

## Commercialisation et valeur nutritive des fourrages dans les centres urbains au Niger : cas des villes de Maradi et de Niamey

### [ Forages trade and nutritive value in urban centers in Niger : Maradi and Niamey cities cases ]

*Abdou Dan Gomma<sup>1</sup>, Issa Chaibou<sup>2</sup>, Maxime Banoïn<sup>3</sup>, and Eva Schlecht<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Département Productions Animales, Institut National de la Recherche Agronomique du Niger (INRAN), BP 429 Niamey, Niger

<sup>2</sup>Département Sciences et Techniques de l'Élevage, Faculté d'Agronomie et des Sciences de l'Environnement, Université Dan Dicko Dankoulodo de Maradi, BP 465 Maradi, Niger

<sup>3</sup>Département Productions Animales, Faculté d'Agronomie, Université Abdou Moumouni, BP 10960 Niamey, Niger

<sup>4</sup>University of Kassel and Georg-August Universität, Germany

Copyright © 2017 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** L'étude a été conduite pendant 3 ans à Maradi et à Niamey. Elle vise à connaître les caractéristiques du système d'approvisionnement en fourrages des élevages urbains et périurbains. Un suivi périodique a été effectué sur 13 axes routiers et 22 points de vente des fourrages au niveau des 2 villes. Les enquêtes saisonnières auprès de 174 acteurs portant sur les caractéristiques des fourrages, ont été conduites. L'analyse bromatologique des 16 échantillons de fourrages prélevés sur les marchés, a été faite. L'analyse multi-variée des données a été réalisée avec le logiciel SPSS 10. Les résultats ont montré que les fourrages commercialisés proviennent des champs, des périmètres irrigués, des vallées, des plateaux, des jachères et des enclaves pastorales. Ils appartiennent à 34 espèces réparties en 14 familles dont les Poaceae (41,1%), des Fabaceae (14,7%), des Mimonaceae (9%), Ceasalpiniaceae (6%) et 29% pour les 10 familles restantes. Les résidus de cultures ont constitué 48% à Niamey et 55% à Maradi des fourrages vendus. Les principaux acteurs de la chaîne de valeur fourrages sont: producteurs, collecteurs, vendeurs, transporteurs et acheteurs (éleveurs, détaillants, unités aliments/bétail). La vente des fourrages est pratiquée par les hommes adultes ( $84\pm 1,4\%$ ), les adolescents ( $12,5\pm 0,71\%$ ) et les femmes ( $3,5\pm 0,71\%$ ). Les fourrages riches en azote ( $\text{MAT} \geq 8\%$ ) sont les plus chers. La récolte et la vente des fourrages sont des activités créatrices d'emploi et génératrices de revenus substantiels mais représentent à long terme une sérieuse menace pour l'équilibre agro-écologique des systèmes de production et de l'environnement périurbain.

**MOTS-CLEFS:** Fourrages; valeur nutritive; commerce; Zone périurbaine, Niger.

**ABSTRACT:** The study was conducted for 3 years in Maradi and Niamey. It aims at understanding the characteristics of the fodder supply system of urban and suburban livestock farms. Periodic monitoring was carried out on 13 roads and 22 outlets of forage at the level of the two cities. Seasonal surveys of 174 actors on forage characteristics were carried out. The bromatological analysis of the 16 forage samples taken from the markets was done. The multivariate analysis of the data was carried out using SPSS 10 software. The results showed that the forages marketed come from fields, irrigated perimeters, valleys, plateau, fallow land and pastoral enclaves. They belong to 34 species divided into 14 families, including Poaceae (41.1%), Fabaceae (14.7%), Mimonaceae (9%), Ceasalpiniaceae (6%) and 29% for the remaining 10 families. The crop residues accounted for 48% in Niamey and 55% in Maradi for fodder sold. The main players in the forage value chain are producers, collectors, sellers, transporters and buyers (breeders, retailers, animal feed units). The sale of fodder is practiced by adult males

(84±1.4%), adolescents (12.5±0.71%) and women (3.5±0.71%). Fodder rich in nitrogen (MAT ≥ 8%) is the most expensive. The harvesting and sale of fodder crops are employment-generating and income-generating activities, but in the long term they represent a serious threat to the agro-ecological balance of production systems and the suburban environment.

**KEYWORDS:** Forages, nutritive value, trade, suburban areas, Niger.

## 1 INTRODUCTION

Dans les pays du Sahel, la population vit essentiellement de l'agriculture et de l'élevage dont la productivité est dépendante des aléas climatiques, de la fertilité des sols, de la disponibilité des terres et de l'eau. Face à une demande croissante de nourritures liées à une démographie galopante et à l'urbanisation, les systèmes actuels de production s'avèrent peu efficaces. La tendance à l'intensification du secteur primaire rend les exploitations agricoles dépendantes des marchés pour l'acquisition des intrants agricoles, zootechniques et vétérinaires, et l'écoulement de la production. En zones urbaine et périurbaine, les terres qui sont les premiers facteurs de production primaire, s'amenuisent progressivement [1]. L'agriculture urbaine est définie en Afrique comme une variété d'activités agricoles et pastorales pouvant prendre place dans les limites ou en périphérie des agglomérations urbaines. L'agriculture urbaine contribue à l'autosuffisance alimentaires des pays d'Afrique occidentale [2]. Pour satisfaire la demande en nourritures des populations citadines, l'agriculture et l'élevage périurbains connaissent un essor important ces dernières années. En zones urbaine et périurbaine, les ressources naturelles subissent une forte pression de l'extension des habitations, des exploitations agricoles et au développement des élevages périurbains [3]. Au Niger, l'agriculture urbaine en général et les élevages urbain et périurbain en particulier utilisent comme source d'alimentation du bétail : le pâturage naturel, les résidus de cultures, les fourrages cultivés et les ligneux fourragers pour l'essentiel achetés sur les marchés [4]. Dans la perspective d'accroître les productions agricoles et pastorales ainsi que leur disponibilité sur les marchés de grande consommation, la présente étude vise à : a) connaître le système d'approvisionnement en fourrages des élevages urbains et périurbains pour améliorer la disponibilité des produits animaux; b) déterminer les principaux fourrages commercialisés dans les centres urbains; c) évaluer la relation prix et valeurs nutritives des fourrages et la rentabilité de la vente des fourrages; d) identifier les contraintes et opportunités de la commercialisation des fourrages en milieu urbain et e) proposer des solutions pour rendre les fourragères disponibles et plus accessibles aux petits éleveurs.

## 2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 2.1 SITES DE L'ÉTUDE

L'étude a été conduite d'avril 2013 à juin 2016 à Maradi (13°30'00''Nord; 7°06'06''Est; Alt=360m) et Niamey (13°30'49''Nord; 2°6'35''Est; Alt= 206m), ces 2 villes situées en zone agricole du Niger. Le climat est de type sahélien caractérisé par une longue saison sèche (7 à 8 mois) et une courte saison des pluies (4 à 5 mois). La pluviosité moyenne annuelle est de 507 mm (Maradi) et 530 mm (Niamey).

En 2012, la population était de 267249 habitants à Maradi et 1026848 habitants à Niamey, soient 1 294 097 habitants pour les 2 villes. Elles étaient les plus urbanisées du Niger avec des taux d'urbanisation de 39,4% pour Niamey et 13,3% pour Maradi [5].

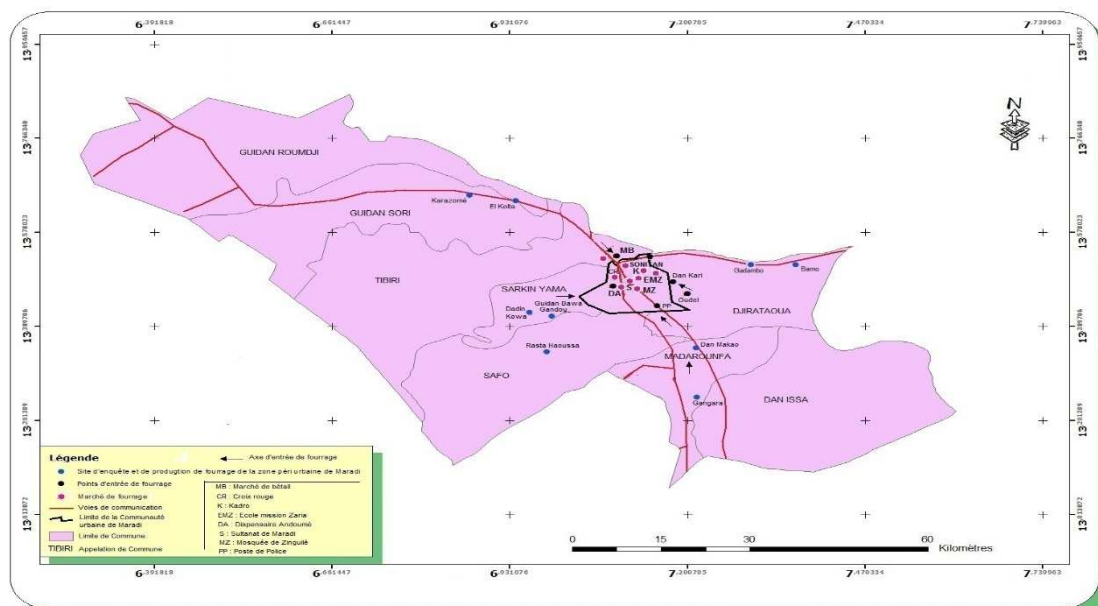


Figure 1: Sites d'enquête, de production et points de vente de fourrages à Maradi et sa zone périurbaine

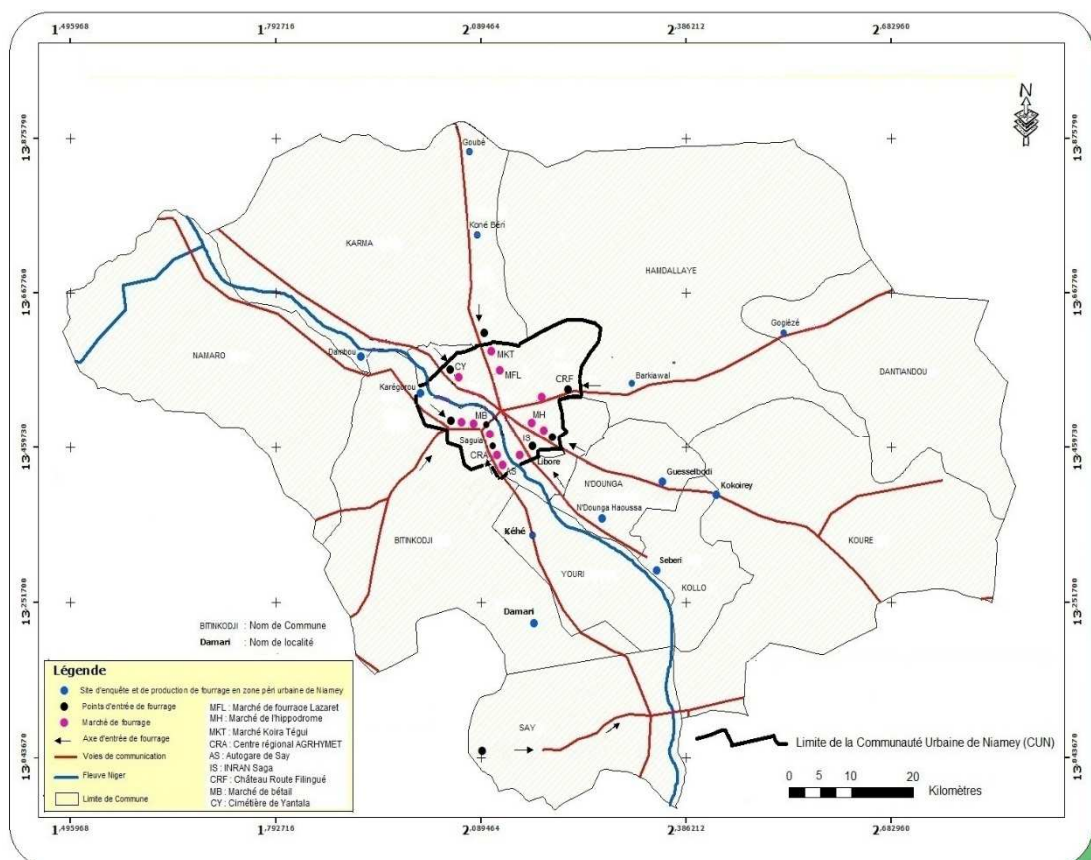


Figure 2: Sites d'enquête, de production et points vente de fourrages à Niamey et sa zone périurbaine

Dans les 2 zones d'étude, 26 sites de production de fourrages dont 14 à Niamey et 12 à Maradi, ont été échantillonnés et suivis pendant les enquêtes. Ces sites situés sur un rayon de 50 km autour des 2 villes sur les grands axes, contribuaient à approvisionner des élevages urbains et périurbains en fourrages constitués essentiellement des résidus de cultures, fourrages cultivés, les herbes naturelles, de pailles de brousse et des ligneux fourragers (figures 1 et 2).

Dans ces 2 villes, les principales activités sont l'agriculture, l'élevage et le commerce. Parmi le commerce exercé en milieu urbain, la vente des fourrages constitue une activité génératrice de revenu pour les résidents et les saisonniers. Dans ces 2 villes à l'image du Niger, l'élevage occupe une place très importante dans la sécurité alimentaire et le revenu des ménages. Maradi et Niamey constituent aussi des importants marchés de bétail pour la consommation locale et pour l'exportation des animaux sur pieds. En 2014, les effectifs du cheptel de ces 2 communautés urbaines étaient respectivement 5092300 têtes (1614894,4 UBT) pour Maradi et 253 425 têtes (95703 UBT) pour Niamey[6]. L'élevage urbain et périurbain concernait toutes les productions animales avec l'émergence des fermes laitières, l'embouche des ruminants et les animaux de bat (chevaux, camelins) et de trait (asins, bovins).

## 2.2 COLLECTE DES DONNÉES

Le suivi des marchés des fourrages a été effectué à Maradi et à Niamey durant 3 ans (avril 2013 à mai 2016) et pendant les 3 saisons (saison sèche froide ; saison sèche chaude, saison des pluies) de chaque année. Il avait consisté à effectuer des enquêtes périodiques au niveau des points de vente des fourrages suivis totalisant 174 vendeurs dont 116 à Niamey et 58 à Maradi. Pour chaque saison, 3 passages par point de vente ont été réalisés. Au total, 22 points de vente géo référenciés ont été suivis dont 13 dans les 5 arrondissements communaux de Niamey (Niamey1; Niamey 2; Niamey 3, Niamey 4 et Niamey 5) et 9 dans 3 communes de Maradi (Maradi1; Maradi 2 et Maradi 3). Au cours des passages par saison, les enquêtes ont consisté à administrer les questionnaires sur le statut du vendeur, la provenance, type de fourrages commercialisés, la quantité de stock de fourrage, le volume de vente quotidienne par type de fourrage/point de vente/ vendeur, le revenu tiré, le type de conditionnement, le poids et le prix de l'unité locale de fourrages commercialisés. Pendant les enquêtes, les acheteurs rencontrés ont été interviewés sur la destination de fourrages achetés. Aussi, l'inventaire des espèces présentes dans les fourrages vendus sur les marchés et au niveau des sites de production, a été réalisé. 13 principaux axes de provenance des fourrages commercialisés ont été déterminés avec les vendeurs lors du premier passage d'enquête. Ainsi 6 axes ont été suivis à Maradi (Guidan Roumdji, Tchadouwa, Dan Kari, Dan Issa, Djirataoua, Safo) et 7 axes à Niamey (Kollo, Say, Torodi, Karma, Simiri, Hamdalaye, Dosso). Des prélèvements des échantillons ont été effectués pendant les enquêtes pour la caractérisation chimique et la détermination des valeurs nutritives des fourrages commercialisés au Laboratoire d'Alimentation et de Nutrition Animales (LANA) de l'INRAN. Pour les analyses au laboratoire, des échantillons composites ont été constitués par type de fourrage. Les prix du kg de fourrages bruts et de la matière sèche ont été calculés pour les principaux fourrages commercialisés dans les 2 villes pendant les 3 saisons des 3 années de l'étude (2013; 2014 et 2015).

Le matériel de pesée était constitué d'un peson électronique de portée 40 kg pour les conditionnements légers des fourrages et un peson de 100kg pour les conditionnements lourds. Un GPS(global positioning system) de marque *Garmin 12* a été utilisé pour géo-référencier les différents sites de production et points de vente des fourrages. L'estimation la vente quotidienne par type de fourrage et par vendeur, a été faite en demandant à ce dernier la quantité vendue par catégorie de fourrage par période (jour ou semaine). Les prix d'achat, de vente et le bénéfice par kg de fourrage ont été calculés et soumis aux analyses descriptive et multi-variée pour avoir les moyennes des facteurs de variation de prix et leurs interactions. La comparaison des moyennes a été faite avec le test de Duncan pour les prix des fourrages commercialisés. Seuls les fourrages rencontrés au moins pendant 2 saisons de l'année, ont été considérés dans le calcul du bénéfice par kg. Les quantités vendues par type de fourrage, par jour et par vendeur ont été déterminées sur la base de la déclaration des commerçants de fourrages.

Les échantillons de fourrages prélevés sur les différents points de vente ont été analysés au LANA pour la détermination des constituants suivants : matière sèche ; matière minérale; cellulose brute; matière azotée totale et l'extrait éthéré. Les échantillons analysés sont issus des échantillons composites par type de fourrage en 3 répétitions pendant les 3 années de l'étude. La teneur en matière azotée digestible (M.A.D.) des fourrages, a été calculée à partir des résultats de l'analyse chimique et au moyen de l'équation suivante définie par l'Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire Tropicale (I.E.M.V.T.): **MAD= 0,896MAT-2,33±0,275** avec  $r=0,98$  et MAD et MAT en % de matière sèche [7] (R. Rivière, 1988).

Les données sur le prix et le bénéfice par kg de fourrages ont été saisies en EXCEL et analysées avec le logiciel SPSS 10 pour les analyses descriptives et multi-variées des prix des fourrages dans les 2 sites par période.

## 3 RÉSULTATS

### 3.1 PROVENANCE DES FOURRAGES COMMERCIALISÉS EN VILLE

Les sites d'enquête situés sur un rayon de 50 km au tour des 2 villes sur les grands axes, contribuaient à approvisionner des élevages urbains et périurbains en fourrages constitués essentiellement des résidus de cultures, fourrages cultivés, les herbes naturelles, de pailles de brousse et des ligneux fourragers (figures 1 et 2). Les fourrages commercialisés provenaient

essentiellement des champs de cultures, des périmètres irrigués, des jachères, des vallées, des enclaves pastorales, des plateaux et des abords des cours d'eau. Les fanes d'arachide, de niébé, le Bourgou et les herbes naturelles sont vendues à l'état frais et/ou sous forme de foin tandis que les tiges des céréales cultivées sont commercialisées à l'état sec. Les principaux sites de production et de commercialisation des fourrages commercialisés en zones urbaine et périurbaines de Maradi et de Niamey sont rapportés sur les figures 1 et 2.

**3.2 CARACTERISTIQUES SOCIO-ECONOMIQUES DES ACTEURS DE LA CHAÎNE DE VALEUR FOURRAGES**

Les résultats des enquêtes menées sur les sites de production et de commercialisation des fourrages, ont permis d'identifier les principaux acteurs de la chaîne de valeur fourrages, qui étaient : les Producteurs (agriculteurs périurbains, collecteurs), collecteurs/vendeurs (récolteurs, cueilleurs), vendeurs grossistes et détaillants (acheteurs en gros), transporteurs (prestataires de service de transport), intermédiaires (facilitateurs des transactions commerciales et de transport) et clients (éleveurs, vendeurs détaillants, unités aliments/bétail).

Sur les 116 vendeurs enquêtés à Niamey, ils étaient de 83% des hommes adultes chefs de ménages de plus 18 ans; 13% des adolescents âgés de moins de 18 ans et 4% des femmes alors qu'à Maradi sur les 58 vendeurs de fourrages recensés étaient 85% des hommes, 12% des garçons et 3% des femmes.

Pour commerçants de fourrages enquêtés à Maradi et à Niamey, la vente des fourrages constituait la principale activité permanente pour 25% de vendeurs; la deuxième activité après l'agriculture pour 63% et une activité saisonnière pour 12%.

Dans les villes, la vente des fourrages est une activité commerciale exercée par plusieurs groupes ethnolinguistiques du Niger avec une prédominance régionale de l'ethnie majoritaire. A Niamey, ce commerce est détenu à 63 % par le Djerma de Zarmaganda, à 26% par les Haoussa originaires de Maradi, 7% par les Peulhs et 4% par les Touaregs. A Maradi, cette activité est pratiquée par 72% des Haoussa, 15% par les Peulhs et 13% par les Touaregs.

Dans les 2 centres urbains étudiés (Maradi, Niamey), les principaux axes identifiés d'approvisionnement en fourrages ont des contributions variées allant de 8 à 28% (figures 3 et 4). A Maradi, la contribution des 6 axes suivis variaient de 12 à 19% tandis qu'à Niamey, les axes de Simiri, Hamdalaye et Kollo fournissent à eux seuls 58% du ravitaillement en divers fourrages de Niamey contre 36% pour les 4 autres axes. La fane d'arachide vendue à Niamey, était à 66% en provenance de Maradi, 21% de Douchi et 13% de Say. Ce résidu de récolte était le seul fourrage importé des contrées lointaines de Niamey avec l'usage des véhicules comme moyen de transport.

**3.3 AXES ET CIRCUITS D'APPROVISIONNEMENT EN FOURRAGES**

Les fourrages commercialisés provenaient essentiellement des champs de cultures, des périmètres irrigués, des jachères, des vallées, des enclaves pastorales, des plateaux et des abords des cours d'eau. Les fanes d'arachide, de niébé, le Bourgou et les herbes naturelles sont vendues à l'état frais et/ou sous forme de foin tandis que les tiges des céréales cultivées sont commercialisées à l'état sec. Les principaux sites de production et de commercialisation des fourrages commercialisés en zones urbaine et périurbaines de Maradi et de Niamey sont consignés sur les figures 1 et 2.

Les principaux axes identifiés d'approvisionnement en fourrages ont des contributions de 8 à 28%. A Maradi, la contribution des 6 axes suivis varient de 12 à 19% (figure 3) tandis qu'à Niamey, les axes de Simiri, Hamdalaye et Kollo fournissent à eux seuls 58% du ravitaillement en divers fourrages de Niamey contre 36% pour les 4 autres axes (figure 4).

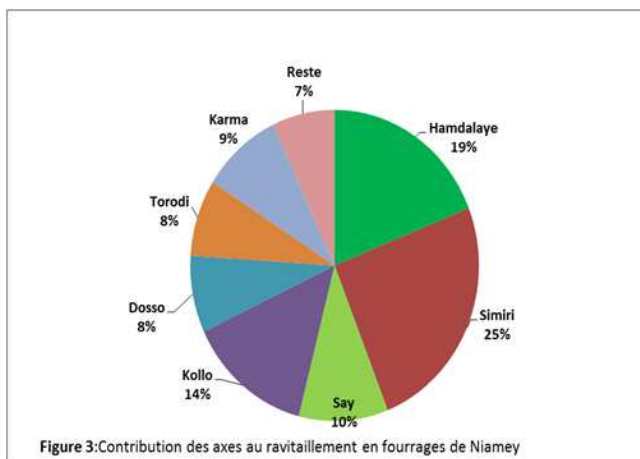


Figure 3: Contribution des axes au ravitaillement en fourrages de Niamey

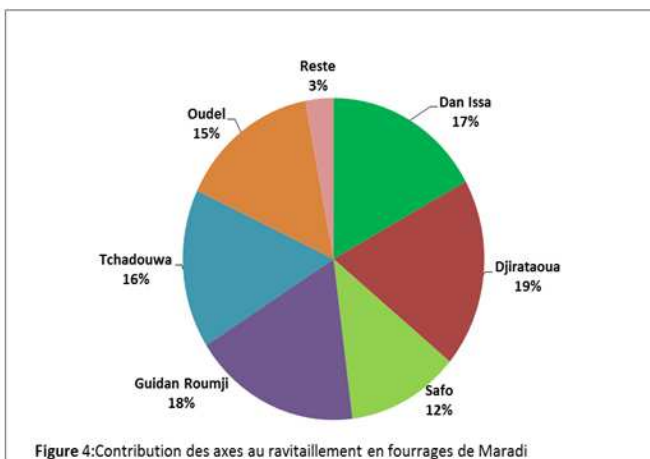
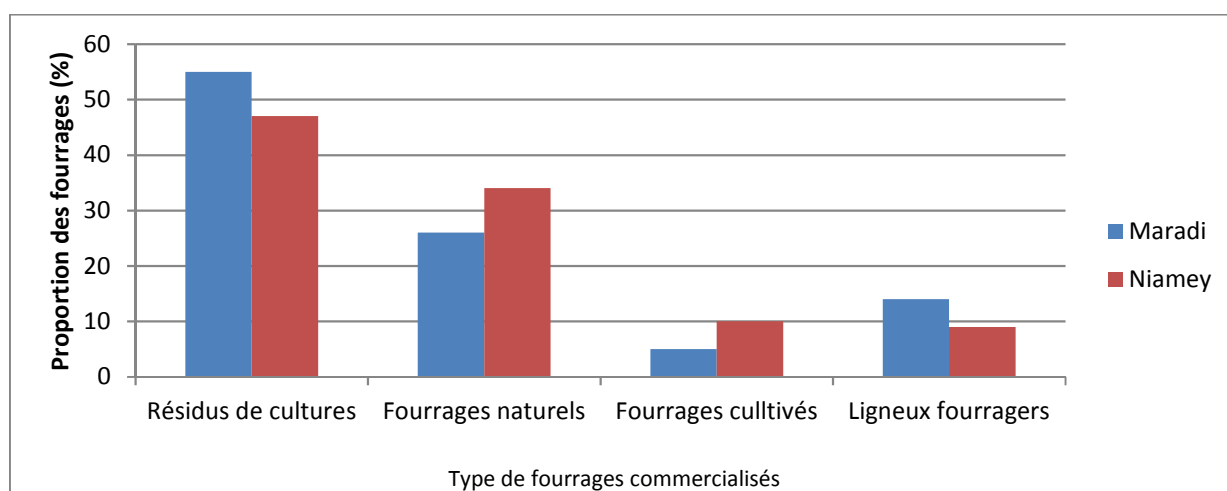


Figure 4: Contribution des axes au ravitaillement en fourrages de Maradi

### 3.4 TYPES DE FOURRAGES ET ESPECES FOURRAGERES COMMERCIALISEES

Les 4 types de fourrages commercialisés dans les villes provenaient pour l'essentiel des champs de cultures, des jachères, des périmètres irrigués, des vallées et des brousses périurbaines (figure 5). Dans les 2 zones, les résidus de cultures constituaient la principale source d'affouragement des élevages urbains et périurbains. Parmi ces sous-produits agricoles, les fanes d'arachide et de niébé, les tiges et la paille de riz sont les plus commercialisés en ville et occupent le premier rang comme source d'alimentation des herbivores domestiques. A Maradi, la contribution de 55% des résidus de cultures dans les fourrages commercialisés, était supérieure à 47% pour Niamey. Par contre, la part de fourrages naturels était plus élevée que celle de Maradi. Les ligneux représentaient la troisième source d'affouragement à Maradi alors qu'à Niamey ils occupent la quatrième place. La proportion des fourrages cultivés à Niamey est le double de celle obtenue à Maradi. La fane d'arachide vendue à Niamey, est à 66% en provenance de Maradi, 21% de Doutchi et 13% de Say. Ce résidu de récolte était le seul fourrage importé des contrées lointaines de Niamey avec l'usage des véhicules comme moyen de transport.



**Figure 5: Proportions de différents fourrages vendus à Maradi et à Niamey**

Pour les 2 villes localisées en zone agricole du Niger, les résidus de cultures constituent la principale source d'alimentation des animaux en toute saison. La figure 6 donne les proportions de différents résidus de cultures commercialisés à Maradi et à Niamey.

La fane d'arachide et les tiges étaient les résidus de cultures les plus commercialisés à Maradi avec 42% chacun suivis de la fane de niébé avec 9% (figure 6). Les autres résidus étaient constitués pour l'essentiel de cosse de niébé, des feuilles fraîches de patate douce, les glumes de mil et de sorgho. A Niamey, les fourrages les plus abondants sur le marché sont la paille de riz, les fanes de niébé et d'arachide avec respectivement 34; 28 et 19% de contribution à l'approvisionnement en fourrages. Les tiges (mil, sorgho) ont une proportion de 11% dans les fourrages vendus à Niamey. La paille de riz est l'unique résidu de cultures vendu à Niamey mais absent sur les marchés de Maradi. En outre, la fane de niébé qui occupait le deuxième rang sur les marchés de Niamey représentait moins de 10% des résidus de cultures vendus à Maradi.

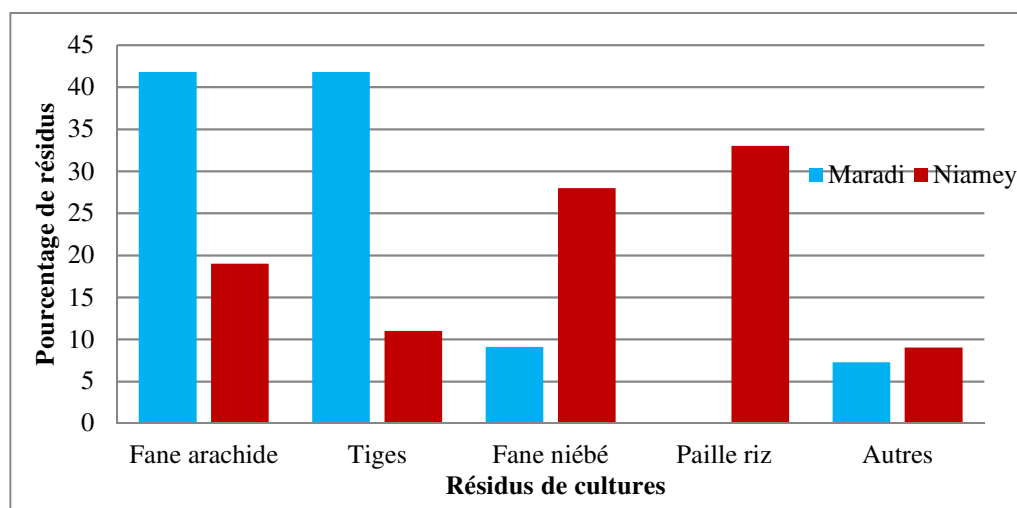


Figure 6: Proportion des principaux résidus commercialisés à Maradi et à Niamey

### 3.5 ESPÈCES FOURRAGÈRES COMMERCIALISÉES

34 espèces fourragères relevant de 14 familles botaniques font l'objet de commercialisation à Maradi et à Niamey. Ces espèces comprennent des herbacées annuelles spontanées (44,1%), des herbacées annuelles cultivées (29,4%), des espèces vivaces (3%) et des ligneux fourragers (23,5%). L'inventaires des espèces commercialisées a montré la prédominance des Poaceae (41,1%), des Fabaceae (14,7%), des Mimonaceae (9%), Ceasalpiniaceae (6%) et les 10 autres familles ne représentent que 29,4% des espèces présentes sur les marchés des fourrages (tableau 1).

Les résidus de cultures les plus commercialisés sur les marchés étaient les fanes d'arachide et de niébé; la paille de riz et les tiges de mil. Les fourrages secs de diverses herbacées naturelles sont commercialisés plus à Niamey qu'à Maradi où seules *Eragostis tremula*, *Alysicarpus ovalifolius*, *Cenchrus biflorus* et *Andropogon gayanus*, sont vendues sous forme de foin ou paille. A Niamey, en plus des résidus de cultures, les fourrages naturels (paille de brousse, herbe fraîche et *Zornia glochidiata*) sont très fréquents sur les marchés de fourrages. La paille de riz et *Echinochloa stagnina* étaient les seuls fourrages commercialisés à Niamey et qui ne le sont pas à Maradi où la fane de dolique est présente sur les marchés (tableau 1).

La plupart des herbacées naturelles spontanées sont commercialisées à l'état frais pendant les saisons des pluies et sèche froide. Les fourrages secs vendus sont constitués des résidus de cultures, des fourrages cultivés, fourrages naturels et les ligneux fourragers en toute saison.

Les fourrages sont vendus sous plusieurs types de conditionnements en sac (fanés, herbes naturelles, ligneux), en botte (fane de niébé, pailles, herbes naturelles), en tas (fane d'arachide, gousses, herbes) et en tia (gousses, feuilles ligneux).

**Tableau 1 : Type de fourrages et principales espèces fourragères commercialisés à Maradi et à Niamey par saison de disponibilité de 2013 à 2016**

Type de fourrage	Nom scientifique de l'espèce	Nom de la famille Botanique	Catégories des plantes	Période de disponibilité dans l'année		
				Saison sèche chaude	Saison des pluies	Saison sèche froide
Résidus de culture	<i>Arachis hypogea</i>	<i>Ceasalpiniaceae</i>	Herbacée annuelle cultivée	x	x	x
	<i>Hibiscus sabdariffa</i>	<i>Malvaceae</i>	Herbacée annuelle cultivée	x		x
	<i>Oryza sativa</i>	<i>Poaceae</i>	Herbacée annuelle cultivée	x	x	x
	<i>Sorghum bicolor</i>	<i>Poaceae</i>	Herbacée annuelle cultivée	x	x	x
	<i>Pennisetum typhoides</i>	<i>Poaceae</i>	Herbacée annuelle cultivée	x	x	x
	<i>Vigna unguiculata</i>	<i>Fabaceae</i>	Herbacée annuelle cultivée	x	x	x
	<i>Zea mays</i>	<i>Poaceae</i>	Herbacée annuelle cultivée	x	x	x
Fourrages naturels	<i>Monechma ciliatum</i>	<i>Acanthaceae</i>	Herbacée annuelle spontanée		x	x
	<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	<i>Fabaceae</i>	Herbacée annuelle spontanée	x	x	x
	<i>Andropogon gyanus</i>	<i>Poaceae</i>	Herbacée vivace	x	x	x
	<i>Brachiaria spp</i>	<i>Poaceae</i>	Herbacée annuelle spontanée		x	x
	<i>Cenchrus biflorus</i>	<i>Poaceae</i>	Herbacée annuelle spontanée	x	x	x
	<i>Commelina forskalaei</i>	<i>Commelinaceae</i>	Herbacée annuelle spontanée		x	x
	<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Poaceae</i>	Herbacée annuelle spontanée	x	x	x
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	<i>Poaceae</i>	Herbacée annuelle spontanée		x	x
	<i>Eragrostis tremula</i>	<i>Poaceae</i>	Herbacée annuelle spontanée	x	x	x
	<i>Schizachyrium exile</i>	<i>Poaceae</i>	Herbacée annuelle spontanée	x	x	x
	<i>Schoenefeldia gracilis</i>	<i>Poaceae</i>	Herbacée annuelle spontanée	x	x	x
	<i>Striga hermonthica</i>	<i>Scrophulariaceae</i>	Herbacée annuelle spontanée		x	x
	<i>Pennisetum pedicellatum</i>	<i>Poaceae</i>	Herbacée annuelle spontanée	x	x	x
	<i>Pupalia lappacea</i>	<i>Amaranthaceae</i>	Herbacée annuelle spontanée		x	x
	<i>Tribulus terrestris</i>	<i>Zygophyllaceae</i>	Herbacée annuelle spontanée		x	x
	<i>Zornia glochidiata</i>	<i>Fabaceae</i>	Herbacée annuelle spontanée	x	x	x
Fourrages cultivés	<i>Dolichos lablab</i>	<i>Fabaceae</i>	Herbacée annuelle cultivée	x	x	x
	<i>Echinochloa stagnina</i>	<i>Poaceae</i>	Herbacée annuelle cultivée	x	x	x
	<i>Macroptilium atropurpureum</i>	<i>Fabaceae</i>	Herbacée annuelle cultivée		x	x
Ligneux fourragers	<i>Acacia raddiana</i>	<i>Mimosaceae</i>	Ligneux	x	x	x
	<i>Annona senegalensis</i>	<i>Annonaceae</i>	Ligneux	x	x	
	<i>Faidherbia albida</i>	<i>Mimosaceae</i>	Ligneux	x	x	x
	<i>Guiera senegalensis</i>	<i>Combretaceae</i>	Ligneux	x	x	
	<i>Prosopis africana</i>	<i>Mimosaceae</i>	Ligneux	x	x	
	<i>Piliostigma reticulatum</i>	<i>Caesalpiniaceae</i>	Ligneux	x	x	x
	<i>Sclerocarya birrea</i>	<i>Anacardiaceae</i>	Ligneux	x	x	
	<i>Zizyphus mauriana</i>	<i>Rhamnaceae</i>	Ligneux	x	x	x

### 3.6 DESTINATION DES FOURRAGES COMMERCIALISES EN MILIEU URBAIN

Les animaux bénéficiaires des fourrages achetés sont principalement les ruminants d'embouche (ovins, bovins), les vaches laitières, les chevaux de course et les animaux de trait (asins, bœufs, camelins). Les animaux des troupeaux naisseurs ne reçoivent les fourrages achetés qu'en période de soudure (mars-juin). Chaque type de fourrage est destiné à une production animale ainsi les fanes, gousses et fane de *Zornia glochidiata* sont achetées par les emboucheurs, les foin de *Echinochloa stagnina*, d'*Eragrostis tremula* et d'*Alysicarpus ovalipolius* sont destinés aux chevaux de course alors que la paille de riz et de brousse sont achetées pour les vaches laitières et aux animaux de trait.

### 3.7 CONDITIONNEMENT ET POIDS DES FOURRAGES COMMERCIALISES

Les 4 types de conditionnements ou emballages sous lesquels les fourrages sont commercialisés sont : la botte, le sac, la tasse ou tia et le tas. Certains fourrages comme les fanes de niébé et d'arachide sont conditionnés et vendus sous 2 ou plusieurs formes (sac et/ou botte) de poids variables selon la localité, l'état et la nature du fourrage (tableau 2).



Tableau 2 : Principaux fourrages vendus, les conditionnements et leur poids moyen en kg

Fourrage	Nombre d'échantil-lons pesés	Nom de l'unité locale	Poids moyen de l'unité locale (kg)
<i>Alysicarpus ovalifolius</i> (foin)	77	Botte	14,2±0,84
<i>Alysicarpus ovalifolius</i> (frais)	44	Tas	3,5±2,85
<i>Echinochloa stagnina</i> (foin)	1034	Botte	17,2±1,59
<i>Commelina forskalaei</i>	631	Botte	44,0±1,29
	98	Tas	3,0±1,43
Cosse de niébé	293	Sac	45,4±0,88
	65	Tia	1,3±1,80
Fane de <i>Zornia glochidiata</i>	457	Botte	4,2±0,76
<i>Eragrostis tremula</i> (foin)	267	Botte	12,1±1,26
Fane d'arachide	1260	Sac	14,0±0,90
Fane de niébé	1304	Botte	10,3± 0,78
Feuilles sèches de <i>Ziziphus mauritiana</i>	16	sac	13,9±1,45
Glumes de mil	122	sac	15,7±1,73
Glumes de sorgho	55	sac	17,7±2,55
Gousses de <i>Faidherbia albida</i>	1063	sac	33,2±1,55
Herbe fraîche	234	Botte	23,0±3,30
	365	Tas	9,5±3,55
Herbe sèche ou paille	171	Botte	11,1±0,76
Paille d' <i>Andropogon gyanus</i>	114	Botte	5,0±1,90
<i>Siratro</i> frais	39	Botte	6,2±2,45
Paille de riz	1141	Botte	4,4±1,10
Paille de <i>Cenchrus biflorus</i>	148	Botte	18±4,12
Tige de mil	585	Botte	7,3±1,01
Tige de sorgho	712	Botte	9,0±1,23

### 3.8 FACTEURS INFLUENÇANT LES PRIX DES FOURRAGES

Les résultats de l'analyse multi-variée des variables influençant les prix des fourrages commercialisés dans les 2 villes, ont montré que la saison, la nature de fourrage, le conditionnement, la localité (arrondissement communal) et leurs interactions avaient des effets hautement significatifs ( $p < 0,001$ ) sur les prix d'achat, de vente et le bénéfice tiré de la vente du kg des fourrages. Les facteurs ville et année n'ont pas d'effet significatif ( $p > 0,05$ ) sur le bénéfice par kg de fourrage commercialisé alors que la localité n'a pas d'effet significatif sur le prix d'achat des fourrages.

Tous les fourrages commercialisés en ville, ont permis d'avoir un bénéfice brut positif en toute saison variant de 8 à 51F/kg pour les légumineuses et de 7 à 48F pour les graminées fourragères. Le bénéfice brut par kg des espèces des familles de Fabaceae et de *Caesalpinaceae* est supérieur à celui des Poaceae qui sont caractérisées par leur faible teneur en matière azotée totale et une proportion importante de cellulose brute (tableau 4). Des principaux résidus de cultures commercialisés comme fourrages, les tiges de mil ont le plus faible bénéfice par kg (8 F) qui est inférieur à celui des glumes de la même culture. Le *Commelina forskalaei* frais vendu en saisons des pluies et sèche froide, a une moyenne de bénéfice brut par kg (24 F) supérieure à celle des graminées mais inférieure aux moyennes des légumineuses fourragères commercialisées. Les valeurs de bénéfice plus élevées de 51; 49 et 48 F ont été obtenues respectivement avec les gousses de *Faidherbia albida*, fane de niébé et le foin d'*Eragrostis tremula* qui sont vendus en toute saison de l'année.

Sur les 19 fourrages inventoriés sur les marchés, 13 sont vendus en toute saison et seuls 6 sont saisonniers (*Cenchrus biflorus* frais, *Commelina forskalaei*, glumes de mil, fourrage naturel, *Andropogon gyanus*, *Macroptilium atropurpureum*). Contrairement aux autres fourrages saisonniers, les glumes de mil sont un aliment de soudure (saison sèche chaude, début de saison des pluies) que les éleveurs et agro-éleveurs utilisent pour entretenir leurs animaux. La fane et cosse de niébé, feuilles de *Ziziphus mauritiana* et le *Macroptilium atropurpureum* (*Siratro*) ont un bénéfice brut de plus de 30 F CFA/kg en toute saison alors que pour les autres ce gain varie de 10 à 30 F/ kg de fourrage. Les valeurs de l'erreur standard variant de 3 à plus de 15, ont montré une grande variabilité du bénéfice brut tiré de la vente du kg des fourrages commercialisés en milieu urbain (tableau 4). Le maximum de bénéfice par kg de fourrage a été réalisé en saisons des pluies et sèche chaude où la demande est forte.

Tableau 4 : Bénéfice brut moyen par kilogramme, par type de fourrages commercialisés et par saison

FOURRAGE	SAISONS DE L'ANNEE			Erreur standard
	Saison des pluies	Saison sèche froide	Saison sèche chaude	
Foin d' <i>Alysicarpus ovalifolius</i>	29	25	37	7,06
Foin d' <i>Echinochloa stagnina</i>	27	28	17	9,79
<i>Cenchrus biflorus</i> (frais)	28	16	-	10,65
<i>Commelina forskalaei</i> (frais)	27	24	-	5,81
Cosse de niébé ( <i>Vigna unguiculata</i> )	33	28	33	7,90
Fane de niébé ( <i>Vigna unguiculata</i> )	49	34	45	3,18
Foin d' <i>Eragrostis tremula</i>	27	22	48	6,24
Fane d'arachide ( <i>Arachis hypogea</i> )	35	22	30	3,68
Feuilles de <i>Ziziphus mauritiana</i>	33	33	37	15,79
Glume de mil ( <i>Pennisetum typhoides</i> )	17	-	12	9,19
Gousse de <i>Faidherbia alibida</i>	51	14	21	7,53
Foin d'herbe naturelle	17	26	-	7,09
Paille d'herbe naturelle	21	23	25	5,73
Paille de riz ( <i>Oryza sativa</i> )	22	38	18	8,57
Feuilles <i>Andropogon gayanus</i>	-	7	37	3,27
Foin de <i>Macroptilium atropurpureum</i> (Siratro)	-	47	41	15,79
Tiges de mil ( <i>Pennisetum typhoides</i> )	16	8	13	6,80
Tiges de sorgho ( <i>Sorghum bicolor</i> )	21	12	19	5,32
Paille de <i>Zornia glochidiata</i>	19	9	21	7,39

### 3.9 QUALITE NUTRITIVE DES PRINCIPAUX FOURRAGES COMMERCIALISES

Les caractéristiques chimiques des 16 principaux fourrages commercialisés sont consignées dans le tableau 4. Les résultats de l'analyse chimique des échantillons des fourrages commercialisés ont montré que 13 fourrages sur les 16 analysés, ont une teneur en matière azotée totale supérieure ou égale à 8% et 7 fourrages sont riches en cellulose brute ( $\geq 35\%$ ).

Tableau 4: caractéristiques chimiques des principaux fourrages commercialisés dans les villes de Maradi et de Niamey

Espèce de fourrage	Matière sèche (%)	En % de matière sèche			
		Matière minérale	Cellulose brute	Matière azotée totale	Extrait éthéré
Paille d' <i>Oryza sativa</i> (riz)	94±0,03	15±0,12	32±0,06	8±0,05	2±0,01
Paille de brousse	95±0,06	4±0,07	42±0,16	4±0,03	1±0,00
Tige de <i>Pennisetum typhoides</i> (mil)	95±0,12	6±0,03	36±0,19	5±0,05	2±0,00
Fane de <i>Zornia glochidiata</i>	94±0,06	6±0,33	37±0,04	10±0,15	1±0,03
Fane d' <i>Arachis hypogea</i> (arachide)	94±0,04	9±0,03	35±0,05	12±0,22	2±0,00
Fane de <i>Vigna unguiculata</i> (niébé)	93±0,07	7±0,00	32±0,02	14±0,10	3±0,04
Fane de <i>Dolichos lablab</i> (doliqie)	92±0,12	6±0,04	33±0,13	12±0,21	2±0,01
Cosse de <i>Vigna unguiculata</i>	90±0,02	6±0,05	35±0,16	10±0,16	2±0,03
<i>Echinochloa stagnina</i> (Bourgou) sec	94±0,16	6±0,05	37±0,06	8±0,32	3±0,00
Gousses de <i>Faidherbia albida</i> (sec)	96±0,30	4±0,05	20±0,13	13±0,03	3±0,00
Gousses d' <i>Acacia raddiana</i> (sec)	93±0,23	5±0,04	22±0,05	15±0,03	2±0,11
<i>Guiera senegalensis</i> (frais)	88±0,03	5±0,23	28±0,22	8±0,06	2±0,14
<i>Commelina forskalaei</i> (frais)	54±0,03	4±0,02	17±0,15	11±0,12	2±0,01
<i>Alysicarpus ovalifolius</i> (sec)	92±0,14	5±0,05	21±0,17	14±0,03	2±0,00
<i>Eragrostis tremula</i> (foin)	92±0,12	6±0,02	27±0,07	7±0,31	2±0,04
Paille de <i>Cenchrus biflorus</i>	93±0,02	7±0,04	34±0,03	8±0,04	1±0,04

### 3.10 RELATIONS PRIX – VALEUR NUTRITIVE DES FOURRAGES

Les sous-produits du niébé sont les plus chers suivis de fane d'arachide et les gousses de *Faidherbia albida*. Les fourrages des légumineuses fourragères ont un prix d'achat du kg supérieur à celui des graminées. La teneur en matière azotée digestible des fourrages est très variable de 1 à 10% de MS avec les moyennes les plus élevées pour les gousses *Faidherbia albida* et le foin d'*Alysicarpus ovalifolius*(10%) et les *Fabaceae* (7 à 10%). Les fourrages grossiers (paille de brousse, tige de mil, foin d'*Eragrostis tremula*, paille de riz) ont une teneur en matière azotée totale inférieure ou égale à 8%. La figure 9 a montré que le prix de vente du kg de fourrages et leurs valeurs nutritives évoluent dans le même sens en dents de scie. Le prix du kg varie de 24 à 155 F tandis que la valeur nutritive (MAD) fluctue de 1 à 10% de MS. Tous les fourrages coûtant 100 F/kg ont une teneur en MAD inférieure ou égale à 6% de MS par contre ceux dont le prix de kg est supérieur à cette moyenne, sont plus riches en MAD (>7%) (Figure 9). Les fourrages des légumineuses sont chers avec une teneur en M.A.D. supérieure à 7% MS alors que le foin d'*Alysicarpus ovalifolius* a présenté la meilleure teneur en M.A.D. (10%) et un faible prix du kg (39 F).

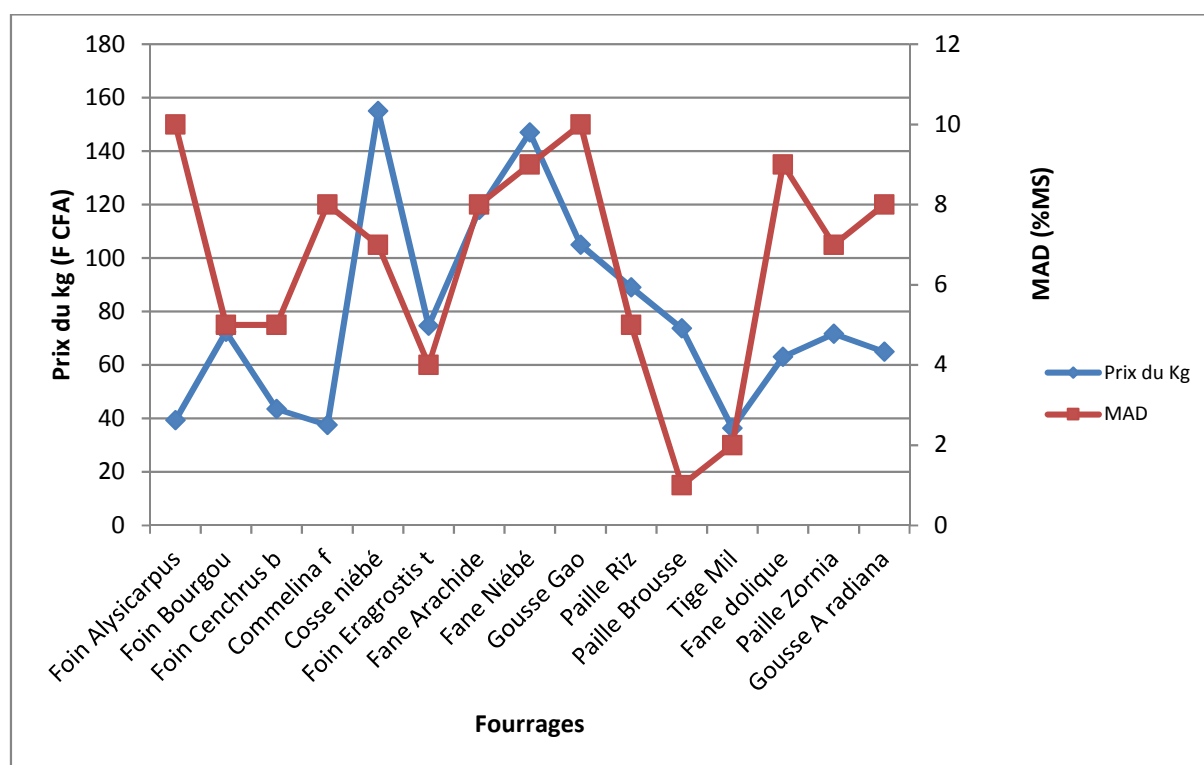


Figure 9 : Evolution du prix moyen du kg des fourrages et leur teneur en matière azotée digestible

## 4 DISCUSSION

Les zones de provenance des fourrages vendus en ville au Niger sont très variables d'une région à une autre. L'essentiel de l'approvisionnement en fourrages de Maradi est assuré par la production locale des champs de cultures et des jachères d'où sont prélevés à l'état frais les herbacées naturelles en saison des pluies et les résidus de cultures après la récolte en saison sèche froide. La prédominance de provenance des fourrages commercialisés de terres de cultures peut s'expliquer par la disparition progressive des espaces pastoraux liée à la forte pression foncière découlant de la démographie galopante en zone agricole, de l'extension des terrains bâtis pour les habitations et autres infrastructures urbaines ainsi que la récolte systématique des résidu des cultures en zone agricoles [2].

La variabilité de contribution des différents axes d'approvisionnement en fourrages de Niamey montre l'importance des axes de Simiri, Hamdalaye et Kollo qui participent à 58% au ravitaillement en fourrages des élevages. Cela met en évidence la forte dépendance des élevages de Niamey des fourrages en provenance de Zarmaganda (fane de niébé, *Zornia glochidiata*, paille de brousse), du Fakara (*Zornia glochidiata*, paille de brousse) et des aménagements hydro-agricoles du département de Kollo (paille de riz).

A Maradi, la contribution des 6 axes de ravitaillement en fourrages présente une faible variabilité (15 à 19%). Cela montre que tous les axes concourent à la satisfaction de besoins en fourrages des élevages urbains et périurbains. La prédominance de l'axe de Djirataoua (19%) s'explique par l'apport important de biomasse produite en irrigué (fane d'arachide, de niébé, de patate douce) sur l'Aménagement Agricole et en pluvial, qui est vendue à Maradi comme fourrage.

Le prélèvement précoce (avant maturité) par arrachage et par coupe des espèces fourragères naturelles, provoque la perte de la biodiversité végétale des sites de prélèvement en zone agricole de Maradi et de Niamey. La grande dépendance des élevages urbains et périurbains des résidus de cultures justifie en partie la faible productivité des animaux, constatée dans les alentours des grandes agglomérations. La faible productivité des élevages est aussi due à la forte charge animale sur les ressources pastorales périurbaines et à la compétition spatiale avec les autres activités anthropiques. D'autre part, la faible productivité des élevages urbains et périurbains est due à la sous-alimentation des animaux d'élevage à cause de la grande utilisation des fourrages grossiers dans les rations des herbivores dans ces milieux pendant toute l'année.

Dans les centres urbains, la commercialisation des fourrages est une activité génératrice de revenu et créatrice d'emploi aussi bien pour les résidents que pour les saisonniers. Cette activité commerciale est surtout exercée par les hommes adultes avec 83 à 85% des vendeurs dans les 2 villes contre 13 à 14% des adolescents et 3 à 4% femmes. Ces résultats sont inférieurs aux 97% pour les hommes et 7% pour les femmes trouvés à Niamey [8] et sont supérieurs aux 93% pour les hommes et inférieurs aux 7% pour les femmes obtenus [9]. L'approvisionnement en fourrages des élevages urbains et périurbains est assuré pour l'essentiel par les localités environnantes ou lointaines. La ville de Maradi est ravitaillée en fourrages par la production locale des résidus de cultures, de fourrages cultivés, naturels et des ligneux fourragers. Par contre, l'approvisionnement en ressources fourragères des élevages de Niamey provient en grande partie de Zarmaganda, Fakara, la zone du fleuve Niger (Aménagements Hydro-Agricoles) et les importations des régions lointaines (Maradi, Tahoua). Ces ressources proviennent principalement des champs de cultures, des jachères, des périmètres irrigués et des formations naturelles classées.

La grande contribution des résidus de cultures à l'affouragement des élevages urbains et périurbain s'explique par l'accaparement des toutes les terres périurbaines par l'agriculture vivrière et par l'extension des habitations. Cet important usage des résidus de cultures de faibles valeurs nutritives (faible teneur en MAT, taux élevé de cellulose brute) en alimentation animale, induit la faible productivité des élevages urbains et périurbains qui ne répondent pas à la forte demande en produits animaux des consommateurs urbains.

Les résultats de l'analyse chimique de fourrages commercialisés, ont montré que tous les fourrages des graminées cultivées et naturelles ont une teneur faible en matière azotée totale de 7 à 8% qui est un seuil minimal pour assurer les activités de la microflore du rumen [10] d'où découlent les nutriments utilisés par l'animal hôte pour son entretien et sa production. Ces fourrages ont aussi une teneur élevée en cellulose brute qui est négativement corrélée avec la digestibilité de la matière organique des fourrages [7]. Cette forte teneur en cellulose brute de certains fourrages commercialisés est liée au stade végétatif de leur récolte qui est généralement après la maturité des grains où migre le maximum des éléments nutritifs des végétaux. Les résidus de cultures (tiges, paille de riz, fane) constituant l'essentiel de ressources fourragères utilisées en ville, ont des caractéristiques chimiques dont les moyennes sont inférieures à celles trouvées en milieu tropical [7]. Les légumineuses herbacées et ligneuses ont une matière azotée totale supérieure ou égale à 10% qui est inférieure aux valeurs obtenues pour ces mêmes espèces par [11].

La paille de riz, *Echinochloa stagnina*, *Siratro* et le *Zornia glochidiata* rencontrés uniquement à Niamey, constituent la différence de fourrages commercialisés entre les 2 villes ayant les mêmes caractéristiques agro-climatiques. La fane de dolique produite en décrue le long de Goulbi Maradi est rencontrée seulement sur les marchés de cette localité.

*Echinochloa stagnina*, le niébé et la dolique sont les seules cultures fourragères rencontrées dans la zone d'étude. Le nombre restreint des espèces fourragères cultivées s'explique par l'absence de cette pratique dans les systèmes de production des nigériens bien que la demande en fourrages soit croissante d'année en année surtout en milieu urbain. Ces résultats sont conformes à ceux rapportés [12].

La place de la paille de riz dans le commerce de fourrages à Niamey se justifie par sa disponibilité avec les 2 campagnes de production par an le long du fleuve Niger, sa grande production moyenne de 6 à 8 t/ha [13] et de la facilité de son transport car elle est moins encombrante que les tiges de mil.

L'importance de la place qu'occupe la fane de niébé dans le commerce de fourrages à Niamey s'explique par le fait que le niébé est produit à une fin fourragère contrairement à Maradi où il est cultivé pour la production en grains. L'importance de la fane d'arachide dans le commerce des fourrages à Maradi réside dans son rang de deuxième culture pluviale après le mil dont les tiges sont le plus souvent vendues sur le lieu de leur production (champ, villages). Ces résultats sont semblables à ceux obtenus [12] et [8]. La cherté des fourrages des Fabaceae par rapport à ceux des Poaceae, peut être due à leur forte demande du fait qu'ils constituent les principaux fourrages utilisés en système intensif (embouche, lait, animaux de bât) en zones urbaine

et périurbaine. Le bas prix du kg des fourrages naturels par rapport aux autres fourrages (résidus de cultures, fourrages cultivés) peut s'expliquer par leur mode d'acquisition qui est la cueillette contrairement à l'achat ou production de ceux cultivés.

La teneur en MAT de fane d'arachide est inférieure à celle obtenue [14], par contre celle de la fane de niébé est supérieure trouvées par ces mêmes auteurs pour ces mêmes fourrages.

La teneur élevée de MAD de l'herbe naturelle fraîche est liée à son stade de récolte qui est généralement avant la fructification. Ce résultat est conforme à celui rapporté [7] selon lequel la valeur nutritive d'un fourrage est dépendante du taux de cellulose qui croît avec l'âge de la plante. La supériorité de la teneur en MAD des espèces de Fabaceae et de Ceasalpiniaceae s'explique par leur capacité de fixation de l'azote atmosphérique contrairement aux Poaceae dont le développement végétatif est très dépendant de l'apport d'azote [15].

La cosse de niébé est le fourrage le plus cher a coûté 147F CFA/kg, ce résultat est conforme à celui obtenu [9] sur les marchés des fourrages à Bobo-Dioulasso (Burkina Faso).

Les valeurs élevées du bénéfice brut par kg de fourrage, qui ont été enregistrées en saisons des pluies et sèche chaude s'expliquent par la loi de l'offre et de la demande liée à la période de soudure qui s'étalent entre les 2 saisons.

## **5 CONCLUSION**

Ce travail a permis de connaître la filière fourrages, ses acteurs, les valeurs nutritives des fourrages commercialisés et le revenu tiré de la filière.

Les résidus de cultures constituent la principale source d'affouragement des élevages urbains et périurbains en zone agricole au Niger.

Les fourrages vendus en villes appartiennent principalement aux familles des Poaceae (41,1%), des Fabaceae (14,7%), des Mimonaceae (9%), Ceasalpiniaceae (6%) et les autres familles ne représentent que 29,4% des espèces inventoriées sur les marchés des fourrages.

L'approvisionnement en fourrages des villes est basé sur la production locale des résidus de cultures et de leur importation en provenance d'autres régions ainsi que ceux issus de cueillette.

Les fourrages commercialisés en ville sont chers et de qualité moyenne avec une teneur en matière azotée digestible variant de 1 à 11% et celle de cellulose brute de 17 à 37%.

Les fourrages des légumineuses sont les plus vendus, les plus chers et les plus riches en valeurs nutritives.

La vente des fourrages en ville est une activité économique qui génère un bénéfice brut par kilogramme de fourrage vendu variant de 10 à 45 F CFA en toute saison.

La forte demande fourragère des élevages urbains et périurbains en pleine expansion est une menace pour l'environnement, qui conduit à sa dégradation continue.

## **6 RECOMMANDATIONS**

Caractériser toutes les ressources fourragères en périurbaines et urbaines pour faciliter l'établissement des tables de valeurs nutritives des fourrages locaux.

Promouvoir les cultures fourragères et vulgariser les variétés à double fin à haut rendement en grains et en résidus de qualité afin de réduire la dégradation de l'environnement liée à sa surexploitation par l'élevage.

La filière fourrages nécessite d'être organisée pour faciliter l'accès aux éleveurs à des fourrages de qualité, sécuriser les vendeurs et faciliter le recouvrement des taxes aux communes.

## **REMERCIEMENTS**

Les auteurs remercient l'Institut National de la Recherche Agronomique du Niger (INRAN) et le Programme de Productivité Agricole en Afrique de l'Ouest (PPAAO) pour les appuis techniques et financiers pour la réalisation de ce travail.

## REFERENCES

- [1] André Fleury et Pierre Donadieu. *De l'agriculture péri-urbaine à l'agriculture urbaine*. Le Courrier de l'environnement n°31, août 1997, École nationale supérieure du paysage/INRA France, 4, rue Hardy, RP 819, 78009 Versailles cedex.
- [2] Smith, O. B., Moustier, P., Luc J.A Mougeot, & Fall A. *Développement durable de l'agriculture urbaine en Afrique de l'ouest francophone : Enjeux, concepts et méthodes* (CIRAD, CRDI.). Dakar, Ottawa.145 pages. 2004.
- [3] Ali Lawali, P. Van den Bossche et E. Thys. *Enjeux et contraintes de l'élevage urbain et périurbain des petits ruminants à Maradi au Niger : quel avenir*. Revue Élev. Méd. vét. Pays trop., 2003, 56 (1-2): 73-82. 2003.
- [4] Ministère de l'Élevage du Niger. *Stratégie de Développement Durable de l'Élevage (2012-2035)*. 70 pages. Version 6. 5 avril 2012.
- [5] Institut National des Statistiques (INS)-Niger, 2014 : *Le Niger en chiffres*. 84 pages. 2014.
- [6] Recensement Général de l'Agriculture et du Cheptel (RGAC). *Rapport définitif-Niger- FAO*. 2007.
- [7] R. Rivière. *Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical. Manuel et précis de l'élevage*. I.E.M.V. 529 pages. 1991.
- [8] Soulé Maman. *Analyse du système de commercialisation du fourrage dans la ville de Niamey (Niger)*. Mémoire de Master à l'École Inter-Etats de Sciences et Médecine Vétérinaire (EISMV)- Dakar-Sénégal. 28 pages. 2014.
- [9] Kiémizanga KF, Nacro S, Ouédraogo S, Kaboré-Zoungourana C. *Commercialisation des fourrages en zone urbaine de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso): Pratiques marchandes et rentabilité économiques*. Cah.Agric.20(6). 487-493.doi :10.1684/agr. 2011.0530.vol. 20, n8 6, novembre-décembre 2011.
- [10] Van Soest P.I. *Nutritional ecology of the ruminant*. Ithaca. New York, USA. Cornell University Press. 1982.
- [11] S. Issa, M. Abdoulaye, G. Ibro, A.Soumaila, S. Seyni, A, Dangomma. *Amélioration des techniques de valorisation des ressources alimentaires locales pour l'engraissement des ovins dans le Sud-Ouest nigérien*. Science et techniques. Science naturelle et agronomie.. 9-16p. Mai 2015.
- [12] Dicko Maimouna. *Stratégie d'alimentation des ruminants domestiques au Niger*. INRAN, Rapport d'atelier. 48 pages. 1997.
- [13] Office des Aménagements Hydro-Agricoles (ONAHA)-Niger. *Rapport annuel d'activités*. 2015.
- [14] Kiémizanga Frédéric Sanou, Souleymane Nacro, Mathieu Ouédraogo, Souleymane Ouédraogo et Cantal Kaboré-Zoungourana. *Durabilité de l'offre et nutritive des fourrages commercialisés en zone urbaine de Bobo-Dioulasso*. Cah. Agric. 2016, 25, 15002. Doi : 1061051/cagri/2016.007. 2016.
- [15] R. Jarrige. *Alimentation des bovins, ovins et caprins*. INRA, Paris, 476p. 1988.
- [16] *bétail dans la ville de Niamey*, Mémoire de Master 2 Agroforesterie, Faculté d'Agronomie/UAM/Niamey, 60 p. 2012.