



# Facteurs socio-économiques expliquant la déforestation et la dégradation des écosystèmes dans les domaines soudanien et soudano-guinéen du Bénin

Fiacre Codjo AHONONGA<sup>1,\*</sup>, Gérard Nounagnon GOUWAKINNOU<sup>1,2</sup>, Samadori Sorotori Honoré BIAOU<sup>1,2</sup>, Séverin BIAOU<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire d'Ecologie, de Botanique et de Biologie végétale, Université de Parakou, 03 BP : 125 Parakou, République du Bénin

<sup>2</sup> Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, 03 BP : 125 Parakou, République du Bénin

Emails : [fiacreahononga@gmail.com](mailto:fiacreahononga@gmail.com) ; [gougerano@gmail.com](mailto:gougerano@gmail.com) ; [hbiaou@gmail.com](mailto:hbiaou@gmail.com) ; [sbbiaou@gmail.com](mailto:sbbiaou@gmail.com)

Reçu le 30 Septembre 2020 - Accepté le 10 Décembre 2020 - Publié le 31 Décembre 2020

## Socio-economic factors explaining ecosystems deforestation and degradation in the Sudanese and Sudano-Guinean areas of Benin

**Abstract:** Land-use change is one of the major drivers of forest degradation and deforestation worldwide. In Benin, ecosystems are largely dependent on human activities. This study aims to analyse the perception of the state of forest ecosystems and the drivers of land use, deforestation and degradation in order to formulate sustainable management strategies. It is based on a survey of 671 individuals from 66 villages, in six communes and in two ecological zones. The socio-economic characteristics, perception of the state and drivers of forest ecosystem degradation were collected. After a descriptive analysis of the local perception of the drivers of degradation, the binary logistic regressions was used to test the effect of socio-economic factors on the probability of citing a cause of degradation and deforestation. The results show that the local community has a broad perception of the drivers of degradation, including direct and indirect factors. Agriculture, animal husbandry, illegal logging, demography, urbanization, hunting and poverty were perceived differently and according to the ecological region, education level, age and ethnicity. Consideration must be given to these determinants of the perceived drivers of degradation and deforestation when designing sustainable development and integrated environmental management programs.

**Keywords:** land use, perception, drivers, degradation, deforestation.

**Résumé :** Le changement d'affectation des terres est l'une des causes majeures de la dégradation et de la déforestation dans le monde. Au Bénin, les écosystèmes sont largement dépendants des activités anthropiques. Cette étude vise à analyser la perception de l'état des écosystèmes forestiers ainsi que des moteurs d'affectation des terres de déforestation et de dégradation afin de formuler des stratégies de gestion durable. Elle s'est basée sur une enquête auprès de 671 individus dans 66 villages de six communes repartis dans deux zones écologiques. Les caractéristiques socio-économiques, la perception de l'état et des moteurs de dégradation des écosystèmes forestiers ont été collectés. Après une analyse descriptive de la perception locale des moteurs de dégradation, la régression logistique binaire a été utilisée pour tester l'effet des facteurs socio-économiques sur la probabilité de citation d'une cause de dégradation et de déforestation. Les résultats montrent que la communauté locale a une large perception des moteurs de dégradation, incluant les facteurs directs et indirects. L'agriculture, l'élevage, l'exploitation forestière illégale, la démographie, l'urbanisation, la chasse et la pauvreté ont été perçus différemment et en fonction de la région écologique, du niveau d'instruction, de l'âge et de l'ethnie. La prise en compte de ces facteurs déterminants de

la perception des moteurs de dégradation et de déforestation doit être considérée pour élaborer les programmes de développement durable et de gestion intégrée de l'environnement.

**Mots clés :** affectation des terres, perception, causes, dégradation, déforestation.

## 1. Introduction

Le rôle des forêts tropicales dans le maintien de l'équilibre global de la planète et la subsistance des populations est largement reconnu (FAO, 2018; Su *et al.*, 2011). Malgré leur importance, la déforestation et la dégradation dues aux activités humaines provoquent la perte d'énormes surfaces forestières (Su *et al.*, 2011). La déforestation se produit lorsque la forêt est convertie en une autre couverture terrestre ou lorsque la couverture de la canopée tombe en dessous d'un seuil de 10% (Lambin *et al.*, 2003). Elle se distingue de la dégradation laquelle dénote un processus de changement au sein de la forêt qui affecte négativement ses caractéristiques par une baisse de la qualité de son état se rapportant à l'une ou à plusieurs composantes de l'écosystème forestier (strate de végétation, faune, sol, etc.), aux interactions entre ces composantes et, plus généralement, à son fonctionnement. Les études récentes coordonnées par la FAO font état d'un recul du couvert forestier terrestre passant de 31,6% en 1990 à 30,6% en 2015 (FAO, 2018). Ce déclin perturbe la conservation de la biodiversité (Durand and Lazos, 2008; Gibbs *et al.*, 2010) et concourt à l'émission de 17,4% de CO<sub>2</sub> dans le monde (GIEC, 2007). Ces forts taux d'émission sont à la base des variabilités climatiques dont les conséquences sont de plus en plus perceptibles (Bala *et al.*, 2007).

L'ampleur des moteurs de dégradation et la déforestation est plus alarmante en Afrique subsaharienne. En effet entre 1990 et 2015, le taux de régression du couvert forestier est estimé à 3,5% en Afrique alors qu'à l'échelle mondiale il est estimé à 1% au cours de la même période (FAO, 2018). Le Bénin, l'un des pays de l'Afrique subsaharienne enregistre un taux annuel de déforestation estimé à 70 000 ha/an entre 1990 et 2000.

Les pressions anthropiques couplées à des variabilités climatiques impactent inévitablement la vulnérabilité des écosystèmes et leur fonction globale (Sean *et al.*, 2016; Traoré *et al.*, 2011). Ces conséquences constituent un problème majeur pour la préservation des écosystèmes tropicaux. Ainsi face à ces problèmes et modifications, l'étude des moteurs de dégradation et de déforestation constitue une priorité des efforts

internationaux de lutte contre les changements globaux afin d'élaboration des stratégies d'atténuation de ces moteurs de la déforestation et de la dégradation. En effet, la connaissance des moteurs sous-jacents de la déforestation et la dégradation des forêts est indispensable pour une mise en œuvre efficace des stratégies de lutte contre ces changements globaux. Selon Maddison, (2007), la mise en œuvre des stratégies d'adaptation nécessite l'identification et la connaissance des causes des changements observés dans les écosystèmes forestiers. Sur ce, plusieurs études se sont intéressées à l'identification des causes de la déforestation et la dégradation des forêts (Ahmad and Pandey, 2018; Appiah *et al.*, 2009; Olanrewaju *et al.*, 2018; Santilli *et al.*, 2005; Van Khuc *et al.*, 2018; Zeb *et al.*, 2019). Le déclin du couvert forestier est causé par de multiples facteurs anthropiques et naturels (Ciza *et al.*, 2015). L'agriculture contribue à environ 80% de ces modifications dans le monde (TEEB, 2019). Aussi, le pâturage dans les forêts, la collecte de bois de feu, la production de charbon de bois font partie des principaux facteurs de dégradation des écosystèmes (Hosonuma *et al.*, 2012; Kissinger *et al.*, 2012). D'autres auteurs ont identifié des facteurs indirects qui favorisent la perte des forêts notamment les processus socioéconomiques et culturels, la croissance démographique, la pauvreté et la technologie (Geist and Lambin, 2001; Geistn and Lambin, 2002; Obersteiner *et al.*, 2009).

L'agriculture, la transhumance et l'exploitation forestière illégale, les activités principales de la population, constituent des menaces qui pèsent sur les ressources forestières et impactent la biodiversité. La croissance démographique corrélée avec le manque de terres cultivables conduit à l'installation des fermes agricoles dans les réserves de conservation de la biodiversité surtout dans la zone soudanienne et soudano-guinéenne. Pourtant, ces zones abritent 92% des réserves forestières du pays. Ainsi, il urge de préserver les écosystèmes de ces zones pour répondre aux objectifs de développement durable. Même si plusieurs études se sont focalisées sur les processus de changement du couvert forestier par l'analyse d'images satellitaires, la prise en compte de la perception des populations locales dans la politique de prise de décision face à l'ampleur des facteurs de changement du couvert forestier est importante (Kodjovi *et al.*, 2019). A cet effet, plusieurs études se sont focalisées sur la perception locale des facteurs de dégradation et de déforestation (Angelsen and Kaimowitz, 1999; Santilli *et al.*, 2005).

\* Auteur Correspondant : [fiacreahononga@gmail.com](mailto:fiacreahononga@gmail.com)

Tel. : +229 96 00 46 95

Copyright © 2020 Université de Parakou, Bénin

Cependant, très peu se sont intéressées à l'influence des facteurs socio-économiques sur les perceptions des acteurs locaux. En effet, la dégradation forestière et la déforestation varient d'une région à une autre en raison des facteurs socioéconomiques, du contexte culturel et traditionnel ainsi que l'histoire de la gestion forestière de la région (Borrego and Skutsch, 2019; Zeb *et al.*, 2019).

La connaissance de la perception de la population de leur environnement et des facteurs qui affectent ces perceptions et leurs interactions sont des questions centrales en ethnoécologie (Fernández-Llamazares *et al.*, 2016; Gaoue and Ticktin, 2009; Loureiro *et al.*, 2018). Ces facteurs socio-économiques sont des éléments clés qui influencent la modification de l'environnement (Rutebuka *et al.*, 2018).

Cette stratégie induirait une meilleure compréhension des aspects socio-économiques des processus de dégradation forestière et de déforestation au niveau local. Elle permettra de comprendre les motivations et la cohérence de la perception des acteurs impliqués dans le processus de la dégradation et la déforestation (Zeb *et al.*, 2019). Ainsi évaluer comment les facteurs socio-économiques prédisent la perception locale des moteurs de la dégradation des forêts s'avère important. Les objectifs liés à cette étude sont d'analyser la perception locale de l'état et des moteurs de déforestation et de dégradation des écosystèmes forestiers des zones soudanienne et soudano-guinéenne au Bénin et d'identifier les déterminants de la perception locale des moteurs.

## 2. Matériel et méthodes

### 2.1. Milieu d'étude

L'étude s'est déroulée en République du Bénin dans les villages administratifs de la zone soudanienne (9°45' N et 12°25' N) et de la zone soudano-guinéenne (7°30' N et 9°45' N) (Figure 1). La zone soudano-guinéenne est caractérisée par des mosaïques de forêts claires, avec éventuellement des forêts denses sèches, parsemées de savanes arborées et arbustives et traversées par des galeries forestières (White, 1986). Par contre, la zone soudanienne présente une végétation climacique constituée des savanes arbustives et des mosaïques de champs et de jachères et quelques îlots de forêts claires et de savanes boisées (White, 1986). Les grandes tendances observées au niveau de la poussée démographique de certaines localités de ces zones pourraient être le résultat d'une migration interne importante (INSAE, 2016). A cela s'ajoute l'agriculture itinérante sur brûlis presque exclusivement pluviale, la transhumance et l'exploitation du bois d'œuvre. Ces activités empiètent sur la couverture forestière tout en occasionnant la déforestation et la dégradation. Elle laisse derrière elles des écosystèmes anthropisés allant des parcs arborés aux jachères et impactent sur la biodiversité (Sambiéni

*et al.*, 2015; Vodouhê *et al.*, 2010). Ces zones présentent une diversité d'ethnie avec des pratiques culturelles différentes.

### 2.2. Echantillonnage et choix des villages d'étude

Deux zones écologiques du Bénin dans lesquelles six (6) communes ont été choisies suivant leur appartenance aux régions floristiquement homogènes distinctes (phytodistricts) (Adomou, 2005) et leur niveau de vulnérabilité des modes d'existence. Ce sont les communes de Matéri, Toucountouna, Ségbana pour la zone soudanienne, Parakou, Ouaké et de Dassa pour la zone Soudano-guinéenne qui ont été considérées. Ainsi, 25% des villages administratifs de chaque commune ont été choisis de façon aléatoire. Pour définir la taille représentative de la population à interviewer, nous avons tenu compte de la proportion des individus de chaque commune appartenant au secteur primaire (agriculture, pêche, chasse, élevage, exploitation forestière) (Tableau 1) mentionné dans le rapport de INSAE (2016). La taille de l'échantillon des personnes à interviewer dans chaque commune a été estimée en utilisant la formule proposée par Dagnelie (1998) :

$$N = U_{1-\alpha/2}^2 \frac{Pi(1 - Pi)}{\delta^2}$$

*Pi* : proportion des individus appartenant au secteur primaire de chaque commune et qui tire profit des écosystèmes.  $U_{1-\alpha/2} = 1,96$ , la valeur de la variable aléatoire normale pour un risque  $\alpha$  égal à 0,05. La marge d'erreur  $\delta$  prévue est de 7%.

Ainsi le nombre d'enquêtés estimé par commune a été réparti proportionnellement dans les villages en fonction de la taille du village. Au total 671 individus ont été échantillonnés dans les 66 villages. Dans chaque village les individus interviewés sont choisis aléatoirement et rangés en fonction de leurs activités et leurs appartenances à un groupe socioculturel et professionnel. L'échantillon n'est constitué que des personnes ayant au moins 18 ans (tableau 1).

### 2.3. Collecte de données

La collecte des données sur la perception des moteurs de dégradation et de déforestation a été réalisée avec l'aide d'agents collecteurs. Ces agents ont été formés sur les techniques de conduite d'entretiens avec la communauté locale. Les interprètes ont été sollicités lorsque c'était nécessaire. Un questionnaire semi-structuré a été adressé aux répondants individuellement dans chaque village. Les adolescents (moins de 18 ans) ne sont pas pris en compte et les âges ont été catégorisés comme suit : personnes jeunes (< 30 ans), adultes (30 ≤ âge ≤ 60) et les personnes âgées (âge > 60) (Mensah *et al.*, 2017).

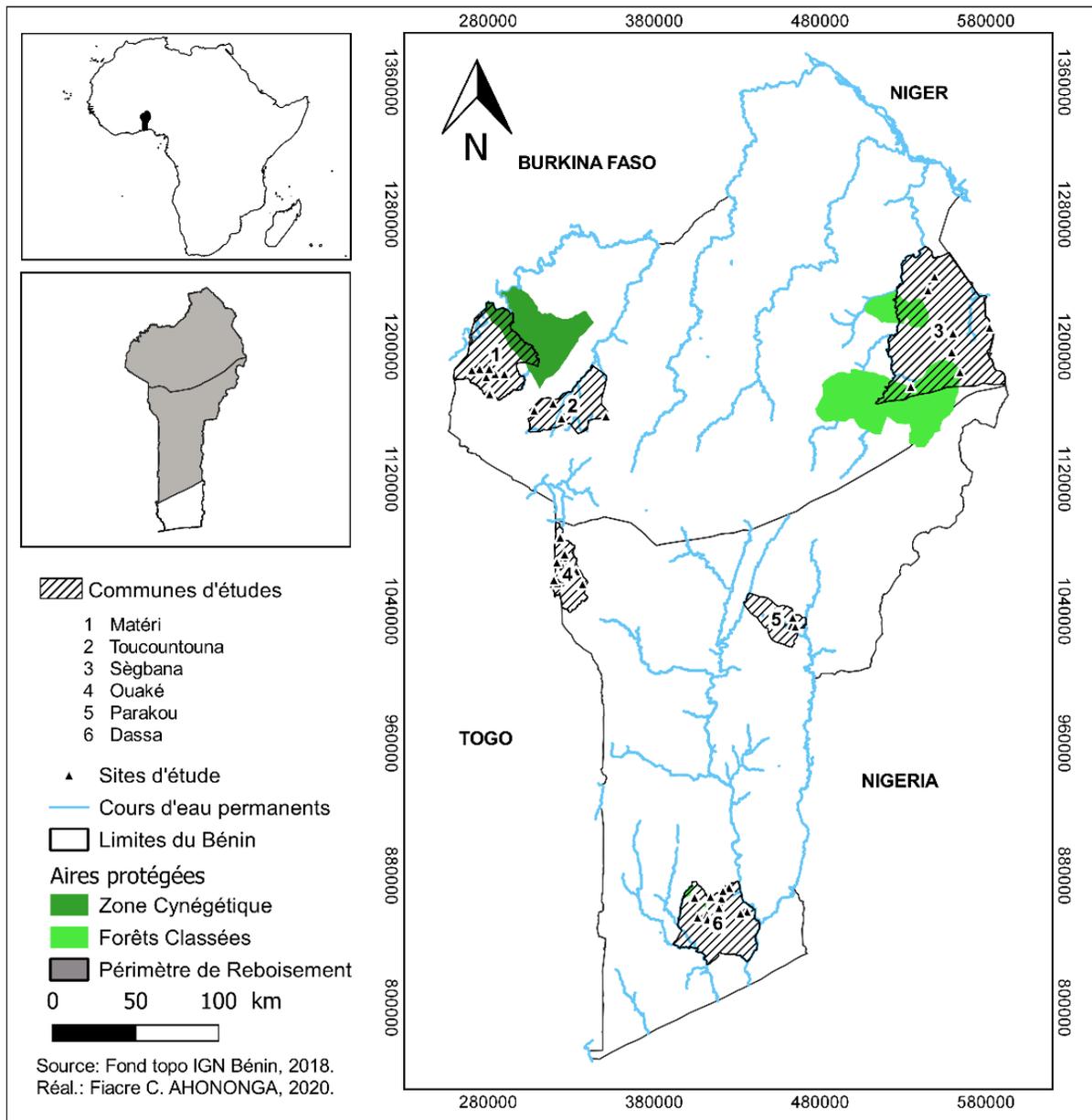


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

Figure 1: Location of the Study Area

Les individus enquêtés appartiennent au secteur primaire (agriculture, pêche, chasse, élevage, exploitation forestière). Le questionnaire comportant des questions ouvertes et fermées a permis de collecter des informations relatives à la perception de l'état actuel des forêts suivant une échelle à trois niveaux (1=Intact, 2= Amélioration/Progression, 3= Déforestation/Dégradation). Le niveau de la dégradation forestière et de la déforestation a également été apprécié par les enquêtés suivant une échelle à trois niveaux (1=Faible ; 2= Moyen ; 3= Elevé). Cette méthode nous a permis de prendre en compte la perception de la communauté des moteurs du changement d'affectation des terres dans les

écosystèmes forestiers environnants. Des données liées aux caractéristiques socioéconomiques telles que le sexe, l'âge, l'ethnie, le niveau d'éducation, la profession ont également été recueillies.

#### 2.4. Méthode d'analyse

La statistique descriptive a été utilisée pour décrire les fréquences de citations des moteurs de la dégradation et la déforestation des écosystèmes forestiers. La régression logistique binaire a ensuite été utilisée pour tester si la probabilité de citation d'une cause de dégradation et de déforestation varie significativement d'une ethnie à une autre, d'un genre à un autre, avec l'âge,

avec l'activité principale, avec le niveau d'instruction et avec la région écologique. La variable ethnie a été exclue du modèle parce que la proportion des groupes socio-culturels ayant mentionné cette cause et dont l'effet était supérieur à 3 était très faible (23,07%). La fonction step AIC du package MASS a été utilisée pour la sélection automatique des variables prédictives des

probabilités de citation (Venables et Ripley 2002). Pour établir le lien entre les perceptions et les groupes socio-culturels, une analyse factorielle des correspondances (AFC) a été réalisée avec le package FactoMineR (Husson *et al.*, 2016). Toutes les analyses ont été effectuées avec le logiciel statistique R version 3.5.0 (R Core Team 2018).

Tableau 1 : Caractéristiques socio-économiques des enquêtés suivant la zone écologique (n=671)

Table 1: Socio-economic characteristics of respondents according to ecological zone (n=671)

Caractéristiques	Groupes socio-culturels	Zone écologique	
		Soudanienne	Soudano-guinéenne
Groupes socio-culturels	Autre	25	17
	Bariba	1	51
	Biali	64	8
	Boo	33	-
	Ditamari	15	1
	Fon	-	60
	Foudou	-	15
	Idaatcha	-	118
	Kabiè	-	15
	Lokpa	-	138
	Nateni	17	-
	Natimba	27	-
	Peulh	21	10
	Waama	35	-
Genre	Femme	68	150
	Homme	170	283
Groupe socio-professionnel	Agriculteurs	212	401
	Eleveurs	16	26
	Autres	10	6
Niveau d'instruction	Analphabète	162	204
	Niveau primaire	37	123
	Au moins secondaire	39	106
Age	Jeune (< 30 ans),	63	123
	Adulte (30 ≤ âge ≤ 60)	149	264
	Personne âgée (âge>60)	26	46

### 3. Résultats

#### 3.1. Perception de l'état et du niveau de dégradation des écosystèmes forestiers

Les écosystèmes du soudanien et du soudano-guinéen subissent une régression selon la communauté locale (78,53%) (Figure 2a). Le niveau élevé de cette régression est reconnu par 55,78% des enquêtés (Figure

2b) et l'amélioration des écosystèmes est faiblement citée (18,47%).

#### 3.2. Perception des facteurs de dégradation et de déforestation des écosystèmes forestiers

Les facteurs qui occasionnent la dégradation et la déforestation des deux écosystèmes peuvent être regroupés en deux catégories. Il s'agit des facteurs directs et indirects. Comme facteurs directs, l'agriculture

(62,74%) suivie de l'exploitation du bois d'œuvre (52,60%) ont été les plus citées (Figure 3a) par contre, l'élevage (7,60%), la chasse (10,28%) et l'urbanisation (16,54%) ont été faiblement cités. Les facteurs indirects sont faiblement cités. Par ailleurs, la pauvreté suivie de

la croissance démographique, de l'immigration et de l'utilisation des herbicides ont été les facteurs perçus par la communauté locale (Figure 3b).

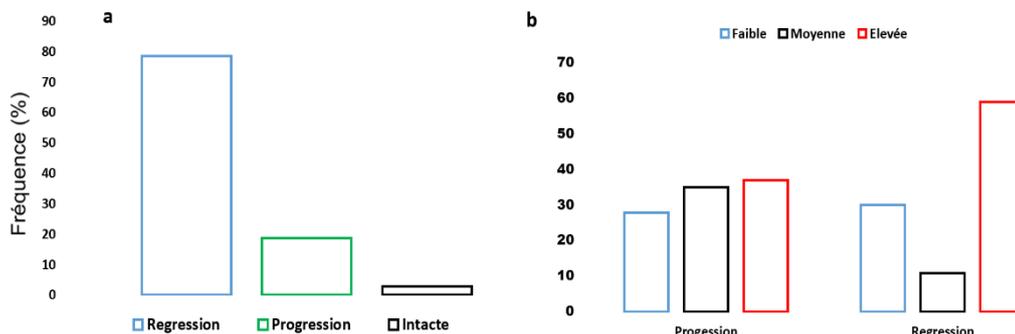


Figure 2 : Perception de l'état (a) et du niveau de dégradation et de la déforestation (b).

Figure 2: Perception of status (a) and level of degradation and deforestation (b).

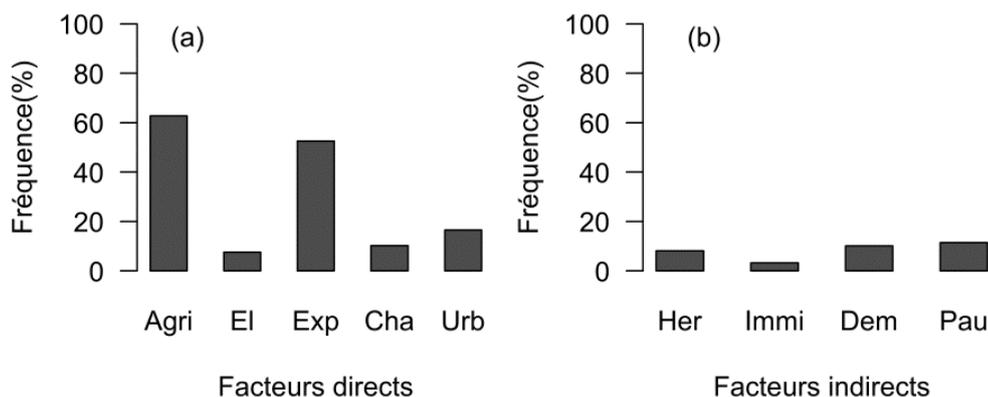


Figure 3 : Causes directes et indirectes de la dégradation et de déforestation de l'écosystème

Figure 3: Direct and indirect drivers of ecosystem degradation and deforestation

*Agri = agriculture ; El = élevage ; Exp = exploitation forestières ; Cha = chasse ; Urb = urbanisation ; Her = herbicide ; Immi = immigration ; Dem = démographie ; Pau = pauvreté.*

### 3.3. Perception des causes de la régression en fonction des facteurs socio-économiques et la région écologique

La perception locale des facteurs de dégradation et de dégradation est influencée par la zone écologique et le genre (Figure 4a). L'agriculture et l'exploitation suivie de l'urbanisation sont les plus citées dans la zone soudano-guinéenne (Figure 4a). En ce qui concerne les facteurs indirects, la croissance démographique a été plus citée par la communauté locale du soudanien que

ceux de la zone soudano-guinéenne (Figure 4b). Aussi, le taux de citation des facteurs ne varie-t-il pas significativement avec le genre. L'agriculture, l'urbanisation et les activités de chasse contribuent à la dégradation selon la majorité des femmes contrairement aux hommes (Figure 4c). Les facteurs indirects ont été plus cités par les hommes à l'exception de la pauvreté (Figure 4d).

Les facteurs directs de la dégradation ont été cités en fonction des groupes socioprofessionnels (Figure 5d). Les exploitants forestiers ont plus cité l'agriculture et

l'exploitation du bois d'œuvre comme les principales causes de la dégradation des forêts contrairement aux autres groupes socioprofessionnels (Figure 5d). La pauvreté est aussi largement perçue par ces exploitants comme la cause indirecte (Figure 5d).

Le niveau d'instruction a été déterminant dans la citation des facteurs de dégradations. Les enquêtés ayant un niveau primaire et au moins le secondaire ont plus

cité les facteurs directs et indirects que les personnes non instruites. L'agriculture et l'exploitation forestière sont les facteurs directs les plus cités par les personnes instruites. Aussi l'utilisation d'herbicide la croissance démographique et la pauvreté ont été les facteurs indirects cités par ces derniers. Les personnes moins instruites par contre ont plus cité les activités de chasse et l'urbanisation (figure 5a).

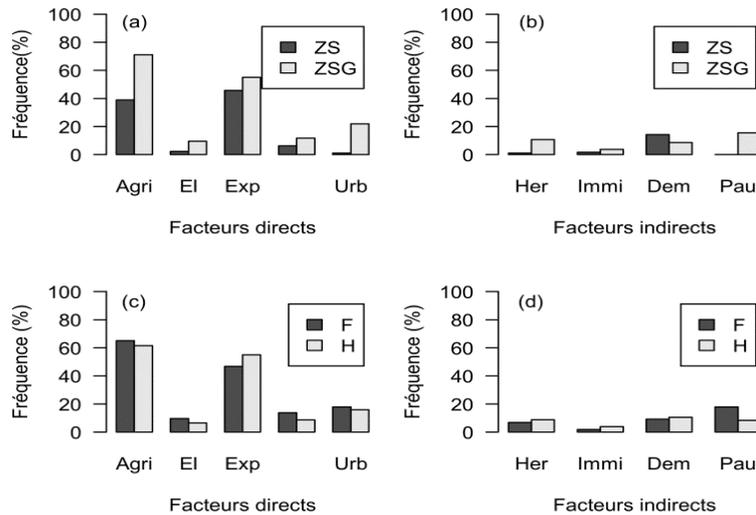


Figure 4 : Perception en fonction de la zone (a et b) et du genre (c et d)

Figure 4: Perception according to area (a and b) and gender (c and d)

Agri = agriculture ; El = élevage ; Exp = exploitation forestière ; Cha = chasse ; Urb = urbanisation ; Her = herbicide ; Immi = immigration ; Dem = démographie ; Pau = pauvreté

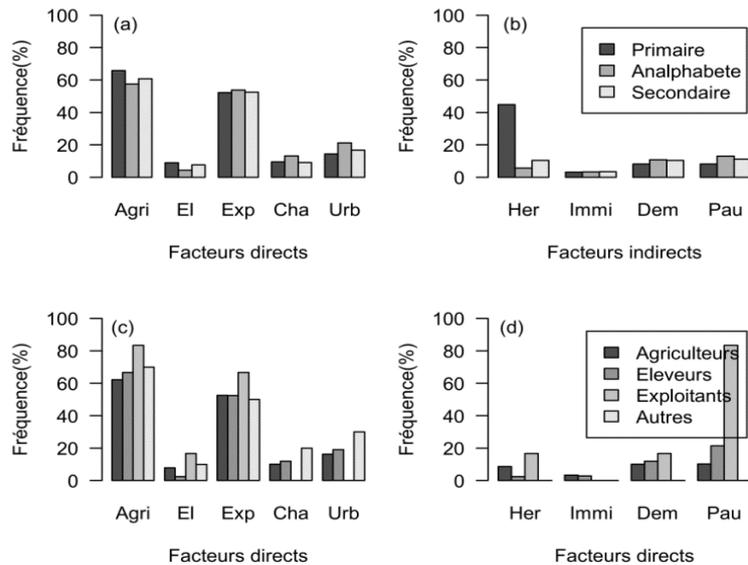


Figure 5 : Perception en fonction du niveau d'instruction (a et b) et le groupe socioprofessionnel (c et d)

Figure 5: Perception according to educational level (a and b) and socio-professional group (c and d)

Agri = agriculture ; El = élevage ; Exp = exploitation forestière ; Cha = chasse ; Urb = urbanisation ; Her = herbicide ; Immi = immigration ; Dem = démographie ; Pau = pauvreté

### 3.4. Facteurs socio-économiques déterminant la perception des moteurs de déforestation et de dégradation

L'ethnie, l'âge et la zone écologique sont les variables prédictives de la probabilité de perception de l'expansion de l'agriculture comme cause de dégradation des formations forestières (Tableau 2). Bien que cette probabilité augmente avec l'âge, cette augmentation n'est pas significative ( $\beta=0,01\pm 0,006$ ,  $Z=1,631$ ,  $p=0,103$ ). La probabilité de perception de l'expansion de l'agriculture comme cause de dégradation et la déforestation est plus élevée dans la zone soudano-guinéenne que dans la zone soudanienne ( $\beta=0,99\pm 0,265$ ,  $Z=3,72$ ,  $p=0,0002$ ) (Figure 6A), et varie d'une ethnie à une autre (Figure 6B).

Le niveau d'instruction, l'activité primaire et la zone écologique sont des variables qui prédisent la probabilité de percevoir l'élevage comme activité qui entraîne une dégradation des formations forestières (Tableau 2). Les habitants de la zone soudano-guinéenne perçoivent plus l'élevage comme cause de dégradation que ceux de la région soudanienne (Figure 7B,  $\beta = 1,39\pm 0,54$ ,  $Z=2,571$ ,  $p=0,0101$ ). Les analphabètes citent l'élevage comme source de dégradation que les enquêtés ayant le niveau primaire (Figure 7A).

Le genre et l'ethnie des enquêtés sont les variables qui prédisent la probabilité de citer l'exploitation forestière illégale comme une action anthropique pouvant dégrader les forêts.

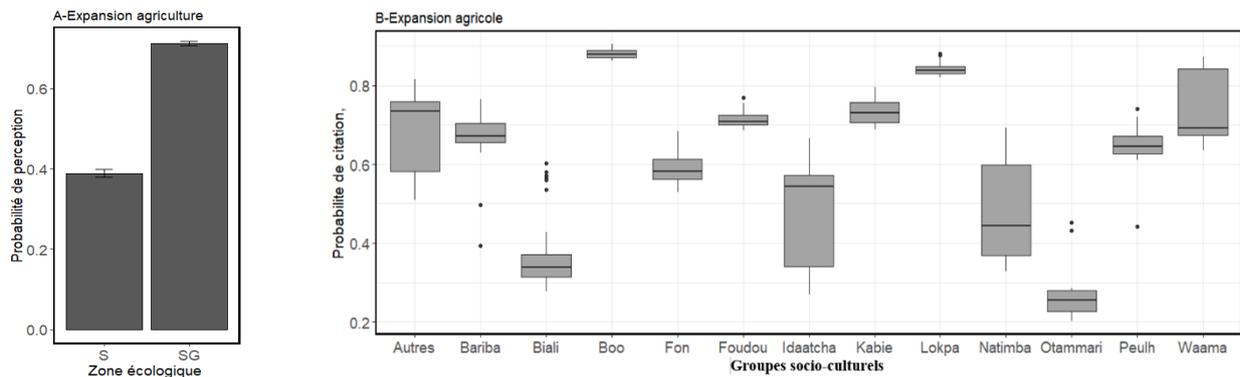


Figure 6 : Variation des probabilités de citations de l'expansion agricole comme source de dégradation des écosystèmes forestiers entre les régions écologiques (A) soudanienne (S) et soudano-guinéenne (SG) et entre les groupes socio-culturels (B).

Figure 6: Variation in the probabilities of citing agricultural expansion as a source of forest ecosystem degradation between the Sudanian (S) and Sudano-Guinean (SG) ecological regions (A) and between ethnic groups (B).

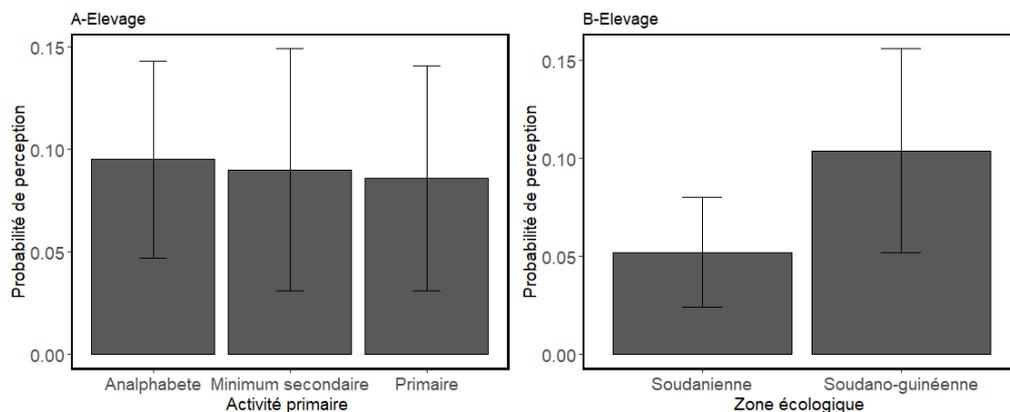


Figure 7 : Variation des probabilités de citations de l'élevage comme source de dégradation des écosystèmes forestiers selon le niveau d'instruction des enquêtés (A) et entre les régions écologiques (B).

Figure 7: Variation in the probabilities of citing livestock as a source of forest ecosystem degradation according to the level of education of respondents (A) and between ecological regions (B).

Tableau 2 : Régression logistique binaire pour tester la différence de probabilité de prédiction des causes directes de la réduction des écosystèmes forestiers.

Table 2: Binary logistic regression to test the difference in probability of predicting the direct drivers of forest ecosystems regression.

Moteurs	Variables	Estimate	SE	Z-value	Pr(> z )
Expansion agricole	Intercept	-0,190252	0,455209	-0,418	0,675987
	Bariba	-0,442964	0,47829	-0,926	0,354372
	Biali	-0,902189	0,4486	-2,011	0,044313*
	Boo	0,859918	0,656043	1,311	0,189937
	Fon	-0,855895	0,459313	-1,863	0,062402
	Foodo	-0,232148	0,703524	-0,33	0,741416
	Idaatcha	-0,992004	0,408392	-2,429	0,015138*
	Kabie	-0,194934	0,696948	-0,28	0,77971
	Lokpa	0,534871	0,446432	1,198	0,230878
	Natimba	-0,717382	0,472752	-1,517	0,12915
	Otammari	-1,363872	0,647878	-2,105	0,035279*
	Peulh	-0,534509	0,532434	-1,004	0,315428
	Waama	0,548705	0,534941	1,026	0,305019
	Age	0,009738	0,005972	1,631	0,102977
	ZEZSG	0,987746	0,265521	3,72	0,000199***
Elevage	Intercept	-3,07087	0,51971	-5,909	<0,0001***
	Primaire	-0,94092	0,43807	-2,148	0,0317*
	Au moins secondaire	-0,58815	0,42115	-1,397	0,1625
	Autres activités	-0,04507	0,78791	-0,057	0,9544
	Elevage	-1,72454	1,0323	-1,671	0,0948
	ZSG	1,38526	0,5388	2,571	0,0101*
Exploitation forestière	Intercept	-0,2951	0,3489	-0,846	0,397635
	Masculin	0,2663	0,1758	1,515	0,129818
	Bariba	1,6204	0,4913	3,298	0,001***
	Biali	-0,136	0,4031	-0,337	0,735835
	Boo	0,1132	0,4794	0,236	0,813344
	Fon	0,2017	0,4146	0,486	0,626702
	Foodo	-0,184	0,6314	-0,291	0,770762
	Idaatcha	-0,1159	0,3749	-0,309	0,75724
	Kabie	-0,8089	0,6722	-1,203	0,228824
	Lokpa	0,3882	0,3696	1,05	0,293605
	Natimba	0,8012	0,4542	1,764	0,077725
	Otammari	-0,1798	0,5769	-0,312	0,755232
	Peulh	0,6884	0,4973	1,384	0,166268
Waama	-0,2423	0,4697	-0,516	0,605902	
Activité de chasse	Intercept	-0,40891	0,43789	-0,934	0,350399
	Biali x Age	-0,06302	0,01886	-3,342	0,000831***
	Fon x Age	-0,03956	0,01471	-2,69	0,007148**
	Foodo x Age	-0,02117	0,02072	-1,022	0,30696
	Idaatcha x Age	-0,03692	0,01237	-2,986	0,002829**
	Lokpa x Age	-0,02021	0,01324	-1,526	0,12699

Moteurs	Variables	Estimate	SE	Z-value	Pr(> z )
Urbanisation	Intercept	-3,7595	1,0618	-3,541	0,000399***
	Bariba	-1,4046	0,545	-2,577	0,009959**
	Boo	0,534	0,5495	0,972	0,331191
	Fon	-1,3519	0,5189	-2,605	0,009179**
	Idaatcha	-1,6814	0,505	-3,329	0,000871***
	Lokpa	-1,9005	0,485	-3,918	<0,0001***
	Natimba	-0,6976	0,6154	-1,134	0,256926
	Peulh	-0,7595	0,5778	-1,315	0,188676
	Niveau primaire	0,6366	0,2964	2,148	0,031739*
	Au moins secondaire	0,4374	0,3165	1,382	0,166919
	ZSG	3,5385	1,0393	3,405	0,000662***

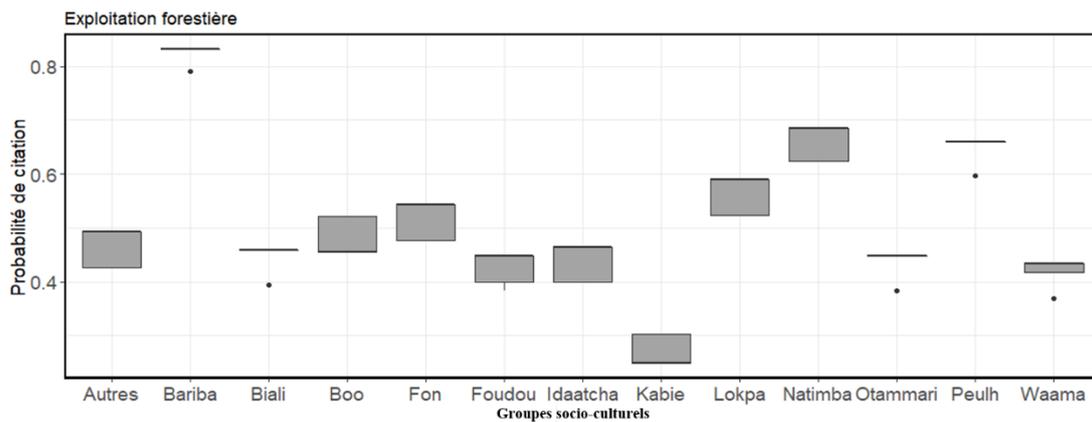


Figure 8 : Variation des probabilités de citations de l’exploitation forestière comme source de dégradation des écosystèmes forestiers entre les groupes socio-culturels.

Figure 8: Variation in the probabilities of citing logging as a source of forest ecosystem degradation between ethnic groups.

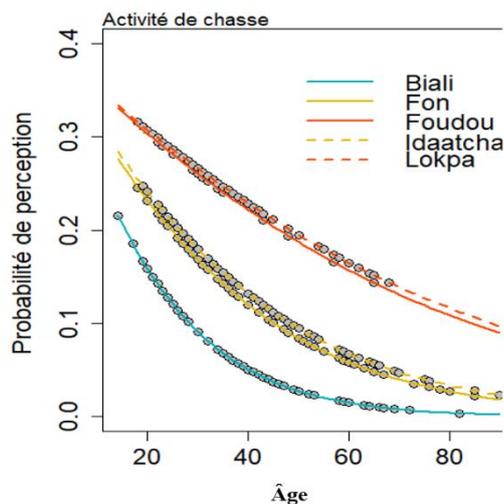


Figure 9 : Interaction de l’effet de l’âge et de l’ethnie sur les probabilités de citations des activités de chasse comme source de dégradation des écosystèmes forestiers

Figure 9: Interaction of the effect of age and ethnic groups on the probability of citing hunting activities as a source of forest ecosystem degradation.

La probabilité de désigner les activités de chasse comme cause de dégradation des forêts diminue avec l'âge (Figure 9). De même, les probabilités de citations des activités de chasse comme cause de dégradation des forêts varient entre les groupes socio-culturels (Tableau 2).

L'ethnie, le niveau d'instruction et la région écologique sont les variables pouvant prédire la probabilité de percevoir que l'urbanisation est une cause de la dégradation des écosystèmes forestiers. Ces trois variables présentent des effets significatifs (Tableau 2 ; Figure 10).

Le niveau d'instruction, l'activité principale et la zone écologique prédisent la probabilité que l'enquêté signale que l'utilisation des herbicides soit source de dégradation des écosystèmes forestiers (Tableau 3). Cependant, cette probabilité ne varie pas significativement entre zone écologique et activités principales. Il y a une différence significative de perception entre les analphabètes et ceux qui ont fait seulement le primaire ( $\beta = 0,7526 \pm 0,3592$ ,  $Z = 2,095$ ,  $p = 0,0361$ ) (Figure 11), mais pas de différence entre les analphabètes et ceux ayant fait au moins le secondaire ( $\beta = 0,528 \pm 0,914$ ,  $Z = 1.349$ ,  $p = 0,1772$ ) (Figure 11).

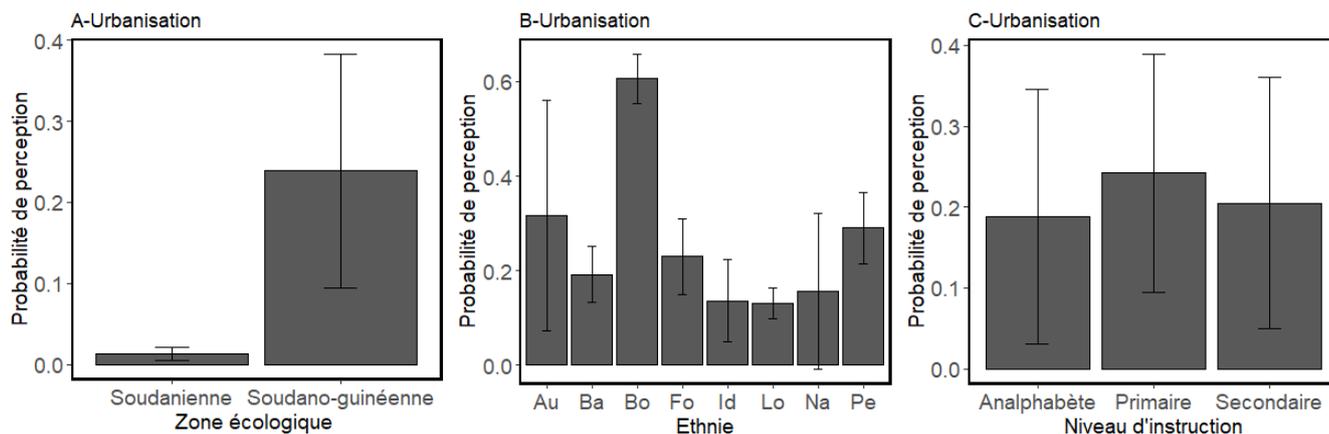


Figure 10 : Moyenne  $\pm$  1SD des probabilités de citation de l'urbanisation comme source de dégradation des écosystèmes forestiers suivant les régions écologiques (A), les groupes socio-culturels (B) et le niveau d'instruction (C) des enquêtés. Avec Au : autres groupes socio-culturels, Ba : Bariba, Bo : Boo, Fo : Fon, Id : Idaatcha, Lo : Lokpa, Na : Natimba, Pe : Peulh.

Figure 10: Mean  $\pm$  1SD of the probabilities of citing urbanisation as a source of forest ecosystem degradation according to the ecological regions (A), ethnic groups (B) and educational level (C) of the respondents. With Au : other ethnic groups, Ba : Bariba, Bo : Boo, Fo : Fon, Id : Idaatcha, Lo : Lokpa, Na : Natimba, Pe : Peulh.

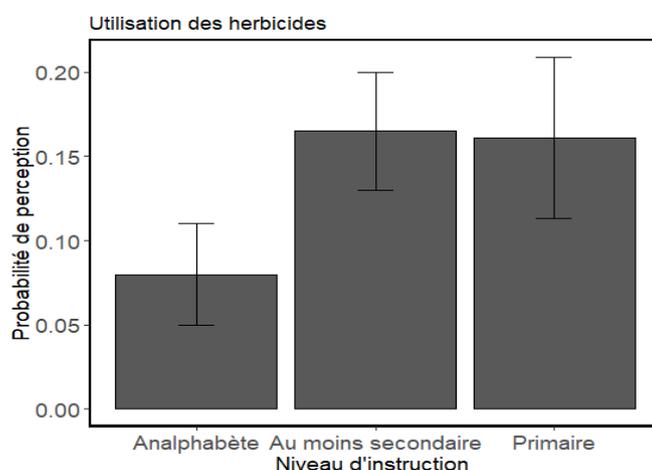


Figure 11 : Moyenne  $\pm$  1SD des probabilités de citation de l'utilisation des herbicides comme source de dégradation des écosystèmes forestiers entre le niveau d'instruction des enquêtés

Figure 11: Mean  $\pm$  1SD of the probabilities of citing the use of herbicides as a source of forest ecosystem degradation between the level of education of the respondents.

Le sexe, l'ethnie et la région écologique prédisent la probabilité que l'enquêté perçoive la poussée démographique comme une des causes de la dégradation des écosystèmes forestiers (Tableau 3, Figure 12). Cependant, cette perception ne varie pas significativement suivant le genre ( $\beta = 0,5713 \pm 0,32798$ ,  $Z = 1,742$ ,  $p = 0,08153$ ). Ceux de la région soudano-guinéenne attribuent très peu à la poussée démographique la dégradation des écosystèmes ( $\beta = -1,266 \pm 0,56$ ,  $Z = -2,258$ ,  $p = 0,02392$ ).

Le sexe et l'ethnie des enquêtés sont les variables qui prédisent la probabilité de percevoir la pauvreté comme une cause indirecte de la dégradation des écosystèmes (Tableau 3). Les femmes pensent que la pauvreté est une cause de la dégradation des écosystèmes forestiers contrairement aux hommes ( $\beta = -0,587 \pm 0,288$ ,  $Z = -2,039$ ,  $p = 0,041446$ ) (Figure 13A).

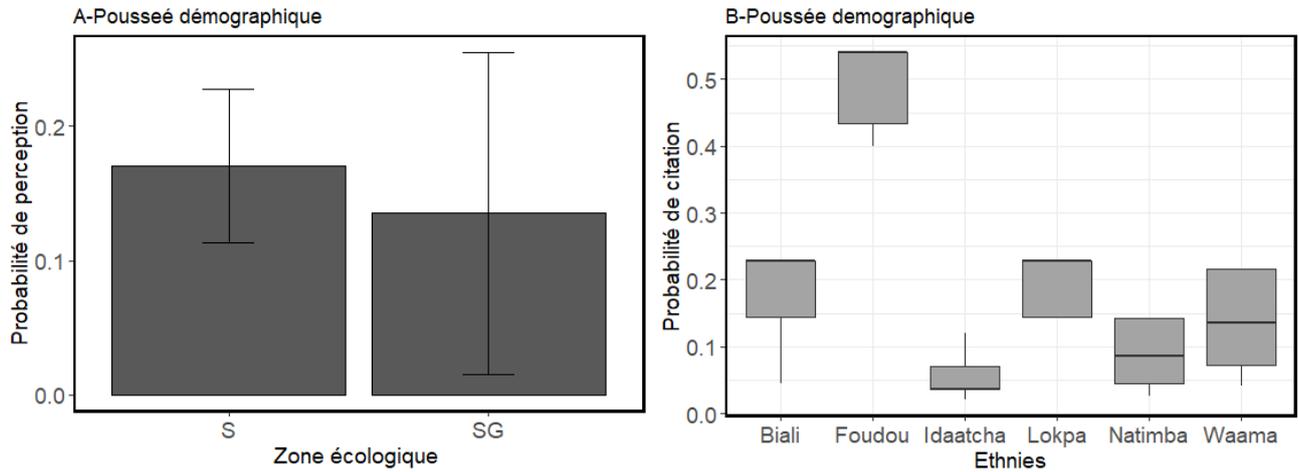


Figure 12 : Moyenne  $\pm$  1SD des probabilités de citation de la poussée démographique comme source de dégradation des écosystèmes forestiers dans la zone soudanienne (S) et dans la zone soudano-guinéenne (SG) et la variation de cette probabilité entre les groupes socio-culturels

Figure 12: Mean  $\pm$  1SD of the probabilities of population growth citing as a source of forest ecosystem degradation in the Sudanian zone (S) and in the Sudano-Guinean zone (SG) and the variation in this probability between ethnic groups

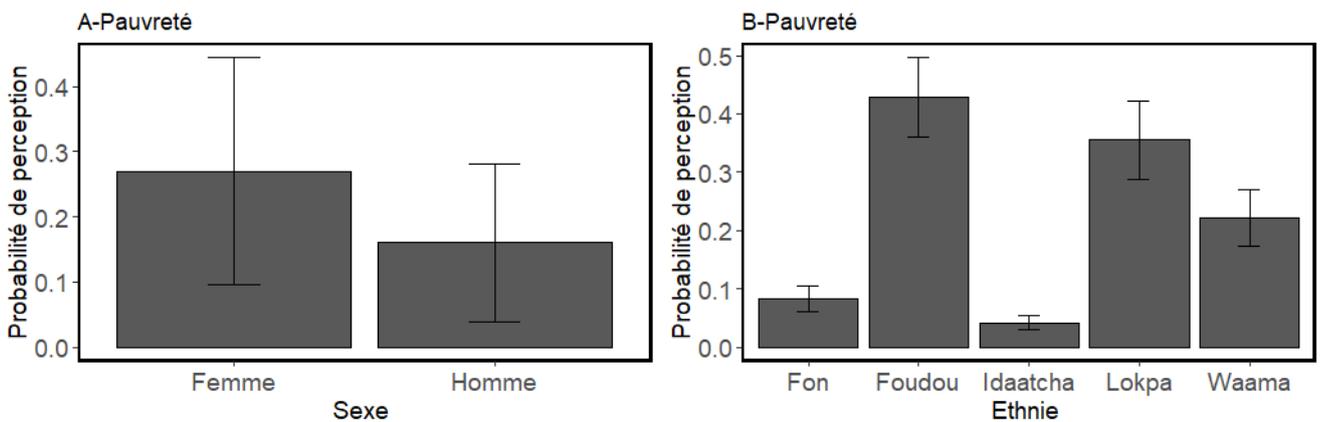


Figure 13 : Moyenne  $\pm$  1SD des probabilités de citation de la pauvreté comme source de dégradation des écosystèmes forestiers suivant le sexe (A) et l'ethnie (B).

Figure 13: Mean  $\pm$  1SD of the probabilities of citing poverty as a source of forest ecosystem degradation according to gender (A) and ethnic groups (B).

Tableau 3 : Régression logistique binaire pour tester la différence de probabilité de prédiction des causes indirectes de la réduction des écosystèmes forestiers.

Table 3: Binary logistic regression to test the difference in probability of predicting the indirect drivers of forest ecosystems regression.

Moteurs	Variabes	Estimate	SE	Z-value	Pr(> z )
Utilisation des herbicides	Intercept	-3,2727	0,7723	-4,237	<0,0001***
	Niveau primaire	0,7526	0,3592	2,095	0,0361*
	Niveau secondaire	0,5281	0,3914	1,349	0,1772
	Autres activites	-14,5146	792,1505	-0,018	0,9854
	Elevage	-1,534	1,031	-1,488	0,1368
	Zsg	1,0178	0,7496	1,358	0,1745
	Poussée démographique	Intercept	-1,78659	0,40798	-4,379
Masuclin		0,5713	0,32798	1,742	0,08153
Foudou		2,64414	0,81756	3,234	0,00122**
Idaatcha		-0,78017	0,57167	-1,365	0,17234
Lokpa		1,26569	0,65542	1,931	0,05347
Natimba		-0,57484	0,61766	-0,931	0,35202
Waama		-0,07305	0,58641	-0,125	0,90086
Pauvreté	Zsg	-1,26698	0,56099	-2,258	0,02392*
	Intercept	-2,0223	0,5007	-4,039	<0,0001***
	Masculin	-0,5879	0,2883	-2,039	0,041446*
	Foudou	2,151	0,7189	2,992	0,002769**
	Idaatcha	-0,7545	0,6554	-1,151	0,249642
	Lokpa	1,7242	0,5029	3,429	0,000606***
	Waama	1,1928	0,6185	1,929	0,05378

## 4. Discussion

### 4.1. Perception de l'état et moteur de déforestation et de dégradation des écosystèmes forestiers

La déforestation et la dégradation des écosystèmes du soudanien et du soudano-guinéen sont évidentes, car le niveau de régression du couvert forestier est largement perçu par la communauté locale des deux régions écologiques. De plus, le niveau de régression très élevé de ces écosystèmes a été fortement signalé par la communauté locale. De pareils résultats sont rapportés par plusieurs études sur l'état des écosystèmes forestiers sur la base des images satellitaires (Biaou *et al.*, 2019; Houéssou *et al.*, 2013; Imorou *et al.*, 2019; Islam *et al.*, 2020; Lydia *et al.*, 2019; Mawenda and Watanabe, 2020; Nyanda *et al.*, 2018). La convergence des perceptions locales et les résultats de la télédétection confirment l'avantage et la pertinence de considérer les savoir locaux sur la dynamique du paysage (Sambiéni *et al.*, 2015). Dans le même contexte, Hahn-Hadjali (2000) propose d'explorer la perception locale pour lever toute équivoque du changement dans la composition de la

végétation. Toutefois, plusieurs facteurs ont été rapportés comme étant les moteurs de la régression du couvert forestier par la population locale. L'agriculture, l'exploitation du bois d'œuvre, l'élevage, la chasse et l'urbanisation ont été cités. Ces résultats corroborent ceux de Bah *et al.* (2019), de Mama *et al.* (2013), de Mawenda and Watanabe (2020) et de Twongyirwe *et al.* (2018). Les travaux de Makunga and Misana (2017) ont aussi montré que l'agriculture, l'extraction du bois et l'expansion des habitations sont les principaux moteurs de dégradation des écosystèmes du Masito-Ugalla à Tanzanie. La zone soudanienne bien qu'étant le bassin cotonnier du Bénin, sa population signale peu les facteurs directs dans le processus de dégradation et de déforestation des écosystèmes forestiers. Par contre, la croissance démographique a été plus citée par la communauté locale du soudanien que ceux de la zone soudano-guinéenne. Ce résultat s'expliquerait par une fuite de responsabilité de ces populations face aux causes de la régression du couvert forestier car de pareils résultats ont été rapportés par Biaou (2019) autour de deux forêts classées du soudanien. Selon Sambiéni *et al.* (2015), les raisonnements que les populations ont de leur activité et son avenir déterminent la relation avec

l'environnement et le comportement. La contribution de la croissance démographique dans le processus de la dégradation a été largement rapportée (Hamandawana *et al.*, 2005; Kindu *et al.*, 2015; Munthali *et al.*, 2019). Généralement cette étude montre un système de gestion non durable des écosystèmes forestiers dans les deux régions écologiques. L'expansion des terres agricoles avec la culture de coton et de l'igname sont des pratiques occasionnant la régression du couvert forestier. L'utilisation des herbicides limite l'intensité de la main-d'œuvre, favorise l'expansion des terres de culture et appauvrit les sols. La baisse de la fertilité du sol conduit à la recherche de nouvelles terres agricoles.

Sous la pression démographique, ce système de production continuera à causer des pertes de superficie forestière (Ciza *et al.*, 2015). Cette croissance de l'effectif au sein des ménages entraîne l'accroissement du nombre de personnes à nourrir et nécessite plus de revenus et davantage de produits agricoles (Avakoudjo *et al.*, 2014). L'enjeu socio-économique de l'avenir de la communauté locale des deux zones écologiques est important. La diminution continue du couvert forestier affectera non seulement les revenus de la population locale, mais aussi la raréfaction des pluies. Les effets seront ressentis sur l'économie du pays, car l'agriculture contribue pour 32,7% en moyenne au Produit Intérieur Brut (PIB) du pays. Dans ce contexte, la mise en place des actions pour une amélioration du système de gestion forestière constituerait un moyen urgent pour réduire la déforestation et la dégradation induites par les activités agricoles non durables. Pour ce faire, la promotion des actions de conservation du sol telles que le Système Amélioré de Production (SAP) et l'agroforesterie qui améliorent sa fertilité combinée aux actions d'intensification agricole permettra de conserver les superficies forestières et sa biodiversité. Aussi, la citation de la pauvreté comme un moteur, suggère donc la mise en place de stratégies d'amélioration de la subsistance de la population locale à travers la promotion des activités génératrices de revenus compatibles avec la conservation des ressources forestières (collecte de PFNL, apiculture, etc.). Cette stratégie réduirait le taux de pauvreté et par ricochet les pressions sur les écosystèmes forestiers. Toutefois, il est apparu que le taux de citation des facteurs ne varie pas significativement avec le genre. Le même résultat a été rapporté par Sambieni *et al.* (2015). Cette différence pourrait s'expliquer par une utilisation indifférente au sein de la communauté locale des ressources affectée par déforestation et la dégradation (Mouhamadou *et al.*, 2013; Sambieni *et al.*, 2015). L'agriculture, l'urbanisation et les activités de chasse ont été les plus indexées par la majorité des femmes bien que n'étant pas leurs activités principales. Ce résultat s'explique par l'ampleur remarquable de ces activités dans la régression du couvert forestier. La raréfaction d'un certain nombre de ressources collectées par les femmes du fait de ces activités non

respectueuses de l'environnement constitue une preuve de leur implication dans le processus de la déforestation et la dégradation des écosystèmes forestiers. La divergence de citation des facteurs directs ou indirects suggère une conscience avérée de l'action de l'homme dans la régression du couvert forestier par la communauté locale (Sambieni *et al.*, 2015). Cette remarque suggère une prise en compte de tous les groupes socio-professionnels et culturels lors de la conception des programmes de gestion et d'éducation environnementale autour des écosystèmes forestiers. De tels programmes contribueraient au changement de comportement de la population locale. Selon Willock *et al.* (1999) la connaissance influence les attitudes et les intentions comportementales d'un individu.

## 4.2. Déterminants de la perception locale des moteurs de déforestation et de dégradation

Pour mettre en place une politique d'éducation environnementale, la prise en compte des déterminants de la perception de la population locale des forêts est urgente. La variation des facteurs selon la zone concernée suggère que les causes du changement d'affectation des terres varient en fonction de la zone. Cette variation impose la prise en compte des réalités de chaque zone pour définir la politique de gestion durable des écosystèmes forestiers.

Il est aussi apparu que l'ethnie est une variable prédictive de la probabilité de perception de l'expansion de l'agriculture, la poussée démographique, l'exploitation forestière, l'urbanisation et les activités de chasse comme moteurs de dégradation et de déforestation. La citation de ces facteurs connaît une divergence au sein des différents groupes socio-culturels. Par exemple, comparé aux autres groupes socio-culturels, la majorité des Bariba a cité l'exploitation forestière comme destructrice des forêts. Cette conception différente de ces moteurs par les groupes socioculturels montre la complexité de la mise en place des stratégies efficaces de réduction de ces facteurs.

L'âge affecte la perception locale des activités de chasse comme cause de dégradation des formations forestières. Cette probabilité augmente avec l'âge et varie entre les groupes socio-culturels. Ce qui suggère que les personnes âgées ont une connaissance historique de ces écosystèmes forestiers et donc ont une base de comparaison pour décrire leur environnement. Selon Sánchez-cortés *et al.* (2011), l'expérience fait partie de la logique de signification pour expliquer les changements environnementaux courants.

Le genre prédit la probabilité de percevoir la pauvreté et la poussée démographique dans le changement d'affectation des terres. De pareils résultats sont rapportés par Twongyirwe *et al.* 2018, dans la région de Budongo en Ouganda. La perception de la poussée démographique ne varie pas significativement entre les hommes et les femmes. Ceci suggère que l'affectation

des terres affecte toutes les ressources qui sont utilisées de la même manière par les femmes et les hommes (Sambiéni *et al.*, 2015). Par contre, les femmes pensent que la pauvreté est une cause de la dégradation des écosystèmes forestiers contrairement aux hommes. Ce résultat peut s'expliquer par le fait que les femmes sont plus impliquées dans la collecte de produits forestiers (bois-énergie, plantes médicinales, etc.) qui se raréfient davantage. De plus, le manque d'activités alternatives génératrices de revenus pour assurer leur bien-être incite davantage les femmes ou les hommes à l'expansion des terres agricoles et/ou l'exploitation du bois d'œuvre ; lesquelles favorisent la régression du couvert forestier. Ainsi, pour enrayer ou réduire les facteurs de changement d'affectation des terres, les activités génératrices de revenus compatibles avec la conservation de la biodiversité doivent être promues au sein de villages riverains des écosystèmes forestiers avec une implication des décideurs et des partenaires techniques et financiers.

En ce qui concerne le niveau d'instruction, les personnes de la zone soudano-guinéenne ayant le niveau primaire ont plus identifié l'utilisation des herbicides et l'urbanisation comme facteur de la dégradation des forêts. L'identification de l'utilisation de l'herbicide par les personnes avant le niveau primaire témoigne de l'ampleur de ces produits dans la destruction du couvert végétal. Par ailleurs la citation de l'urbanisation montre la nécessité d'un minimum de niveau d'instruction pour percevoir la part de l'urbanisation dans la dégradation des forêts. De pareils résultats ont été rapportés par Munthali *et al.* (2019) au Malawi.

## 5. Conclusion

Cette étude montre que la communauté locale à une connaissance des facteurs de dégradation et déforestation des écosystèmes forestiers. Les facteurs relevés par la communauté locale bien qu'incluant les facteurs directs et indirects, varient en fonction de la région écologique, du groupe socio-culturel. L'agriculture, l'urbanisation, l'exploitation du bois, la croissance démographique, l'utilisation de l'herbicide, les activités de chasse et la pauvreté sont les principaux facteurs les plus indexés. La probabilité qu'un moteur soit perçu par un répondant est affectée par différents facteurs socio-économiques. La zone écologique, le niveau d'instruction, le genre, le groupe socio-culturel, l'âge et l'activité socioprofessionnelle ont déterminé la perception locale des différents moteurs. L'aptitude de percevoir l'agriculture, la poussée démographique et les activités de chasse évolue avec l'âge. Aussi, les femmes et les hommes ont-ils la même perception des facteurs directs. Par ailleurs, les femmes ont plus perçu la pauvreté comme moteur des changements du couvert forestier. Bien que les facteurs socio-économiques affectent différemment les perceptions locales, il est toutefois

important de les considérer dans la politique de prise de décision qui se veut d'enrayer ou de réduire ces moteurs de dégradation et de déforestation. La mise en place de stratégies de sensibilisation et d'éducation environnementale ciblées est nécessaire pour la préservation des écosystèmes et leur biodiversité. La promotion des activités génératrices de revenus compatibles avec la conservation des ressources forestières et la biodiversité en partenariat avec les acteurs techniques et financiers permettra de réduire le taux de pauvreté qui conduit à l'exploitation anarchique des terres forestières.

## CONFLIT D'INTERET

Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêt.

## REFERENCES

- Adomou A. C., 2005. Vegetation patterns and environmental gradients in Benin Implications for biogeography and conservation. PhD thesis, Wageningen University, 150p
- Ahmad N., Pandey P., 2018. Assessment and monitoring of land degradation using geospatial technology in Bathinda district, Punjab, India. 75–90.
- Angelsen A., Kaimowitz D., 1999. Rethinking the Causes of Deforestation. *World Bank Res Obs.* 14: 73–98.
- Appiah M., Blay D., Damnyag L., Dwomoh F.K., 2009. Dependence on forest resources and tropical deforestation in Ghana. *Environ Dev Sustain.* 11: 471–87. <https://doi.org/10.1007/s10668-007-9125-0>
- Avakoudjo J., Mama A., Toko I., Kindomihou V., Sinsin B., 2014. Dynamique de l'occupation du sol dans le Parc National du W et sa périphérie au nord-ouest du Bénin. *International Journal of Biological and chemical Sciences.* 8(6): 2608–25.
- Bah O.A., Kone T., Yaffa S., Ndiaye M.L., 2019. Land Use and Land Cover Dynamics in Central River Region of the Gambia, West Africa from 1984 to 2017. 5(2): 5–18. <https://doi.org/10.11648/j.ajme.20190502.11>
- Bala G., Caldeira K., Wickett M., Phillips T., Lobell D., Delire C., Mirin A., 2007. Combined climate and carbon-cycle effects of large-scale deforestation. *Proceedings of the National Academy of Sciences.* 6550–5.

- Biaou S., Houeto F., Gouwakinnou G., Honoré S.S., Awessou B., 2019. Dynamique spatio-temporelle de l'occupation du sol de la forêt classée de Oué-nou-Bénou au Nord Bénin HAL Id : hal-02189367.
- Borrego A., Skutsch M., 2019. How Socio-Economic Differences between Farmers Affect Forest Degradation in Western Mexico. *Forestry*. 10: 893.
- Ciza S.K., Mikwa J., Malekezi A.C., Gond V., Bosela F.B., 2015. Identification des moteurs de déforestation dans la région d'Isangi, République démocratique du Congo. *Bois et forêts des tropiques*. 324(2): 29–38. <https://doi.org/10.19182/bft2015.324.a31264>
- Dagnelie P., 1998. Statistique théorique et appliquée volume 2. De Boeck et Larcier, Paris et Bruxelles.
- Durand L., Lazos E., 2008. The Local Perception of Tropical Deforestation and its Relation to Conservation Policies in Los Tuxtlas Biosphere Reserve, Mexico. 383–94. <https://doi.org/10.1007/s10745-008-9172-7>
- FAO, 2018. La situation des forêts du monde: les forêts au service du développement durable.
- Fernández-Llamazares Á., Díaz-Reviriego I., Guèze M., Cabeza M., Pyhälä A., Reyes- García V., 2016. Local perceptions as a guide for the sustainable management of natural resources: empirical evidence from a small-scale society in Bolivian Amazonia. *Ecol. Soc.* 21(1): 2.
- Gaoue O.G., Ticktin T., 2009. Fulani knowledge of the ecological impacts of *Khaya senegalensis* (Meliaceae) foliage harvest in Benin and its implications for sustainable harvest. *Econ. Bot.* 63: 256–270.
- Geist H., Lambin E., 2001. What drives tropical deforestation? A meta-analysis of proximate and underlying causes of deforestation based on subnational case study evidence. *Land-Use and Land-Cover Change (LUCC) Project*.
- Geist H., Lambin E., 2002. Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation. *BioScience*. 52: 143–150.
- Gbedahi L.O., C., Biaou S. S., H., Mama A., Gouwakinnou G.N., Soulémane N., 2019. Dynamique du couvert végétal à Bassila au nord Bénin pendant et après la mise en œuvre d'un projet d'aménagement forestier Dynamic of vegetation cover in Bassila in northern Benin before and after a forest management project. 13(February): 311–24.
- Gibbs H.K., Ruesch A.S., Achard F., Clayton M.K., Holmgren P., Ramankutty N., Foley J.A., 2010. Tropical forests were the primary sources of new agricultural land in the 1980s and 1990s. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States Of America*. 16732–16737.
- GIEC, 2007. Changements climatiques-Rapport de synthèse, Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.
- Hahn-Hadjali K. et A.T., 2000. Perception des espèces en voie de disparition en milieu gourmantché (Est du Burkina Faso). *Berichte des Sonderforschungsbereichs*. 268(14): 285–97.
- Hamandawana H., Nkambwe M., Chanda R., Eckardt F., 2005. Population driven changes in land use in Zimbabwe's district of Masvingo province: Some lessons from recent history. *Appl. Geogr.* 25: 248–270.
- Hosonuma N., Herold M., Sy V. De, Fries R.S. De, 2012. An assessment of deforestation and forest degradation drivers in developing countries. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/7/4/044009>
- Houéssou L.G., Tèka O., Imorou I.T., Lykke A.M., Sinsin B., 2013. Land use and land-cover change at W Biosphere Reserve and its surroundings areas in Benin Republic (West Africa). *Environment and Natural Resources Research*. 3(2): 87–101.
- Imorou I.T., Arouna O., Zakari S., Djaouga M., Thomas O., Kinmadon G., 2019. Évaluation de la déforestation et de la dégradation des forêts dans les aires protégées et terroirs villageois du bassin cotonnier du Bénin INSAE, 2016. Cahier des villages et quartiers de ville du département du bor-gou (rgph-4, 2013).
- Islam M., Rahman S., Kabir A., Islam N., 2020. Remote Sensing Applications: Society and Environment Predictive assessment on landscape and coastal erosion of Bangladesh using geospatial techniques. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*. 17(November 2019): 100277. <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2019.100277>
- Kindu M., Schneider T., Teketay T., Knoke T., 2015. Drivers of land use/land cover changes in Munessa-Shashemene landscape of the south-central highlands of Ethiopia. *Environ. Monit. Assess.* 187: ,452.
- Kissinger G., Herold M., Veronique D.S., 2012. Drivers of Deforestation and Forest Degradation. A Synthesis Report for REDD+ Policymakers. Vancouver Canada.

- Kodjovi A., Léonard M., Sêmihinva A., Béssan A.K., Amah A., Badabaté D., Koudzo K.D., Kokou A., 2019. Connaissances écologiques locales sur les indicateurs de dégradation des sols utilisées par les paysans dans la zone guinéenne du Togo (Afrique de l'ouest). *Science de la vie, de la terre et agronomie*. 07: 47–56.
- Loureiro J., Campos A., Lima E. De, Gaoue O.G., Paulino U., 2018. Science of the Total Environment How can local representations of changes of the availability in natural resources assist in targeting conservation? *Science of the Total Environment*. 628–629: 642–9. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.02.064>
- Maddison D., 2007. The perception of and adaptation to climate change in Africa. Policy Research Working Paper.
- Makunga J.E., Misana S.B., 2017. The Extent and Drivers of Deforestation and Forest Degradation in Masito-Ugalla Ecosystem, Kigoma Region, Tanzania. *Open Journal of Forestry*. 7: 285–305. <https://doi.org/10.4236/ojf.2017.72018>
- Mama A., Sinsin B., Cannière C. De, Bogaert J., 2013. Anthropisation et dynamique des paysages en zone soudanienne au nord du Bénin. *Tropicicultura*. 31(1): 78–88.
- Mawenda J., Watanabe T., 2020. sustainability An Analysis of Urban Land Use / Land Cover Changes in Blantyre City , Southern Malawi ( 1994 – 2018 ). 1–18.
- Mensah, S., Veldtman, R., Ephrem, A., Ham, C., Glèlè, R., Seifert, T., 2017. Ecosystem service importance and use vary with socio-environmental factors: A study from household-surveys in local communities of South Africa. *Ecosystem Services* 23, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.10.018>
- Mouhamadou I.T., Imorou I.T., Mèdaho A.S., Sinsin B., 2013. Perceptions locales des déterminants de la fragmentation des îlots de forêts denses dans la région des Monts Kouffé au Bénin. *Journal of Applied Biosciences*. 66: 5049–59. <https://doi.org/10.4314/jab.v66i0.95002>
- Munthali M.G., Davis N., Adeola A.M., Botai J.O., Jonathan M., Chisale H.L.W., Orimoogunje O.O.I., 2019. Local Perception of Drivers of Land-Use and Land- Cover Change Dynamics across Dedza District, Central Malawi Region. *Sustainability*. 11: 1–25. <https://doi.org/10.3390/su11030832>
- Nyanda H.N., Kegamba J.J., Sangha K.K., 2018. Impacts of Land Cover Change on Conservation, a Linkage of Spatial Analysis and Anthropogenic Activities in Tanzania. 344–61. <https://doi.org/10.4236/ojf.2018.83022>
- Obersteiner M., Huettner M.M., Kraxner F., McCallum I., Aoki K., Bottcher H., Fritz S., Gusti M., Havlik P., Kindermann G., Rametsteiner E., Reyers B., 2009. On fair, effective and efficient REDD mechanism design. *Carbon Balance and Management*. 4: 11.
- Olanrewaju R.M., Tilakasiri S.L., Bello F.B., 2018. Community perception of deforestation and climate change in Ibadan, Nigeria Community perception of deforestation and climate change in Ibadan, Nigeria. *J. Univ. Ruhuna*. 6(1): 26–36. <https://doi.org/10.4038/jur.v6i1.7866>
- Rutebuka E., Mwaru F., Asamoah E.F., Rukundo E., 2018. Quantitative of Ecosystem Services and Disservices Studies in the Tropics. *Journal of Ecosystem & Ecography*. 8: 258–69. <https://doi.org/10.4172/2157-7625.1000258>
- Sambiéni K.R., Toyi M.S., Mama A., 2015. Perception paysanne sur la fragmentation du paysage de la Forêt classée de l'Ouémé Supérieur au nord du Bénin. [VertigO] *La revue électronique en sciences de l'environnement*. 15(2).
- Sánchez-cortés M.S., Lazos E., Silvia M., Lazos S.E., 2011. Indigenous perception of changes in climate variability and its relationship with agriculture in a Zoque community of Chiapas, Mexico. (August). <https://doi.org/10.1007/s10584-010-9972-9>
- Santilli M., Moutinho P., Schwartzman S., Nepstad D., Curran L.M., Nobre C., 2005. Tropical Deforestation and the Kyoto Protocol. *Climate Change*. 71: 267–276.
- Sean M., Richard F., Thomas B., James W., 2016. Biodiversity: The ravages of guns, nets and bulldozers. *Nature*. 536(143).
- Su G.S., Macawile J., Villarino A., Agapito J., Gomez N., 2011. Recognizing Local People' s Perceptions Towards Deforestation in Quezon. *Environmental Research Journal*. 5(3): 131–5. <https://doi.org/10.3923/erj.2011.131.135>
- Traoré L., Ouédraogo I., Ouédraogo A., Thiombiano A., 2011. Perceptions, usages et vulnérabilité des ressources végétales ligneuses. *International Journal of Biological and chemical Sciences*. 5(1): 258–78.

- Twongyirwe R., Bithell M., Richards K.S., 2018. Re-visiting the drivers of deforestation in the tropics: Insights from local and key informant perceptions in western Uganda. *Journal of Rural Studies*. 63(August): 105–19. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2018.08.013>
- Van Khuc Q., Tran B.Q., Meyfroidt P., Paschke M.W., 2018. Drivers of deforestation and forest degradation in Vietnam: An exploratory analysis at the national level. *Forest Policy and Economics*. 90: 128–141.
- Vodouhê F.G., Coulibaly O., Adégbidi A., Sinsin B., 2010. Forest Policy and Economics Community perception of biodiversity conservation within protected areas in Benin. 12: 505–12. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2010.06.008>
- White F., 1986. *La Végétation de l’Afrique. Mémoire accompagnant la carte de végétation de l’Afrique/AETFAT/UNESCO*. Paris, France.
- Willock J., Deary I.J., Edwards-Jones G., Gibson G.J., McGregor M.J., Sutherland A., Dent J.B., Morgan O., Grieve R., 1999. The Role of Attitudes and Objectives in Farmer Decisionmaking: Business and Environmentally Oriented Behaviour in Scotland. *Journal of Agricultural Economics*. 50: 286–303.
- Zeb A., Hamann A., Armstrong G.W., Acuna-castellanos D., 2019. Forest Policy and Economics Identifying local actors of deforestation and forest degradation in the Kalasha valleys of Pakistan. *Forest Policy and Economics*. 104(March): 56–64. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2019.04.005>