

Influence des pressions parasitaires (Loranthaceae) et anthropiques sur la dynamique des peuplements du karité (*Vitellaria paradoxa* Gaertn. C. F.) au Tchad

Djekonbe P.¹, Avana T.M.L.¹ et Womeni M.H.²

(1) Département de Foresterie, Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles, Université de Dschang, B.P. 222 Dschang-Cameroun. / e-mail : avanatie@yahoo.fr

(2) Département de Biochimie, Faculté des Sciences, Université de Dschang, B.P. 67 Dschang-Cameroun

DOI : <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.1437210>

Résumé

Au Tchad, *Vitellaria paradoxa* est une espèce à usages multiples qui, malheureusement, est souvent la cible de multiples pressions parasitaires et anthropiques. L'objectif de la présente étude est de contribuer à la gestion durable de l'espèce au Tchad à travers une caractérisation des facteurs responsables de ces pressions. Pour y parvenir, un inventaire des arbres parasités par les espèces de Loranthaceae ainsi qu'une évaluation des indices de pressions anthropiques ont été réalisés dans sept des vingt-trois régions administratives du Tchad. 512 unités de comptage de 100 m x 100 m ont été implantées dans 128 villages à travers lesquelles 4 712 arbres ont été caractérisés. Le nombre de touffes de plantes parasites par arbre a été recensé, les indices d'écorçage des tiges et d'élagages anarchique des branches ont été relevés. Les résultats révèlent que les peuplements de karité sont fortement parasités avec une densité moyenne de 17 touffes

de parasites par arbre. La densité moyenne des indices de pression anthropique par hectare est de 14 pour l'écorçage, 6 pour les tiges percées, 7 pour les tiges brûlées et de 4 pour l'élagage. Le taux moyen d'infestation parasitaire varie en moyenne de 54% dans les systèmes cultivés à 81% dans les milieux naturels (savanes et jachères). L'analyse de Classification Ascendante Hiérarchique a permis de regrouper les bassins de production en trois types de parcs à karité suivant un gradient de dégradation. Il ressort de ces résultats que les principaux facteurs qui dégradent les parcs à karité au Tchad sont l'infestation des Loranthaceae et l'écorçage des tiges. Pour la gestion durable des ressources du karité au Tchad, cette étude recommande le développement et la promotion des méthodes de lutte contre les infestations de Loranthacées et une sensibilisation des populations pour la domestication et l'adoption des méthodes rationnelles d'écorçage et d'élagage.

Mots clés : Classification Ascendante Hierarchique (CAH), indice de pression, Loranthaceae, Tchad, *Vitellaria paradoxa*

Abstract

In Chad, *Vitellaria paradoxa* is a multipurpose tree species that, unfortunately, is often the target of parasitic and anthropogenic pressures. The objective of this study was to contribute to the sustainable management of *V. paradoxa* in Chad through the characterization of factors responsible of these pressures. To achieve this, an inventory of Shea trees infested by Loranthaceae parasites and an assessment of anthropogenic pressure indices were conducted in seven out of the twenty-three administrative regions in Chad. 512 plots units of 100 m x 100 m were implanted in 128 villages through which 4 712 trees were characterised. The number of clumps of parasitic plants was recorded, the indices of stem peelings and uncontrolled branch pruning was noted. The results reveal that Shea stands are heavily parasitized with an average density of 17 tufts per tree. The average density of human pressure indices per hectare is 14 for debarking, 4 for

pruning, 6 for pierced stems and 7 for burnt stems. The rate of parasite infestation varies from 54% in farming systems (Crop farms, homegardens and Fruit orchards) to 81% in natural land use (savanna and fallow lands), whereas the level of anthropogenic pressure, especially bark removal is higher in farmlands. The Hierarchical Ascendant Classification analysis grouped the Shea production areas into three types of parks according to a degradation gradient. From the results, it appears that the main factors degrading shea parks in Chad are infestation of tree branches with Loranthaceae and debarking for medicinal use. Therefore, for the sustainable management of shea tree resources in Chad, this study support the development and promotion of a control measure against infestation of Loranthaceae parasites as well as sensitization of the populations for Shea tree domestication and adoption of rational methods of bark harvesting and branch pruning.

Keywords : Hierarchical Ascending Classification, indices of pressure, Loranthaceae, Chad, *Vitellaria paradoxa*

1. Introduction

Vitellaria paradoxa est une Sapotaceae d'intérêt socioéconomique, alimentaire, médicinal et cosmétique utilisée par les populations tchadiennes et considérée comme espèce à usages multiples dont presque tous les organes ont des vertus (Diarrassouba, 2008 ; Gwali et al., 2012). En effet, la pulpe des fruits est consommée par les populations et considérée comme un aliment d'appoint durant les périodes de disette. La noix contenue dans le fruit renferme une amande d'où est extrait le beurre de karité ayant un usage alimentaire et cosmétique (Gnanglè et al., 2012). En plus de son utilisation à des fins culinaires, la vente des amandes et du beurre contribuent à l'amélioration de la sécurité alimentaire (Sanou et Lamien, 2011). Au Tchad, l'espèce est omniprésente de manière naturelle dans les savanes soudaniennes couvrant 10 % du territoire national et 7 des 23 régions du pays (Djekota et al., 2014) où elle joue un rôle socioéconomique très important. Le beurre est utilisé dans la cosmétique, les rituels socio traditionnels tels que les mariages, les funérailles et comme cataplasme chez les nouveaux nés (Rongead, 2014). Malheureusement, comme déjà rapporté dans les pays de l'Afrique de l'Ouest, les peuplements de *V. paradoxa* au Tchad sont la cible des plantes supérieures hémiparasites de la famille des Loranthaceae et de multiples pressions anthropiques qui affectent significativement leur dynamique et leur productivité (Amon et al., 2010 ; Houénon, 2012; Edagbo et al., 2013 ; Djekota, 2014). En effet, la famille des Loranthaceae regroupe 77 genres, 950 espèces largement distribuées dans le monde et est constituée de plantes épiphytoïdes chlorophylliennes hémiparasites des plantes ligneuses, spontanées ou cultivées (Houénon, 2012). Ces parasites sont liés à leur hôte par un véritable pont structural et physiologique constitué par un système d'absorption ou suçoir qui permet le prélèvement de l'eau et des substances minérales de l'hôte à leur profit (Glatzel et Geils, 2009). En plus de ces pressions parasitaires, le prélèvement par les populations des écorces, branches et feuilles de karité pour divers usages contribue à fragiliser les arbres, les rendant vulnérables aux pressions environnementales encore non clairement élucidées qui affectent la dynamique de leur peuplement. Dans l'optique de mieux contrôler ces multiples pressions et élaborer une stratégie de gestion durable du karité, cette étude vise à caractériser les différentes menaces, et à apprécier leur ampleur dans les différents bassins de production de l'espèce au

Tchad. Plus spécifiquement, l'étude a pour objectif d'évaluer le taux d'infestation des Loranthaceae ainsi que les indices de pressions anthropiques sur les peuplements du karité au Tchad.

2. Matériel et Méthodes

2.1. Zone d'étude

L'étude a été menée dans la partie méridionale du Tchad où le karité y pousse de manière naturelle et qui regroupe 7 des 23 Régions Administratives que compte le pays (figure 1). Elle est située entre les 7°32,101' et 9°50,607' latitudes Nord et entre les 15°32,242' et 19°28'320 longitudes Est, dans un plateau parsemé de plaines inondables. Ces plaines sont arrosées par les eaux de pluie et de crue des fleuves Chari, Logone, Barh Sara, Salamat et des lacs Iro, Tréné, Léré, Fianga et Tikem. Elle couvre une superficie totale de 140 189 km² avec 4 732 198 habitants vivant principalement de l'agriculture, de l'élevage, de la pêche, de la cueillette et du commerce (INSEED, 2009). L'agriculture qui y est pratiquée est de type traditionnel caractérisée par la culture sur brûlis et de faibles moyens de production (ONDR, 2014). Le climat est de type soudano-guinéen, marqué par une saison sèche qui dure cinq mois (novembre-mars) avec une température moyenne de 35°C et la saison des pluies (avril-septembre) avec les précipitations annuelles oscillant entre 650 à 1 300 mm et une température moyenne de 26°C (DREM, 2016). La végétation est caractérisée par des formations naturelles et des plantations constituées des espèces telles que *Borassus aethiopum*, *Citrus sp*, *Detarium microcarpum*, *Hyphaene thebaica*, *Mangifera indica*, *Parkia biglobosa*, *Tamarindus indica*, *Psidium guajava*, *Vitellaria paradoxa*, *Zizyphus mauritania* (Atlas, 2012). La faune est plus diversifiée et composée des espèces caractéristiques de la savane à savoir les Mammifères, les Primates, les Rongeurs et des milliers d'espèces d'Oiseaux (Atlas, 2012).

2.2. Collecte des données

La carte de distribution des parcs à karité du Tchad a été utilisée pour le choix des 7 régions ciblées pour l'étude (Djekota et al., 2014). Entre quatorze à vingt villages ont été choisis par région suivant le niveau de connaissance du karité par la population et la disponibilité de la ressource près du village. Au total, 128 villages ont été considérés et dans chaque village, quatre unités de comptage de 100m x 100m ont été installées suivant le modèle de la FAO (2009) qui recommande l'implantation des placettes dans

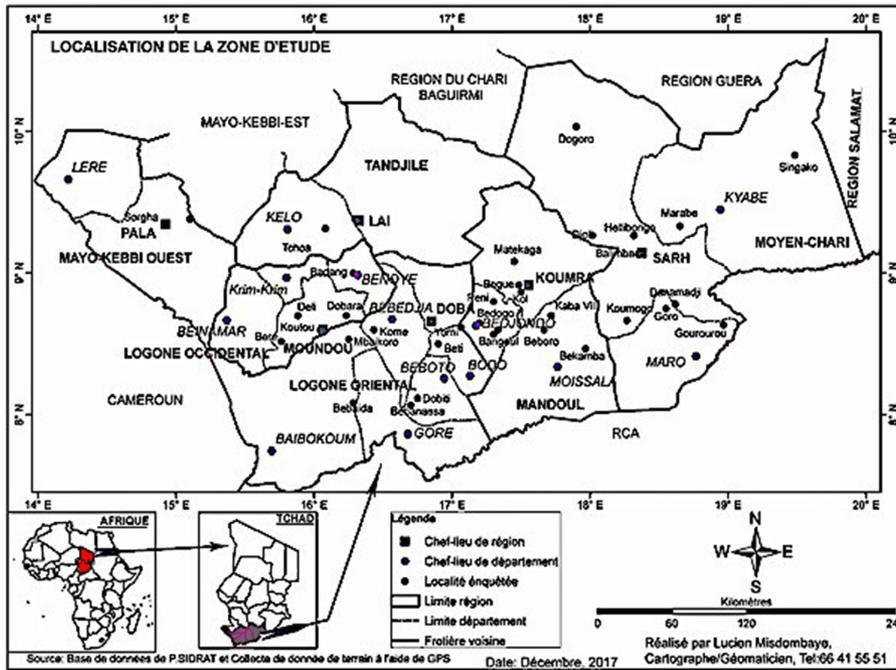


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

les orientations Nord-Sud-Est-Ouest du village et distants au moins d'un kilomètre les unes des autres. Au total, 512 placettes ont été installées pour un taux d'échantillonnage de 0,012%. Un total de 4 712 arbres a été géo-localisé et caractérisé. Le nombre de touffes des plantes hémiparasites sur les branches et les indices des menaces (écorçage, élagage anarchique, trace de feu, le trou dans la tige) ont été recensés et photographiés. Les coordonnées géographiques des villages ont été relevées à l'aide du GPS de marque Garmin eTrex 20.

2.3. Analyse des données

2.3.1. Taux d'infestation parasitaire et d'indice des menaces sur les peuplements du karité

L'intensité des pressions de Loranthaceae sur les arbres à karité a été estimée en calculant le taux d'infestation, d'indices de menaces ainsi que la densité parasitaire. Le taux d'infestation (T_i) tel qu'utilisé par Houéhanou et al. (2011) a permis d'exprimer le pourcentage des tiges de karité parasitées dans les types de parcs à karité selon la formule :

$$T_i = \frac{NP_i}{NT} \times 100$$

Avec NP_i = nombre de pieds de karité présentant la menace i ;

NT = nombre total de pieds de karité examinés par hectare.

Les valeurs moyennes de ce taux ont été calculées par système d'utilisation de terre, par région et type de parc à karité. Le test de comparaison de moyennes de Fisher au seuil de 5% a été utilisé pour comparer les moyennes obtenues.

La densité parasitaire est le nombre de touffes de Loranthaceae recensé par arbre parasité en tenant compte des systèmes d'utilisation de terre, des régions et des parcs à karité. Les différences entre le nombre des touffes de Loranthaceae et les indices des menaces ont été évaluées pour les différents systèmes d'utilisation de terre et entre les régions à travers l'analyse de variance grâce au logiciel XLSTAT 2015. Les moyennes significativement différentes ont été séparées à l'aide du Duncan Multiple range Test. L'évaluation de la densité parasitaire par pied de karité a été faite conformément aux cinq niveaux d'infestation définis par Houéhanou et al. (2011), notamment le niveau 1 (très faible infestation avec 1-5 touffes sur un pied); Niveau 2 (faible infestation avec 6-10 touffes sur un pied); Niveau 3 (infestation moyenne avec 11-15 touffes sur un pied); Niveau 4 (infestation forte avec 16-20 touffes sur un pied) et Niveau 5 (infestation très forte avec plus de 20 touffes sur un pied).

Tableau 1: Densité moyenne de touffes de parasites par arbre et indice des pressions par hectare en fonction des régions au Tchad

Régions statistiques descriptives	Parasite/arbre	Ecorçage/ha	Elagage/ha	Tige percée/ha	Tige brûlée/ha
Mandoul	9 ^c	7 ^c	3 ^a	5 ^a	3 ^a
Tandjilé	13 ^b	19 ^a	2 ^a	3 ^a	7 ^a
Logone Oriental	11 ^{bc}	13 ^b	7 ^a	5 ^a	4 ^a
Moyen-Chari	14 ^b	9 ^a	1 ^a	7 ^a	6 ^a
Mayo-Kebbi Ouest	24 ^a	16 ^b	5 ^a	10 ^a	8 ^a
Logone Occidental	17 ^b	12 ^c	4 ^a	3 ^a	9 ^a
Mayo-Kebbi Est	28 ^a	21 ^a	6 ^a	6 ^a	13 ^a
Moyenne ± ET	17 ± 7,86	14 ± 3,27	4 ± 2,16	6 ± 4, 766	7,14 ± 3,34
P	0,007	0,011	0,571	0,089	0,082

Les valeurs affectées de la même lettre entre les colonnes ne sont pas significatives au seuil de 5% ; ET = Ecart Type

2.3.2. Typologie des parcs à karité

Pour la séparation des régions en types de parcs à karité suivi de leur hiérarchisation, l'Analyse en Composante Principale (ACP) et la Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) ont été effectuées à l'aide du logiciel XLSTAT 2015. La spatialisation des types de parcs suivant un gradient de dégradation a été effectuée à partir d'une carte de la zone d'étude. Ladite carte a été réalisée avec le logiciel Quantum GIS 1.5.0 Tethys à partir des données de densité parasitaire et des taux de pressions anthropiques pour les types de parcs à karité caractérisés.

3. Résultats

3.1. Nature des pressions sur le karité dans son aire de distribution naturelle au Tchad

La densité parasitaire moyenne est de 17 ± 7,86 touffes/arbre et varie significativement (p=0,007) de 9 ± 1,29 touffes/ha dans la région de Mandoul à 28 ± 2,21 touffes/arbre dans celle du Mayo-Kébbi Est. Les densités moyennes des indices de pression varient de 4 ± 2,1 indices/ ha pour l'élagage à 14 ± 5,11 indices/ha pour l'écorçage. La région de Mayo-Kebbi Est a également enregistré les plus fortes valeurs d'indices pour l'écorçage (21 indices/ha), les tiges brûlées (13 tiges/ha) et l'élagage (6-7 indices/ha). Par contre, les plus fortes valeurs d'indices de tiges percées ont été obtenues à Mayo-Kebbi Ouest (10 tiges percées/ha). Toutefois, la comparaison des moyennes d'indices de pressions entre les régions étudiées par le test T de Student-Fischer montre que les différences observées sont significatives pour les indices d'écorçage (p=0,011) mais non significatives pour les autres indices de menace testés (tableau 1).

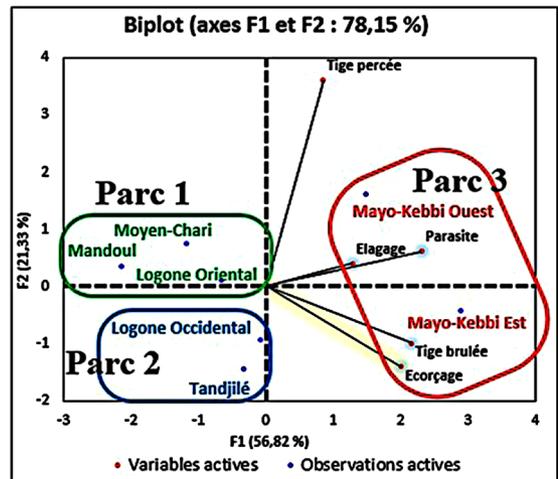


Figure 2 : Diagramme d'Analyse Composante Principale des parcs à karité au Tchad

3.2. Typologie des parcs à karité

L'Analyse en Composantes Principales (ACP) a permis d'affiner ces résultats et de faire ressortir divers assemblages des données suivant les facteurs de dégradation. Il en ressort que les deux premiers axes (1 et 2) sont corrélés à 78,15% de la variance. Les résultats permettent de distinguer trois types de parcs à karité notés Parc 1 (P1), Parc 2 (P2) et Parc 3 (P3) qui s'individualisent suivant l'axe 1 et 2 (figure 2). La figure 3 montre que suivant l'axe 1 dont 56,82% des variables sont expliquées, les régions du Mayo Kebbi Est et Mayo Kebbi Ouest (P1) sont opposées aux régions du Logone Occidental (P2) et Logone Oriental (P3). Suivant l'axe 2 (21,33% de la variance), les régions du Logone Occidental et de la Tandjilé (P2) sont opposées au Logone Oriental, Moyon-Chari et Mandoul (P3).

Cette opposition traduit une différence nette entre les paramètres de dégradation du parc P3 par rapport à ceux des parcs P1 et P2 (pressions anthropiques, densité et taux d'infestation).

3.3. Classification Ascendante Hiérarchique des parcs à karité

L'approche de la CAH est complémentaire de celle de l'ACP. L'ACP détermine les grands axes de dissimilitudes entre les variables (parcs), la CAH quant à elle détermine les ressemblances entre les parcs définis chacun par ses facteurs de dégradation (naturels et anthropiques). Le dendrogramme de la figure 3a et les profils de la figure 3b sont le résultat graphique de cette CAH. La troncature au niveau du nœud 17 de la figure 3a permet de séparer les régions et de distinguer trois classes correspondant aux types de parcs à karité notés P1, P2 et P3 (figure 3a et 3b). Ce résultat est fonction de l'occurrence du nombre de touffes des plantes parasitaires et des indices des pressions anthropiques.

3.4. Taux d'infestation parasitaire et des indices de pressions anthropiques sur les peuplements de karité en fonction des systèmes d'utilisation des terres et des types de parcs

Le taux moyen d'infestations parasitaire pour toutes les régions étudiées est de $64,44\% \pm 17,24$ ($p=0,676$). Le taux des pressions anthropiques d'écorçage, d'élagage, de tiges percées et brûlées sont respectivement de $51,9\% \pm 15,93$; $21,7\% \pm 9,23$;

$24\% \pm 7,27$ et $21,4\% \pm 10,01$ (tableau 2). Le parc P3 présente un taux d'infestation parasitaire plus élevé ($74,9\%$) par rapport aux parcs P2 ($64,29\%$) et P1 ($55,8\%$). Par contre les taux de menaces sur les tiges (percées et brûlées) sont plus élevés ($25,3\%$) dans le parc P1 par rapport aux parcs P2 ($22,8\%$; $11,4\%$) et P3 (24% ; $27,5\%$) (tableau 2). Par contre, les taux de menaces sur les tiges (percées et brûlées) sont plus élevés ($22,62\%$) dans le parc P1 par rapport aux parcs P2 ($21,43\%$; $10,71\%$) et P3 ($22,88\%$; $26,14$). Toutefois la comparaison de ces moyennes par analyse de variance n'indique aucune différence significative entre les types de parcs ($P > 0,05$) (tableau 2).

Dans l'ensemble, la tendance des menaces est plus importante pour les attaques parasitaires et l'écorçage comparée à l'élagage, aux tiges percées et brûlées. Les analyses de corrélation entre le nombre de touffes des plantes parasitaires et la circonférence des sujets parasités dans les différents types d'utilisation des terres donnent des valeurs de coefficient de corrélation de Pearson (r) de $0,559$ dans les champs, de $0,461$ dans les jachères, de $0,383$ dans les savanes, de $0,711$ dans les vergers et de $0,269$ dans les jardins de cases.

La figure 4 présente les taux de menaces en fonction des systèmes d'utilisation des terres. Il en ressort que les attaques parasitaires sont plus fréquentes dans les milieux naturels tels que les savanes ($81,4\% \pm 8,92$) et les jachères ($80,4\% \pm 6,09$) par rapport aux systèmes cultivés (champs, vergers et jardins de case). Les prélèvements d'écorce par contre sont plus observés

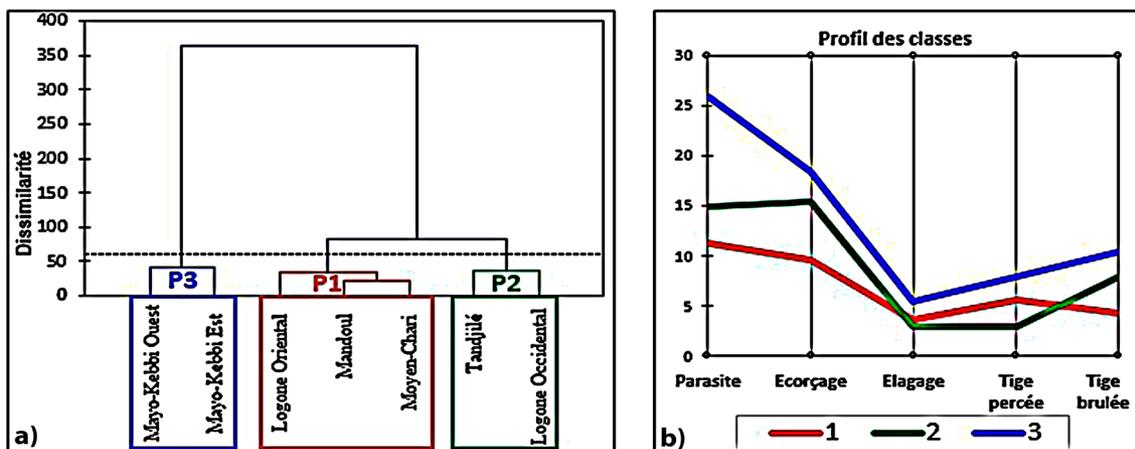


Figure 3: Diagramme de la CAH des parcs à karité du Tchad en fonction de l'occurrence des hémiparasites et des indices de pressions anthropiques

a) Dendrogramme de Classification Ascendante Hiérarchique montrant les groupes de parcs à karité en fonction de la similarité des indices de pression ; b) Profil évolutif des classes de parcs à karité en fonction de leur état de dégradation sous l'influence des pressions anthropiques.

dans les jardins de case (56% ± 12,35) et les vergers (75% ± 12,94). La comparaison de ces taux moyens de menaces par l'ANOVA montre que les différences sont significatives au seuil de 5%.

3.5. Evolution spatiale des facteurs de dégradation des peuplements du karité du Tchad

La figure 5 présente la répartition spatiale des types de parcs à karité selon les niveaux de dégradation.

Il en ressort que le parc P3 est fortement dégradé avec un taux moyen de 44,83% d'infestation et 39,72% d'indices de pression anthropique. Il est suivi du parc P2 moyennement dégradé avec un taux moyen de 29,31% d'infestation et 32,71% de pressions et le P1 faiblement dégradé avec un taux moyen de 25,86% d'infestation et 27,57% d'indices de menace.

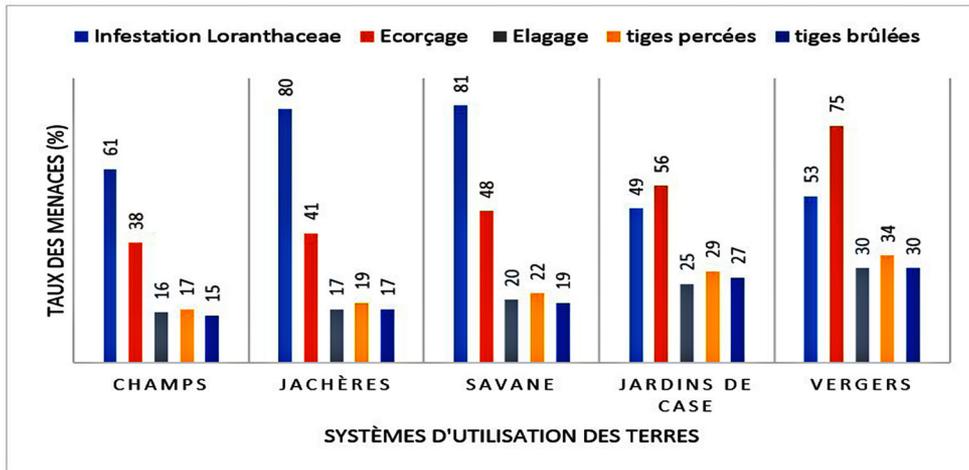


Figure 4 : Répartition des taux d'infestation de Loranthacées et des pressions anthropiques en fonction des systèmes d'utilisation des terres des arbres de karité au Tchad

Tableau 2 : Taux d'infestation parasites et des indices de pressions anthropiques en fonction des systèmes d'utilisation de terres et par types de parcs à karité au Tchad

Taux (%)	Types de Parc à karité	Systèmes d'utilisation de terres						P-value	
		Champ	Jachère	Savane	Jardin de case	Verger	Moyenne		Ecart-type
Infestation par Loranthaceae	P1	44,00	84,66	73,33	36,07	40,74	55,8	21,77	0,235
	P2	64,29	73,41	80	53,73	50	64,3	12,71	
	P3	75,82	83,10	91	57,02	67,65	74,9	13,22	
Ecorçage	P1	42,62	48,15	52	65,62	86,67	59	17,64	0,585
	P2	32,84	30,56	39,29	60,47	61,11	44,8	14,89	
	P3	39,67	47,06	52,75	42,13	77,42	51,8	15,17	
Elagage	P1	9,84	11,11	12	23,08	20	15,2	5,93	0,543
	P2	14,93	13,89	17,86	20,41	27,78	19	5,55	
	P3	22,31	26,47	29,67	32,53	43,55	30,9	8,02	
Tige percée	P1	16,39	18,52	20	38,46	33,33	25,3	9,89	0,852
	P2	17,91	16,67	21,43	24,49	33,33	22,8	6,66	
	P3	17,36	20,59	23,08	25,3	33,87	24	6,24	
Tige brûlée	P1	16,39	18,52	20	38,46	33,33	25,3	9,89	0,543
	P2	8,96	8,33	10,71	12,24	16,67	11,4	3,33	
	P3	19,83	23,53	26,37	28,92	38,71	27,5	7,13	

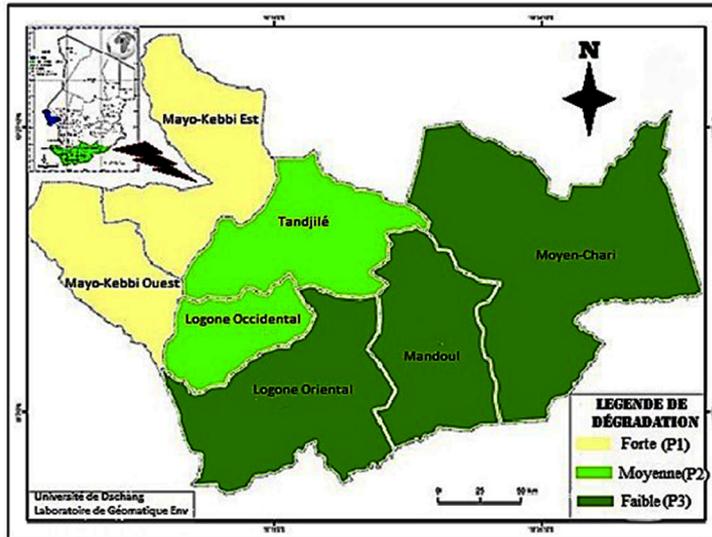


Figure 5 : Carte de répartition spatiale des trois types de parc à karité du Tchad suivant un gradient de dégradation par infestation des Loranthacées et pressions anthropiques

3.6. Influence des infestations de Loranthaceae et des pressions anthropiques sur les parcs à karité du Tchad

Les observations et les photographies effectuées sur le terrain ont permis de constater que l'infestation des Loranthacées rend les arbres vulnérables à d'autres formes de pression (figure 6a). Les prélèvements intensifs des écorces pour la pharmacopée infligent des blessures qui affectent l'intégrité physique de l'arbre (figure 6c). Les arbres ainsi fragilisés deviennent vulnérables aux attaques des termites et des insectes foreurs et xylophages. Ceci favorise l'occurrence des tiges percées et trouées (figure 6d et 6f). De même, l'élagage anarchique des branches diminue la résistance mécanique des tiges et les expose aux dessèchements et aux feux de brousse (figure 6b et 6e).

Discussion

Cette étude a permis de regrouper les peuplements de karité au Tchad en trois types de parcs suivant un gradient décroissant de dégradation en partant du parc P1 qui présente une forte dégradation par rapport au parc P2 et au parc P3 qui sont les moins affectés par l'infestation des Loranthaceae et les pressions anthropiques. Le gradient ainsi observé est inversement proportionnel à la densité des arbres de karité dans les régions ciblées, indiquant que la vulnérabilité des arbres de karité aux différentes menaces serait plus forte dans les peuplements à faibles densités.

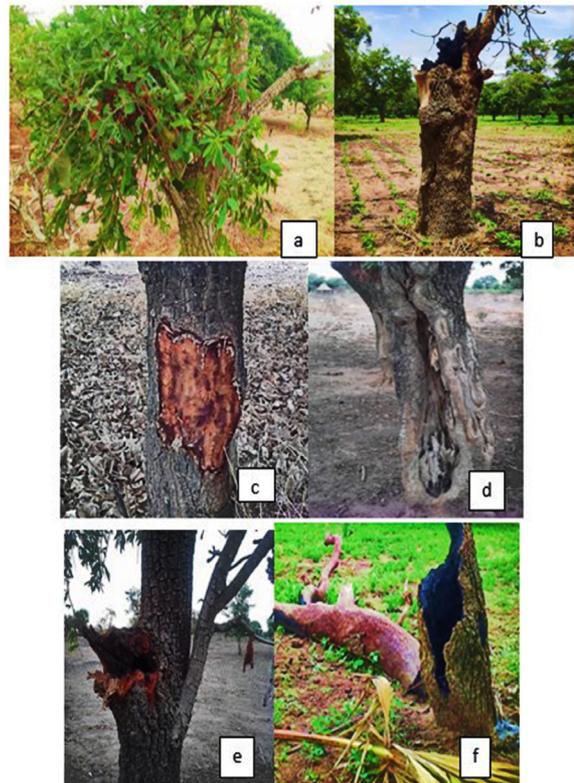


Figure 6 : Tiges de *V. paradoxa* présentant différentes formes de menaces dans les systèmes de production au Tchad

a) Touffes de Loranthaceae sur une branche ; b) un tron d'arbre asséché ; c) indice d'écorçage sur un tron d'arbre; d) indice de tiges trouées ; e) indice d'élagage anarchique d'un arbre; f) indice de tige calcinée et percée.

L'impact des plantes parasitaires est plus sévère dans les milieux naturels que dans les milieux cultivés. Ceci est en adéquation avec les résultats de Mapongmetsem et al. (2008) qui ont rapporté qu'au Cameroun, le karité figure parmi les fruitiers sauvages les plus parasités des savanes soudano-guinéennes. La variation de la pression parasitaire des Loranthaceae sur le karité en fonction du mode d'utilisation des terres a également été relevée dans les travaux de Houéhanou et al. (2011) et d'Ahamidé et al. (2017) réalisés au Nord du Bénin. Ces auteurs ont rapporté que l'impact des plantes parasitaires est plus sévère dans les milieux naturels par rapport aux systèmes cultivés et aux aires protégées. Cette différence est expliquée par plusieurs facteurs parmi lesquels le mode de dispersion des diaspores qui est assuré par les oiseaux du genre *Pogoniulus* et le rôle joué par cet animal pour lever la dormance tégumentaire des graines de ce hémiparasite (Boussim et al., 1993). Ces oiseaux qui jouent un rôle capital pour la perpétuation des espèces de Loranthaceae auraient tendance à éviter la présence humaine dans les systèmes cultivés et fréquemment visités tels que les vergers et les jardins de case, mais par contre, ils fréquenteraient plus régulièrement les milieux naturel (savanes et jachères) plus calmes et moins bruyants. D'où le fort taux d'infestation observé dans les savanes, les jachères, les champs éloignés des villages par rapport aux aires protégées telles que les jardins de cases et vergers (Houéhanou et al., 2011).

Selon Mapongmetsem et al. (2012), la faible pression parasitaire dans les systèmes agraires intensément gérés pourrait être attribuée aux pratiques d'entretien phytosanitaire des arbres par les exploitants et consistant à couper immédiatement les branches dès l'observation des plantes parasites. De plus, la forte diversité des arbres fruitiers généralement rencontrés dans les jardins de case et les vergers auraient pour conséquence une diversification des hôtes potentiels de l'hémiparasite et donc une diminution de la pression sur les arbres à karité dans ces systèmes d'utilisation des terres. En effet, Ahamide et al. (2017) ont montré qu'en cas d'une forte diversité d'hôtes, les oiseaux disséminateurs ont la possibilité de déposer une partie des graines de Loranthaceae sur des hôtes autres que le karité et parmi lesquels se trouvent des hôtes insensibles à ces parasites.

Les plantes parasitaires agissent en détournant à leur profit la sève brute initialement destinée à l'extrémité

distale de la branche parasitée provoquant une baisse de la production fruitière et dans certains cas la mort de leur l'hôte (Ahamidé et al., 2017). Compte tenu de leur influence négative, Boussim et Médah (2004) et Traoré et al. (2003) ont testé plusieurs méthodes de lutte contre ces hémiparasites dont les plus fréquemment utilisées sont la lutte mécanique, la lutte biologique et la sélection de variétés résistantes. La lutte mécanique qui consiste en la coupe de branches parasitées jusqu'à un niveau situé en amont du point d'insertion du parasite afin d'éliminer la totalité du système d'absorption, semble pour l'instant être la solution la plus rationnelle dans l'aire de distribution du karité au Tchad (Samaké et al., 2011).

Dans le cadre de la présente étude, les principales pressions anthropiques subies par les peuplements de karité au Tchad sont le prélèvement anarchique des écorces pour les soins médicaux, l'élagage abusif des branches pour la récolte de miel et du bois de chauffage, les tiges percées et brûlées. Les travaux antérieurs ont montré que l'action des hommes sur la dégradation du karité dépend étroitement des pratiques locales d'usage et de gestion de l'espèce (Djossa et al., 2008 ; Mapongmetsem et al., 2012 ; Akpona et al., 2015). Les menaces des feux saisonniers sont considérées comme les plus redoutables car les feux perturbent la régénération naturelle, et peuvent rendre la plante vulnérable aux parasites, à l'aridité du climat ou engendrer des troubles physiologiques (Glèlè Kakaï et al., 2011). Les résultats de la présente étude montrent que les prélèvements d'écorce sont plus fréquents dans les systèmes cultivés par rapport aux milieux naturels. Si on considère que l'intensité des menaces liées à l'exploitation d'un produit est fonction entre autres de la demande domestique et/ou commerciale, on peut en déduire que l'écorce du karité serait le produit le plus recherché par la population du Tchad après les fruits et les amandes. Selon Hassane (2007), si les prélèvements des écorces affectent le pourtour de la tige, la sève élaborée ne peut continuer à circuler à travers les parties écorcées exposant ainsi le sujet à la mort.

Mapongmetsem et al. (1998) ont observé que les pressions anthropiques (incendies périodiques, surpâturage, parasites animaux et/ou végétaux, et la coupe de bois-énergie) sur les peuplements étaient plus accentuées dans les milieux naturels et les champs éloignés des habitations et facilement accessibles. Ces menaces constituent une contrainte

pour la conservation des ressources de l'espèce et peuvent à long terme entraîner sa disparition dans certains sites ou la population ne cesse de croître. L'essentiel du karité demeure encore à l'état sauvage et les mesures d'interdiction prises pour sa gestion durable au Tchad restent peu appliquées. Il est urgent qu'un programme de domestication de cette espèce soit mis sur pied pour sauvegarder cette ressource et contribuer au bien-être des populations.

4. Conclusion

Cette étude a permis de structurer les peuplements de karité répartis dans sept régions du Tchad en trois types de parcs suivant un gradient de dégradation. Le type de parc (P3), le plus dégradé regroupe les peuplements des régions du Mayo-Kebbi Est et du Mayo-Kébbi Ouest, le type moyennement dégradé (P2) est constitué des peuplements de karité de la Tandjilé et du Logone Occidental et les parcs de type P3 caractérisés par les peuplements faiblement dégradés (P1) et représentés par les régions du Logone Oriental, du Mandoul et du Moyen-Chari. Les infestations des Loranthacées et les prélèvements d'écorce constituent les principaux facteurs de dégradation des parcs à karité au Tchad. Cependant, la contribution des autres facteurs tels que l'élagage anarchique, les tiges percées et brûlées n'est pas à négliger. La fréquence des menaces est en général plus élevée en milieux naturels par rapport aux espaces agraires, indiquant l'influence des pratiques d'entretien des populations sur le contrôle des facteurs de dégradation. Pour soutenir ces initiatives paysannes de conservation et contribuer efficacement à la gestion durable des peuplements de karité au Tchad, il serait souhaitable de développer et promouvoir les stratégies techniquement et financièrement accessibles et écologiquement moins destructives de lutte contre les hémiparasites. Il conviendrait également de sensibiliser les populations pour qu'elles pratiquent l'intensification de la plantation du karité dans les jardins de case et les vergers, l'adoption des méthodes plus durables de prélèvement d'écorce et d'élagage sélectif qui pourraient également réduire les effets des parasites.

Bibliographie

Ahamidé, D.Y.I., Tossou, G.M., Yédomonhan, Hounnankpon et Adomou, C.A. (2017). Diversité des Loranthaceae et leur impact sur *Vitellaria paradoxa* C.F.Gaertn.: Un fruitier à grande valeur

socio-économique au Nord-Bénin. *European Scientific Journal*, 13, (24) : 1857-7881.

Akpona, T.J.D., Akpona, A.H., Djossa, B.A., Savi, M.K., Damou, K., Ayihouenou, B. et Glèlè, Kakai, R. (2015). Impact of land use practices on traits and production of shea butter tree (*Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn.) in Pendjari Biosphere Reserve in Benin. *Agroforest Syst.* DOI 10.1007/s10457-015-9847-1

Amon, A.D.E., Soro, D., N'guessan, K., Traoré, D. (2010). Les Loranthaceae: plantes vasculaires des arbres et arbustes, au Sud-Est de la Côte d'Ivoire. *J. Appl. Biosci.*, 25: 1565-1572. Disponible en ligne sur <http://www.m.elewa.org/JABS/2010/25/3.pdf>

Atlas de l'Afrique et du Tchad (2012). *Les éditions du Jaguar*. 75-129pp.

Boussim, I.J. et Médah, N. (2004). Méthodes de Lutte contre les Loranthaceae. *Homme, plantes et environnement au Sahel occidental*, 19:127-142.

Boussim, I.J., Guinko, S. et Sallé, G. (1993). *Tapinanthus* parasite du karité au Burkina Faso. *Bois et Forêts des Tropiques* 238: 45–65.

Diarrassouba, N. (2008). Caractérisation morphologique chez le karité: *Vitellaria paradoxa* C. F. Gaertn. (Sapotaceae) et analyse de certains facteurs anthropiques affectant la structure de la diversité génétique des peuplements en Côte d'Ivoire. *Thèse de Doctorat, Université de Cocody-Abidjan, Côte d'Ivoire*, 126 p.

Djekota, C., Mouga, M., Djimramadji, A., Djelasse, B., Mbayngone, E., Maiga, D.R., Rimgoto, K. et Djiraïbé, N. (2014). Potentiel karité au Tchad (*Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn. subsp. *paradoxa*). *Journal of Animal and Plant Sciences*. 23 (3) : 3646-3656.

Djossa, B.A., Fahr, J.T., Wiegand, T., Ayihouenou, B.E., Kalko, E.K., Sinsin, B.A. (2008). Land use impact on *Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn. Stand structure and distribution patterns: a comparison of Biosphere Reserve of Pendjari in Atacora district in Benin. *Agroforestry Systems*, 72: 205–220.

DREM (2016). Rapport annuel des données météorologique pour la campagne agricole 2015/2016. 82p.

Edagbo, D.E., Ighere, D.A., Michael, C. (2013). Mistletoe (*Tapinanthus bangwensis*) on the Conservation Status and Productivity of *Irvingia*

gabonensis in Moor Plantation Area of Ibadan, Nigeria. *Green. J. Agri. Sci.*, 3 (10): 743-747.

FAO (Food and Agricultural Organization) (2009). Manuel pour le relevé intégré de données sur le terrain: *Suivi et évaluation des ressources forestières nationales*. 201p. www.fao.org

Glatzel, G., Geils, B.W. (2009). Mistletoe Ecophysiology: Host-Parasite Interactions. *Botany*, 87: 10-15.

Glèlè, Kakai, R., Akpona, T.J.D., Assogbadjo, A.E., Gaoue, O.G., Chakeredza, S., Gnanglè C., Mensah, G.A., et Sinsin, B. (2011). Ecological adaptation of the shea butter tree (*Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn.) along gradient in Benin, *West Africa. Afr J Ecol.*, 16:440-449.

Gnanglè, P.C., Egah, J., Baco, M.N., Gbèmavo, C.D.S.J., Kakaï, G.R. et Sokpon, N. (2012). Perceptions locales du changement climatique et mesures d'adaptation dans la gestion des parcs à karité au Nord Bénin. *Int. Journ. Biol. Chem. Sci.*, 6 (1):136-149. <http://dx.doi.org/10.4314/ijbc>

Gwali, S., Nakabonge, G., Lamoris, Okullo, J.B., Eilu, G., Nyeko, P. et Vuzi, P. (2012). Morphological variation among shea tree (*Vitellaria paradoxa* subsp. *nilotica*) 'ethnovarieties' in Uganda. *Genet Res. Crop. Evol.* 59: 1883-1898.

Hassane, H. (2008). Répertoire des espèces végétales les plus couramment utilisées en pharmacopée traditionnelle et impact des techniques de prélèvement sur la diversité biologique dans la réserve de Biosphère du W du Niger. *Mémoire de DEA, Université Abdou Moumouni*, Niamey Niger. 133 pp.

Houéhanou, T.D., Kindomihou, V., Sinsin, B. (2011). Effectiveness of Conservation areas in protecting Shea trees against Hemiparasitic plants (Loranthaceae) in Benin, *West Africa. Pl. Ecol. Evol.*, 144(3): 267-274.

Houénon, G.J. (2012). Les Loranthaceae des Zones Guinéenne et Soudano-Guinéenne au Bénin et leur Impact sur les plantations Agrumicoles. *Thèse de Doctorat, Université d'Abomey-Calavi*, Abomey-Calavi, 133 p.

INSEED (Institut National de la Statistique, des Etudes Economiques et Démographiques) (2009). Deuxième Recensement General de la Population

et de l'Habitat. *Résultats globaux. Ministère de l'économie et du Plan*. N'Djamena-Tchad. 87 pages.

Kelly, B.A., Gourlet-Fleury, S., Bouvet, J.M. (2007). Impact of agroforestry practices on the flowering phenology of *Vitellaria paradoxa* parklands in southern Mali. *Agroforestry Systems*, 71: 67-75.

Mapongmetsem, P.M., Hamawa, Y., Djeumene, P., Maissele, D., Kossebe, C.F., Ndoum, J.F., Nduryang, J.B., Bebbe, F., Bouba, D., Wouldata, S., Zigro, L. et Barbi, M. (2008). Valorisation des plantes alimentaires sauvages dans les savanes soudano-guinéennes du Cameroun. In : C. Kapseu, C.M. Mbofung et P.H. Amvam Zollo (éds) Développement de l'Agro-Industrie et création des richesses (Ngaoundéré, Cameroun : *Actes, conférence Internationale*), pp. 50-61.

Mapongmetsem, P.M., Motalindja Monpea, H. et Nyomo (1998). Eyes on the enemy: identifying parasites of indigenous fruit tree species in Cameroun. *Agroforestry Today*, 10(3), 10-11.

ONDR (Office National de Développement Rural du Tchad) (2014). Rapport annuel des activités. 35 pages

Rongead (2014). Karité (*Vitellaria paradoxa*). Rapport d'activités du Projet d'Appui aux filières oléagineuses au Tchad, 21 pages.

Samaké, O., Dakouo, J.M., Kalinganire, A., Bayala, J. et Koné, B. (2011). Techniques de déparasitage et gestion du karité. *ICRAF Technical Manual No. 15*. Nairobi: World Agroforestry Centre. 36 pages.

Sanou, H., Lamien, N. (2011). *Vitellaria paradoxa*. Conservation et utilisation durable des ressources génétiques des espèces ligneuses alimentaires prioritaires de l'Afrique Subsaharienne. *Biodiversity International: Rome* Saforgen; 12 p.

Thiombiano, A., Glele, Kakaï, R., Bayen, P., Boussim, J.I. et Mahamane, A. (2016). Méthodes et dispositifs d'inventaires forestiers en Afrique de l'Ouest : état des lieux et propositions pour une harmonisation. *Annales des Sciences Agronomiques* 20 - Spécial Projet Undesert-UE: 15-31.

Traoré, D., Da, K.P. et Soro, D. (2003). Lutte contre les plantes vasculaires parasites du karité, dans le Nord de la Côte d'Ivoire. Cas du parc naturel à karités de Tengrela, Universités de Cocody, Laboratoire de Botanique, *Rapport de PEP/AISA-CI.*, 116p.