

Les ligneux alimentaires de soudure dans les communes rurales de Tamou et Tondikiwindi: diversité et structure des populations.

ALI Ado ^{*1,2}; ABDYOU Laouali³, DOUMA Soumana³; MAHAMANE Ali ^{1,3}
SAADOU Mahamane¹

¹ Université Abdou Moumouni de Niamey; Faculté des Sciences et Techniques; Département de Biologie Laboratoire Garba Mounkaila BP 10662; Niamey; Niger.

² Université d'Agadez; Faculté des Sciences et Techniques; BP 199 Agadez; Niger

³ Université de Diffa, Faculté des Sciences Agronomiques, BP 78, Diffa, Niger

*Correspondance : ALI Ado, Université d'Agadez, Faculté des Sciences et Techniques; BP 199 Agadez; Niger

E-mail : aliadok@yahoo.fr; Cel : +227 98 90 02 15

Mots clés : plantes, soudure, Tamou, Tondikiwindi, Niger

Key words: plants, shortage, Tamou, Tondikiwind

1 RÉSUMÉ

Ce travail vise à déterminer la diversité et la structure des populations des plantes alimentaires de soudure et contribue à la connaissance des différentes espèces et l'impact de leur utilisation sur la biodiversité végétale pour sa gestion rationnelle afin de la préserver pour une utilisation durable. La méthodologie adaptée consiste à mener des enquêtes ethnobotaniques accompagnées d'étude écologique. La biodiversité est appréciée en calculant les indices de Shannon-Weaver, Equitabilité de Pielou et en analysant, la structure démographique des espèces rencontrées à partir des relevés floristiques dans des placettes carrées de 2500 m² sur des transects radiaires. L'étude, portant sur 121 groupes, 110 ménages et 108 répondants clés, a révélé que 32 espèces ligneuses sont consommées dont 9 sont menacées de disparition dans la commune de Tondikiwindi tandis que celle de Tamou présente 28 espèces consommées dont 8 menacées de disparition. Les principales causes engendrant cette disparition sont la sécheresse et l'exploitation des produits non ligneux. Ces plantes alimentaires ont une fréquence de 34%. Les parties les plus consommées sont les fruits, les feuilles, les grains, les fleurs et les racines. Les relevés effectués, au nombre de 112, révèlent 33 espèces à Tondikiwindi et 31 espèces à Tamou. L'indice diversité est faible avec dominance de *Combretum micranthum* à Tamou. La structure démographique des plantes prioritaires est irrégulière. Cette étude constitue un point de départ pour la prise de décision dans la gestion durable de période soudure.

ABSTRACT

This work aims at determining the diversity and structure of shortage food plant populations and contributes to the knowledge of the different species and the impact of their use on plant biodiversity for its sound management in order to preserve for sustainable use. The appropriate methodology was to conduct ethnobotanical investigation accompanied by ecological study. Biodiversity was assessed by calculating the Shannon-Weaver index, Equitability of Pielou by analyzing the demographic structure of species found from floristic surveys in square plots of 2500 m² on radial transects. The study of 121 groups, 110 households and 108 informants

revealed that 32 tree species are consumed among which 9 are endangered in the town of Tondikiwindi while in Tamou 28 species are consumed including 10 endangered. The main causes generating this disappearance are drought and exploitation of non-timber products. These food plants have a frequency of 34%. The most consumed parts are the fruits, leaves, seeds, flowers and roots. The results revealed 33 species in Tondikiwindi and 31 species in Tamou. The index diversity is low and dominance of *Combretum micranthum* G. Don in Tamou. The demographic structure of the priority plant is irregular. This study is a starting point for decision making in sustainable management of shorting food period.

2 INTRODUCTION

Depuis l'antiquité, l'homme a toujours utilisé les plantes sauvages pour s'alimenter. Certaines l'ont nourri, d'autres l'ont guéri de ses maux, quelques-unes ont entraîné sa mort (Evans Schultes, 1982). L'évolution des techniques agricoles a fait que l'homme a domestiqué certaines plantes pour l'agriculture ou la sylviculture. Jusqu'à nos jours, l'homme continue à utiliser les plantes sauvages dans l'alimentation et la médecine. Dans un pays comme le Niger où la population dépend à 40% de la végétation dans l'alimentation de bétail, la pharmacopée et l'alimentation humaine (Saâdou, 1990), cette situation crée une relation étroite entre la population locale et les plantes. De nombreuses études ont montré l'importance des espèces végétales dans l'alimentation humaine en Afrique (Okafor, 1991 ; Ambé, 2000 ; Codjia *et al.*, 2003 ; Soubeiga, 2004 ; FAO et WWF, 2008). Parmi ces plantes on trouve des ligneux et des herbacées. Les espèces ligneuses alimentaires regroupent tous les ligneux qui procurent des feuilles, des fleurs, des fruits, des graines ou

autres parties utilisées pour la consommation humaine (Saadou, 1990; Okafor, 1991 ; Millogo-Rasolodimby, 2001 ; Codjia *et al.*, 2003 ; Thiombiano *et al.*, 2014) . Ce qu'il y a surtout de remarquable c'est qu'à presque chaque période de l'année telle ou telle espèce d'arbre, d'arbuste ou d'arbrisseaux produit quelque chose de comestible (SENE, 2000). La consommation dépend des périodes et des années. La « soudure » est la période qui sépare la fin de la consommation de la récolte de l'année précédente et la récolte de l'année suivante. Durant cette période dite de soudure certaines espèces (dites de soudure) sont les plus recherchées par les populations. Compte tenu de la diversité des plantes sauvages dans l'alimentation, il y a une nécessité d'entreprendre une étude pour disposer de données fiables sur ces plantes dans les zones écologiques du Niger. Cette étude va contribuer à la connaissance des espèces de soudure alimentaire et l'impact de leur utilisation sur la biodiversité végétale.

3 MATERIEL ET METHODES

3.1 Site d'étude : Cette étude est conduite dans les communes rurales de Tamou et de Tondi Kiwindi (figure 1).

3.1.1 Commune rurale de Tamou : La commune de Tamou est comprise entre 12°28' et 12°50' de latitude Nord, 2°06' et 2°24' de longitude Est. D'après (INS, 2014), sa population s'élève à 89782 habitants dont 51,16% d'hommes et 48,84% de femmes. Les ethnies majoritaires sont les Peulh et les Foulmangani. La commune de Tamou appartient à la zone soudanienne. En effet, la pluviométrie varie sur 30 ans (1980-2010) entre 1200 mm à 600 mm avec une moyenne de

710,5 mm. Les sols sont de deux types (Gavaud, 1967) d'une part les sols peu évolués et d'autre part les sols ferrugineux tropicaux qui sont très profonds sur le plateau. Dans cette commune, la végétation est caractérisée par des savanes arborées et arbustives avec des galeries forestières le long de cours d'eau qui se dégradent vers le Nord en savanes et steppes arbustives des glacis à pente faible. Le mil et le sorgho sont cultivés dans les champs des hommes, l'arachide, le voandzou, le sésame, le gombo, l'oseille dans les champs des femmes ; le riz, l'oseille, la laitue, l'aubergine sont les principales cultures irriguées

pratiquées par la population de la commune de Tamou.

3.1.2 Commune rurale de Tondikiwindi : La commune de Tondikiwindi se trouve à 109 km au Nord-Est de Niamey. Elle se situe entre 14°16' et 15°20' de latitude nord, 1°10' et 2°25' de longitude Est. La population de Tondikiwindi, composée en majorité des zarma (98%) est de 111490 habitants soit 49,74% d'hommes et 50,26% de femmes. Pour Saadou (1990), la formation végétale caractéristique est une steppe arborée et arbustive. Les sols de Tondi Kiwindi comprennent des sols ferrugineux tropicaux considérés comme évolués, présentant des horizons supérieurs faiblement colorés en rouge mais aussi des sols intra zonaux : ce sont les sols

peu évolués qui ont un aspect gravillonnaire sur curasse et sur le gré argileux (Ambouta et Dan Lamso, 1996). L'économie de la commune est dominée par l'agriculture pluviale extensive qui occupe 90 % de la population et contribue à 50 % à la formation des revenus (Faran, 2005). Elle est pratiquée par les sédentaires surtout dans la partie Sud qui est à vocation agricole même si aujourd'hui, suite au déficit pluviométrique, on assiste à l'abandon de certaines cultures telles que le souchet et certaines variétés de mil et de sorgho. La pluviométrie moyenne est de 380 mm sur une période de 30 ans (1980-2010). La température moyenne est de 30,75°C, ce qui place cette commune dans la zone sahélienne.

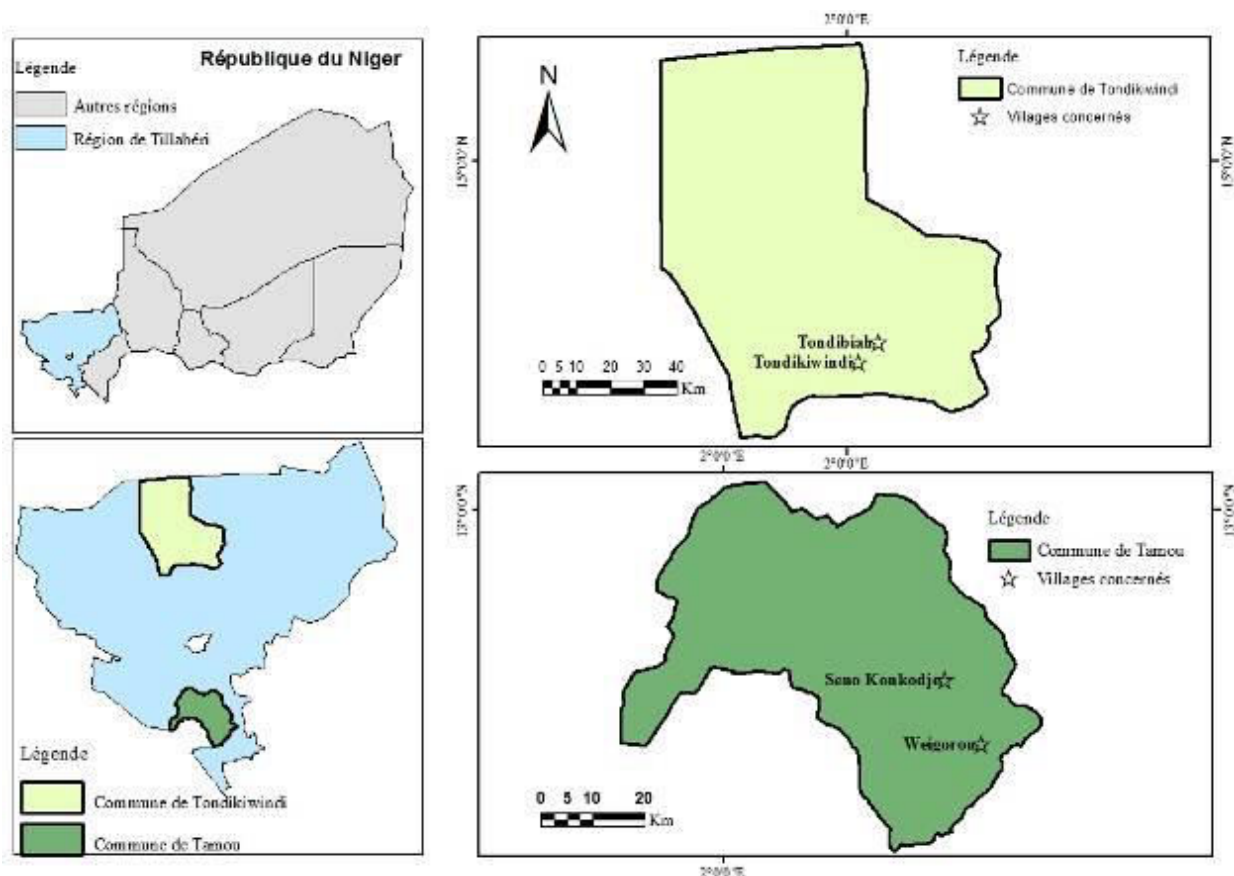


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude.

3.2 Échantillonnage : Les villages sélectionnés dans chaque commune sont représentatifs des groupes ethniques majeurs. Les populations des villages dépendent largement de

l'agriculture et l'enquête est conduite en période de soudure (juillet et août), à cause du fait que cette période est liée aux récoltes. Les villages de Weigorou et Seno konkodje dans la commune de

Tamou, Tondikiwindi et Tondibiah dans celle de Tondikiwindi ont été retenus après une enquête préliminaire. Pour la réalisation des enquêtes, trois fiches ont été établies. La première, adressée aux groupes cibles (2 à 12 femmes), permet d'établir la liste des aliments consommés dans chaque village. La deuxième a concerné les ménages (un ménage du groupe cible) pour déterminer la fréquence de consommation de chacun des aliments. La troisième a permis d'interviewer les répondants clés (choisi par le groupe cible) afin de connaître les menaces qui pèsent sur les espèces ligneuses prioritaires en classant chaque menace potentielle pour chaque espèce prioritaire dans chaque village en utilisant les points : 0= pas menacée ; 1= peu menacée ; 2= menacée ; 3= très menacée ; 4= Il ne connaît pas la situation de l'espèce. Ces mêmes villages ont été retenus comme centre des transects pour les relevés floristiques. Suivant les transects radiaires, des placettes carrées de 50m×50m ont été déterminées et l'équidistance est de 500 m. Les premières placettes ont été placées sur un rayon de 1000 m, les distances et les coordonnées géographiques sont déterminées à l'aide d'un GPS. A l'intérieur de chaque placette les espèces ligneuses sont d'abord identifiées puis recensées, accompagnées de ses paramètres dendrométriques (diamètre et hauteur). Le diamètre est mesuré à 1,30 m mais pour les ligneux multicaulés cette mesure est faite à 20 cm du sol. Pour les individus buissonnants, ceux qui ont un gros diamètre supérieur à 5cm ont été mesurés.

3.3 Traitement des données : Les données collectées sont saisis dans le logiciel Excel. Pour établir la liste de tous les ligneux consommés en période de soudure, leur fréquence, l'ordre d'importance en calculant la moyenne de chaque espèce parmi les 10 espèces prioritaires citées par chacun de répondant clé avec une note sur 20. Puis la priorité relative (PR) exprimée en pourcentage et calculée par le rapport du score de chaque espèce sur le score total pour tenir compte des réponses de tous les enquêtés afin de classer les espèces prioritaires. Pour les menaces, trois espèces prioritaires ont été retenues. A partir

d'une échelle de facteur de menace de 0 à 4, la moyenne est calculée pour chaque type de menace par espèce. En ce qui concerne les espèces disparues ou menacées de disparition, les années minimales ont été retenues. Pour apprécier la diversité, l'indice de Shannon-Weaver (1949) (H') a été calculé. Il dérive de la théorie de l'information et mesure l'entropie d'un échantillon, soit la « saturation » de la communauté (Kent & Cooker, 1992) exprimé par la relation :

$$H' = - \sum p_i \log_2 p_i$$

Où p_i est la fréquence de l'espèce i . Il s'exprime en bits par individu et varie de la plus faible diversité (0 bit) à (4,5 bits). H' est minimal (égal à 0) si tous les individus du peuplement appartiennent à une seule et même espèce, $H' < 2,5$ = diversité faible ; $2,5 < H' < 4$ = diversité moyenne ; $H' > 4$ = diversité élevée. Il est calculé conséquemment l'indice de diversité théorique maximale de Shannon-Weaver. $H_{max} = \log_2(S)$ où S est le nombre total d'espèces du parc. Equitabilité de Pielou (1966) (E) a également été calculée. Elle correspond au rapport entre la diversité obtenue et la diversité théorique maximale possible du nombre d'espèces et exprime la régularité, la répartition équitable des individus au sein des espèces. Elle varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 lorsqu'il y a dominance et tend vers 1 lorsque la répartition des individus entre les espèces est régulière. Sa formule est :

$$E = H' / H'_{max}$$

En plus, pour les trois espèces prioritaires les plus importantes de chaque commune, la densité de chaque espèce est calculée par la formule :

$$D = n/s$$

avec n : le nombre d'individus et s la superficie couverte en hectare. La fréquence spécifique d'une espèce (Fr) est le rapport de son effectif à l'effectif total (N) de l'échantillon. Le taux de régénération qui est le quotient des individus jeunes sur l'ensemble d'individus de l'espèce. Les ligneux prioritaires ont été ensuite repartis en

classes de diamètre à travers leurs fréquences relatives rapportées à l'hectare. Pour ce faire, 18 classes d'amplitude 5 cm ont été définies. Par ailleurs, pour mieux analyser les données, la structure observée a été modélisée à partir des paramètres de la distribution théorique de Weibull dont la fonction de densité de probabilité est (Rondeux, 1999):

$$f(x) = \frac{c}{b} \left(\frac{x-a}{b}\right)^{c-1} \exp \left[-\left(\frac{x-a}{b}\right)^c\right]$$

où x est le diamètre des arbres ; $f(x)$ est la valeur de densité de probabilité au point x ; a : le paramètre de position ; b : le paramètre d'échelle ou de taille ; c : le paramètre de forme lié à la structure en diamètre.

4 RESULTATS

4.1 Espèces alimentaires de soudure et les produits consommés ; L'analyse des résultats de l'enquête pour 121 groupes cibles a permis de dresser une liste de 41 espèces ligneuses et six (6)

patries consommées (tableau 1). Il ressort de cette analyse que 52% des espèces produisent des fruits comestibles et 30% produisent des feuilles.

Tableau 1 : Les espèces ligneuses et les produits consommés.

Non latin	Nom commun	Partie consommée	Nom zarma
<i>Adansonia digitata</i> L.	baobab	Fe,fr	Kô
<i>Annona senegalensis</i> Pers	Pomme cannelle	Fr	Moufa
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	neem	Fr	Mili
<i>Bombax costatum</i> Pellegr. & Vuillet	Kapokier rouge	Fe	forogo
<i>Boscia angustifolia</i> A. Rich.	Arbre de berger	Fr	Koubou fartou
<i>Boscia salicifolia</i> Oliv.	Boscia à feuille de saule	Fr	Hanza
<i>Boscia senegalensis</i> (Pers.) Lam.	Boscia du Sénégal	Gr	Hanza
<i>Cadaba farinosa</i> Forssk.	Cadaba buisson	Fe	Baguay
<i>Cassia sieberiana</i> DC.	Cytise d'Afrique	Fr	Samri
<i>Celtis integrifolia</i> Lam.	Ortie d'Afrique	Fe	Sé
<i>Combretum nigricans</i> Lepr. ex Guill. et Perr.	gommier	Go	deligna
<i>Commiphora africana</i> (A. Rich.) Engl.	Myrrhe africaine	Fe	Corombé
<i>Crateva adansonii</i> DC.	Crateaba	Fr	Sayi touri'isé
<i>Balanites aegyptiaca</i> (L.) Del.	Dattier du désert	Fe, Fl, Fr	garbey
<i>Detarium microcarpum</i> Guill. & Perr.	Tallow tree	Fr	Fantou
<i>Diospyros mespiliformis</i> Hochst. ex A. Rich.	Ebène d'Afrique	Fr	Tokey
<i>Euphorbia balsamifera</i> Ait.	Euphorbe de Cayor	Fe	Barré
<i>Ficus platyphylla</i> Del.	Fuguier à feuilles larges	Fr,Fl	sediya
<i>Ficus thonningii</i> Blume	Fuguier du Bangale	Fr,Fl	Sédiya
<i>Grewia bicolor</i> Juss.	Grewiée	Fr	Sari
<i>Grewia flavescens</i>	Grewiée	Fr	Dombo
<i>Grewia tenax</i> (Forssk.) Fiori	Grewiée	Fr	Sari
<i>Grewia villosa</i> Willd.	Grewiée	Fr	Sari bon beri
<i>Hyphaene thebaica</i> (L.) Mart.	Palmier doum	Fr	Ganguaou
<i>Lannea fruticosa</i> (Hochst. ex A. Rich.) Engl.	Raisinier	Fr, Fl, Fe	Falounfa
<i>Lannea microcarpa</i> Engl. & K.Krause	Raisinier	Fr	Tamarza
<i>Leptadenia hastata</i> (Pers.) Decne.	liane	Fe,Fl	Haname
<i>Maerna angolensis</i> DC.	Haricot-perlé	Fe	Koubou fartou
<i>Maerna crassifolia</i> Forssk.	Atil	Fe	Hassou
<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Manioc	Rac, Fe	Rogo
<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Ben ailé	Fe	Windi binddou
<i>Neocarya macrophylla</i> (Sabine) Prance	Pommier de Cayor	Fr	Gamsa

<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) R.Br. ex G.Don	Néré	Fr	loutou
<i>Piliostigma reticulatum</i> (DC.) Hochst.	Voacanga d'Afrique	Fr,Fl	Kossey
<i>Sclerocarya birrea</i> (A. Rich.) Hochst.	Prunier d'Afrique	Fe, Rac, Fr	Diney
<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarinier	Fr,Fl	bossey
<i>Tapinanthus spp</i>	Guis	Fe	Kassi
<i>Vitellaria paradoxa</i> C.F.Gaertn.	Karité	Fr	Boulonga
<i>Vitex doniana</i> Sweet	Prunier noir	Fr	Boy
<i>Ximena americana</i> L.	Citron de mer	Fr	Molon
<i>Ziziphus mauritiana</i> Lam.	Jujubier	Fr	Darey

Fe=feuilles ;Fl=fleur ; Fr=fruit ; Go=gomme ;Gr=graines, Rac=racine

3.2 Classification des espèces par ordre d'importance : L'ensemble des 121 groupes cibles et 108 répondants clés nous a permis de dresser la liste des espèces prioritaires dans chaque commune (tableau 2).

Tableau 2 : Classification des plantes de soudure par ordre de priorité.

Tondikiwindi				Tamou		
Moyenne/20	PR	Espèce	Rang	Espèce	PR	Moyenne/20
19,5±0,58	17,94	<i>M. crassifolia</i>	1 ^{ere}	<i>A. digitata</i>	14,82	19,54±1,06
19,25±0,51	13,64	<i>B. senegalensis</i>	2 ^e	<i>T. indica</i>	13,45	18,17±1,51
16,50±1,41	11,99	<i>B. aegyptiaca</i>	3 ^e	<i>Z. mauritiana</i>	9,04	15,18±2,25
13,50±0,99	11,36	<i>Z. mauritiana</i>	4 ^e	<i>V. paradoxa</i>	8,03	17,11±2,34
16,00±1,16	9,66	<i>S. birrea</i>	5 ^e	<i>P. biglobosa</i>	8,00	16,40±2,25
12,50±1,93	7,48	<i>P. reticulatum</i>	6 ^e	<i>C. nigricans</i>	7,56	16,11±2,19
10,50±1,38	6,71	<i>G. bicolor</i>	7 ^e	<i>L. macrocarpa</i>	7,45	15,29±2,74
14,00±0,18	3,78	<i>C. farinosa</i>	8 ^e	<i>B. aegyptiaca</i>	5,76	14,5±2,24
10,00±1,16	3,6	<i>X. americana</i>	9 ^e	<i>D. mespiliformis</i>	5,54	15,35±2,37
12,00±0,70	3,37	<i>Tapinanthus spp</i>	10 ^e	<i>H. thebaica</i>	3,97	15,71±1,81
10,25±1,41	2,18	<i>A. senegalensis</i>	11 ^e	<i>L. friticosa</i>	3,12	14,41±1,72
13,00±1,27	2,09	<i>L. bastata</i>	12 ^e	<i>B. senegalensis</i>	2,87	14,45±2,65
12,50±1,8	1,76	<i>F. thoningii</i>	13 ^e	<i>D. microcarpum</i>	2,85	14,36±1,69
10,00±1,38	1,67	<i>G. villosa</i>	14 ^e	<i>S. bierra</i>	2,09	6,82±1,92
11,00±1,7	0,95	<i>G. tenax</i>	15 ^e	<i>V. doniana</i>	1,35	15,00±2,34
14,50±2,12	0,67	<i>G. flavesens</i>	16 ^e	<i>A. senegalensis</i>	1,17	13,00±1,58
13,00±1,74	0,67	<i>M. oleifera</i>	17 ^e	<i>P. reticulatum</i>	0,79	14,66±0,57
17,00±0,00	0,39	<i>A. indica</i>	18 ^e	<i>B. costatum</i>	0,77	14,33±3,05
8,50±1,26	0,09	<i>M. angolensis</i>	19 ^e	<i>C. integrifolia</i>	0,34	19,00±00
		-	20 ^e	<i>M. indica</i>	0,32	18,00±00
		-	21 ^e	<i>F. platiphila</i>	0,21	12,00±00
		-	22 ^e	<i>G. tenax</i>	0,19	11,00±00
		-	23 ^e	<i>X. americana</i>	0,19	11,00±00
Total	100	28		23	100	

3.3 Menace sur les trois espèces prioritaires en période de soudure : L'analyse des résultats issus des 108 répondants clés montre que pour les trois espèces prioritaires de Tondikiwindi (figure 3a), la potentielle menace est la sécheresse. A cela s'ajoute le pâturage pour *T. indica* et *Z. mauritiana*. Pour cette dernière, il y a

en plus l'exploitation des fruits à un degré moindre. *A. digitata* est surtout menacée par l'exploitation des feuilles et d'écorce. Pour celles de Tondikiwindi (figure 3b), la sécheresse constitue la principale menace mais c'est surtout l'exploitation du bois et le vieillissement pour *B. aegyptiaca*. Pour *B. senegalensis*, l'exploitation des

fruits est la principale menace ; quant à *M. crassifolia*, c'est l'exploitation des feuilles.

L'épuisement des sols a un impact non négligeable sur ces plantes prioritaires.

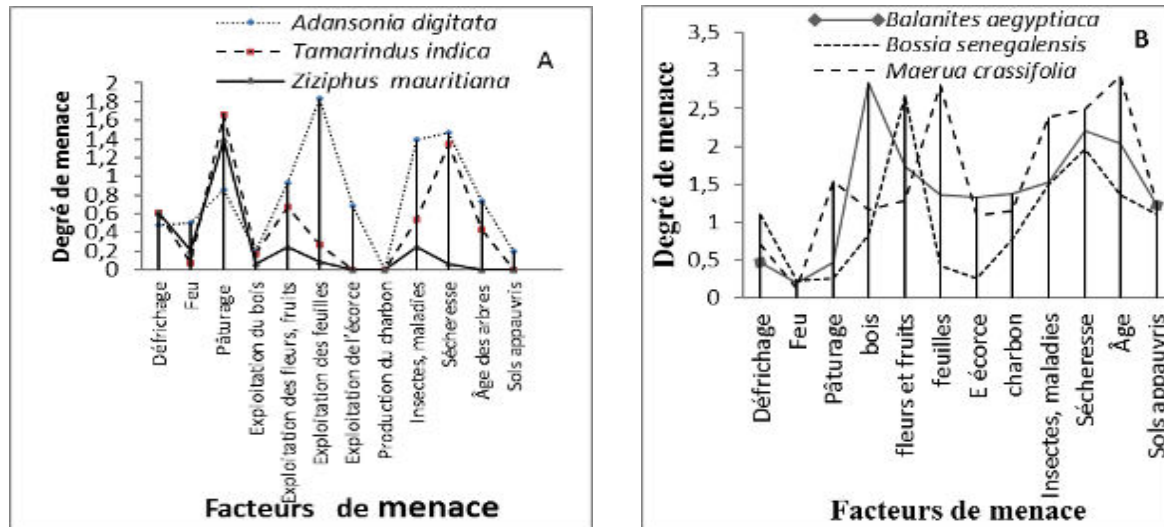


Figure 3 : Facteurs de menace sur les espèces (A) à Tamou et (B) à Tondikiwindi.

3.4 Espèces disparues ou menacées de disparition : Dans la commune de Tamou les espèces disparues sont *Annona senegalensis*¹⁰, *Boscia senegalensis*⁵, *Crossopteryx febrifuga*¹⁰, *Maerua angolensis*¹⁵, *Maerua crassifolia*⁵, *Maytenus senegalensis*¹⁰, *Neocarya macrophylla*¹⁰, *Ziziphus mucronata*¹⁰ tandis à Tonkiwindi ce sont *Annona senegalensis*¹⁰, *Cadaba farinosa*⁶, *Combretum nigricans*¹⁰, *Commiphora africana*¹⁰, *Grewia bicolor*⁵, *Grewia villosa*¹⁰, *Diospyros mespiliformis*¹⁰, *Maerua angolensis*¹⁰, *Maerua salicifolia*⁵. n=nombre d'année minimal prononcé par les enquêtés.

3.5 Fréquence des aliments consommés: L'enquête de 110 ménages nous a permis de déterminer la fréquence de chaque groupe d'aliments consommés dans les communes. Il ressort que les fruits ont une fréquence de 31% suivis des céréales avec 23% (figure 4a). La fréquence de produits des plantes ligneuses représente 54% dans l'alimentation au niveau de la commune de Tondikiwindi pendant la période de soudure. Pour Tamou, ce sont les céréales qui représentent 28% suivies des fruits, des feuilles et des racines 20% (figure 4b).

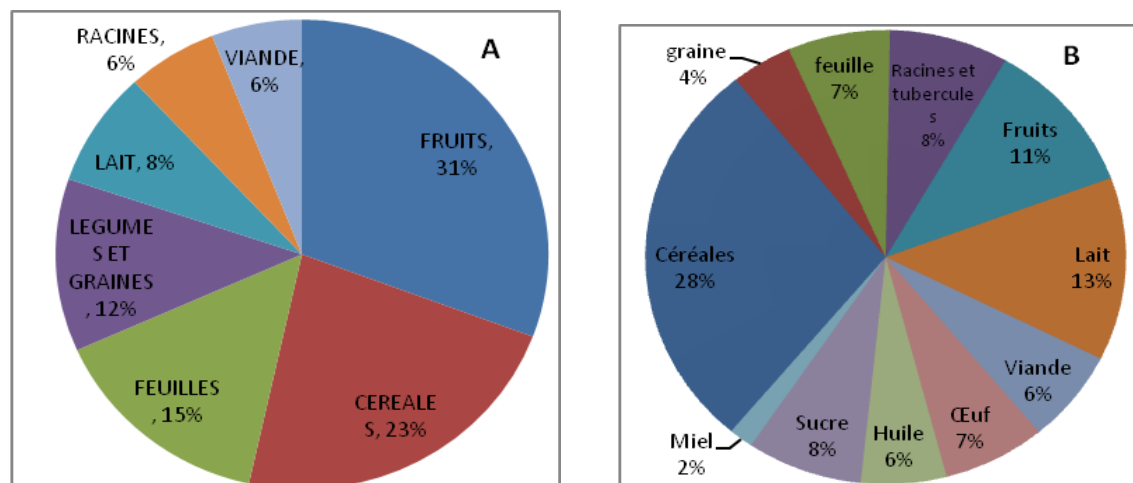


Figure 4 : Fréquence des aliments consommés (A) à Tondikiwindi et (B) à Tamou.

3.6 État du peuplement ligneux

3.6.1 Composition et diversité spécifique:

Sur les relevés réalisés dans la commune de Tondikiwindi, l'analyse nous a permis de déterminer 33 espèces ligneuses réparties en 21 genres regroupés en 14 familles. Tandis que celle de Tamou, les relevés effectués nous ont permis d'inventorier 31 espèces réparties en 27 genres dans 17 familles. L'indice de diversité varie de

faible (Tamou) à moyen (Tondikiwindi) avec une répartition plus équitable à Tamou (tableau 3). Vu la diversité des parties consommées et la diversité spécifique des sites, les quatre premières espèces sont retenues dans chaque commune. Ce sont *Adansonia digitata*, *Tamarindus indica*, *Ziziphus mauritiana* à Tamou et *Maerua crassifolia*, *Boscia senegalensis*, et *Balanites aegyptiaca* à Tondikiwindi.

Tableau 1 : Valeurs des indices de diversité et d'équitabilité

sites	H	Hmax	E
Tamou	1,36	3,43	0,39
Tondikiwindi	2,59	3,49	0,74

3.6.2 Abondance des espèces, régénération et fréquence spécifique : Les espèces prioritaires présentent une population vieillissante

l'exception de *B. senegalensis*, *M. crassifolia*, *Z. mauritiana* et une densité plus faible à Tamou (tableau 4).

Tableau 4 : État des peuplements des espèces prioritaires.

Espèces	Abondance relative (%)	Densité pieds/ha	Taux de régénération
TAMOU			
<i>A. digitata</i>	0,07	0,33	0,00
<i>T. indica</i>	0,11	0,50	16,67
<i>Z. mauritiana</i>	0,12	0,50	83,33
TONDIKIWINDI			
<i>B. aegyptiaca</i>	0,54	0,95	27
<i>B. senegalensis</i>	9,89	17,59	83
<i>M. crassifolia</i>	1,68	2,98	60

3.6.4 Structure des populations des espèces prioritaires

a) Commune de Tondi Kiwindi:

L'histogramme de *Maerua crassifolia*, établi sur l'ensemble des relevés effectués, présente une distribution en dents de scie qui traduit une répartition irrégulière des individus, avec une proportion de 67% des individus jeunes de la classe de 5-10 cm et plus faible pour la classe de gros diamètre avec un paramètre de $c=0,58$

attestant une structure en «j» renversé. La même structure est observée pour *Boscia senegalensis* avec $c=0,57$ avec absence des individus de gros diamètre (figure 5). Cela caractérise une abondance des individus de petit diamètre mais toutes les classes sont représentées. Chez *Balanites aegyptiaca* toutes les jeunes classes (5 à 30 cm) sont représentées (93%) mais de manière disproportionnée avec $c=1,63$ (figure 5).

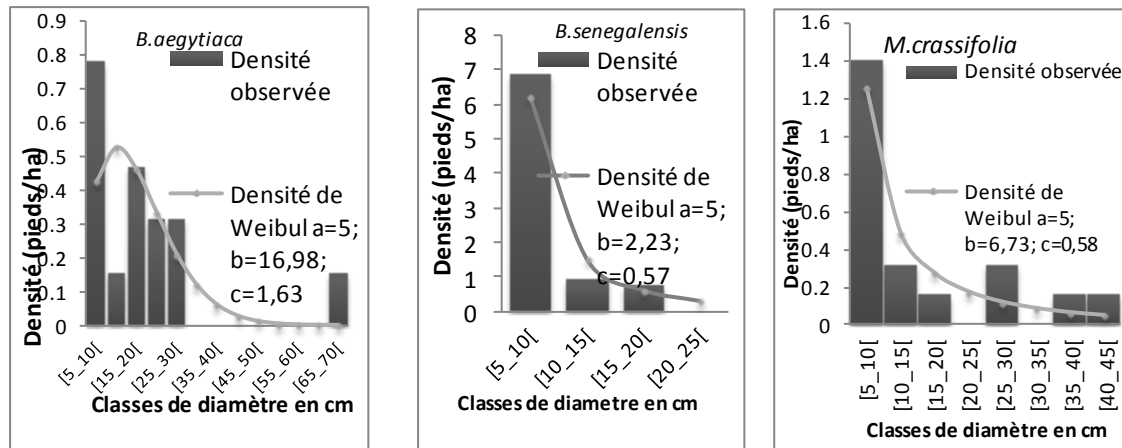


Figure 5 : Structure en diamètre des trois espèces prioritaires de la commune de Tondikiwindi.

b) Commune de Tamou: Au niveau de la commune de Tamou, la répartition des individus en classes de diamètre montre une distribution en cloche pour *A. digitata* $c = 3,9$ ($c \geq 3,6$). La distribution est asymétrique positive ou asymétrique droite, caractéristique des peuplements monospécifiques à prédominance d'individus âgés ou de gros diamètres. Pour *T.*

indica et *Z. mauritiana*, la distribution est asymétrique négative ou asymétrique gauche, caractéristique des peuplements monospécifiques avec prédominance d'individus jeunes ou de petits diamètres. Elle s'ajuste à la distribution théorique de Weibull avec le paramètre de forme $c = 1,41$ et $c = 1,85$ ($1 < c < 3,6$) respectivement. (Figure 6).

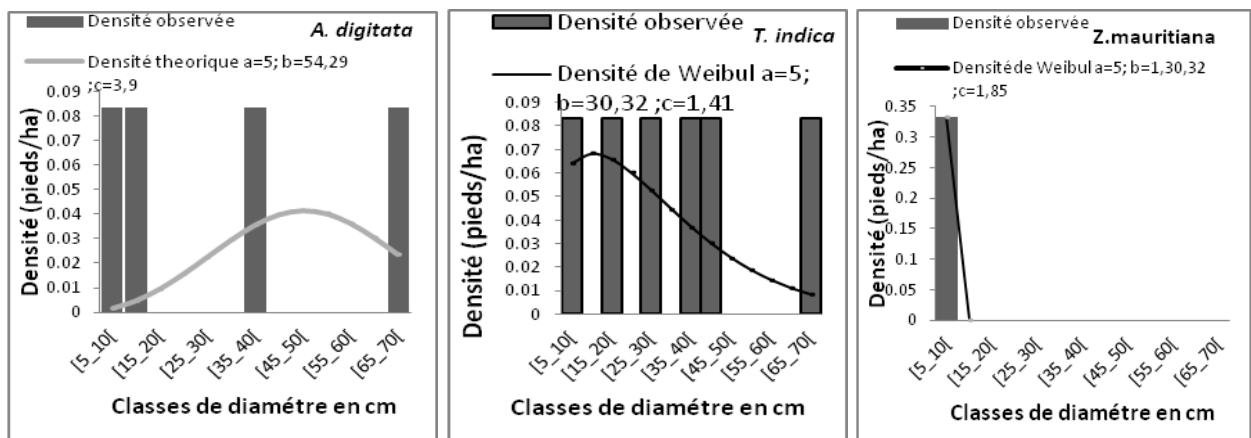


Figure 6 : Structure en diamètre des trois espèces prioritaires de la commune de Tamou.

4 DISCUSSION

La présente étude a déterminé la proportion des ligneux dans l'alimentation humaine. La liste n'est pas aussi large que celle de (Saadou, 1998) sur le plan national. Cela pourrait être expliqué par le fait qu'elle ne tient compte que des espèces de soudure c'est-à-dire une période bien déterminée mais dépasse les 40 espèces trouvées par (Guigma *et al.*, 2012) au Burkina Faso. Au Niger, la période

de soudure demeure une période d'utilisation des ligneux dans l'alimentation humaine par excellence. Ainsi ils sont source des protéines, d'énergie et de sels minéraux en milieu rural (Thiombiano *et al.*, 2014). Les espèces prioritaires diffèrent d'une zone à l'autre. Cela peut être expliqué par l'habitude alimentaire et la disponibilité de ces ressources naturelles. En

effet, parmi les six espèces les plus utilisées, deux (*A. digitata* et *T. indica*) font parties des espèces spontanées de grande consommation et quatre (*B. aegyptiaca*, *B. senegalensis*, *M. crassifolia*, *Z. mauritiana*) sont les espèces de consommation limitée (Saâdou, 2007). L'indice de diversité d'espèces ligneuses est plus élevé en zone sahélienne que celui de la zone soudanienne ce qui confirme l'hypothèse de (SENE, 2000) qui soutient que la diversité biologique est plus importante en zone contractée. Dans l'ensemble, les espèces prioritaires présentent une très faible densité. Cela est un indicateur de sollicitation de ces espèces agroforestières. Le fort taux de régénération observé au niveau de *A. digitata*, *B. aegyptiaca*, *B. senegalensis*, *M. crassifolia* est dû non seulement aux multiplications végétatives (*B. aegyptiaca* et *B. senegalensis*) mais aussi au rôle que joue *Adonsonia digitata* dans l'alimentation humaine car cette espèce fait l'objet d'une plantation dans les champs. Quant à *Boscia segalensis*, c'est une espèce qui lignifie ses feuilles (Arbonier, 2000), ce qui la rend résistante aux aléas climatiques et aux animaux qui l'appètent. *Tamarindus indica* présente une structure avec un faible recrutement de jeunes plants. Une situation analogue est démontrée par (Thiombiano *et al.*, 2010) au Burkina Faso en révélant que l'état des peuplements de six espèces est instable dans l'ensemble et la régénération naturelle lente et faible. Cette situation est consécutive au fait que ces plantes produisent des graines comestibles, ce qui aura pour conséquence l'indisponibilité de celles-ci dans le sol. Mieux encore le mode d'utilisation de ces espèces fait que même les individus adultes ne sont pas épargnés de la destruction. Les enfants grillent les fruits de *T. indica* et les laissent dans l'eau pour devenir mous afin de les consommer. L'exploitation des fruits et des fleurs mais aussi la dormance tégumentaire de la graine pourraient être la cause du problème de régénération. *Balanites aegyptiaca* et *Boscia senegalensis* présente une structure en «L» traduisant un peuplement en pleine reconstitution. La forte proportion des individus de petit diamètre observée dans les champs est due aux pratiques agricoles. La présence des

individus dans chaque classe de diamètre traduit la résistance de l'espèce à des conditions extérieures (Mahamane, 2007). *Maerua crassifolia* présente une structure irrégulière avec une forte densité des individus de diamètre supérieur. La courbe de tendance associée à l'histogramme de distribution des effectifs des individus de cette espèce présente une allure erratique mais avec une prédominance des individus de petit diamètre. Cela traduit un fort taux de régénération qui atteste un peuplement en pleine reconstitution. L'absence des individus dans certaines classes montre à quel point l'espèce est sollicitée en période de soudure, non seulement par les animaux mais aussi par les humains. Les feuilles cuites sont consommées sous diverses formes (salade, mélangées avec du couscous, mélangées avec des tourteaux d'arachide ou avec la farine du mil assaisonnée avec du piment...). Si les ligneux remplacent les herbacées en période de soudure chez les animaux, chez les hommes ils remplacent les céréales ou changent du moins la tendance car pendant la récolte ils complètent les céréales mais cette tendance change en période de soudure. La faible densité des jeunes individus est la conséquence de l'exploitation des feuilles et branches empêchant la fructification, ce qui se répercute sur la régénération. Des résultats similaires ont été trouvés par (Douma *et al.*, 2007), ce qui confirme la distribution homogène dans le Sahel nigérien. *Adonsonia digitata* présente une structure en «U» traduisant une installation récente de la population et un vieillissement de celle-ci. La même observation a été faite par Volle en 1985 dans un milieu plus aux moins pâturé où les densités correspondantes sont assez faibles. Cela pourrait être la conséquence de la lenteur dans la croissance, une installation rapide et un vieillissement (Douma *et al.*, 2010). La faible densité de cette espèce est due au fait qu'elle est surtout plantée dans les concessions et champs de proximité. L'absence des individus intermédiaires pourrait s'expliquer par la prédation des insectes qui perforent le tronc et par le vent violent pendant l'installation des pluies provoquant la chute de l'arbre.

5 CONCLUSION

L'analyse de la diversité des plantes alimentaires de soudures a montré que c'est une période d'utilisation des ligneux dans l'alimentation humaine par excellence. La fréquence de consommation est plus élevée que celles des céréales. La préférence alimentaire est relative aux zones climatiques. Cependant la surexploitation de ces espèces combinée au changement climatique ne semble pas garantir l'utilisation durable de ces essences forestières. D'ailleurs

certaines espèces ont disparu ou sont menacées de disparition. La structure du peuplement révèle une faible densité pour l'ensemble des six espèces. Ces peuplements sont vieillissants à l'exception de ceux de *B. senegalensis* et *B. aegytiaca*. Pour atténuer cette érosion de la biodiversité, des stratégies de restauration et de conservation méritent d'être entreprises pour l'utilisation durable des espèces prioritaires qui sont très prisées par la population.

6 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Ambe GA: 2000. Les fruits sauvages comestibles de savanes guinéennes de la Côte d'Ivoire, état de la connaissance par une population locale, les Malinké. *Biotechn. Agron. Soc. Environ.* 5(1) : 43 - 48.
- Akpo LE. Et Grouzis M : 1993. Interaction arbre /herbe en zone arides et semi arides d'Afrique : État des connaissances in : les Parcs agroforestiers des zones semi – arides d'Afrique de l'ouest. Actes du Symposium international tenu à Ouagadougou, Burkina Faso 25 – 27 octobre 1993. 64 – 65 : 226p.
- Baumer M : 1995. Arbres, arbustes et arbrisseaux nourriciers en Afrique occidentale. ENDA Tiers monde, Dakar. 260p
- Douma S : 2007. Caractérisation des terres de parcours sahéliennes : Typologie du peuplement ligneux de la station expérimentale sahélienne de Toukounouss au Niger. *Journal des sciences* 7(4), 1-16.
- Codjia JTC, Assogbadjo AE., Ekue MRM : 2003. Diversité et valorisation au niveau local des ressources végétales forestières alimentaires du Bénin. *Cahiers agricultures* 12 (5) : 321 - 331.
- Evans Schultes R., 1982. Atlas Des Plantes Hallucinogènes, trad. Lepage J., 1^{er} éd., France Amérique : Montréal, Canada, 173 p.
- Faran M : 2005. Vivre dans les milieux fragiles, Evolution de la végétation et du modelé dans l'Ouest du Niger, Alpes et Sahel, Lausanne, travaux et recherches n° 31 :70-82p.
- FAO et WWF : 2008. Cercle de concertation des partenaires du MINFOF, thématique sur les produits forestiers non ligneux (PFNL) au Cameroun. Rapport final, 26p.
- Gavaud M. et Boulet R : 1967. Carte pédologique de reconnaissance de la république du Niger. Service cartographique de l'OROSTOM. 1p.
- Garba M : 1984. Contribution à l'étude de la flore et de la végétation des milieux aquatiques et hydromorphes de la République du Niger, de la longitude de Dogondoutchi au fleuve. Thèse 3^{ème} cycle, Faculté des Sciences, Université de Niamey, 145p. 67.
- INS : 2014. Recensement général de la population et de l'habitat, 2012. Répertoire national des localités. Institut National de la Statistique, Niger.
- Janin P : 2003 arbres production alimentaire et lutte contre la désertification
- Mahamane. A : 1997. Structure, fonctionnement et dynamique des parcs agroforestiers dans l'ouest du Niger .Doctorat 3^e Cycle. 214p.
- Mahamane. A : 2005. Étude floristique, phytosociologique et phytogéographique de la vegetation du parc régionale du W du Niger. Université livre de Bruxelles.



- Thèse de Doct. Sces Agro. Et Ing .Biol . 516p.
- Manzo M : 1996. Étude des jachères dans l'ouest du Niger, gestion traditionnelle et structure du peuplement végétal dans le canton de Torodi ; thèse Doct 3^e cycle ; spécialité sciences biologiques appliquées option biologie et écologie végétale ; Université de Ouagadougou (BF), 136p.
- Marou. B : 2010. Impacts de l'occupation des sols sur l'habitat de la girafe au Niger et enjeux pour la sauvegarde du dernier troupeau de girafes de l'Afrique de l'ouest. Thèse dot 198p.
- Millogo-Rasolodimby J : 2001. L'Homme, le climat et les ressources alimentaires végétales en périodes de crises de subsistance au Burkina Faso au cours du 20^{ème} siècle. Thèse d'État en Biologie et Écologie Végétales. Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 249p.
- Okafor JC : 1991. Amélioration des essences forestières donnant des produits comestibles. *Unasyva* 42: 1991-1992.
- Rondeux J : 1999. La Mesure des arbres et des peuplements forestiers. Gembloux, Presses Agronomiques de Gembloux.
- Saâdou M : 1990. La végétation des milieux drainés nigériens à l'Est du fleuve Niger. Thèse de Docteur ès - Sciences Naturelles. – Université de Niamey. 395 p. annexes.
- Saâdou M: 1998.Évaluation de la diversité biologique au Niger: éléments constitutifs de la biodiversité végétale SE/CNDD. Projet « stratégie nationale et plan d'action-diversité biologique »,138p.
- Sene. E : 2000. Arbre, production alimentaire et lutte contre la désertification. '*Unasyva* 150
- Soubeiga KJ : 2004. Analyse de la demande des produits forestiers non ligneux dans l'alimentation des ménages ruraux : cas des départements de Bondokuy (Mouhoun) et de Niandialia (Boulkiemdé). Mémoire d'Ingénieur en Sociologie et Économie Rurales.
- Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 57p.
- Thiombiano D.N.E, Lamien N, Dibong S.D, Boussim I.J : 2010., État des peuplements des espèces ligneuses de soudure des communes rurales de Bobé-Mengao et de Nobéré (Burkina Faso) *Journal of Animal & Plant Sciences*, 2010. Vol. 9, Issue 1: 1104- 1116.
- Thiombiano D.N.E, Parkouda C, Lamien N, Seré A, Boussim I.J: 2014.nutritional composition of five food trees species products in human diet during food shortage period in Burkina Faso. *Afr.J.Thecnol.* Vol 13(17) pp 1807-1812.