

Contribution du karité dans la réduction de dégâts de cultures annuelles par les éléphants autour de la forêt classée de Niangoloko, Burkina Faso

SIRIMA Djidama^{1,*2}, KONATE Sidiki Roland²,
LANKOANDE Ardjima², HEMA M. Emmanuel^{2,3}

Résumé

Pour limiter les pertes de cultures causées par les éléphants durant les saisons agricoles, cette étude se propose d'évaluer la contribution du karité (*Vitellaria paradoxa* C. F. Gaertn.) dans la réduction des dégâts d'éléphants dans un environnement agricole autour de la forêt classée de Niangoloko (FCN). Pour ce faire, nous avons estimé les superficies cultivées et celles détruites, en parcourant les limites des champs victimes et sa portion détruite à l'aide du GPS. Les coordonnées ont été traitées avec le logiciel QGIS 2.18. Dans les cas où les éléphants sont revenus plus d'une fois, le rendement de la culture a servi de référence pour le calcul des pertes. Dans les différents champs, nous avons compté les pieds de karité présents. Sur un total de 664 champs repartis sur une superficie cumulée totale de 2496,4 ha, une perte due aux éléphants de 54% a été enregistrée entre 2016 et 2018. Les pieds de karité étaient présents dans 29% des champs. Les résultats du test GLM ont montré que le taux de dégât était corrélé négativement au pourcentage de karité déracinés. Cette étude révèle que l'existence de *V. paradoxa* dans les corridors des éléphants pourraient aider à réduire les dégâts de cultures.

Mots clés : Éléphant, dégât de cultures, Niangoloko, *Vitellaria paradoxa*, Burkina-Faso

Contribution of shea in reducing elephant damage to annual crops around the Niangoloko classified forest, Burkina Faso

Abstract

In order to limit crop losses caused by elephants during the agricultural season, this study set out to assess the contribution of shea (*Vitellaria paradoxa* C. F. Gaertn.) in reducing elephant damage in an agricultural environment around the Niangoloko classified forest (FCN). To do this, we estimated the areas cultivated and those

¹ Université de Fada N'Gourma, Institut Supérieur du Développement Durable (ISDD), BP 54 Fada N'Gourma, Burkina Faso

² Laboratoire de Biologie et Écologie Animales, UFR-Sciences de la Vie et de la Terre, Université Joseph KI-ZERBO, 03 BP 7021 Ouagadougou 03, Burkina Faso

³ Université de Dédougou, UFR/Sciences Appliquées et Technologiques, Dédougou, Burkina Faso

***Auteur correspondant** : SIRIMA Djidama, sirima_djidama@yahoo.fr; Tel.: 00226 70 84 22 55

destroyed, by tracing the boundaries of the victim fields and the portion destroyed using GPS. The coordinates were processed using QGIS 2.18 software. In cases where elephants returned more than once, the crop yield was used as a reference for calculating losses. In the various fields, we counted the number of shea plants present. Out of a total of 664 fields spread over a total cumulative area of 2496.4 ha, a loss due to elephants of 54% was recorded between 2016 and 2018. Shea trees were present in 29% of the fields. The results of the GLM test showed that the rate of damage was negatively correlated with the percentage of shea trees uprooted. This study shows that the existence of *V. paradoxa* in elephant corridors could help reduce crop damage.

Keywords : Elephant, damage, *Vitellaria paradoxa*, Niangoloko Burkina-Faso

Introduction

Les éléphants jouent un rôle primordial dans la dissémination des graines, en particulier au cours de la saison sèche où ils ingèrent beaucoup de fruits sauvages, y compris ceux du karité (*Vitellaria paradoxa* C. F. Gaertn.), de façon à compenser le manque de fourrage vert (HIEN, 2001). Dans le cadre de cette étude, nous avons considéré, le karité (*Vitellaria paradoxa* C. F. Gaertn Sapotaceae), car c'est une espèce qui domine les autres ligneux laissés par les producteurs (OUOBA et al., 2018). Elle est en effet écologiquement et économiquement importante pour les populations au Burkina Faso (KABORE et al., 2012). Dans la zone soudano-sahélienne du Burkina Faso, le karité n'est pas planté mais les agriculteurs sélectionnent et protègent les spécimens naturels qui poussent dans leurs champs cultivés (LOVETT et HAQ, 2000). Mais lorsqu'il est déraciné par les éléphants, les chances de survie sont nulles, elle devient une source énergétique pour les producteurs. Autour de la forêt classée de Niangoloko (FCN), une fois adulte dans les champs agricoles, entre mai et juin, les fruits du karité attirent les éléphants (DAMIBA et ABLES, 1993). Cette attractivité modifierait la trajectoire naturelle des éléphants. Elle aurait donc un effet négatif à priori sur l'importance des dommages causés par les éléphants aux cultures. La présence des fruits de karité dans les champs agricoles autour de la FCN serait donc une variable importante dans la compréhension de l'ampleur des dégâts d'éléphants. Cette étude a pour objectif général d'analyser le rôle des parcs à karité dans un environnement agricole soumis aux attaques répétées des éléphants. Nous allons tout d'abord évaluer la contribution du karité dans l'ampleur des dégâts au cours des trois années de suivi c'est-à-dire de 2016 à 2018, ensuite, nous allons analyser la relation entre le pourcentage de pied de karité déracinés et les techniques de

refoulement et enfin, évaluer l'effet des types de spéculation, des techniques de refoulement et du pourcentage du karité détruit sur l'ampleur de dégât autour de la FCN. Les résultats de cette étude permettront de valoriser d'avantage les parcs agroforestiers dans la zone subsaharienne pour leur contribution dans la réduction des dégâts d'éléphants au niveau des espaces agricoles autour des petites aires protégées abritant des éléphants.

I. Matériel et méthodes

I.1. Site d'étude

La forêt classée de Niangoloko (FCN), s'étend sur une superficie de 7295,38 hectares. Géographiquement, elle est comprise entre les longitudes 4°52' et 4°58' W et entre les latitudes 10° 10' et 10° 16' N (Figure 1). Les principales localités riveraines de la forêt classée sont : deux secteurs de la commune de Niangoloko (Diakora: secteur 8 et Djole: secteur 9) au nord, le village de Yindéré au sud-ouest, le village de Timperba au sud et les villages de Mitieridougou, Diagora et Djolena au nord-est. Le Village de Kakoumana constitue une enclave dans la forêt classée (OUOBA et *al.*, 2006). Le secteur primaire à savoir l'agriculture, l'élevage, la pêche, occupe 86,9% de la population dans cette région (INSD, 2017). La FCN est située dans le secteur soudanien méridional, plus précisément dans le district de la Comoé (GUINKO, 1984), avec des températures moyennes variant entre $27,58 \pm 0,89$ (OUOBA et *al.*, 2021). La végétation de la forêt classée est une mosaïque de forêt galeries et de savanes boisées et arbustives (OUOBA et *al.*, 2006).

I.2. Méthodes de collecte de données

Cette étude a été réalisée entre Juin 2016 et Novembre à 2018. Une enquête ethno-zoologique a été utilisée. La stratégie consistait en une première étape de sensibilisation des responsables du village que sont les leaders coutumiers et religieux et les services techniques, sur les objectifs de l'activité et la nécessité de leur collaboration (HEMA et *al.*, 2018). Dans le cas de la FCN, six (6) villages situés dans un rayon de 10 km de la forêt ont été concernés par cette étude. Des visites de terrains ont été organisées pour confirmer les résultats des enquêtes. Les données collectées ont concernées, la nature des spéculations endommagées, la superficie cultivée (SC), la superficie

endommagée (SD), les pieds de karité ayant déjà produit au moins une fois ont été identifiés dans les champs. En effet, ce sont les fruits qui attirent les éléphants.

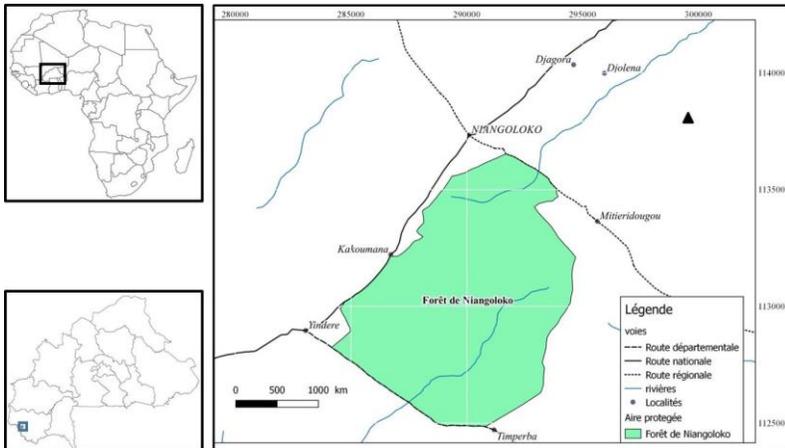


Figure 1 : Présentation de la zone d'étude (auteur, année)

En plus la fréquence de visite des éléphants dans les champs durant les saisons agricoles et les différentes techniques de refoulement utilisées, ont été prises en compte. Les techniques de refoulement ont été classées selon la méthode de SIRIMA *et al.* (2020). Selon ces auteurs, chaque méthode de refoulement traditionnelle est indépendante et elle peut être aussi considérée comme une technique de refoulement, si elle est utilisée en solo dans un champ. Ils considèrent que lorsqu'on combine deux ou trois méthodes de refoulement dans le même champ, cette combinaison est considérée comme seule technique de refoulement.

Les dommages causés aux arbres sont classés en trois grandes catégories selon TWEHEYO *et al.* (2013) : la première catégorie (dommage mineure), la deuxième catégorie (endommagé mais l'arbre a des chances de survivre) et la troisième catégorie (endommagé et l'arbre n'a aucune chance de survivre) : La catégorie trois comprenait les arbres présentant des signes de dommages causés par des éléphants à la couronne ou au tronc) et était en train de sécher ou de mourir. Ceux-ci n'avaient aucune preuve de récupération après des dommages. Seule la catégorie trois a été retenue dans le cadre de cette étude.

I.3. Estimations du taux de dégâts

Pour chaque type de culture, les taux de dégâts (TD) des cultures par les éléphants ont été calculés par la formule suivante :

$$TD = SD * 100/SC$$

où SD représente la Superficie détruite après la visite des éléphants et SC la Superficie totale de champ cultivée.

La superficie cultivée a été estimée en parcourant les limites de chaque champ à l'aide d'un GPS ; tandis que la superficie de champ détruite a été calculée sur la base du rendement moyen à l'hectare de chaque spéculation au niveau de la zone d'étude (FAO et AFRISTAT, 2000) et aussi sur la base de la méthode utilisant la déclaration de chaque producteur victime tel que décrite dans le document de la FAO et AFRISTAT (2000).

$$SD = (Pa - Pr) / Re$$

où Pa représente la production attendue en tonne, Pr la récolte en tonne et Re le Rendement à l'hectare de la spéculation concernée.

I.4. Analyse statistique

I.4.1. Comparaison des moyennes des pourcentages de karité fortement endommagé autour de la FCN

La comparaison des moyennes de taux de dégât entre les types de spéculation cultivés et aussi entre la présence et l'absence de karité déracinés autour de la FCN a été réalisée en faisant le test ANOVA (Analyse de la variance) ainsi que le test U de Mann Whitney à l'aide du logiciel SPSS (Statistical Package for Social Scientists) (version 21).

I.4.2. Identification des variables explicatives à effet significatif

Deux groupes de variables explicatives (tableau I) ont été retenus pour les analyses de régression avec le taux de dégât (TD). Les deux groupes de variables explicatives sont : les variables qualitatives (le codage 1/0 a donc été employé pour distinguer la présence/absence des différentes techniques de refoulement et les types de spéculation) et les variables quantitatives (le pourcentage de *V. paradoxa* et les distances mesurées). L'adéquation des modèles a été jugée par le pourcentage de variation de la variable réponse qu'expliquent les variables indépendantes (HILBORN et MANGEL, 1997). Dans les deux modèles respectifs, le pourcentage de pieds de karité déracinés était la variable dépendante et la fonction de lien d'identité et une distribution d'erreur normale ont été utilisées (McCULLAGH et NELDER, 1989). Pour nos analyses, nous avons appliqué la transformation de KREBS (1989).

Les variables explicatives qui montraient des relations avec la variable réponse ont été retenues. À un second niveau d'analyse, la distribution de la variable réponse a été observée. La transformation logarithmique

a été nécessaire afin de normaliser les distributions qui ont une asymétrie positive (MONTGOMERY et PECK, 1982).

Ensuite, nous avons pratiqué les analyses et transformations statistiques appropriées, afin de vérifier si les données d'une variable quantitative auront une distribution normale, puis procédé à la construction du modèle explicatif à partir de ces variables. La première approche a consisté à traiter en bloc les variables explicatives relatives à une variable exogène tout simplement parce que nous sommes dans un schéma de sélection de variables. On cherche à identifier celles qui sont pertinentes pour expliquer la variable dépendante. À chaque étape, on retire la variable la moins significative c'est à dire dont la p-value est la plus élevée et supérieure à α , puis on relance la régression. Pour les variables quantitatives, la décision est basée sur le test de significativité t de Student. Pour les variables qualitatives, on s'est basé sur le F de Fisher de nullité simultanée des coefficients associés aux indicatrices. Le logiciel SPSS version 21 est celui qui a été utilisé pour pratiquer les analyses de régression entre les pourcentages de *V. paradoxa* déracinés et les facteurs environnementaux dans les parcs à *V. paradoxa*.

Tableau I : Liste des variables explicatives retenues pour le modèle linéaire généralisé (GLM)

Abréviation	Variables
Spéculation	Types de spéculations endommagés
TR	Techniques de refoulement (TR) utilisées par les producteurs autour de la FCN
Champ	Distance séparant deux champs voisins endommagés par les éléphants
Rivière	Distance séparant un champ endommagé par les éléphants d'une rivière
Voie	Distance séparant un champ endommagé par les éléphants d'une route ou d'une piste
Forêt	Distance séparant un champ endommagé par les éléphants de la limite de la FCN
Altitude	Position du champ par rapport au niveau de la mer, donnée par le GPS
Pourcentage de <i>Vitellaria paradoxa</i> (P <i>V. p</i>)	Il s'agit du nombre de <i>V. paradoxa</i> détruit par les éléphants n'ayant plus la chance de vivre.

II. Résultats

II.1. Distribution des pieds de *Vitellaria paradoxa* déracinés

De 2016 en 2018, nous avons recensé 664 champs victimes de dégâts d'éléphants, repartis sur une superficie de 2496,4 ha. Sur les 664 champs, 192 avaient des pieds de *Vitellaria paradoxa*, soit 29% de l'effectif total. Sur les 2063 arbres identifiés individuellement, 659 (31,94%) ont été déracinés par les éléphants durant les trois ans de suivi

II.2. Taux de dégâts d'éléphants autour de la FCN

Le taux moyen de dégâts était plus important soit plus de 53% dans les champs où il n'y avait pas de pieds de *V. paradoxa* que dans les champs qui en possédaient où il était moins de 48% (Figure 2). Le résultat du test non paramétrique de U de Mann-Whitney montre que cette différence était statistiquement significative, $p < 0,000$.

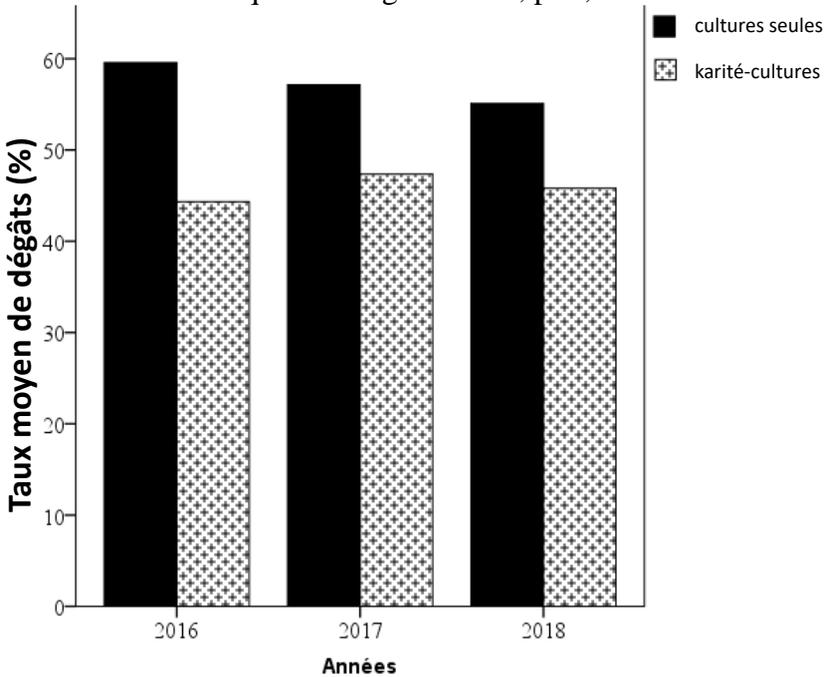


Figure 2 : Taux moyen de dégât de 2016 à 2018 dans les champs karité-cultures et les champs de cultures seules

Le pourcentage moyen de pieds de *V. paradoxa* gravement déracinés était de $30\% \pm 1,22\%$. Le pourcentage moyen le plus important a été

observé dans les champs d'arachide (35,4%) ; le pourcentage le plus bas a été observé dans les champs de niébé (17%) (Figure 3).

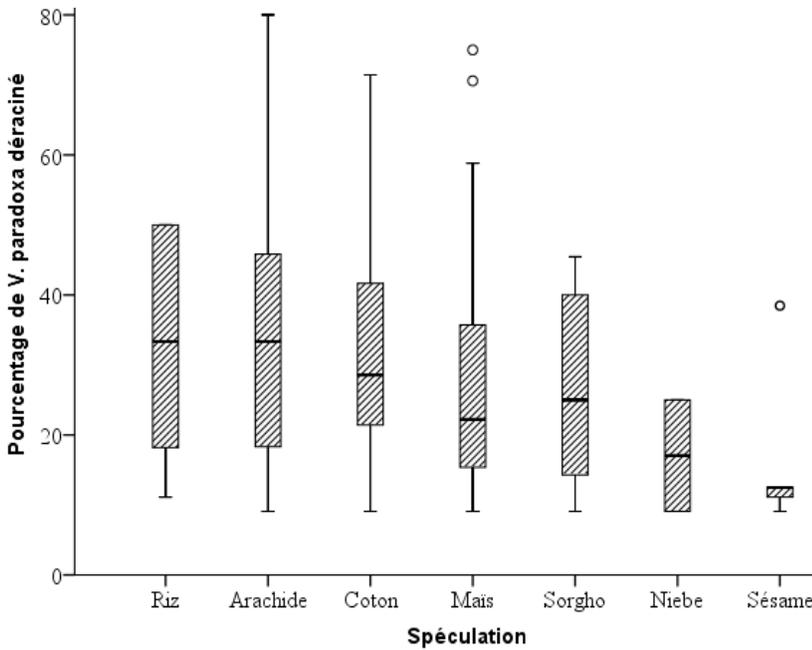


Figure 3 : Pourcentage de *V. paradoxa* déraciné en fonction des types de spéculations cultivées.

Pour protéger les cultures contre les éléphants, des techniques traditionnelles sont développées autour de la FCN. Nous avons recensé 11 techniques de refoulement utilisées par les producteurs afin de réduire les dommages causés par les éléphants aux cultures (Tableau II). Il y avait aussi des champs où aucune technique n'était employée. La présence de *V. paradoxa* dans les champs agricoles victimes de dégât a permis de limiter les dégâts à une valeur inférieure à celle observée dans les champs n'ayant pas de *V. paradoxa*. Pour une même technique de refoulement, notamment la technique (Br), le taux de dégât moyen était de 85,1% en l'absence de *V. paradoxa*, pourtant dans les champs où *V. paradoxa* était présent, le taux de dégât était de 64,2% utilisant des techniques de refoulement (Figure 5).

Tableau II : Inventaire des différents types de méthodes et les différentes techniques de refoulement utilisées autour dans les champs karité-cultures

Techniques de refoulement	Code
Types de méthodes et techniques de refoulement en solo	
Barrière	Ba
Bruit	Br
Gardiennage	G
Torches	Lu
Aucune technique	Auc
Techniques de refoulement utilisées en combinées	
«Barrière + Gardiennage»	Ba-G
«Bruit + Gardiennage»	Br-G
«Torches + Bruit»	Lu.Br
«Barrière + Torches + Bruit»	Ba- Lu-Br
«Torches + Bruit + Gardiennage»	Lu-Br- G
«Barrière + Torches + Bruit + Gardiennage»	Ba- Lu-Br- G
«Barrière + Torches»	Ba-Lu

Des cas ont été observés, où malgré la présence de *V. paradoxa* ; le taux moyen de dégât était plus élevé (50%) que dans les champs où *V. paradoxa* était absent (33%), il s'agit de la technique [Ba] (Figure 5). En termes d'efficacité, la technique de refoulement dans les champs qui n'ont pas de pieds de karité, c'est la technique [Lu-G] et dans les champs où il y'a le karité, c'est la technique [Ba-Lu] qui sont + pertinentes.

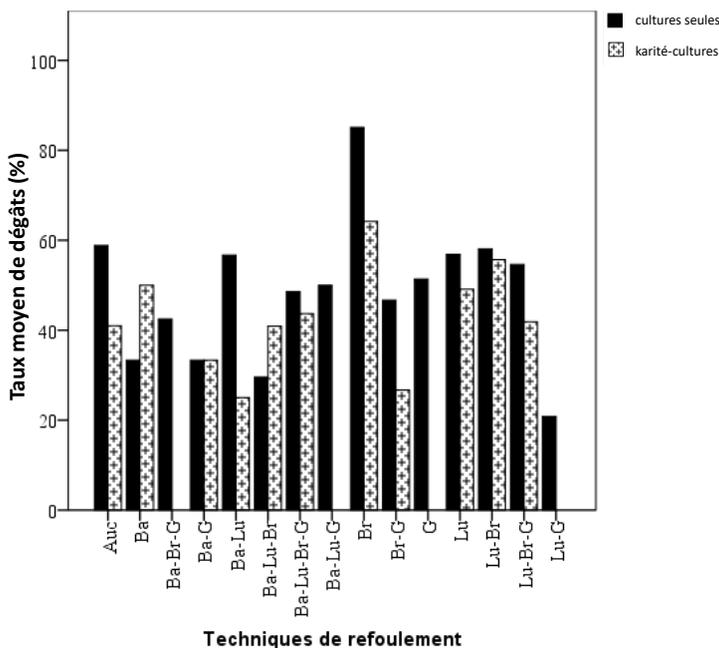


Figure 5 : Taux moyen de dégât en présence et en absence de *Vitellaria paradoxa* dans les champs agricoles en fonction des techniques de refoulement

II.3. Effet des variables sur le taux de dégât

Absence de *Vitellaria paradoxa* : les résultats du modèle GLM dans les champs ne possédant pas de *V. paradoxa*, montrent que l'utilisation d'aucune technique ou une utilisation de la technique de refoulement [Br] avait un effet positif sur le taux de dégât. Les pertes de culture étaient plus importantes dans les cas où un champ était loin d'une voie de communication selon les résultats du modèle GLM. Mais plus un champ était proche de la FCN, les dégâts de culture étaient importants (Tableau III). Seules les variables ayant un effet ont été présentées.

Présence de *Vitellaria paradoxa* : les résultats du modèle GLM dans les champs ne possédant pas de *V. paradoxa*, montrent que la probabilité d'utilisation de la technique de refoulement [Br] avait un effet positif sur le taux de dégât. Les pertes de culture étaient plus importantes, plus un champ était loin d'une voie de communication selon les résultats du modèle GLM. Mais plus le pourcentage de *V. paradoxa* était important, plus le taux de dégâts de culture étaient faibles (Tableau IV).

Tableau III : Effet des variables techniques de refoulement, la voie de communication, la rivière et la distance par rapport à la limite de la FCN sur le taux de dégât en l'absence de *V. paradoxa*.

Paramètre	Intercept	E S	Wald	P
Constante	26,802	18,4344	2,114	0,146
[Auc]	38,191	18,6584	4,190	0,041
[Ba]	3,181	31,3677	0,010	0,919
[Ba-Br-G]	7,046	23,6001	0,089	0,765
[Ba-G]	3,181	31,3677	0,010	0,919
[Ba-Lu]	27,630	25,6329	1,162	0,281
[Ba-Lu-Br]	5,125	19,7161	0,068	0,795
[Ba-Lu-Br-G]	25,678	19,2018	1,788	0,181
[Ba-Lu-G]	19,895	31,3639	0,402	0,526
[Br]	58,660	18,5432	10,007	0,002
[Br-G]	18,981	20,5811	0,851	0,356
[G]	20,501	20,6348	0,987	0,320
[Lu]	35,485	19,0934	3,454	0,063
[Lu-Br]	31,798	18,4118	2,983	0,084
[Lu-Br-G]	26,113	18,2173	2,055	0,152
Rivière	0,001	0,0010	0,424	0,515
Forêt	-0,003	0,0008	10,549	0,001
Voie	0,005	0,0013	13,850	0,000
(Échelle)	652,214 ^b			

Ba : Barrière, **Br** : Bruit, **G** : Gardiennage, **Lu** : Torches, **Auc** : Aucune technique, **Ba-G** : Barrière + Gardiennage, **Ba-Br-G** : Barrière + Bruit + Gardiennage, **Br-G** : Barrière + Gardiennage, **Lu-Br** : Torches + Bruit, **Ba-Lu-Br** : Barrière + Torches + Bruit, **Lu-Br-G** : Torches + Bruit + Gardiennage, **Ba-Lu-Br-G** : Barrière + Torches + Bruit + Gardiennage, **Ba-Lu** : Barrière + Torches, **Ba-Lu-G** : Barrière + Torches + Gardiennage

Discussion

Des études menées en Afrique ont montré que les éléphants continuent de causer des dégâts dans les mêmes zones chaque année, confirmant des schémas spatiaux et un comportement répétitif malgré des changements à grande échelle dans les schémas d'utilisation des terres (NAUGHTON-TREVES, 1998). Selon les résultats du test modèle linéaire généralisé (GLM), deux (2) techniques de refoulement ont un effet significatif positif sur le TD autour de la FCN. En effet, ce résultat inattendu montre qu'un usage moins organisé des techniques de refoulement peut donner un effet contraire à l'effet attendu.

Tableau IV : Résultats de l'effet des variables techniques de refoulement, le pourcentage de *V. paradoxa* déracinés, la voie de communication, la rivière et la distance par rapport à la limite de la FCN, sur le taux de dégât en présence de *V. paradoxa*. Seules les variables ayant un effet ont été présentées.

Paramètre	Intercept	E S	Wald	P
Constante	44,666	5,7036	61,327	0,000
[Aucune]	-,012	9,1444	0,000	0,999
[Ba]	17,731	21,2737	0,695	0,405
[Ba-G]	-4,543	21,4313	0,045	0,832
[Ba-Lu]	-7,590	21,2777	0,127	0,721
[Ba-Lu-Br]	-3,556	7,2941	0,238	0,626
[Ba-Lu-Br-G]	1,775	5,4529	0,106	0,745
[Br]	28,893	8,4101	11,803	0,001*
[Br-G]	-15,401	15,3601	1,005	0,316
[Lu]	9,251	5,3920	2,943	0,086
[Lu-Br]	12,281	4,3876	7,835	0,005*
Rivière	-0,003	0,0017	2,639	0,104
Forêt	0,001	0,0008	1,990	0,158
Voie	0,003	0,0017	2,362	0,124
P (<i>V. paradoxa</i>)	-0,247	0,0984	6,319	0,012*
(Échelle)	435,466 ^b			

Ba : Barrière, **Br** : Bruit, **Lu** : Torches, **Ba-G** : Barrière + Gardiennage, **Br-G** : Barrière + Gardiennage, **Lu-Br** : Torches + Bruit, **Ba-Lu-Br** : Barrière + Torches + Bruit, **Lu-Br-G** : Torches + Bruit + Gardiennage, **Ba-Lu-Br-G** : Barrière + Torches + Bruit + Gardiennage, **Ba-Lu** : Barrière + Torches

Une organisation de l'espace agricole selon les techniques de refoulement serait nécessaire afin de réduire les dégâts d'éléphants. Une zone défrichée entre la forêt et les cultures définit clairement la frontière entre les deux zones et permet une plus grande visibilité des éléphants qui s'approchent (OSBORN ET PARKER, 2002). En Indonésie, ce type de zone tampon a été mis à l'essai et a permis de réduire le nombre d'attaques aux cultures (NYHUS et *al.*, 2000). Pour être efficace, elle doit être au moins 1 km de large (CHIYO et *al.*, 2005 ; SITATI et WALPOLE, 2006). Autour de la FCN, il sera difficile d'envisager 1 km de zone tampon car les installations humaines sont situées à moins d'un kilomètre de la FCN. Pour un usage plus efficace des systèmes d'alarme, ils pourraient être utilisés à moins de 2 km car ils offrent une

certaine sécurité aux agriculteurs puisqu'ils savent d'avance que les éléphants viennent fréquemment dans leurs champs. Il est épuisant de surveiller les champs de façon constante et les producteurs peuvent dormir, (FERNANDO *et al.*, 2008).

Considéré comme le moteur des changements dans la structure et la composition de la végétation ligneuse en raison de sa grande taille, la présence de l'éléphant entraîne l'élimination des grands arbres de l'écosystème, (GULDEMOND et Van AARDE 2008). Les travaux de VANAK *et al.* (2011) ont montré que les dégâts causés par les éléphants étaient le principal prédicteur de la mortalité des grands arbres. En effet, SHANNON *et al.* (2008) avaient suggéré que l'éléphant peut cibler des espèces proportionnellement à leur disponibilité dans le paysage. Ainsi, cette hypothèse justifie alors les dégâts sur *V. paradoxa* car elle est l'espèce de ligneux dominante dans les champs agricoles pour son importance socio-économique au sud du Burkina Faso (OUOBA *et al.*, 2018). Selon les résultats du modèle GLM, plus l'ampleur de dégâts diminuerait plus il y'a de pieds de *V. paradoxa* déraciné. Autour de la FCN, les résultats de terrain ont montré que les pieds de *V. paradoxa* sont très souvent détruits par les éléphants afin de récolter des fruits. En effet, c'est à défaut des fruits sauvages, que les éléphants s'en prendraient aux cultures autour de la FCN. Les éléphants sont plus attirés par les fruits de *V. paradoxa* que par les spéculations où ces ligneux sont localisés. Il se pourrait qu'après la consommation des fruits de *V. paradoxa*, les éléphants s'intéressent moins aux spéculations. Ainsi, en l'absence des fruits de *V. paradoxa*, les éléphants sont donc obligés de consommer les spéculations afin de couvrir leur besoin. La présence de *V. paradoxa* dans les champs serait un atout considérable dans la réduction des dégâts d'éléphants autour de la FCN.

Conclusion

L'étude sur le conflit homme-éléphant autour de la FCN a permis de savoir qu'en saison pluvieuse, les dégâts d'éléphants concernent aussi bien les cultures que les ligneux présents dans leur zone d'incursion. Mais au cours de leur raid, les éléphants s'intéressent plus aux fruits du karité, qu'aux cultures, ce qui réduirait les pertes de cultures. Pour une meilleure gestion des éléphants, les gestionnaires des parcs devront encourager le reboisement au niveau des itinéraires et corridors des éléphants afin qu'ils s'éloignent des champs en saison pluvieuse. Ainsi, la conservation des petites populations d'éléphants au Burkina pourra être renforcée.

Remerciements

Cette étude a été financée par IFS (Fondation Internationale pour la Science)

Références bibliographiques

CHIYO P. I. et COCHRANE E. P., 2005. Population structure and behaviour of crop-raiding elephants in Kibale National Park, Uganda. *African Journal of Ecology*, vol. 43, p. 233-241.

CHATTERJEE, N' D., 2016. *Man –elephant conflict: a case study from forests in West Bengal, India*. Springer, Geneva, Swizerland, 178 pages.

DAMIBA T. E., ABLES E. D. 1993. Promising future for an elephant population – a case study in Burkina Faso, West Africa. *Oryx*. 27, 97-103.

ELIAS M., 2013. Influence of agroforestry practices on the structure and spatiality of shea trees (*Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn.) in central-west Burkina Faso. *Agroforestry Systems*. 87, 203–216.

FAO et AFRISTAT. 2000. Réunion technique sous régionale sur les méthodes de prévisions de récoltes des cultures vivrières. Rapport de synthèse. Bamako 15-16 mai 2000. 116p. www.ofarcy.net > documentation > rapport

FERNANDO P., WIKRAMANAYAKE E.D., JANAKA H. K., JAYASINGHE L. K. A., GUNAWARDENA M., KOTAGAMA S. W., WEERAKOON, D. et PASTORINI, J., 2008. Ranging behavior of the Asian elephant in Sri Lanka. *Mammalian Biology-Zeitschrift für Säugetierkunde*, vol. 73, n° 1, p. 2-13.

GAYNOR K., HOJNOWSKI E. C., CARTER N. H., BRASHARES S. J., 2018. The influence of human disturbance on wildlife nocturnality. *Science*, 360 (6394) : 1232-1235.

GUINKO S., 1984. La végétation de la Haute-Volta. Thèse de Doctorat ès Sciences, Université de Bordeaux III, Bordeaux, 2 vol., 394 p.

GULDEMOND R. et Van AARDE R. J., 2008. A meta-analysis of the impact of African elephants on savanna vegetation. *Journal of Wildlife Management*, 72 (4) : 892- 899. DOI : <http://dx.doi.org/10.2193/2007-072>

HATSKEVICH A., JENICEK V., ANTWI DARKWAH S., 2011. Shea industry: a means of poverty reduction in northern Ghana. *Agricultura Tropica et Subtropica*, 44 (4), 223–228.

HEMA E. M., SIRIMA D., NIAGABARE B., NAMA N., PETROZZI F., DI VITTORIO M., BARNES R. F. W., GUENDA W. et LUISELLI L., 2018. Raiding or not raiding? A study of the ecological correlates of human-elephant conflict around the Nazinga Game Ranch, BURKINA FASO. *Revue d'Écologie*, 73 (1) : 1-9. DOI : <http://hdl.handle.net/2042/64275>

HIEN M., 2001. Études des déplacements des éléphants, liens avec leur alimentation et la disponibilité alimentaire dans le Ranch de Gibier de Nazinga, Province du Nahouri, Burkina Faso. Thèse de Doctorat ; Université de Ouagadougou ; Burkina Faso. 136 p.

HILBORN R. et MANGEL M., 1997. *The Ecological Detective Confronting models with data*. Princeton University Press, New Jersey. ISBN 0-691-03496-6. 315 p.

KREBS C. J. 1989. *Ecological methodology*. University of British Columbia. Harper & Row, Publishers, New York. 654 p

LOVETT P. N. et HAQ N., 2000. Evidence for anthropic selection of the sheanut tree (*Vitellaria paradoxa*). *Agroforestry Systems* 48, 273–288.

MONTGOMERY D. C. et PECK E. A. 1982. *Introduction to Linear Regression Analysis*. John Wiley and Sons, New York. 504 p.

NAUGHTON-TREVES L., 1998. Predicting patterns of crop damage by wildlife around Kibale National Park, Uganda. *Conservation Biology*, vol. 12, p. 156-168.

NYHUS P. J. et SUMIANTO R. T., 2000. Crop-raiding elephants and conservation implications at Way Kambas National Park, Sumatra, Indonesia. *Oryx*, vol. 34, p. 262–274.

OSBORN F. V. et PARKER, G. E., 2002. Community-based methods to reduce crop loss to elephants: experiments in the community lands of Zimbabwe. *Pachydem*, 33:32±8.

OUOBA Y. H., BASTIDE B., KABORE S. A., YAMEOGO/GAMENE, S. C., et BOUSSIM, I. J. (2021). Modes de régénération naturelle du karité, *Vitellaria paradoxa* C. F. Gaertn. dans

les parcs agroforestiers au Burkina Faso. *Sciences Naturelles Et Appliquées*, 38(2), 191–205.

OUBA H. Y., BASTIDE B., COULIBALY-LINGANI P., KABORE S. A. et BOUSSIM J. I., 2018. Connaissances et perceptions des producteurs sur la gestion des parcs à *Vitellaria paradoxa* C. F. Gaertn. (Karité) au Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 12(6) : 2766-2783.

OUBA P., LYKKE A. M., BOUSSIM J. et GUINKO S., 2006. La flore médicinale de la Forêt Classée de Niangoloko (Burkina Faso). *Etudes flor. vég.* Burkina Faso 10, 5-16 Frankfurt / Ouagadougou, Oktober/octobre 2006 ISSN 0943-28

SCHRECKENBERG K., 2004. The contribution of shea butter (*V. paradoxa* C.F. Gaertner) to livelihoods in Benin. In: Sunderland, T., Ndoye, O. (Eds.), *Forest Products, Livelihoods and Conservation: Case Studies on Non-Timber Forest Product Systems*, vol. 2. CIFOR: Bogor Barat, Africa, pp. 91–114.

SHANNON G., DRUCE D. J., PAGE B. R., ECKHARDT H. C., GRANT R. et SLOTOW R. 2008. The utilization of large savana trees by elephant in southern Kruger National Park. *Journal of Tropical Ecology.* 24, 281-289.

SIRIMA D., KABORE I., HEMA E. M. et KABRE B. G., 2020. Corrélats écologiques de dégâts d'éléphants et efficacités des techniques traditionnelles de refoulement : cas de la forêt classée de Niangoloko, Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 14(1): 69-83

SITATI N. W. et WALPOLE M. J., 2006. Assessing farm-based measures for mitigating human–elephant conflict in Transmara District, Kenya. *Oryx*, vol. 40, p. 279–286.

TWEHEYO M., TUMUSIIME D. M., TIMOTHY M. et TWINOMUHANGI R., 2013. Elephant damage and tree response in restored parts of Kibale National Park, Uganda. *Int. J. Biodivers. Conserv.* Vol. 5(6), pp. 371-377. DOI: 10.5897/IJBC2013.0573

VANAK A T., SHANNON G., THAKER M., PAGE R. B., GRANT R. et SLOTOW R., 2011. Biocomplexity in large tree mortality: Interaction between elephant, fire and landscape in an African savana. *Ecographie* 35(4) :315-321.