

Perception Paysanne Des Principales Contraintes Et Pratiques De La Production De La Gomme Arabique Dans La Province Du Chari-Baguirmi Au Tchad

Gaiwa Daakreo^{1*}, Ibrahima Adamou¹, Tchobsala^{1,2}, Noiha Noumi Valery³, Man-Na Djangrang⁴

¹Laboratoire de Biodiversité et Développement Durable, Faculté des Sciences, Département des Sciences Biologiques, Université de Ngaoundéré, BP 454 Ngaoundéré, Cameroun.

²Département des Sciences Biologiques, Faculté des Sciences, Université de Maroua, BP 54 Maroua, Cameroun.

³Département des Sciences de la Nature et de la Vie, Ecole Normale Supérieure de Bertoua, BP 652 Bertoua, Cameroun.

⁴Département de Géographie, Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines, Université de Moundou, BP 206 Moundou, Tchad.

*Corresponding author: gaiwa.yvonne@yahoo.com

Abstract—The present study is an analysis of constraints on the plan biotic and abiotic of the production of arabic gum. To face those constraints well, it is necessary to know them with precision and hierarchize them. That is why an investigation has been realised in 2016, near 360 producers in all the six villages of production of arabic gum in Chad (Bili, Malbana, Toukoussa, Bidiri, Angouma and Arkoa). The results show us that for the producers there is some abiotic and biotic constraints. Termites (31.34%) and crickets (25.45%) are destructors of first rank and represent the mains biotic constraints of the production of arabic gum in Chad. The others destructors of arabic gum are spiders (18.66% and 14.29%) and Caterpillars (9.96% and 4.46%). Moreover the majority of producers apply anarchic coulter (72.8%) and havest the arabic gum with saignette (61.3%). Because of the lack of appropriate matirials, the arabic gum is dry up in theirs bedroom on the pieces of textiles, mats and on the floor (74.8%). After drying, the arabic gum are store in hangars did with stipe (91.6%). The principals abiotic constraints the most usual hitted by the producers are four. It means the lack of materials (19%), the aging of plantation of arabic gum (18%), the cutting of energy woods (17%) and the impact of cattles (13%). The constraints the less importants are stealing (3%), the lack of points of water (4%), conflicts of real estates (5%) and tradition (5%). This study show us that the producers have a good knowledge of constraints link to the production of arabic gum. What will be easy to plan participatives strategies and efficient for the sustainable management of gum lands in Chad. The results will supply the network of framing the producers and will serve to difine national strategies of development of the domain.

Keywords—constraints of production, arabic gum, traditionnal perception, destructors insects, Chad.

Résumé—La présente étude est une analyse des contraintes d'ordre biotique et abiotique de la production de la gomme arabique. Pour mieux faire face à ces contraintes, il est indispensable de les connaitre avec précision et de les hiérarchiser. C'est pourquoi une enquête a été réalisée en 2016, auprès de 360 producteurs dans les six localités de production de la gomme arabique au Tchad (Bili, Malbana, Toukoussa, Bidiri, Angouma et Arkoa). Les résultats indiquent que pour les producteurs il existe des contraintes biotiques et abiotiques. Les termites (31,34 %) et les criquets (25,45 %) sont des ravageurs de premier rang et représentent les principales contraintes biotique de la production de la gomme arabique au Tchad. Les autres ravageurs de la gomme arabique sont les araignées (18,66 % et 14,29 %) et les chenilles défoliantes (9,96% et 4,46%). De plus, la majorité des producteurs appliquent la saignée anarchique (72,8 %) et récoltent la gomme arabique avec la saignette (61,3 %). Par manque des matériels appropriés, la gomme arabique est séchée dans leurs chambre sur des morceaux des tissus, natte et par terre (74,3 %). Après séchage, les gommes arabiques sont stockées dans les hangars en paille (91,6 %). Les principales contraintes abiotiques les plus recurrentes rencontrées par les producteurs sont au nombre de 4. Il s'agit du manque des matériels de travail (19%), du vieillissement des gommaraies (18%), de la coupe de bois d'énergie (17%) et de l'impact des bétails (13%). Les contraintes les moins influentes sont le vol (3%), le manque des points d'eau (4%), les conflits fonciers (5%) et le coutume (5%). Cette étude montre que les producteurs ont une bonne connaissance des contraintes liées à la production de la gomme arabique. Ce qui est de nature à faciliter la mise au point de stratégies

participatives et efficaces de gestion durable des gomméraires au Tchad. Les résultats alimenteront les réseaux d'encadrement des producteurs et serviront à mieux définir la stratégie nationale de développement de la filière.

Mots clés—Contraintes de production, gomme arabique, perception traditionnelle, insectes ravageurs, Tchad.

Introduction

Les gommiers (*Acacia seyal* et *A. senegal*) occupent une place importante dans la production de la gomme arabique. Ils sont vitaux pour bon nombre d'animaux sahéliens et jouent également un rôle clé dans la vie des populations sahéliennes. *Acacia senegal* et *Acacia seyal* constituent un important maillon de l'écosystème des régions sèches Koné *et al.*, 1989. Les épisodes de sécheresse des années 70 en synergie avec l'action de l'homme suite à l'accroissement démographique et les besoins énergétiques croissants qui en découlent ont contribué à la raréfaction des gommiers sahéliens, et par conséquent, à la chute des rendements en gomme arabique Dione, 1996. L'augmentation de la taille des troupeaux entraîne un effet de piétinement qui entrave ainsi la régénération des gommiers. Tous ces facteurs de déséquilibre ont entraîné la chute drastique de la production gommifère.

Les populations sahéliennes en générale et celles de la région du Chari-Baguirmi en particulier sont confrontées aux nombreuses contraintes parmi lesquelles, la mortalité des *Acacia* due à l'application des saignées anarchiques, aux attaques des ravageurs, au surpâturage et à la mauvaise gestion foncière des gomméraires. Ces contraintes entraînent d'énormes pertes de la productivité gommifère en qualité et en quantité et par conséquent contribuent à la dégradation des conditions socio-économiques des populations riveraines.

Au Tchad, on ne dispose jusqu'ici d'aucune liste exhaustive des contraintes. Les seules informations proviennent des témoignages de certains producteurs. La connaissance des contraintes de production de la gomme arabique est cependant une étape préliminaire importante pour la mise au point de stratégies efficaces de protection. La présente étude, menée sous forme d'enquêtes et inventaire, a permis de recueillir les perceptions que les producteurs de la gomme arabique ont des contraintes rencontrées sur cette pratique dans les zones de production au Tchad.

Sites de l'étude

Cette étude a été réalisée dans six localités (sites) (Bili, Malbana, Toukoussa, Bidiri, Arkoa et Angouma) des cantons Bili et Bidiri du Département du Baguirmi, Région du Chari-Baguirmi au Tchad. La zone d'étude couvre une superficie de 15300 km² et s'étire en longueur entre 10° 34' et 12° 26' Nord et entre 15° 48' et 17° 40' Est (Baohoutou, 2007). Sur le plan humain, la population totale des deux cantons est estimée à

59378 habitants soit environ 28970 hommes et 30408 femmes (RGPH, 2009).

Méthodologie

L'étude a été réalisée sous forme d'enquête à l'aide d'un questionnaire auprès des producteurs de la gomme arabique. Le questionnaire était partiellement ouvert car les enquêtés avaient la liberté de donner d'autres types d'information sur la production de la gomme arabique. Dans chacun des six villages, 60 producteurs ont été enquêtés. Le critère de choix des villages s'est fait suivant l'importance de la production de la gomme arabique tandis que celui des producteurs était basé sur l'expérience d'au moins cinq années dans la production. Les six villages choisis sont utilisés comme des répétitions, ils ne se différencient pas. Les agents de vulgarisation du Ministère de l'Environnement et des ONG œuvrant dans ce domaine ont été sollicités pour la sélection des villages et des producteurs suivant les critères suscités. La méthode de collecte des données était l'interview individuelle et l'inventaire floristique. Elle a consisté dans un premier temps à noter l'identité et les caractéristiques de chaque enquêté (nom, âge, sexe, niveau d'instruction, situation matrimoniale et ethnie) et des informations en rapport avec la production, et dans un second temps, faire l'inventaire floristique pour déterminer avec exactitude le nombre des individus attaqués par les insectes. L'interview s'est fait en Français et en Arabe tchadien. Au cours des entretiens, il a été demandé aux producteurs de classer par ordre d'importance les principaux ravageurs des différents organes du gommier. La méthode d'Okonya *et al.* (2014) a été utilisée pour classer les ravageurs des feuilles, des branches et écorces. Ainsi les producteurs donnaient un rang à chaque ravageur en fonction de son importance : 1^{er} ravageur très important, 2^{ème} ravageur moyennement important, 3^{ème} ravageur peu important, 4^{ème} ravageur qui n'est pas important.

Ensuite les producteurs ont été interrogés sur les techniques qu'ils adoptent dans la production de la gomme arabique.

Traitement des données

Le tableur Excel 2013 a été utilisé pour saisir les données et pour calculer les moyennes et les pourcentages. Une analyse descriptive des moyennes est faite à l'aide du logiciel SPSS (version IBM SPSS Statistic 20) pour voir s'il y a une corrélation entre les rangs des ravageurs chez les deux gomméraires. La valeur de R² a servi à apprécier ces corrélations.

Résultats

Caractéristiques des producteurs enquêtés

Le tableau (1) résume les caractéristiques générales des producteurs enquêtés. Il y a plus d'hommes (55,3 %) que de femmes (44,7 %) qui produisent la gomme arabique dans tous les villages enquêtés. Tous les producteurs (hommes et femmes) pratiquent à 100% la religion musulmane. La tranche

d'âge la plus active dans la production de la gomme arabique est comprise entre 26 à 50 ans (54,7 %), ceux de 15 à 25 ans sont moyennement impliqués et de 51 à 76 ans sont moins intéressés. La majorité des producteurs sans distinction de sexes est marié (95,8%). L'ethnie Baguirmi (46,1 %) est la plus dominante dans la région, suivie des arabes (38,6 %) et les autres (15,3 %). La majorité des enquêtés ne sont pas alphabétisés (95,3 %) même dans les langues locales, très peu d'entre eux ont le niveau primaire (4,4%) et enfin ceux qui ont le niveau secondaire est presque nul (0,3 %).

Tableau 1 : Caractéristiques générales de la population étudiée

Variables	Pourcentages	
Tranche d'âge	(15 à 25)	26.7
	(26 à 50)	54.7
	(51 à 76)	18.6
Sexe	Masculin	55.3
	Féminin	44.7
Religion	Musulmane	100
	Autres	0
Situation matrimoniale	Marié	95.8
	Célibataire	0.6
	Divorcé	1.7
	veuf (ve)	1.9
Niveau d'instruction	Aucun	95.3
	Primaire	4.4
	Secondaire	0.3
Ethnie	Arabe	38.6
	Baguirmi	46.1
	Autres	15.3

Pratique de production et de conditionnement de la gomme arabique

Les producteurs appliquent la saignée anarchique à 72,8%, sauf 27,2% qui appliquent la saignée moderne, en respectant la norme. La majorité des producteurs récoltent la gomme à l'aide d'une saignette (61,3 %) et d'une perche (23,4 %). Seulement 15,4% d'eux récoltent la gomme avec l'entonnoir. La gomme arabique est séchée par 74,3% des producteurs dans la chambre sur des morceaux des tissus, natte et à mis le sol. D'autre sèchent sous l'ombre d'arbres à l'air libre (25,7%). La gomme arabique est stockée dans les hangars en paille (91,6%) par les producteurs et les commerçants. Quelques producteurs et commerçant (8,4%) stockent leur gomme dans le magasin en parpaing.

Tableau 2 : pratique de production et de conditionnement de la gomme arabique

Variables	Pourcentages	
Méthode de saignée	Anarchique	72.8
	Moderne	27.2
Techniques de récolte	Entonnoir	15.4
	Saignette	61.3
	Perche	23.4
Lieu de séchage de la gomme	Sous l'ombre à l'air libre	25.7
	Dans la chambre	74.3
Lieu de stockage de la gomme	Magasin	8.4
	Hangar en paille	91.6

Contraintes rencontrées par les producteurs de la gomme arabique

Les contraintes rencontrées par les producteurs de la gomme arabique sont nombreuses. Au total, dix (10) contraintes qui handicapent la filière ont été recensées (Figure 1), mais 4 seulement se sont révélées comme les principales. Il s'agit du manque des matériels de travail (19%), du vieillissement des gommeraies (18%), de la coupe de bois d'énergie (17%) et de l'impact des bétails (13%). L'unités de mesure de la gomme arabique cause de mecontentement sur le marché. Ainsi, 9% des producteurs ont suggérés cela comme contraintes, mais 7% d'entre eux mentionnent les feux de brousse. Les contraintes les moins influentes sont le vol (3%), le manque des points d'eau (4%), les conflits fonciers (5%) et le coutume (5%).

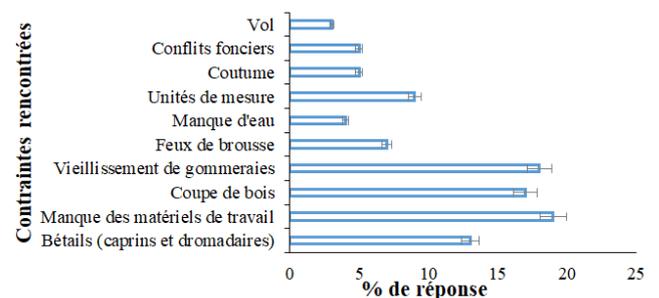


Figure 1 : Contraintes rencontrées par les producteurs de la gomme arabique **Principaux ravageurs des gommeraies**

Les principaux ravageurs de la gomme arabique énumérés par les producteurs sur les peuplements de deux gomniers (*A. seyal* et *A. senegal*) sont les chenilles, les termites, les araignées et les criquets (Figure 2). Cependant, l'importance des ravageurs varie selon les gommeraies. Les termites sont les principaux ravageurs (31,34 %) des gommeraies à *Acacia seyal*. Alors que les criquets constituent les ravageurs dominants des gommeraies à *Acacia senegal*. Les araignées viennent en deuxième position par l'importance de leurs dégâts sur les deux gommeraies, *Acacia seyal* (18,66 %) et *Acacia*

senegal (14,29 %). Les faibles dégâts sont causés par les chenilles défoliatrices des feuilles selon les producteurs (9,96% et 4,46%).

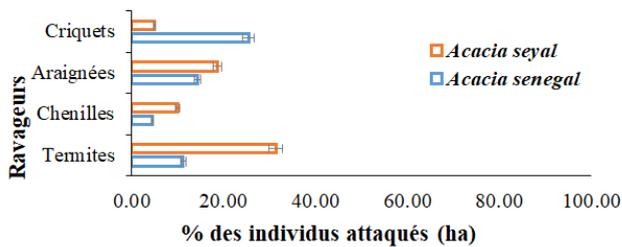


Figure 2 : Principaux ravageurs des gomméraires

Discussion

Cette étude a mis en évidence les contraintes de production de la gomme arabique telles que perçues par les producteurs de la région du Chari Baguirmi. L'étude a montré que la perception que les producteurs ont sur les contraintes varie d'une gomméraire à une autre. Nos résultats sont en accord à ceux de Koussoube *et al.*, 2018, qui a montré que la perception que les producteurs de la patate douce du Burkina Faso ont sur les contraintes varie d'une espèce à une autre. Lors de nos investigations, il ressort que la saignée anarchique (72,8%) a un effet néfaste sur le gommier. L'application de la saignée anarchique est à l'origine de dépérissement des gomméraires. Nos valeurs obtenues sont légèrement supérieures à celles de PAFGA, 2011 mentionnées dans la zone sahéenne du Tchad qui est 45%. Par manque des matériels les producteurs récoltent la gomme à l'aide d'une saignette (61,3 %) et d'une perche (23,4 %). Ils font tomber la gomme par terre avant de les ramassées, souillée par les débris au sol, les cailloux, les sables. Le faible taux d'utilisation de l'entonnoir est dû aux nombres insuffisants des entonnoirs. SOS SIF, 2012 dans son intervention dans la région du Chari-Baguirmi a obtenue 75% des producteurs qui récoltent la gomme avec la saignette. La gomme arabique est séchée par 74,3% des producteurs dans leur chambre sur des morceaux des tissus, natte et à par terre. Le séchage devient pénible pour eux car ils vivent dans des petites chambres en paille basses. Ils ne peuvent pas séchés une grandes quantité à la fois, ils sont obligés de le faire sécher à l'air libre. Pourtant la gomme arabique n'aime pas le vent fort et l'exposition au soleil, elle devient farineuse automatique Njomaha, 2008. Le problème de vol de la gomme arabique est récurrent dans la zone d'étude. Les personnes qui n'ont pas de champs et ceux de mauvaise foi viennent récoltées la gomme des autres à leurs absences. Dans les villages enquêtés les producteurs ont déploré le manque d'eau et parfois l'insuffisance de point d'eau (4%). Au lieu que le paysan consacre son temps sur les activités de la gomme arabique, il est obligé de départagé son temps pour aller chercher l'eau à des kilomètre. Après séchage, la gomme est stockée dans les hangars en paille (91,6 %) par les producteurs et les

commerçants. Les risques de souillure par contact avec la poussière sont importants. Les unités de stockage présentent des risques (feu, eau à l'approche de la saison des pluies). Toutes ces contraintes citées ci-haut sont d'ordre socio-économique, car les producteurs de la gomme arabique sont pauvres et vulnérables. Nos résultats trouvés sont similaires à ceux de Njomaha, 2008 qui a noté le handicap de la filière gomme arabique Camerounaise est lié aux contraintes d'ordre socio-économique et à la mauvaise gestion des ressources gommifères. Les conflits fonciers (5%) ne manquent pas, ils opposent les sédentaires aux nomades, les personnes d'une même famille, les paysans d'une même localité entre eux ou encore un village à un autre. Les problèmes des conflits fonciers sont constatés également dans le Nord Cameroun par Gonne et Seignobos, 2006.

Le bois du gommier est sollicité dans la zone d'étude pour le bois d'énergie et d'œuvre (17 %) surtout celui de *Acacia seyal*. La coupe de bois d'énergie et d'œuvre diminue la densité des gomméraires via la production de la gomme arabique SOS SIF, 2012. Ces résultats sont en accord à ceux de Tchobsala, 2011 dans les savanes de N'Gaoundéré qui revele que la coupe de bois diminue la densité et conduit à la dégradation des ligneux. La contribution des gomméraires dans l'alimentation des animaux est à la fois quantitative et qualitative. Quand arrive la période de pâture, les animaux s'en servent en prélevant les parties de plante qui s'offrent à eux (13%). Ils sont très appréciés des ovins, caprins, camélins et dromadaires. Ces animaux broutent directement les parties accessibles. D'autre auteur comme Ickowicz *et al.*, 2005 explique l'appréciation des feuilles des gommiers est dû aux taux et un ratio azote/énergie pour les feuilles de gommiers supérieurs à la plupart des espèces ligneuses fourragères présentes dans la zone sahéenne. Elle présente également l'intérêt d'une feuillaison précoce (avril), susceptible d'être utilisée en fin de saison sèche pour nourrir le bétail Ickowicz *et al.*, 2005. Notons que les bétails ont un effet négatif sur le peuplement des gomméraires. Ils broutent les feuilles et les bourgeons terminaux, ceci ralentit la croissance des régénérations et parfois leur piétement cause le dépérissement des jeunes pousses. Les feux de brousse quant à eux figurent également parmi les contraintes majeures de la dégradation des gomméraires. Après le passage des feux (7 %) le gommier n'exsude pas de gomme pendant cette campagne. Mais si l'intensité de ces feux est forte le gommier meurt. Ntoupka, 2008 a montré dans l'Extrême-Nord du Cameroun que l'impact des feux agit sur le fonctionnement physiologique des gommiers A l'instar de toutes les plantes, les gommiers ont leurs ennemis parmi lesquels on a les chenilles, termites, araignées et criquets. Notre résultat obtenu se diffère de ceux de Christophe, 2015, qui n'a identifié que les criquets et les termites comme ravageurs et rongeurs des gomméraires de la zone sahéenne du Tchad. Sur les gomméraires à

Acacia seyal les termites occupent le premier rang des ravageurs (31,34 %). Ils peuvent causer d'énormes dégâts sur l'écorce et sur les branches Christophe, 2015. Comme *Acacia seyal* exsude la gomme friable de manière naturelle grâce aux fissures et petits trous causés par les animaux, l'homme et parfois le vent. Les termites pénètrent dans les fissures et petits trous où est exsudée la gomme. Ainsi ils salissent la gomme, personne ne pourra l'acheter. Les criquets menacent plus les gommierais à *Acacia senegal* que celle à *Acacia seyal*. C'est ainsi qu'ils occupent le premier rang des ravageurs (25,45 %). Selon la perception des producteurs les criquets viennent par période et par moment (c'est-à-dire ils ne viennent pas chaque année). Les criquets agissent de façon néfaste sur le gommier, ils défolient le gommier avant la période de défeuillaison. Durant cette campagne le gommier ne peut pas exsuder de la gomme. Les producteurs remarquent plus facilement la présence des criquets grâce à leurs larves sur les tiges et les (Nsibande, 1999). Les araignées viennent en deuxième position pour les deux gommierais (*Acacia seyal* (18,66 %) et *Acacia senegal* (14,29 %)). Elles étalent leurs toiles sur les branches et feuilles des gommiers, ces toiles étouffent et accélèrent la défeuillaison des gommiers. A la suite des termites, criquets et araignées viennent les chenilles défoliatrices des feuilles (9,96% et 4,46%). Cependant, l'importance des ravageurs varie d'une espèce à une autre. Ces ravageurs identifiés constituent une contrainte majeure de la production de la gomme arabique selon les producteurs. Ce constat corrobore les travaux de Christophe, (2015) qui a montré que les ravageurs et rongeurs sont une contrainte majeure pour la production.

Conclusion

La production de la gomme arabique est une activité connue par les producteurs depuis longtemps mais jusqu'aujourd'hui, ils rencontrent d'énormes contraintes d'ordre abiotique et biotique. Il ressort de cette étude que la majorité des producteurs appliquent la saignée anarchique et récoltent la gomme arabique avec la saignette. Par manque des matériels appropriés, ils sèchent la gomme arabique dans leurs chambre et sur des morceaux des tissus à mis le sol, et stockent dans les hangars en paille. Les principales contraintes abiotiques les plus récurrentes rencontrées par les producteurs sont le manque des matériels de travail, le vieillissement des gommierais, la coupe de bois d'énergie et l'impact des bétails. Les termites et les criquets représentent les principaux ravageurs des gommierais au Tchad. Les autres ravageurs de la gomme arabique sont les araignées et les chenilles défoliantes. Les résultats de cette étude seront aussi utiles pour les décideurs politiques dans la stratégie nationale de la filière. Les entreprises et les projets de développement intervenant dans la filière gomme arabique pourront utiliser ces résultats pour renforcer leurs dispositifs de formation des agents de vulgarisation et d'appui aux producteurs pour une production plus rentable. En

termes de perspectives pour améliorer la production de la gomme arabique au Tchad, il faudra nécessairement renforcer la capacité des producteurs sur les techniques de production et de la gestion durable des gommierais, les doter des matériels adaptés, connaître la bio écologie des ravageurs ainsi que leurs impacts réel en production de la gomme arabique. Ces informations permettront de mieux définir les stratégies d'une gestion efficace et durable des gommierais au Tchad. **Références bibliographiques**

[1] Baouhoutou L., 2007. Les précipitations en zone soudanienne tchadienne durant les quatre dernières décennies (60-99) : variabilités et impacts. Thèse de Doctorat, université de Nice, 230 p.

[2] Christophe Bouvier, 2015. Guide des bonnes pratiques de la gestion des gommiers. Projet de renforcement des capacités commerciales de la filière gomme arabique tchadienne (PRCCFGAT). Cadre Intégré Renforcé.

[3] DIONE M., 1996. Recherches expérimentales sur le gommier *Acacia senegal* dans le Ferlo sénégalais. Thèse de doctorat, Université Paul Sabatier de Toulouse, 150 p.

[4] Gonne B. et Seignobos C., 2006. Nord-Cameroun : les tensions foncières s'exacerbent, in Grain de Sel N°36-Septembre-Novembre 2006. PP16-18.

[5] ICKOWICZ A., FRIOT D., GUERIN H., 2005, *Acacia senegal*, arbre fourrager sahélien. In : Bois et forêts des tropiques, 2005, N° 284 (2), Arbre fourrager/le point sur. Cirad, Montpellier (France), Ndjamena (Tchad), pp 59-69.

[6] Koussoube *et al.*, 2018. *J. Appl. Biosci.* Perception paysanne des principales contraintes et pratiques culturelles en production de patate douce au Burkina Faso.

[7] Njomaha, C., 2008. Rapport d'Etude Socio-économique de la Filière Gomme Arabique dans le Nord et l'Extrême- Nord Cameroun. IRAD/CEDC Maroua, P 80-118;

[8] Nsibande M.L., 1999. Sweet potato, *Ipomoea batatas* (L), cropping practices and perceived production constraints in Swaziland: Implications for pest management, *International Journal of Pest Management*, 45:1, 29-33.

[9] Ntoupka, M., 2008. Evaluation dans les formations naturelles du potentiel en gommier et de la production gommier des provinces du Nord et de l'Extrême-Nord Cameroun Rapport final: Forestier, Agroforestier, Phyto écologue. P 1-25 ;

[10] Okonya J.S., Robert O.M., Mwanga R. O.M., Syndikus K., Kroschel J., 2014. Insect pests of sweet potato in Uganda: farmers' perceptions of their importance and control practices. *Springer Plus* 2014 3:303.

[11] PAFGA, 2011. Etude socio-économique et le système d'exploitation de la gomme arabique dans la zone sahélienne du Tchad Pp 4- 24.

[12] RGPH, 2009. Recensement général de la population humaine au Tchad.

[13] SOS Sahel, 2012. Evaluation de la connaissance des producteurs sur la qualité et les techniques d'augmentation de la quantité de la gomme arabique.

[14] SOS SIF, 2012. Etude d'évaluation de dépérissement des gomméraires dans zone de Dourbali.

[15] Tchobsala, 2011. Influence des coupes de bois sur la dynamique de la végétation de la zone péri-urbaine de Ngaoundéré (Adamaoua) Cameroun ; Thèse de doctorat PhD. 205p.