42 % et 60 % de ménages de cette zone vivent avec les revenus inférieurs au seuil de la pauvreté. Ce qui n'est pas très loin de la moyenne nationale (37 - 53 %). Parce que les ressources et les revenus sont insuffisants pour couvrir tous les besoins des populations riveraines, elles empiètent donc assez souvent les limites du PNW. La recherche du bois de chauffe par exemple se fait souvent jusqu'à environ 5 km à l'intérieur du Parc, situation favorisée par le fait que la majorité des villages est située à la limite du Parc. Certaines parcelles agricoles aussi affleurent ou traversent la limite du Parc, alors que certains

transhumants, à cause de la surcharge à l'extérieur du Parc et même du manque d'eau vont empiéter souvent les limites pour subvenir aux besoins en ressources fourragères et en eau pour le bétail. Parmi les éléments utilisés pour la mesure de la qualité de vie, figurent le taux de scolarisation, qui demeure très faible dans la région. Même si ce taux, surtout au niveau primaire a évolué de manière significative de 2001 (41,6 %) à 2014 (63 %), la Région de l'Extrême - Nord du Cameroun reste parmi les régions les moins scolarisées du pays [17]. Comme conséquence, et face au désœuvrement, les enfants non scolarisés n'ont pas d'autres alternatives que de se lancer très tôt dans les activités d'exploitation des ressources naturelles pour subvenir à leurs besoins.

3-2. Facteurs naturels de la déforestation et de la dégradation du couvert ligneux

3-2-1. Changement climatique

La zone d'étude, comme d'ailleurs l'ensemble du Bassin du Lac Tchad est parmi les zones les plus vulnérables au changement climatique. L'impact souvent désastreux des extrêmes climatiques au cours des quarante dernières années est une bonne illustration mais aussi un des signes de ces changements climatiques. Si cette zone est vulnérable au changement climatique, c'est parce que certaines de ses caractéristiques physiques et socio-économiques le prédisposent à être affectée par les effets négatifs de la variation du climat : situation en zone soudano-sahélienne, mauvaise répartition des ressources en eau, pauvreté des populations, forte dépendance des populations à l'agriculture, mais avec un niveau de maîtrise de l'eau très. Le bassin du lac Tchad a connu des variations chroniques et de grande ampleur, surtout depuis le début des années 1970. La zone a connu une rupture nette de séries pluviométriques et hydrométriques autour des années 1968-1972, avec 1970 comme année charnière. La baisse des précipitations moyennes avant et après 1970 varie d'environ 15 % à plus de 30 %. Cette situation est similaire à celle vécue dans tout le Sahel qui a connu une forte diminution des précipitations, une rupture nette des séries pluviométriques observée à partir des années 1968 jusqu'au début des années 1990 et une diminution des moyennes de précipitations annuelles de 20 à 40 % entre 1931-1960 et 1968-1990 [18]. De nos jours, le bassin du lac Tchad tout entier connaît donc un épisode de sécheresse commencé au début des années 1970 et qui s'est accentué pendant les années 1980.

Les changements subis par le climat, se sont marqués par une diminution de la pluviosité, avec pour conséquence, le glissement des isohyètes d'environ 200 km vers le sud et une augmentation des températures [16]. La descente des isohyètes vers le sud se traduit par une baisse des ressources en eau et par la dégradation naturelle de la couverture végétale. Suite à ces changements, le régime des principaux fleuves riverains, le Chari et le Logone, a été profondément modifié avec, une baisse moyenne de 40 à 60 % des débits moyens, des crues et des étiages. Cette baisse des débits s'est traduite par une réduction notable des superficies inondées dans les plaines avoisinantes (dont celles de Waza Logone) et un amenuisement de la recharge des nappes souterraines. La sécheresse chronique résultant du changement climatique joue un rôle accélérateur de la désertification qui, elle-même, contribue à la persistance de la sécheresse. Cette boucle rétroaction est de nature à contribuer à l'avancée du désert, avec des impacts sur les économies de la région. D'autres conséquences du changement climatique sont la détérioration de la qualité des eaux, le développement des végétaux flottants, la sédimentation et eutrophisation, etc. Ceux-ci sont de nature à accentuer la baisse de la disponibilité en eau, qui conduit à l'exacerbation de la compétition pour l'accès à l'eau. Ces changements sont aggravés par les actions de l'homme, entraînant une régression progressive du couvert végétal et un développement d'une croûte imperméable à la surface des sols, qui diminue l'infiltration vers les nappes souterraines. La baisse des précipitations, leur mauvaise répartition spatio-temporelle et la hausse des températures sont à l'origine de la baisse des écoulements des fleuves riverains de Waza, c'est-à-dire le Chari et le Logone [19] et dont les débordements des eaux inondent une partie du Parc National de Waza en période de crues. En conséquence, les plaines d'inondation, les mares et les marécages ne sont plus suffisamment approvisionnés en eau, et l'impact se fait aussi ressentir sur le couvert végétal. En plus de cet amenuisement des eaux de surface, les nappes souterraines ont significativement diminué, entraînant une diminution de l'eau dans les puits, des tarissements saisonniers ou un

assèchement complet de certains points d'eau. L'évolution des ressources en eau est fortement liée à celle de la pluviométrie ; les différentes projections se basent donc sur les modèles climatiques. À propos de ce qui pourrait être l'évolution future, il existe de grandes incertitudes scientifiques. La plupart des scénarios de changement climatiques prévoient une diminution des précipitations, de 0,5 à 40 %, avec une moyenne de 10 à 20 % pour l'horizon 2025. Beaucoup de ces scénarios font état d'une tendance générale à la baisse des écoulements et du niveau de recharge des nappes souterraines. Les sécheresses majeures et un certain nombre de crues récentes d'amplitude exceptionnelle font que bon nombre de spécialistes s'attendent à une exacerbation des extrêmes climatiques dans certaines régions d'Afrique.

3-2-2. Pédologie

Une analyse approfondie de certains travaux antérieurs [8] montre une différence dans la composition et la répartition spatiale de la flore en fonction des unités paysagères du PNW et sa périphérie : savane arborée (dominée par les sols ferrugineux), zone arbustive (dominée par les sols hydromorphes et mosaïques des plaines argileuses), plaine inondable (dominée par les sols vertiques ou sols hydromorphes et mosaïques des plaines argileuses fluvio-lacustres). Ceci montre que les types de sols influencent la flore et la végétation ligneuse.

3-2-3. Hydrologie

Le processus naturel de submersion des plaines inondables est bien connu dans la zone. Il s'effectue en trois étapes :

- au début de la saison pluvieuse (mai - juillet), les argiles qui forment l'essentiel des sols gonflent et deviennent imperméables. Si les eaux de pluies sont abondantes, elles remplissent les mares et forment les premières inondations ;
- les apports des cours d'eau des Monts Mandara, très chargés en limons arrivent en août pour parachever cette opération ;
- les débordements du fleuve Logone qui apportent la masse d'eau la plus importante ne commencent en général qu'au début du mois de septembre. Il se crée alors une lame d'eau de 0,7 à 1,2 m qui recouvrira la zone, surtout l'Est du Parc durant trois à quatre mois.

Quand s'amorce la décrue du fleuve, une partie des eaux d'inondation retourne dans le Logone suivant un mouvement de reflux, mais une bonne partie est perdue par évaporation dans la plaine alors que l'autre rejoint le lac Tchad par l'un des principaux exutoires que constitue l'El Béid situé au Nord du Parc de Waza (**Figure 6**). Ce mouvement de submersion - décrue va déterminer la composition et la distribution spatiale de la flore ligneuse. Dans les zones inondées sur une longue période, seules les espèces capables de supporter l'engorgement en eau pendant de longues semaines peuvent y survivre. Par contre dans les zones non inondées permanemment, l'abondance et la durée des eaux et des inondations va favoriser le processus de régénération de la flore ligneuse.

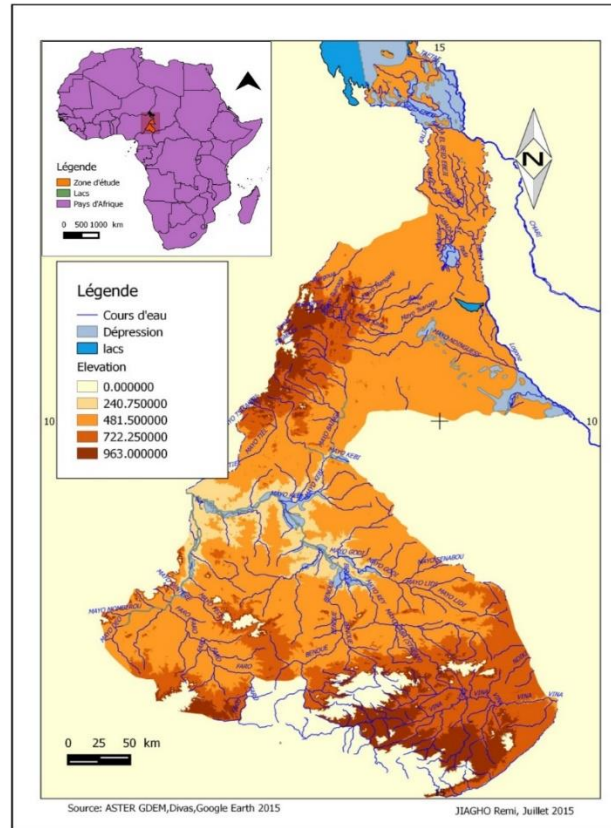


Figure 6 : Le PNW sur la carte hydrologique de la zone soudano-sahélienne du Cameroun

Le facteur hydrologique est donc identifié également comme l'un des facteurs naturels de la déforestation et de la dégradation du couvert ligneux. Ce résultat conforte celui de [27] pour qui le déficit hydrique participe naturellement au fonctionnement des géosystèmes entre autres par leur composante hydrique et végétale ; ce qui peut contraindre la végétation à adopter des comportements saisonniers inhabituels par manque d'eau utilisable par les plantes.

3-3. Facteurs bioécologiques

3-3-1. Mortalité et régénération naturelle

L'étude a constaté que la mortalité naturelle chez certains individus constituait un facteur de la distribution et de la dynamique de la flore et de la végétation ligneuse. Les individus considérés comme morts naturellement sont ceux dont l'action directe de l'homme n'a pas été identifiée. Les espèces où la présence des individus morts naturellement ont été inventoriées, et le tableau 3 donne les pieds morts par classe de circonférence. Dans la zone périphérique du PNW, on rencontre plus d'un individu mort tous les 4 hectares. *Acacia seyal* est l'espèce la plus touchée par la mort naturelle. Le taux de mortalité pour cette espèce est d'environ 0,3 % soit près de la moitié du taux de mortalité général, estimé à 0,7 %. La mortalité naturelle est plus importante dans la savane arborée (68 % des individus concernés), que dans la zone inondable (32 % du total des individus concernés) ; aucune mortalité n'est enregistrée dans la zone arbustive. Parmi les causes de la mort naturelle des arbres, on peut citer l'effet des vents, la compétition inter et intraspécifique, la vieillesse de l'arbre, l'inondation permanente et sur une longue période, la pression et l'impact de la faune sauvage (par exemple sur les parcours de migration de la grande faune comme l'éléphant), l'aridité croissante du climat (réduisant la disponibilité en eau utile et en nutriments limitant le fonctionnement physiologique des arbres), etc. De même

que la mortalité, la régénération constitue un facteur de la dynamique de la flore ligneuse. Le taux de régénération de la zone est faible et estimé à 17,76 % (**Tableau 3**). Il est beaucoup plus faible dans la zone inondable (2,37 %) que dans la savane arbustive (16,89 %) et savane arborée (22,79 %) (**Tableau 4**). La faible régénération du couvert végétal notamment dans la zone inondable peut être aussi la conséquence des autres facteurs du milieu comme le niveau pluviométrique déficitaire et irrégulier, la concentration excessive du cheptel, l'agriculture de décrue, l'exploitation et la coupe systématique des espèces ligneuses, le retrait rapide des eaux d'inondation, le pastoralisme et la transhumance, etc. Les résultats obtenus concernant le taux de mortalité (0,7 %) sont proches de ceux de Sandjong Sani *et al.* (2013) qui ont trouvé un taux de 1,19 % dans le Parc National de Mozogo-Gokoro situé dans la même zone agroécologique. Ils sont cependant très loin de ceux de Adjonou *et al.* (2009) qui ont trouvé un taux beaucoup plus élevé (voisin de 21,2 %) dans les forêts claires à *Anogeissus leiocarpus* du Parc National Oti-Ke'ran au Nord-Togo. Ce fort taux de mortalité est justifié par l'ampleur anormalement élevé des changements climatiques dans ce parc du Nord du Togo.

Tableau 3 : Répertoire des individus morts par classe de circonférence

Noms scientifiques	Classe des circonférences										Nombre total de tiges	Da/ha	Taux de mortalité
	< 20	20-40	40-60	60-80	80-100	100-120	120-140	140-160	160-180	≥ 180			
<i>Acacia seyal</i>	0	15	29	20	7	0	0	0	0	0	71	0,115	0,29
<i>Annona senegalensis</i>	0	11	3	0	0	0	0	0	0	0	14	0,023	0,06
<i>Balanites aegyptiaca</i>	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	5	0,008	0,02
<i>Combretum molle</i>	1	8	5	0	0	0	0	0	0	0	14	0,023	0,06
<i>Guiera senegalensis</i>	7	8	1	0	0	0	0	0	0	0	16	0,026	0,07
<i>Terminalia laxiflora</i>	22	24	3	0	0	0	0	0	0	0	49	0,079	0,20
Total	30	68	44	20	7	0	0	0	0	0	169	0,273	0,69

Source : Données d'inventaires [16]

Tableau 4 : Taux de régénération pour chaque unité paysagère

Unités paysagères	Nombre d'individus avec C ≤ 20 cm	Taux de régénération (%)
Zone inondable	118	2,37
Savane arbustive	630	16,89
Savane arborée	3617	22,79
Total	4365	17,76

Source : données d'inventaires [16]

3-3-2. Dégradation des terres

La zone d'étude fait face à une dégradation des terres dont le rythme est de plus en plus croissant. Ce phénomène est l'une des conséquences directes d'une mauvaise exploitation des ressources ligneuses. Les populations sont conscientes du phénomène de dégradation des terres. Elles ont presque toutes la même perception sur l'évolution du couvert végétal et de la fertilité des sols.

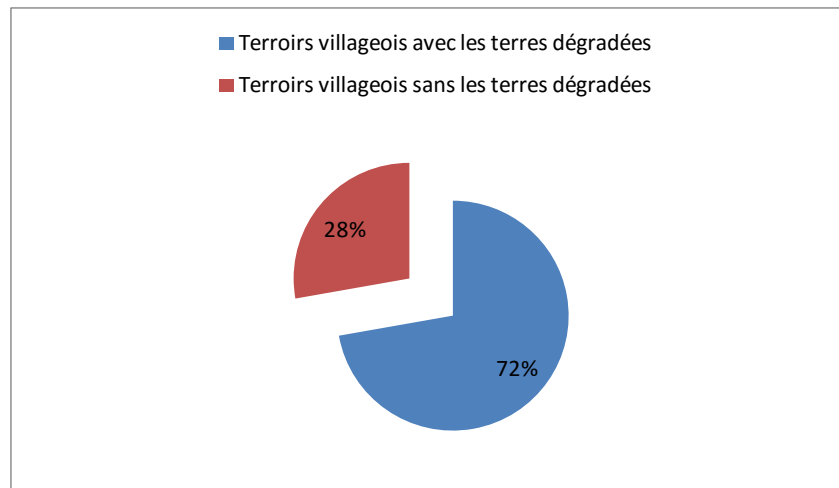


Figure 7 : Proportion des terres dégradées

Source : [16]

En général, les populations reconnaissent que la dégradation des terres augmente chaque année. Les données issues des travaux existant montrent que 72 % des personnes enquêtées possèdent des terres dégradées dans leur terroir tandis que 28 % affirment ne pas en avoir (**Figure 7**). Sur l'ensemble des terres cultivées, 10 % sont dégradées alors que 90 % sont non dégradées. Plusieurs causes sont à l'origine de la dégradation de ces terres parmi lesquelles les systèmes de production agropastorale. La croissance démographique des cinquante dernières années a contribué à réduire les temps de rotation sur les parcelles cultivables. Les populations sont donc obligées de cultiver sur une même parcelle pendant plus de 6 ans. À cette situation s'ajoute l'inégale répartition des terres au niveau de la population. La plus grande partie des terres est détenue par une minorité de la population privant donc les autres de terres. Ces situations ont pour corolaire l'appauvrissement des sols et la course à la recherche de nouvelles terres. La conséquence étant une dégradation des terres et une incapacité du sol à retrouver ses propriétés biologiques et physiques expliquant en partie le faible taux de régénération de la ressource ligneuse et la croissance du phénomène de désertification. L'analyse des rendements agricoles montre que la production en céréales en 20 ans dans ces parcelles, est passée de 40 à 50 sacs (de 50 kg) à l'hectare à environ 10 sacs à l'hectare. Les populations se sont donc vues obligées d'augmenter leurs parcelles cultivables, pour celles qui ont des terres.

Cette dégradation des terres ne concerne pas seulement les parcelles agricoles. Elles touchent aussi les zones de pâturage ; ce qui pousse certaines populations à aller paître leurs animaux dans le Parc. La dégradation des terres constitue une menace pour la vie des populations locales. Elle serait d'autant plus grave car elle affecte les terres dont la productivité est moyenne. Elle a pour conséquence une baisse de la production aussi bien végétale qu'animale. La dégradation des terres résulte de plusieurs paramètres, parmi lesquels les catastrophes provoquées par les variations climatiques (comme les sécheresses et les inondations), l'urbanisation, le pâturage, les activités agricoles et la déforestation [28, 29]. Elle se traduit par une diminution régulière de la productivité biologique, engendrée par une surexploitation des ressources de la terre par des utilisateurs dans leurs quêtes quotidiennes d'augmentation de la productivité économique. Le résultat qui s'en suit est la perte de la fertilité et un épuisement des sols. Les facteurs tels que la croissance de la population, l'augmentation de la consommation ou encore les inégalités liées à l'accès aux terres amplifient cette demande excessive vis-à-vis de la productivité de la terre. L'analyse des images satellitaires réalisée par [16] conforte l'ampleur du phénomène dégradation des terres dans la zone. D'après les résultats de ces analyses, la superficie des sols nus augmente chaque année (en moyenne 319 ha chaque année), et ces sols nus (ou terres dégradées), localement appelées « hardés », constituent l'un des problèmes cruciaux de l'agriculture. Ces sols nus

représentaient 12 % et 18 % de la superficie de la zone périphérique du PNW respectivement en 2007 et 2012 ; ce qui corrobore avec [30], qui estime entre 15 à 20 % de superficie de sols transformés en sol dégradés, 35 à 45 % en voie de « hardéisation » dans la région. Les sols « hardés » impropres à l'agriculture et à la production fourragère sont des indicateurs de l'avancée du processus de dégradation des sols et de désertification dont le front se déplace du Nord au Sud, ce qui contribue à accentuer la pauvreté des populations qui vivent essentiellement de l'exploitation de cette ressource. Cette situation est favorisée par le développement des activités d'exploitation forestière illégale et accentue la disparition du couvert ligneux et la sécheresse.

3-4. Facteurs politiques et institutionnels

3-4-1. Gouvernance foncière et territoriale

Le mode de gouvernance du territoire détermine les mécanismes d'accès et de sécurisation des ressources, y compris la ressource ligneuse. Les groupes d'acteurs suivant jouent un rôle majeur dans la gouvernance du territoire : l'État, les Mairies et les Chefferies traditionnelles. L'État détient officiellement le monopole sur le contrôle du territoire, y compris le foncier au Cameroun. Le Sous-Préfet, représentant de l'État au niveau local est donc le garant du pouvoir de l'État sur les ressources et sur le territoire. À ce titre, il veille à la mise en œuvre de la politique du gouvernement au niveau de sa circonscription en s'appuyant sur les représentants locaux des différents Ministères sectoriels. Il joue également un rôle central dans la gestion et l'affectation des terres. Malheureusement, il fait face souvent à des orientations politiques contradictoires matérialisées par des chevauchements dans l'usage des espaces par les différentes administrations. Il doit aussi faire face à la réalité du droit traditionnel sur les ressources, symbolisé par les chefferies traditionnelles. Les Chefs traditionnels de la région détiennent un pouvoir traditionnel puissant. Ils jouent le rôle d'auxiliaire d'administration, participent aux règlements des litiges et à la bonne marche des communautés. L'organisation structurée de ces chefferies est la preuve de ce pouvoir traditionnel. Les Mairies sont également parmi les institutions intervenant dans la gouvernance foncière et du territoire. Elles sont dirigées par un Maire, Chef de l'exécutif communal. Il exerce des compétences déléguées par le conseil municipal et doit alors lui rendre compte de ses actes. Les délégations portent sur des domaines très divers (gestion et affectation des propriétés communales, construction et équipements des écoles et salles de classes, etc.). Le mode de gouvernance du territoire met donc en évidence une superposition de plusieurs institutions et pouvoirs parfois à l'origine d'une confusion de rôle, de conflits d'usages et de marchandage qui accentue l'insécurité foncière. L'insécurité foncière s'observe aussi au niveau de la gestion des boisements réalisés par les populations locales. Selon la loi N° 94-01 du 20 janvier 1994 portant régime des forêts, de la faune et de la pêche ainsi que le Décret d'application du régime des forêts, les populations n'ont qu'un droit d'usage sur les ressources forestières dont elles sont riveraines. La réglementation dispose aussi que l'État est le propriétaire des produits issus des forêts naturelles et des forêts assises sur les terres appropriées par les tiers. Cette insécurité foncière est à l'origine de l'exploitation illégale des ressources forestières. C'est la raison pour laquelle les espèces très utiles à l'homme sont mieux conservées dans les terroirs villageois où la tenure foncière et forestière est sécurisée.

3-4-2. Niveau de connaissance du cadre légal d'exploitation des ressources naturelles

La loi forestière de 1994, est le cadre légal de référence en matière de gestion des ressources forestières. Dans cette loi forestière, toutes les ressources forestières appartiennent à l'État, à l'exception des forêts communales, communautaires et privées, des vergers, des plantations agricoles, des terres en jachère, des boisements accessoires d'une exploitation agricole et des aménagements pastoraux ou agro-sylvicoles. Cependant, le droit d'usage ou coutumier des populations riveraines a été reconnu dans cette loi. Au niveau de la périphérie du PNW, ce droit d'usage, de même que les dispositions de cette loi, sont peu connus par la majorité des populations. La figure ci-après (*Figure 8*) montre le niveau de connaissance par les populations de la loi forestière de 1994,

notamment en matière de coupe de bois. Une bonne proportion (46 % de l'échantillon) de la population ne connaît pas cette loi forestière. Lorsque ces populations sont retrouvées à la périphérie du Parc en train de collecter ou couper du bois, elles sont le plus souvent réprimées par les services de l'administration et parfois arrêtées. Comme conséquence, elles préfèrent exploiter cette ressource de manière frauduleuse et non durable. Lors de ces activités de coupe de bois, les arbres sont abattus sans respect des diamètres minimum d'exploitation. Pour la grande partie de la population, il n'y a pas d'intérêt à conserver ou à gérer durablement la ressource, puisque l'exploitation leur est injustement proscrite.

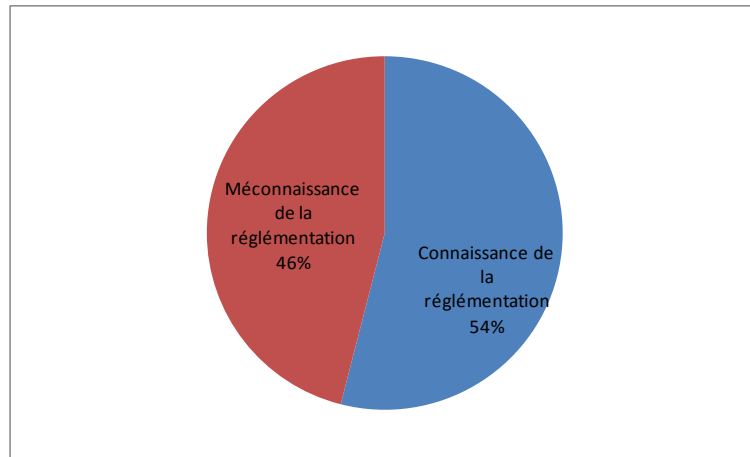


Figure 8 : Niveau de connaissance de la réglementation sur l'exploitation du bois
Source : [16]

3-4-3. Niveau de connaissance des techniques d'exploitation durable des ressources

Dans la région, les techniques d'exploitation des ressources utilisées par les populations sont pour la plupart des techniques extensives et rudimentaires. Cela est dû entre autre à la non maîtrise des techniques d'exploitation durable et à l'absence d'accompagnement par les services techniques de l'administration. Cette situation impacte sur les ressources telles que les forêts.

3-4-4. Niveau de concertation et coordination des acteurs dans les processus de gestion des ressources naturelles

La faiblesse de concertation des acteurs peut avoir de manière indirecte, une influence sur le couvert végétal. En l'absence de cette concertation, les populations se sentent très peu impliquées dans la prise de décision en matière de gestion de ces ressources et vont s'attaquer plus ou moins inconsciemment à la forêt. Ainsi, le niveau de déforestation et de dégradation des ressources naturelles dépendra de la participation individuelle et collective des différents acteurs, ceci depuis le niveau gouvernemental jusqu'à celui des populations locales. Au niveau des administrations, on assiste à des chevauchements ou à une proximité anormale entre les espaces réservés pour les aires protégées, les exploitations minières, les plantations agricoles et les zones de pâturages.

3-4-5. Insécurité et migrations

Depuis plusieurs mois, la région fait face aux menaces des groupes terroristes en provenance des pays voisins. Cette situation entraîne un afflux de réfugiés. Des estimations non officielles font état d'environ 85 000 personnes en provenance du Nigéria et qui se sont installées dans cette zone et les zones riveraines. Ce qui accroît la

demande et la pression sur les ressources naturelles, parmi lesquelles le bois de chauffe. Le problème d'insécurité et de migration s'est accru depuis 2014 avec l'arrivée des attaques de ces groupes terroristes. En examinant de près l'évolution des classes d'occupation depuis 2007 (**Figure 9**), les constats qu'on peut y tirer sont les suivants :

- de 2007 - 2016, la tendance générale au niveau de la superficie des savanes arborées est croissante ; cependant, cette croissance du couvert arboré est moins forte de 2012 à 2016 (correspondant à la période de présence des groupes terroristes et donc de la croissance des réfugiés et déplacés internes) ;
- en revanche, la superficie de la savane arbustive a une tendance croissante de 2007 à 2012, puis régressive de 2012 - 2016 ;
- la superficie des sols nus quant à elle reste croissante depuis 2007, mais la croissance s'amplifie à partir de 2012 - 2016.

On peut conclure que la présence des réfugiés a été l'origine de la baisse de la croissance observée sur le couvert arboré, de la diminution de la savane arbustive et d'une plus forte croissance des sols nus.

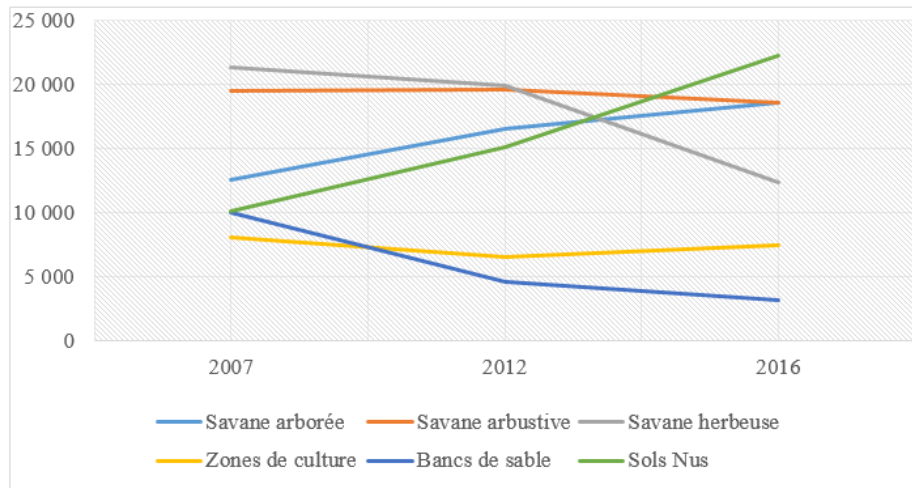


Figure 9 : Évolution des classes d'occupation des sols depuis 2007
 Source : analyse des images satellitaires [18]

3-4-6. Régularité et inefficacité du contrôle forestier

La porosité des voies d'accès aux zones de conservation ou tout simplement à des massifs forestiers est signalée comme un facteur indirect de déforestation et de dégradation du couvert forestier. En effet les contrôles réalisés par les services de l'État dissuadent les exploitations clandestines. Leur faiblesse peut conduire à cette déforestation et dégradation des forêts plus ou moins importantes suivant les conditions d'accès à la ressource. Dans la région, le nombre réduit de gardes forestiers ou des écogardes entraîne des impacts visibles dans la physionomie de la végétation.

3-4-7. Faiblesse dans l'aménagement du territoire

L'absence d'un plan d'affectation des terres est une cause sous-jacente de la déforestation et de la dégradation des espaces boisés. En effet, face au double effet de la croissance démographique et de la réduction des espaces utilisables par les populations, on assiste à une compétition entre les utilisateurs des ressources et parfois à des conflits violents. Avec des pistes de transhumance, des zones de pâturage du bétail et des parcours de migration de la faune sauvage, très souvent non connus et non matérialisés, on assiste à des incursions des troupeaux de

bétail dans les zones protégées, à l'obstruction de ces pistes et parcours par les populations; ce qui amplifie les conflits homme - faune et entre les utilisateurs des ressources.

3-5. Classification des facteurs / causes de déforestation et de dégradation du couvert ligneux

L'étude nous a permis d'identifier et classer les facteurs de déforestation et de dégradation du couvert ligneux selon leur origine (anthropique, naturelle, bioécologique et politico-institutionnelle). Cette classification est légèrement différente de celle adoptée dans le Plan de Préparation à la REDD+ [25]. En effet, les facteurs ci-après sont considérés comme directs :

- La conversion des forêts en zones de culture couplée à une faible productivité agricole
- La faible efficacité énergétique et la problématique du bois-énergie
- Le non-respect des plans d'aménagement dans les concessions forestières et exploitation anarchique du bois d'œuvre
- L'exploitation minière en zones forestières
- Le développement des infrastructures

En revanche, les facteurs ci-après sont considérés comme sous-jacents ou indirects :

- La pression anthropique due à la croissance démographique
- Les facteurs économiques
- Les facteurs politiques et institutionnels (insuffisance du contrôle forestier et de gouvernance dans le secteur forestier, difficultés rencontrées pour l'application des lois, manque de coordination entre les différentes stratégies et politiques d'utilisation des terres, utilisation des terres)

La même classification a été adoptée également dans certains documents et études de référence au niveau national, notamment l'étude nationale sur les moteurs de déforestation et de dégradation des forêts [7] et la Stratégie Nationale REDD+ [13]. D'après [7], les causes directes de la déforestation sont des activités humaines qui affectent directement la forêt. Elles peuvent être interprétées comme les facteurs les plus immédiats qui impactent directement le couvert forestier. En termes d'échelle, les causes directes sont observées au niveau local. Les causes sous-jacentes de la déforestation sont vues comme les forces fondamentales qui sous-tendent les causes directes de la déforestation. Elles peuvent être vues comme des associations de variables sociales, politiques, technologiques et culturelles qui constituent les conditions initiales dans les relations humain-forêt. Il faut rappeler que dans le contexte de la REDD+, les « moteurs » (appelés « facteurs » dans les décisions de la Conférence-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques - CCNUCC) sont les actions et processus qui entraînent la déforestation et la dégradation des forêts, et ces moteurs peuvent être divisés en deux catégories :

- Les moteurs directs (aussi appelés « causes ou facteurs immédiats »), sont des activités humaines ou actions immédiates qui affectent directement la couverture forestière et la perte de carbone;
- Les moteurs indirects (aussi appelés « causes ou facteurs sous-jacents »), sont des interactions complexes de forces locales et mondiales interagissant de façons diverses pour conduire aux activités et acteurs de la déforestation dans la localité donnée.

Cette classification, qui tient compte de la proximité et l'ampleur du facteur sur la ressource forestière ou ligneuse est légèrement différente de celle que nous avons mise en exergue dans cette étude qui s'est basée beaucoup plus sur l'origine du facteur. Elle corrobore toutefois avec celle de Megevand [20] qui a adopté la classification suivante :

- Les causes immédiates de la déforestation sont les activités humaines, généralement menées au niveau local, qui affectent l'utilisation des terres et l'impact sur le couvert forestier. Elles font

habituellement partie de l'expansion agricole - comme, notamment, l'agriculture itinérante ou l'élevage extensif de bétail, l'extraction du bois (à travers l'exploitation forestière ou la production de charbon de bois) - et de l'extension des infrastructures - notamment l'expansion des installations humaines, les infrastructures de transport ou les infrastructures de marché.

- Les causes sous-jacentes qui sous-tendent ces causes immédiates, et constituent un ensemble de facteurs économiques, liés aux politiques et institutionnels, technologiques, culturels ou sociopolitiques et démographiques. Les autres facteurs associés à la déforestation comprennent les caractéristiques des terrains (exemple : inclinaison et topographie), celles de l'environnement biophysique (compactage du sol, conditions de sécheresse), et des événements sociaux déclencheurs, tels que les troubles sociaux ou les déplacements des réfugiés.

Les deux types de classification des facteurs ou des causes de la déforestation et de dégradation de la ressource ligneuse présente cependant des complémentarités qui sont utiles pour une meilleure compréhension par les acteurs en vue d'une meilleure prise décision. Le tableau ci-après (*Tableau 5*) représente une synthèse qui est révélatrice de ces complémentarités dans les deux types de classification.

Tableau 5 : Complémentarités entre les facteurs / causes de déforestation et de dégradation du couvert ligneux en fonction des types de classification

Causes / facteurs de déforestation et de dégradation du couvert ligneux		Causes / facteurs directs ou immédiats	Causes / facteurs indirects ou sous-jacents
Types de facteurs	Facteurs		
Facteurs humains	Croissance démographique		×
	Systèmes de production (Agriculture, Elevage, Pêche)	×	
	Exploitation de bois pour divers usages	×	
	Braconnage	×	
	Feux de brousse	×	
	Niveau et qualité de vie des populations		×
Facteurs naturels	Changement climatique		×
	Pédologie		×
	Hydrologie		×
Facteurs bioécologiques	Mortalité et régénération naturelle		×
	Dégradation des terres		×
Facteurs politiques et institutionnels	Gouvernance foncière et territoriale		×
	Niveau de connaissance du cadre légal d'exploitation des ressources naturelles		×
	Niveau de connaissance des techniques d'exploitation durable des ressources		×
	Niveau de concertation et coordination des acteurs dans les processus de gestion des ressources naturelles		×
	Insécurité et migrations		×
	Régularité et inefficacité du contrôle forestier		×
	Faiblesse dans l'aménagement du territoire		×

4. Conclusion

Au niveau mondial comme au Cameroun, le consensus général est que depuis 1990, les facteurs d'origine anthropiques constituent les principaux moteurs de la déforestation et de la dégradation des écosystèmes forestiers. L'agriculture est souvent citée comme le facteur majeur car son développement pour fournir les marchés urbains et mondiaux croissants constitue la principale cause de l'expansion des terres cultivées, en grande partie au détriment des écosystèmes forestiers et autres écosystèmes naturels. Dans la zone soudano-sahélienne du Cameroun, les résultats des analyses des facteurs de la déforestation faites dans cette étude révèlent l'existence de 4 types de facteurs à l'origine de la déforestation et dégradation des ressources ligneuses dans le parc national de Waza et sa périphérie : les facteurs anthropiques, naturels, bioécologiques et politico-institutionnels. Certains de ces facteurs peuvent être des causes ou moteurs directs et immédiats, et d'autres indirects et sous-jacents de ce phénomène. Le Cameroun ambitionne, dans le cadre de sa stratégie nationale REDD+, de mener des études approfondies sur les moteurs de déforestation et les opportunités pour y faire face dans les juridictions prioritaires. La présente étude a donc un double intérêt : (i) elle a permis d'approfondir la description des facteurs de déforestation et de dégradation des ressources ligneuses dans un site emblématique que constitue le Parc National de Waza, ce qui va aider le Cameroun à déployer son approche territoriale sur la REDD+ dans cette zone ; (ii) elle a permis d'élargir et compléter les connaissances en terme de classification des grands groupes de facteurs à l'origine de la déforestation et dégradation des forêts.

Remerciements

Ce travail rentre dans le cadre de nos travaux de recherche en thèse de Doctorat en cotutelle internationale entre l'Université de Yaoundé I (Cameroun) et Le Mans Université (France). C'est à ce titre que nous adressons nos remerciements aux responsables de ces deux Universités pour les appuis tant matériels, logistiques et intellectuels qu'ils ont apportés. Il s'agit notamment de : Moïse Tsayem-Demaze, Professeur, Le Mans Université (France), Faculté des Lettres, Langues et Sciences Humaines, Département de Géographie ; Jeannine Corbonnois, Professeur Émérite, Le Mans Université (France), Faculté des Lettres, Langues et Sciences Humaines, Département de Géographie ; Paul Zapfack, Professeur, Université de Yaoundé I, Faculté des Sciences, Département de Biologie et de Physiologie Végétales ; Paul Tchawa, Professeur, Université de Yaoundé I, Faculté des Arts, Lettres et Sciences Humaines, Département de Géographie.

Références

- [1] - B. TCHATCHOU, D. J. SONWA, S. IFO et A. M. TIANI, Déforestation et dégradation des forêts dans le Bassin du Congo : État des lieux, causes actuelles et perspectives. *Papier occasionnel 120*. Bogor, Indonesia : CIFOR (2015) 60 p.
- [2] - O. A. SOMORIN, I. J. VISSEREN-HAMAKERS, B. ARTS, D. J. SONWA and A. M. TIANI, REDD+ policy strategy in Cameroon : Actors, institutions and governance. *Environmental Science & Policy*, 35, (2014) 87 - 97
- [3] - V. ROBIGLIO, S. NGENDAKUMANA, J. GOCKOWSKI, M. YEMEFACK, M. TCHIENKOUA, P. MBILE, P. TCHAWA, Z. TCHOUNDJEU and M. BOLOGNESI, Reducing Emissions from All Land Uses in Cameroon: Final National Report. *ASB Partnership for the Tropical Forest Margins* (2010) <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20113212166>
- [4] - J. N. NDIH, Déforestation au Cameroun : causes, conséquences et solutions. *Alternatives Sud*, 15 (2008) 155 - 175

- [5] - C. M. SOLEFACK, O. CHABRERIE, E. GALLET-MORON, B. A. NKONGMENECK, O.N. LEUMBE LEUMBE et G. DECOCK, Analyse de la dynamique de déforestation par télédétection couplée aux modèles d'équations structurales : exemple de la forêt néphéliphile du Mont Oku (Cameroun). *Acta Botanica Gallica*, 159 (4) (2012) 451 - 466, DOI: 10.1080/12538078.2012.750583
- [6] - UICN-PC, Les Facteurs de Déforestation et de Dégradation des Forêts : Résultats d'une analyse participative dans les Paysages TNS et TRIDOM (Cameroun, Congo, Gabon et RCA). Yaoundé, Cameroun (2014) 81 p.
- [7] - MINEPDED, Analyse approfondie des moteurs de la déforestation et la dégradation en tenant compte des cinq zones agro écologiques. Rapport élaboré par le consortium UNIQUE/IIASA/Rainbow. Yaoundé, (2017) 254 p.
- [8] - E. R. JIAGHO, L. ZAPFACK, L. P. R. KABELONG BANOHO, M. TSAYEM-DEMAZE, J. CORBONNOIS, Diversité floristique de la périphérie du Parc National de Waza (Cameroun). *Vertigo, - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], 16 (1) (2016) <http://vertigo.revues.org/17249>
- [9] - E. R. JIAGHO, L. ZAPFACK et J. A. U. CHOUMELE KANA, Distribution et dynamique de la flore ligneuse à la périphérie du Parc national de Waza (Cameroun). *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], 19(3) (2019) <http://journals.openedition.org/vertigo/27121>
- [10] - J. P. MVONDO, H. DEMBA, P. OYO et H. D. LONGH, Inondation et fonctionnement d'un écosystème: besoin de recherche pour la plaine du Logone, résultat d'un séminaire organisé du 23 au 25 janvier 2002 à Maroua. Maroua-Cameroun : CEDC, CML, IUCN, (2003) 210 p.
- [11] - J. T. GUIANENG, Gestion participative pour une utilisation durable des ressources naturelles des localités de Tagawa 1, 2 et 3 (Arrondissement de Waza). Mémoire de DESS, Université de Yaoundé I (2010) 50 p.
- [12] - E. R. JIAGHO, Les systèmes d'exploitation des ressources naturelles à la périphérie du Parc National de Waza (Cameroun): Enjeux, contraintes et opportunités pour le développement durable. Mémoire de Master II: Université du Maine, Le Mans-Laval (2009) 72 p.
- [13] - MINEPDED, Stratégie nationale de réduction des émissions issues de la déforestation et de la dégradation des forêts, gestion durable des forêts, conservation des forêts et augmentation des stocks de carbone. Yaoundé (2018) 93 p.
- [14] - A. L. DONGMO, Territoire, troupeaux et biomasse: enjeux de gestion pour un usage durable des ressources au Nord Cameroun. Thèse de Doctorat, Institut des Sciences et Industries du Vivant de l'Environnement (Agro Paris Tech), Paris (2009) 275 p.
- [15] - F. WEBER et S. BEAUD, Guide de l'enquête de terrain : produire et analyser des données ethnographiques. *Éditions la Découverte*. Paris (2003) 356 p.
- [16] - E. R. JIAGHO, Flore et végétation ligneuse à la périphérie du Parc National de Waza: Dynamiques et implications pour une meilleure gestion. Thèse soutenue en cotutelle en vue de l'obtention du Doctorat de l'Université du Mans (France) et du Doctorat/PhD de l'Université de Yaoundé I (Cameroun) (2018) 355 p.
- [17] - Institut National des Statistiques, Rapport National sur les Objectifs du Millénaire pour le Développement. Yaoundé, Cameroun (2015) 48 p.
- [18] - A. ALHASSANE, S. SALACK, M. LY, I. LONA, S. TRAORE et B. SARR, Évolution des risques agro-climatique récentes du régime pluviométrique en Afrique de l'Ouest soudano-sahélienne. *Sècheresse* 24 10.1684/sec.2013.0400
- [19] - UICN/CBLT, Plan de gestion de la plaine d'inondation de Waza Logone. Document produit dans le cadre des Projets Pilotes UICN-CBLT. UICN. Maroua, Cameroun (2007b) 172 p.

- [20] - C. MEGEVAND, Dynamiques de déforestation dans le bassin du Congo: Réconcilier la croissance économique et la protection de la forêt. Washington, DC: World Bank (2013) doi: 10.1596/978-0-8213-9827-2. License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0
- [21] - O. SOW, Caractéristiques de la végétation ligneuse et impact des traitements sylvicole dans la dynamique évolutive des forêts naturelles: cas de la forêt classée du Nazinou dans le Centre-Ouest du Burkina Faso. Mémoire de fin de cycle en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur du développement rural. Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso (2012) 91 p.
- [22] - M. NTOUPKA, Impact des perturbations anthropiques (pâturage, feu, et coupe de bois) sur la dynamique de la savane arborée en zone soudano-sahélienne du Nord du Cameroun, Thèse de Doctorat de l'Université, Paul Valéry- Montpellier III (1999) 260 p.
- [23] - G. LESCUYER et M. TAL, Exportations de bois du Cameroun vers le Tchad: un succès commercial mais une légalité défailante. *Bois et Forêts des Tropiques*, 329(3) (2016) 67 - 77
- [24] - G. LESCUYER, R. TSANGA, E. ESSIANE MENDOULA, H.C. NDUME ENGONE, And J. MBAIRAMADJI, Stock Taking of Small-Scale Forest Enterprises Involved in *Commercialization* of Timber in Central Africa. Rome, Italie (2015): FAO. <http://agritrop.cirad.fr/580179/>
- [25] - MINEPDED, REDD Readiness Preparation Proposal (R-PP) Cameroon. Yaoundé, Cameroun (2012) 112 p.
- [26] - P. DONFACK, Végétation des jachères du Nord Cameroun: Typologie, Diversité, Dynamique, Production. Thèse présentée en vue de l'obtention du Doctorat d'État en Science de Nature, Option Biologie et Physiologie végétales. Université de Yaoundé I (1998) 224 p.
- [27] - A. BALLOUCHE et A. N. TAÏBI, Le dessèchement de l'Afrique sahélienne : un leitmotiv du discours d'expert revisité. *Autrepart* 2013/2 (N° 65) (2013) 47 - 66. DOI 10.3917/autr.065.0047
- [28] - B. SAROUFIM, Évaluation de la dégradation du sol au Liban. Mémoire d'Ingénieur: Ecole Supérieure de Géomètres et Topographes LE MANS-France (2007) 77 p.
- [29] - M. CARRIERE, Impact des systèmes d'élevages pastoraux sur l'environnement en Afrique et en Asie tropicale et sub- tropicale aride et sub-aride. SAARBRÜCKEN-Allemagne, *Scientific Environmental Monitoring Group Universität des Saarlandes Institut für Biogéographie* (1996) 70 p.
- [30] - MINEP/PNUD, Plan d'Action National de Lutte Contre la Désertification (PAN/LCD). Volume II. UNOPS, Yaoundé Cameroun (2007) 5 - 32