



Original Paper

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

Perceptions endogènes et utilisations des feuilles de *Moringa oleifera* en milieu rural de la République du Niger: cas des régions de Tillabéri et de Maradi

Saidou MAGAGI^{1*}, D. Halima OUMAROU², Germaine IBRO³, Saley KAKA¹ et Abdourahamane BALLA²

¹Laboratoire de Technologie Alimentaire, Département de Cultures Pluviales, Institut National de la Recherche Agronomique du Niger, BP : 429, Niamey, Niger.

²Département de Productions Végétales, Faculté d'Agronomie, Université Abdou Moumouni, BP : 10960 Niamey, Niger.

³Département Economie Sociologie Rurales et Transfert de Technologies, Institut National de la Recherche Agronomique du Niger, BP : 429, Niamey, Niger.

*Auteur correspondant ; E-mail : saidmague@yahoo.fr, Tél. : +227 96971775 / 90356553

Received: 14-06-2022

Accepted: 20-10-2022

Published: 31-10-2022

RESUME

Au Niger, la malnutrition était plus préoccupante en milieu rural. Bien que la culture du *Moringa* soit répandue, les perceptions et les utilisations des feuilles de *Moringa oleifera* par les populations locales étaient méconnues. L'objectif de cette étude visait à contribuer à une meilleure connaissance des sources d'approvisionnement, des perceptions endogènes sur les valeurs nutritionnelles, économiques et des utilisations des feuilles de *Moringa oleifera* dans les zones rurales de Maradi et Tillabéri. La méthodologie de collecte et d'analyse des données a été basée sur des observations, des entretiens individuels, des *focus groups*, des tests de préférences des consommateurs, des analyses des composantes principales et de l'ANOVA. Un échantillon aléatoire de 524 ménages a été enquêté au niveau de quelques communes de ces deux régions. Les résultats de l'étude ont montré que la consommation des feuilles de *Moringa* a été perçue comme utile pour être en bonne santé (100%). Le séchage solaire (10%) et la cuisson à l'eau (9%) ont été perçus comme les paramètres unitaires qui affectaient négativement la qualité des feuilles de *Moringa* pendant la transformation ($p \leq 0,05$), comparés au lavage (1%), effeuillage (1,5%), blanchissement (3,7%) et broyage (4%). Les sources d'approvisionnement des populations en feuilles de *Moringa* étaient l'autoproduction des villages (40%), la production de la commune (21%), les achats à partir des communes d'autres régions (21%) et des communes voisines (18%). Les feuilles de *Moringa* autoproduites étaient principalement destinées à l'autoconsommation (36%), à la vente (32%), aux cadeaux et aumônes (32%) avec des disparités en considérant individuellement les régions. Par ailleurs, les résultats ont ressorti dix-neuf (19) formes d'utilisation des feuilles de *Moringa* dont 17 à Maradi et 14 à Tillabéri et les plus significativement dominantes et communes aux 2 zones d'étude ($p \leq 0,05$) étaient les feuilles sèches (8,5-13,5%), feuilles bouillies en pure (8,5-13,5%), feuilles bouillies en association (9-13,5%), salade des feuilles cuites (7,5-13,5%), feuilles crues en pure (6,5-8,5%), salade des feuilles crues (7,5-8%) et poudre des feuilles sèches (5,5-6,5%). Des formes d'utilisation innovantes, nutritionnelles et économiques comme feuilles précuites sèches, farine infantile et gâteaux ont été identifiées uniquement à Maradi. Des quantités significativement élevées de 460 et 623 g étaient consommées aux fréquences de 1 fois/jour et 2 fois/jour respectivement à Maradi et à Tillabéri. Les feuilles fraîches et feuilles sèches étaient moins chères dans les 2 zones d'étude. En revanche, les feuilles précuites sèches et semences étaient plus chères à Tillabéri qu'à Maradi ($p \leq 0,05$). Les perceptions et les utilisations des feuilles de *Moringa oleifera* par les populations rurales sont bien élucidées.

© 2022 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : *Moringa oleifera*, perceptions endogènes, utilisations, ménages, Maradi, Tillabéri.

Indigenous perceptions and utilizations of *Moringa oleifera* leaves in rural areas of Niger Republic: cases of Maradi and Tillabéri regions

ABSTRACT

In Niger, the malnutrition was more preoccupant in rural areas. Although, *Moringa* cultivation was spread, the perceptions and the utilizations of *Moringa oleifera* leaves by local populations were unknown. The objective of this study aimed to contribute to a best awareness about the indigenous perceptions on nutritional, economic values and the utilizations of *Moringa oleifera* leaves in the rural zones of Maradi and Tillabéri. The methodology for data collection and analysis were based on the observations, individual interviews, focus groups and consumers' preferences tests, analysis of principal Components and ANOVA. A random sample of 524 households were surveyed at the level of some communes of these two zones. The consumption of *Moringa* leaves was perceived by 100% households to have good nutritional and medicinal benefits as useful to be in good health. The solar drying (10%) and water cooking (9%) were perceived as the parameters that affected negatively the quality of *Moringa* leaves during processing ($p \leq 0,05$), as compared to washing (1%), thinning (1,5%), blanching (3,7%) and grinding (4%). The supply of *Moringa* leaves to rural populations was done from the auto production of the villages (40%), the production of the commune (21%), the purchases from other regions (21%) and the purchases from neighboring communes (18%). The *Moringa* leaves auto produced were principally destined to the auto consumption (36%), to the sells (32%), to the gifts and alms (32%) with the disparities when considering the individual zones of study. The results had showed also a diversity of nineteen (19) forms of *Moringa* leaves utilization among which 17 from Maradi and 14 from Tillabéri. The most significantly dominant and common forms of utilizations ($p \leq 0,05$) were dried leaves (8,5-13,5%), cooked leaves in pure (8,5-13,5%), cooked leaves in association (9-13,5%), salad of cooked leaves (7,5-13,5%), raw leaves in pure (6,5-8,5%), salad of raw leaves (7,5-8%) and powder (5,5-6,5%). Some innovative, nutritional and economic forms of utilization like precooked leaves, infant powder composites and cakes were identified only in Maradi. Otherwise, high quantities of 460 and 623 g of *Moringa* leaves were consumed at the frequencies of 1 times/day and 2 times/day respectively in Maradi and Tillabéri. Fresh and dried leaves were the cheapest in the 2 zones while precooked leaves and seeds were the most significantly expensive in Tillabéri than in Maradi ($p \leq 0,05$). The perceptions and the utilizations of *Moringa* leaves from rural populations were well elucidated.

© 2022 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: *Moringa oleifera*, utilizations, indigenous knowledge, households, Maradi, Tillabéri.

INTRODUCTION

La malnutrition touche plus de 852 millions de personnes dans le monde, dont plus de 95% dans les pays en développement (BM, 2005; UNICEF, 2007). Les formes de malnutrition touchent tous les pays développés ou en développement, et elles coexistent à l'échelle du pays, de la communauté, du ménage ou de l'individu (HPLÉ, 2017). Au Niger, la sécurité alimentaire et nutritionnelle reste dans ses quatre dimensions : disponibilité, accès, utilisation et stabilité un défi important (AFD, 2019). En effet, la prévalence de la malnutrition chronique est de 42,2% en 2016 et 47,8% en 2018. L'insuffisance pondérale touche 38,3% des enfants de 0 à 23 mois et

36,3% des enfants de 24 à 59 mois (INS, 2018). La prise en charge de la malnutrition fait souvent recours à des aliments thérapeutiques importés, prêts à l'emploi qui sont distribués dans des centres sanitaires et souvent vendus au détriment des enfants malnutris (Manzo et al., 2016). La consommation de produits animaux, de fruits et légumes riches en micronutriments reste faible au Niger (FAO, 2009). Selon Alidou et al. (2015), en milieu rural, la majorité des parents ne parvient pas à combler l'insuffisance nutritionnelle des enfants par manque de moyens et par la mauvaise maîtrise de l'utilisation des ressources naturelles disponibles, ce qui entraîne la pérennisation de la malnutrition. Les facteurs déterminant

les choix alimentaires dans les pays pauvres se définissent par le prix, le caractère rassasiant des aliments, la qualité organoleptique du produit et les habitudes de consommation (Alvina et al., 2000 ; Drewnowski et Darmon, 2005 ; Ramarosan, 2014). *Moringa oleifera* est une des 13 espèces des légumes feuilles de la famille des Moringaceae originaire de l'Inde, de l'Arabie Saoudite et de Pakistan répandu et consommé dans plusieurs pays en Afrique, en Asie et en Amérique Latine pour la qualité nutritionnelle, les propriétés médicinales et la commercialisation de ses feuilles (De Saint Sauveur et Broin, 2010 ; Atakpama et al., 2014 ; Manzo et al., 2016). Au Sahel, les feuilles de *Moringa* sont consommées comme légume et constituent un aliment courant chez certains groupes socio-culturels du Niger. Ses feuilles, racines, tiges, écorces, fleurs, fruits et graines sont comestibles et ont un intérêt nutritionnel, thérapeutique, médicinal et cosmétique. Le succès d'une action visant à promouvoir la consommation d'une ressource locale pour combattre la malnutrition nécessite une analyse préalable des usages et habitudes alimentaires des populations cibles (Mawouma et Mbofung, 2014). La perception et les utilisations de *Moringa oleifera* par les populations locales constituent des enjeux à prospecter. Ainsi, la présente étude visait à contribuer à une meilleure connaissance de l'approvisionnement, des perceptions endogènes sur les valeurs nutritionnelles et économiques et des utilisations des feuilles de *Moringa oleifera* en milieu rural au Niger. Les résultats contribueront à la valorisation de *Moringa* pour la lutte contre la malnutrition, l'insécurité alimentaire et la pauvreté.

MATERIEL ET METHODES

Cadre de l'étude

L'étude a été réalisée en milieu rural de 4 communes des régions de Maradi et de Tillabéri au Niger entre Septembre et Décembre 2018. La localisation des sites de l'étude diagnostique dans les régions de Maradi et Tillabéri est présentée en Figures 1 et 2.

Outils de collecte des données

Dans le cadre de la collecte des données et d'informations, des questionnaires et un guide d'entretien semi-structuré ont été élaborés. Les questionnaires ont été articulés autour des points suivants : régimes alimentaires, sources d'approvisionnement, fréquences de consommation, disponibilité des matières premières, utilisations des feuilles, conservation des feuilles de *Moringa*, procédés technologiques et matériels utilisés, prix des feuilles fraîches et transformées, perception de l'importance de la consommation des feuilles, perception des effets des procédés de transformation, causes de la malnutrition, solutions apportées pour le traitement et prévention de la malnutrition aux enfants malnutris. Le guide d'entretien semi-structuré utilisé comporte la présentation de l'étude, la présentation des animateurs et des participants, les règles de travail et des questions simples, ouvertes et faciles à comprendre. Les matériels utilisés pour la démonstration de la transformation des feuilles de *Moringa* au niveau des villages sont constitués de marmites, mortiers, pilons,alebasses, tasses, bassines, seaux, poêles, écumoirs, sac vides, tissus fins, tamis fins et bois de chauffe. Le matériel végétal utilisé pour le suivi des procédés de transformation était les feuilles de *Moringa oleifera*.

Outils d'analyse des données

Les logiciels Excel 2013, SPSS 24 et R version 3.6.0 ont été utilisés pour traiter et analyser les données quantitatives et qualitatives collectées dans les zones d'étude de Maradi et Tillabéri.

Echantillonnage

L'échantillon de l'étude a été déterminé sur la base des critères raisonnés et tirés à trois degrés:

Premier degré

- Situation de la malnutrition dans les régions d'étude

Les huit (8) régions du Niger sont classées en 2 catégories de situation de malnutrition par l'INS (2016). La région de Maradi est dans la catégorie des régions en

situation nutritionnelle sérieuse (Agadez, Diffa, Maradi et Zinder) et Tillabéri est dans la catégorie des régions en situation nutritionnelle précaire (Dosso, Tahoua, Tillabéri et Niamey). La prévalence de l'insuffisance pondérale dans les milieux ruraux de Maradi et Tillabéri est respectivement de 44 et 22,7% et celle de la malnutrition chronique est respectivement de 34 et 55,5% (INS, 2016). Les régions d'études Maradi et Tillabéri sont ainsi sélectionnées de ces 2 catégories de régions en situation de malnutrition différente.

- Potentialités de production, de consommation et de commercialisation des feuilles de Moringa oleifera dans les régions d'étude

En effet, plusieurs études ont classé les régions de Maradi et Tillabéri parmi les grandes régions de production, de commercialisation et de consommation des feuilles de Moringa au Niger. Selon INS (2015), les régions de Maradi et Tillabéri sont des grands bassins de production et de consommation des feuilles de *Moringa oleifera* qui contribuent à l'amélioration des conditions de vie socio-économique des ménages, soit directement par leur consommation ou indirectement par les revenus générés par leur commercialisation. Aussi, Manzo et al. (2016) ont reporté que les régions de Maradi, Tillabéri et Niamey sont les principales zones à forte production du *Moringa oleifera* et que les caractéristiques agro-écologiques sont semblables au sein d'une même zone de production.

Deuxième degré

- Sites et villages de l'étude

Ils ont été choisis dans chacune des communes des 2 régions d'étude sur la base des positions géographiques, des pratiques et non pratiques de maraichage en vue de comparer leur influence sur les maillons de la chaîne de valeur Moringa. Au total, 8 villages ont été choisis en raison de 4 villages dans la région de Maradi et 4 villages dans la région de Tillabéri. Dans chacune des 4 communes, il a été choisi 2 villages distincts, dont 1 village pratiquant le maraichage (Djirataoua, Kalgon Arzika, Hondobon et Tabla) et 1 village non

pratiquant (Elkokia, Achalou, Garbey Kourou et Wangara). Ils sont situés dans les zones d'intervention du Projet Recherche-Développement pour la Sécurité Alimentaire et l'Adaptation au Changement Climatique (REDSAACC) qui a contribué à la réalisation des enquêtes.

Troisième degré

- Ménages et taille de l'échantillon

Les enquêtes se sont déroulées aux niveaux des ménages des sites et villages choisis des régions de Maradi et Tillabéri. Les ménages ont été sélectionnés de manière aléatoire. Le nombre de ménages par village enquêté a varié en fonction des populations, de la disponibilité et des activités en lien avec les chaînes de valeur *Moringa oleifera*. Ainsi, 524 ménages (313 à Maradi et 211 à Tillabéri) composés de femmes, d'hommes et de jeunes ont été enquêtés en raison de 42 à Djirataoua, 84 à Elkokia, 108 à Achalou, 79 à Kalgon Arzika, 49 à Garbey Kourou, 53 à Hondobon, 66 à Tabla et 43 à Wangara.

Collecte des données et informations

Observations

Des observations ont été menées sur les lieux de production, de transformation et de commercialisation des feuilles de *Moringa oleifera* dans les zones visitées. Il a ensuite été mené des échanges et discussions avec les acteurs de la chaîne de valeur *Moringa*.

Entretiens individuels

Des entretiens individuels semi-directifs avec des chefs des villages, des leaders religieux, des services techniques, des agents de développement, des élus locaux, des producteurs, des transformateurs, des commerçants, des transporteurs et des consommateurs ont été réalisés. Ils ont été privilégiés lors des échanges pour obtenir des renseignements privés, témoignages et expertises sur la pratique de l'activité.

Suivi des procédés de transformation

Les démonstrations de transformation des feuilles de Moringa ont été observées sur les sites. Des transformateurs ont été interviewés individuellement sur les procédés

de fabrication des produits à base de feuilles de Moringa, des ingrédients et des matériaux utilisés. Les opérations unitaires clés ont été identifiées à chaque méthode de transformation. Ainsi, l'ordre d'enchaînement des opérations unitaires et les produits résultant de ces procédés ont permis d'inventorier les techniques de transformation et conservation des feuilles de Moringa utilisées.

Focus groups

La collecte des données a été faite suivant les méthodes et principes de focus group (Krueger et Casey, 2000 ; Dedienne et al., 2003 ; Moreau et al., 2004) adaptés et une approche participative ascendante constituée des étapes suivantes :

Recrutement des participants

Des hommes, femmes et jeunes de différentes caractéristiques socio-démographiques appartenant aux ménages ont été identifiés de façon aléatoire et volontaire au niveau de chaque village au cours des assemblées villageoises sous la supervision des chefs de villages et des services techniques.

Constitution des focus groups

Ils ont été constitués des membres des ménages en fonction de la taille des populations des villages, de la disponibilité, du consentement et de la volonté de participer aux groupes de discussion du début à la fin. Ainsi, dans chaque village, 3 focus groups homogènes (hommes, femmes et jeunes) et hétérogènes de point de vue catégories socioprofessionnelles ont été constitués. Les variables de contrôle et de participation aux entretiens et discussions de *focus group* étaient genre, âge, profession, nombre de participants, profils sociodémographiques et expérience dans les chaînes de valeur *Moringa oleifera*.

Animation des discussions

Elle a été assurée par un facilitateur et un observateur muni des guides d'entretien.

Les opinions et les réponses des discussions ont été chaque fois synthétisées en pause par les animateurs. Les réponses confirmées et validées ont ensuite été notées et enregistrées en audio-visuels.

Tests de préférence

Les formes d'utilisation des feuilles de *Moringa oleifera* identifiées dans les villages de Maradi et Tillabéri ont subi de tests de préférences. Les paramètres d'évaluation ont été : aspect innovant, valeur marchande, rentabilité, durée de conservation et autoconsommation. Les notes ont été attribuées selon une échelle hédonique à cinq (5) niveaux de 1 à 5 (où 5 = excellent, 4 = très bien, 3 = bien, 2 = passable et 1 = médiocre).

Traitement et analyse statistique des données

Les données quantitatives et qualitatives des focus groups des hommes, des femmes et des jeunes du même village ont été traitées comme des répétitions, saisies, calculées, vérifiées et traitées avec les logiciels Word et Excel 2013 de Microsoft Office. Le logiciel IBM SPSS Statistiques 24 et le Modèle Linéaire Général ont été utilisés pour conduire des analyses descriptives, ANOVA, comparaisons multiples des moyennes, pourcentages de variables indépendantes et dépendantes. Duncan Multiple Range Test et Least Significance Difference ont été utilisés pour séparer et comparer les moyennes. Une valeur de $p \leq 0,05$ a été considérée comme statistiquement significative. Les résultats de test de préférence des formes d'utilisation des feuilles de Moringa ont été analysés avec la méthode d'Analyse des Composantes Principales (ACP) du logiciel R version 3.6.0 (Ross et Robert, 2019). Une valeur de variance de $p \geq 0,05$ a été considérée comme statistiquement significative.

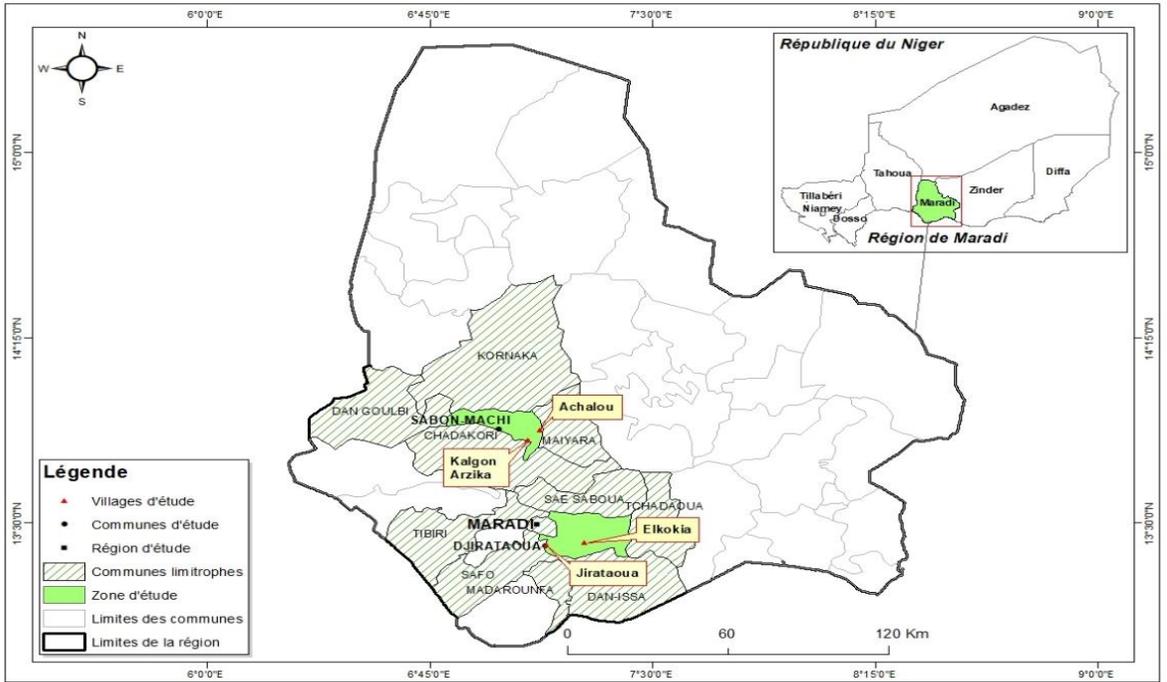


Figure 1 : Localisation des sites de l'étude diagnostique dans la région de Maradi.

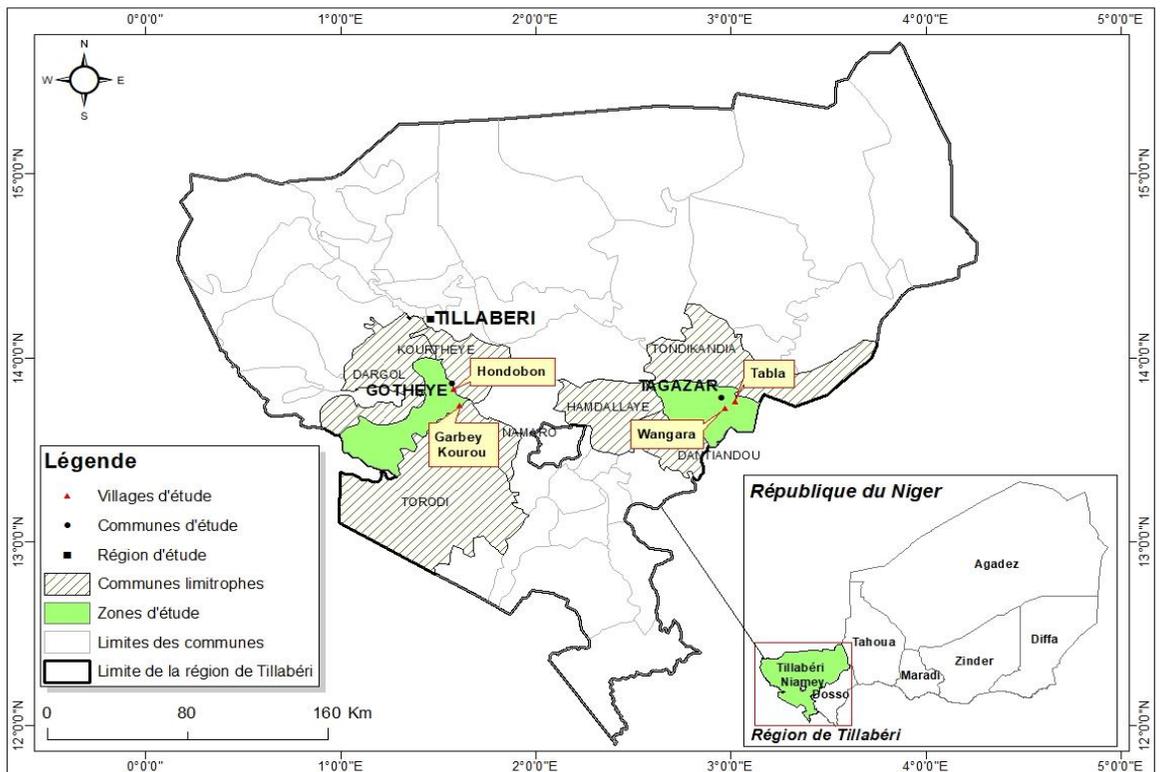


Figure 2 : Localisation des sites de l'étude diagnostique dans la région de Tillabéri.

RESULTATS

Perception de la consommation des feuilles de *Moringa* dans des zones d'étude

Toutes les personnes enquêtées à Maradi et à Tillabéri ont perçu que la consommation des feuilles de *Moringa* a été utile pour être en bonne santé (100%) tandis que 50% ont perçu la quantité consommée suffisante pour le maintien de la santé et 14% ne savaient pas (Tableau 1). Les communautés connaissaient les vertus médicinales et thérapeutiques liées à la consommation de *Moringa*. En effet, les feuilles de *Moringa oleifera* étaient consommées pour leurs propriétés tonifiantes, bactéricides, anti-infectieuses, antianémiques, purgatives, digestives et leurs contributions au renforcement de l'immunité, au traitement des anémies, à la correction et la prévention de la malnutrition, le diabète, la tension artérielle, la diarrhée et les ulcères.

Perception des effets des procédés de transformation des feuilles de *Moringa*

Le séchage solaire (10%) et la cuisson (9%) ont été perçus par les communautés comme des opérations les plus significativement différentes et élevées ($p \leq 0,05$) affectant négativement la qualité des feuilles de *Moringa oleifera* tandis que le lavage (1%), l'effeuillage (1,5%), le blanchissement (3,7%) et le broyage (4%) ont été perçus comme bénéfiques et n'affectant pas significativement ($p \leq 0,05$) la qualité des feuilles pendant la transformation (Tableau 2). Aussi, les communautés avaient perçu la température (50%) et le temps de cuisson (25%) comme des paramètres opératoires affectant la qualité des feuilles de *Moringa* pendant la transformation.

Approvisionnement en feuilles de *Moringa oleifera* dans les zones d'étude

Le Tableau 3 a montré que les sources d'approvisionnement en feuilles de *Moringa oleifera* à Maradi et à Tillabéri les plus significativement élevées et dominantes par ordre décroissant ($p \leq 0,05$), étaient l'autoproduction des villages (40%), la

production de la commune (21%), les achats à partir des communes d'autres régions (21%) et les achats à partir des communes voisines (18%). Les sources d'approvisionnement les plus significativement importantes et prioritaires à Maradi ($p \leq 0,05$) étaient l'autoproduction des villages (36%) et les achats à partir des communes voisines (35%) alors qu'à Tillabéri, les sources d'approvisionnement les plus significativement différentes et importantes ($p \leq 0,05$) étaient l'autoproduction des villages (45%) et l'approvisionnement à partir des communes d'autres régions (33%).

Destination des feuilles de *Moringa* produites dans les zones d'étude

Les feuilles de *Moringa oleifera* produites à Maradi et à Tillabéri les plus significativement élevées ($p \leq 0,05$) étaient destinées à 36% à l'autoconsommation, à 32% à la vente et à 32% aux cadeaux et aumônes (Tableau 4). Il existait des disparités aux niveaux des régions. Ainsi, à Maradi, les proportions des feuilles produites les plus significativement élevées ($p \leq 0,05$) étaient utilisées à 45% à l'autoconsommation, à 27,7% à la vente et à 27,5% aux cadeaux et aumônes tandis qu'à Tillabéri, les proportions les plus significativement élevées ($p \leq 0,05$) étaient utilisées à 37,5% aux cadeaux et aumônes, à 35,5% à la vente et à 27,5% à l'autoconsommation.

Consommation des feuilles de *Moringa oleifera* dans les zones d'étude

Les résultats du Tableau 5 ont montré que les fréquences de consommation des feuilles de *Moringa oleifera* les plus significativement dominantes à Maradi et à Tillabéri ($p \leq 0,05$) ont été 1 fois/jour (33%) et 2 fois/jour (23%). Les quantités consommées ont varié en fonction des zones d'étude. Ainsi, à Maradi, la quantité consommée la plus significativement élevée ($p \leq 0,05$) a été estimée à 460 g et pour une fréquence d'1 fois/jour et à Tillabéri une quantité de 623 g a été enregistrée pour une fréquence de 2 fois/jour.

Formes d'utilisation de *Moringa oleifera* dans des zones d'étude

Le Tableau 6 a montré que dix-neuf (19) formes d'utilisation des feuilles de *Moringa* ont été identifiées à Maradi et Tillabéri et les plus significativement communes et dominantes ($p \leq 0,05$) étaient feuilles bouillies en association (11,3%), feuilles bouillies en pure (11%), feuilles sèches (11%), salade des feuilles cuites « *Kopto* » (10,5%), salade des feuilles crues (7,8%), feuilles crues en pure (7,5%) et poudre des feuilles sèches (6%). Les feuilles précuites sèches (5,5%), farine infantile (2,5%), sauce (7,5%), jus (6,5%), couscous (7,5%), dagué/granulés (2,5%), tisane/café (2,5%) et tourteaux (3%) étaient des formes innovantes, nutritives et économiques spécifiques à Maradi tandis que les feuilles cuites + riz (3,5%) et les feuilles cuites + gari manioc (3,5%) étaient des plats traditionnels fortifiés de *Moringa* spécifiques à Tillabéri.

Analyse de préférences des formes d'utilisation des feuilles de *Moringa oleifera*

L'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) des formes d'utilisation des feuilles de *Moringa oleifera* identifiées à Maradi, a montré que les 2 axes Dim1 et Dim2 cumulent 78,19% des informations dont 61,84% ont été expliqués par Dim1 et 16,35% par Dim2 (Figure 3). Considérant la distanciation et l'appartenance des formes d'utilisation des feuilles de *Moringa* dans les aires communes des 2 axes Dim1 et Dim2 positifs ; les feuilles sèches, feuilles précuites sèches, poudre, feuilles bouillies en pure, salade des feuilles cuites ou « *Kopto* », farine infantile, granules/dagué, café/tisane et tourteaux ont été plus significativement différentes et préférées des consommateurs à Maradi ($p \geq 0,05$). Aussi, considérant la distanciation et l'appartenance des paramètres d'évaluation dans les aires des 2 axes Dim1 et Dim2 positifs (Figure 4), les paramètres les plus significativement différents et considérés ($p \geq 0,05$) pour le choix des formes d'utilisation des feuilles de *Moringa* à Maradi par ordre d'importance ont

été l'acceptabilité, les aspects innovants, la durée de conservation, la rentabilité et l'autoconsommation. En revanche, à Tillabéri, l'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) des formes d'utilisation des feuilles de *Moringa oleifera*, a montré que les 2 axes Dim1 et Dim2 cumulent 67,62% des informations dont 44,63% ont été expliquées par Dim1 et 22,99% par Dim2 (Figure 5). Considérant la distanciation et l'appartenance des formes d'utilisation des feuilles de *Moringa oleifera* dans les aires communes des 2 axes Dim1 et Dim2 positifs ; les feuilles crues en pure, feuilles crues en association, feuilles bouillies en association, salade des feuilles cuites, feuilles sèches, feuilles précuites sèches, poudre, farine infantile, soupe, sauce, feuilles bouillies + riz et feuilles bouillies + gari manioc ont été plus significativement préférées des consommateurs à Tillabéri ($p \geq 0,05$). Aussi, considérant la distanciation et l'appartenance des paramètres d'évaluation dans les aires des 2 axes Dim1 et Dim2 positifs (Figure 6), les paramètres les plus significativement différents et considérés ($p \geq 0,05$) pour le choix des formes d'utilisation des feuilles de *Moringa* à Tillabéri par ordre d'importance étaient l'acceptabilité, les aspects innovants et la durée de conservation.

En effet, les résultats globaux des tests de préférences dans les 2 zones d'étude ont montré des formes d'utilisation et des paramètres communs et spécifiques préférés des consommateurs. Ainsi, les formes d'utilisation préférées et communes aux 2 zones d'étude ($p \geq 0,05$) étaient feuilles sèches, feuilles précuites sèches, poudre, feuilles bouillies, salade des feuilles cuites ou « *Kopto* » et farine infantile (Figures 3 et 5). Les formes d'utilisation préférées et spécifiques à Maradi étaient jus, granules/dagué, café/tisane et tourteaux et ; celles préférées et spécifiques à Tillabéri étaient feuilles crues en pure, feuilles crues en association, soupe, sauce, feuilles bouillies + riz et feuilles bouillies + gari manioc. A Maradi, tous les paramètres ont été significativement différents et considérés ($p \geq$

0,05) pour le choix des formes d'utilisation des feuilles de *Moringa oleifera* alors qu'à Tillabéri, les paramètres autoconsommation et rentabilité n'étaient ni significativement différents et ni considérés ($p \geq 0,05$) pour le choix des produits (Figures 4 et 6). Les paramètres significativement communs et considérés à Maradi et à Tillabéri pour le choix des formes d'utilisation ($p \geq 0,05$) ont donc été l'acceptabilité, les aspects innovants et la durée de conservation.

Commercialisation des feuilles et semences de Moringa dans les zones d'étude

Les prix moyens des feuilles précuites sèches et semences respectivement de 1263 et

6125 FCFA/tia ont été plus significativement différents et élevés ($p \leq 0,05$) qu'aux prix des feuilles fraîches et feuilles sèches respectivement de 295 et 390 FCFA/tia (Tableau 7). En revanche, les prix des feuilles précuites sèches et semences respectivement de 1498,5 et 6749 FCFA/tia étaient plus significativement élevés et chers à Tillabéri ($p \leq 0,05$) qu'aux prix de 1028 et 5500 FCFA/tia respectivement à Maradi. Cependant, les prix des feuilles fraîches et des feuilles sèches respectivement de 289 et 364,5 FCFA/tia ont été plus significativement petits et moins chers à Tillabéri ($p \leq 0,05$) qu'aux prix de 301 et 415 FCFA/tia respectivement à Maradi.

Tableau 1 : Perception de la consommation des feuilles de *Moringa oleifera*.

Paramètres évalués	Effectifs des répondants (%)				
		Maradi	Tillabéri	Total moyen	
Utilité de la consommation de <i>Moringa oleifera</i> pour être en bonne santé (%)	- Oui	100	100	100	
	- Non	0	0	0	
	- Ne savent pas	0	0	0	
Total		100	100	100	
Quantité consommée est suffisante pour le maintien de la santé (%)	- Oui	49	52	50	
	- Non	47	25	36	
	- Ne savent pas	4	23	14	
Total		100	100	100	

Tableau 2 : Perception des effets des procédés de transformation des feuilles de Moringa.

Procédés de transformation	Perception des effets des opérations unitaires	Effectifs (%)		
		Région de Maradi	Région de Tillabéri	Total Moyen (%)
Séchage solaire	Affecte la qualité	15,5 ^a	4,5 ^d	10,0 ^c
	N'affecte pas la qualité	0,5 ^f	12,0 ^b	6,3 ^d
Cuisson à l'eau	Affecte la qualité	5,0 ^d	13,0 ^b	9,0 ^c
	N'affecte pas la qualité	12,5 ^b	3,5 ^e	8,0 ^c
Blanchissement	Affecte la qualité	3,5 ^e	4,0 ^d	3,7 ^e
	N'affecte pas la qualité	14,0 ^a	12,5 ^b	13,3 ^b
Effeuilage	Affecte la qualité	2,5 ^f	0,5 ^f	1,5 ^f
	N'affecte pas la qualité	13,0 ^b	16,5 ^a	14,7 ^a
Lavage	Affecte la qualité	0,5 ^f	1,5 ^f	1,0 ^f
	N'affecte pas la qualité	15,5 ^a	16,5 ^a	16,0 ^a
Broyage	Affecte la qualité	4,5 ^d	3,5 ^e	4,0 ^d
	N'affecte pas la qualité	13,0 ^b	12,0 ^b	12,5 ^b
Total	-	100	100	100

Les moyennes avec les mêmes lettres super scriptes d'une même colonne ne sont pas significativement différentes ($p \leq 0,05$).

Tableau 3 : Sources d'approvisionnement des feuilles de Moringa dans les zones d'étude.

Sources d'approvisionnement	Effectifs (%)		Total moyen (%)
	Maradi	Tillabéri	
Autoproduction des villages	36 ^a	45 ^a	40 ^a
Production de la commune	20 ^b	21 ^c	21 ^b
Achats à partir des communes voisines	35 ^a	1 ^d	18 ^c
Achats à partir des communes d'autres régions	9 ^c	33 ^b	21 ^b
Total	100	100	100

Les moyennes avec les mêmes lettres super scriptes d'une même colonne ne sont pas significativement différentes ($p \leq 0,05$).

Tableau 4 : Destination des feuilles de Moringa autoproduites dans les zones d'étude.

Destination feuilles autoproduites	Effectifs (%)		Total moyen (%)
	Maradi	Tillabéri	
Autoconsommation	45 ^a	27,5 ^d	36 ^b
Vente	27,5 ^d	35,5 ^b	32 ^c
Cadeaux et aumônes	27,5 ^d	37 ^b	32 ^c
Total	100	100	100

Les moyennes avec les mêmes lettres super scriptes d'une même colonne ne sont pas significativement différentes ($p \leq 0,05$).

Tableau 5 : Relation quantités et fréquences de consommation des feuilles de *Moringa oleifera* dans les zones d'études.

Fréquences de consommation	Quantités (g/personne)		Total moyen (g/personne)	Pourcentages (%)
	Maradi	Tillabéri		
1 fois/jour	460 ^c	418 ^d	439 ^c	33 ^g
2 fois/jour	0 ^j	623 ^a	311 ^d	23 ^h
3 fois/jour	108 ^e	0 ^j	54 ^e	4 ⁱ
Quantité perçue suffisante pour le maintien de la santé	466 ^c	588 ^b	527 ^b	40 ^f
Moyennes	259	407	333	100

Les moyennes avec les mêmes lettres super scriptes d'une même colonne ne sont pas significativement différentes ($p \leq 0,05$).

Tableau 6 : Répertoire des formes d'utilisation de Moringa dans les zones d'étude.

Formes d'utilisation des feuilles de <i>Moringa oleifera</i>	Effectifs (%)		Total Moyen (%)
	Maradi	Tillabéri	
Feuilles sèches	8,5 ^b	13,5 ^a	11 ^a
Feuilles précuites sèches	5,5 ^c	0 ^h	2,8 ^e
Feuilles bouillies en pure	8,5 ^b	13,5 ^a	11 ^a
Feuilles bouillies en association	9,0 ^b	13,5 ^a	11,3 ^a
Poudre des feuilles sèches	5,5 ^c	6,5 ^c	6 ^c
Farine infantile	2,5 ^g	0 ^h	1,3 ^f
Sauce	7,5 ^b	3,0 ^f	5,3 ^c
Jus	6,5 ^c	3,5 ^e	5 ^c

Soupe	2,5 ^g	6,5 ^c	4,5 ^d
Huile des graines	4,5 ^d	3,0 ^f	3,7 ^d
Feuilles crues en pure	8,5 ^b	6,5 ^c	7,5 ^b
Salade feuilles crues	8,0 ^b	7,5 ^b	7,8 ^b
Salade feuilles cuites « Kopto »	7,5 ^b	13,5 ^a	10,5 ^a
Feuilles cuites + riz	0 ^h	3,5 ^e	1,7 ^e
Feuilles cuites + gari manioc	0 ^h	3,5 ^e	1,7 ^e
Couscous	7,5 ^b	2,5 ^g	5 ^c
Granulés/Dagué	2,5 ^g	0 ^h	1,3 ^f
Café en tisane	2,5 ^g	0 ^h	1,3 ^f
Tourteaux	3 ^{0f}	0 ^h	1,5 ^f
Total (%)	100	100	100

Les moyennes avec les mêmes lettres super scriptes à l'intérieur d'une même colonne ne sont pas significativement différentes ($p \leq 0,05$).

Tableau 7 : Prix des feuilles et semences de Moringa dans les zones d'étude.

Produits commercialisés	Prix (FCFA/tia)		Prix moyens (FCFA/tia)
	Maradi	Tillabéri	
Feuilles fraîches	301 ^j	289 ^l	295 ^k
Feuilles sèches	415 ^g	364,5 ⁱ	390 ^h
Feuilles précuites sèches	1028 ^f	1498,5 ^d	1263 ^e
Semences	5500 ^c	6749 ^a	6125 ^b
Total	7244	8901	8073

Les moyennes avec les mêmes lettres super scriptes à l'intérieur d'une même colonne ne sont pas significativement différentes ($p \leq 0,05$).

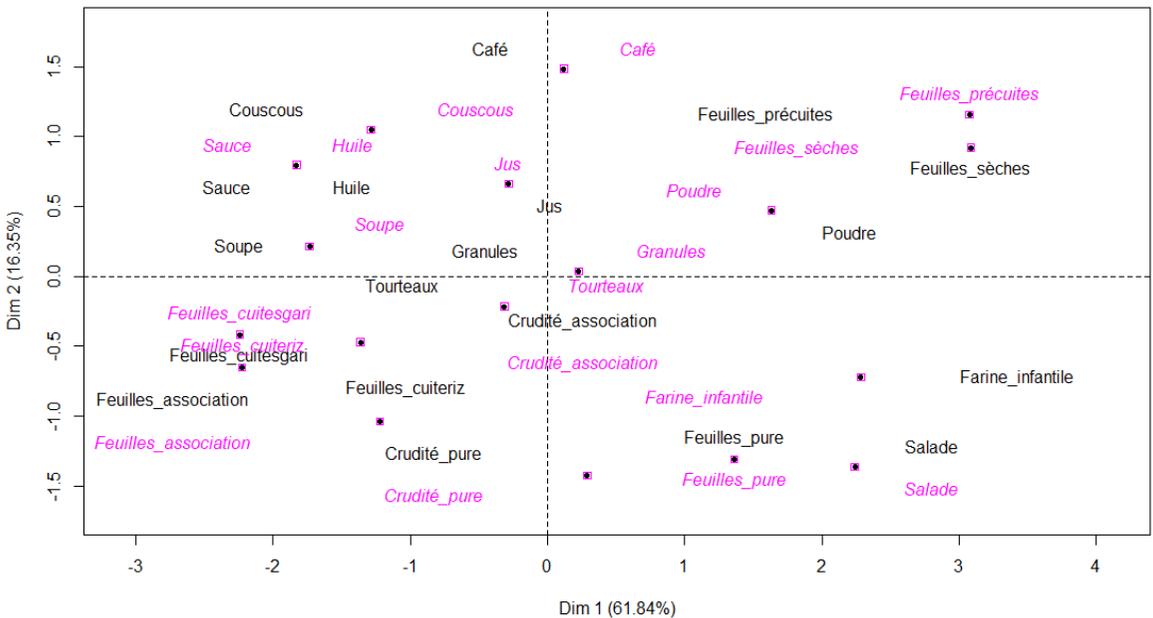


Figure 3 : Analyse Factorielle des formes d'utilisation des feuilles de *Moringa oleifera* à Maradi ($p \geq 0,05$). Dim1 = Couleur noire ; Dim2 = Couleur rose ; Feuilles pure = feuilles bouillies en pure ; feuilles association = feuilles bouillies en association ; feuilles précuites = feuilles précuites sèches, feuilles cuites riz = feuilles cuites + riz ; feuilles cuites gari = feuilles cuites + gari manioc.

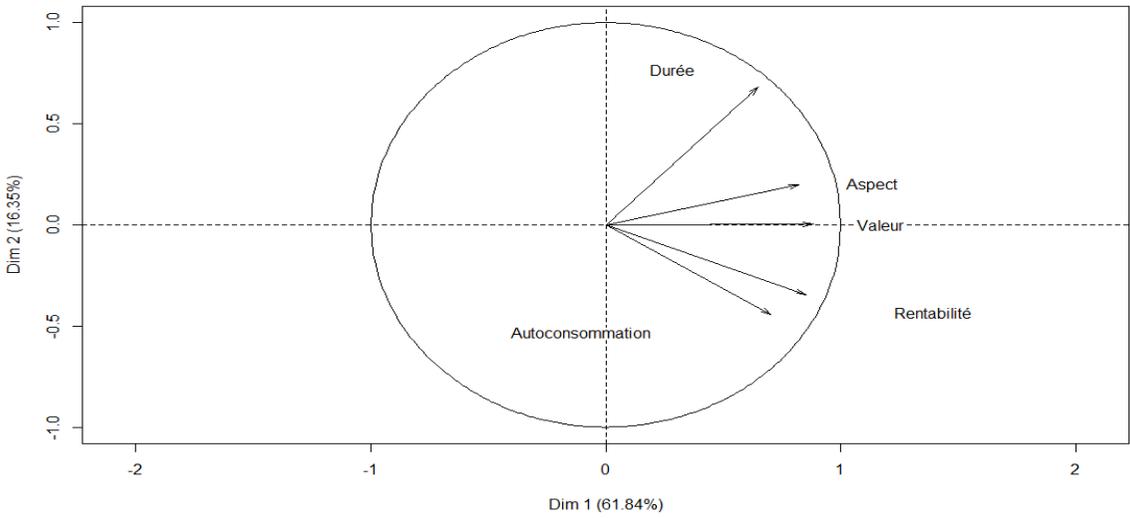


Figure 4 : Analyse factorielle des paramètres de test de préférence des formes d'utilisation des feuilles de *Moringa oleifera* à Maradi ($p \geq 0,05$).

Valeur = acceptabilité ; Aspect = aspects innovants et Durée = Durée de conservation.

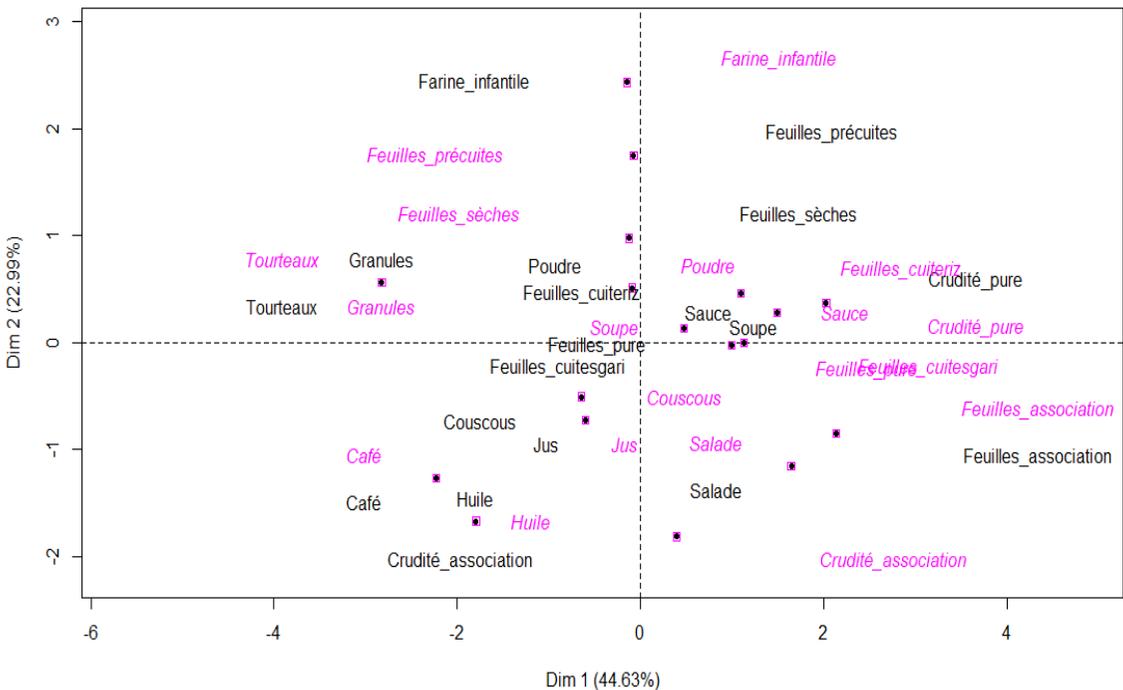


Figure 5 : Analyse Factorielle des formes d'utilisation des feuilles de *Moringa oleifera* à Tillabéri ($p \geq 0,05$).

Dim1 = Couleur **noire** ; Dim2 = Couleur **rose** ; Feuilles pure = feuilles bouillies pure ; feuilles association = feuilles bouillies association ; feuilles précuites = feuilles précuites sèches, feuilles cuites riz = feuilles cuites + riz ; feuilles cuites gari = feuilles cuites + gari manioc.

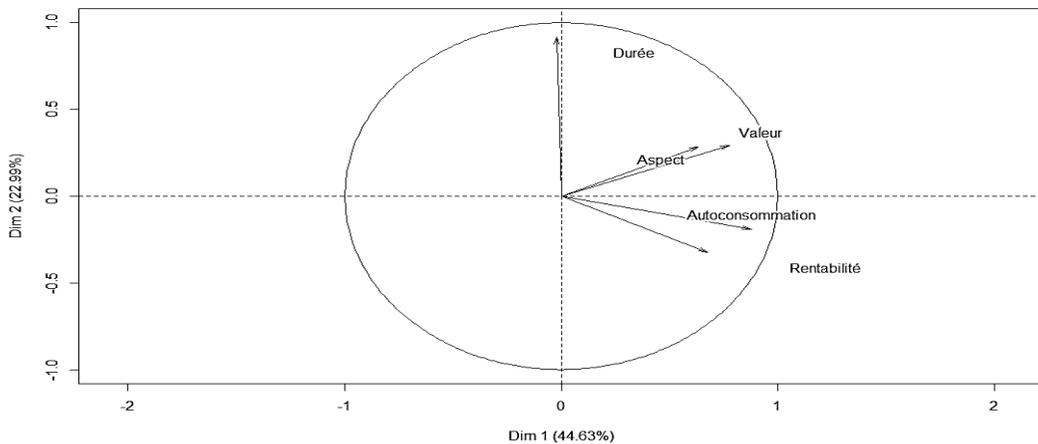


Figure 6 : Analyse factorielle des paramètres de test de préférence des formes d'utilisation des feuilles de *Moringa oleifera* à Tillabéri ($p \geq 0,05$).

Valeur = acceptabilité ; Aspect = aspects innovants ; Durée = Durée de conservation.

DISCUSSION

La consommation des feuilles de *Moringa* a été utile pour être en bonne santé par 100% des populations enquêtées à Maradi et à Tillabéri. L'INS (2015) a aussi affirmé que les feuilles de *Moringa* consommées constituent un remède très efficace contre la malnutrition, les maladies infectieuses, l'insécurité alimentaire, la médecine traditionnelle et dans la formation du produit intérieur brut. Selon Kumar (2004), les feuilles sont utiles pour lutter contre la malnutrition chez les nourrissons et les mères allaitantes. Les communautés connaissent les vertus médicinales et thérapeutiques liées à la consommation de *Moringa*. En effet, elles consommaient les feuilles de *Moringa oleifera* pour leurs propriétés tonifiantes, bactéricides, anti-infectieuses, antianémiques, purgatives, digestives et pour leurs contributions au renforcement de l'immunité, au traitement des anémies, à la correction et la prévention de la malnutrition, le diabète, la tension artérielle, la diarrhée et le traitement des ulcères. Cela est conforme aux résultats d'autres études. Selon (Anwar et al., 2007 ; De Saint Sauveur et Broin, 2010 ; Aissi et al., 2013 ; Atakpama et al., 2014), les feuilles de *Moringa* ont des propriétés anti-inflammatoires, antibactériennes avérées, réduction de la

fatigue, des douleurs abdominales et de la constipation, augmentation de la tonicité, traitements des ulcères, des maladies cardiovasculaires, de la tension artérielle, des anémies, de l'hémorroïde, des douleurs articulaires, abaissement de la glycémie et stimulation du système immunitaire. La consommation de 100 g de feuilles fraîches procure 50% des besoins journaliers en calcium, en fer, en protéines et 1/3 des besoins en potassium et en acides aminés essentiels conseillés dans les troubles digestifs (Atakpama et al., 2014).

Le séchage solaire et la cuisson des feuilles de *Moringa* ainsi que la température et le temps ont plus d'effets négatifs entraînant des pertes de nutriments pendant la transformation et que le lavage, l'effeuillage et le broyage étaient bénéfiques. Ces perceptions des communautés étaient similaires aux résultats reportés. En effet, RECA (2010) a souligné que les nutriments sont détruits par la cuisson, la chaleur, la température et le temps et qu'il faut une préparation adaptée pour ne pas perdre trop d'éléments nutritifs et vitamines. Le séchage au soleil entraînait une réduction plus importante de la bêta-carotène et vitamine C des feuilles de *Moringa oleifera*, comparativement au séchage à l'ombre ou à

l'étuve (Joshi et Mehta, 2010). Par ailleurs, Amani et al. (2019) ont révélé que les procédés de lavage et broyage sont bénéfiques et pourraient contribuer à s'en débarrasser des impuretés, des résidus des produits phytosanitaires, des insectes, des parasites et microorganismes. Ces perceptions locales pourraient faciliter la réussite des interventions sur l'introduction des procédés culinaires et des paramètres opératoires améliorés qui préservent mieux les qualités nutritionnelles des produits de Moringa.

Les sources d'approvisionnement en feuilles de Moringa à Maradi et Tillabéri ont été diversifiées et maîtrisées. En effet, la maîtrise de l'approvisionnement régulier en feuilles de Moringa pourrait contribuer à une meilleure disponibilité, accessibilité, utilisation, stabilité et consommation de feuilles de *Moringa*. Cependant, des disparités ont été constatées aux niveaux des régions. Ainsi, les zones de Maradi s'auto suffisaient par les productions et les achats dans les communes des feuilles de la région alors que les zones de Tillabéri étaient déficitaires et dépendaient en partie des marchés et des achats à partir des communes d'autres régions. Donc, les ménages pauvres qui n'ont pas de revenus auraient beaucoup plus de difficultés à se procurer des produits de Moringa à Tillabéri. Bricas (2014) a aussi reporté que les marchés assurent plus de la moitié des sources d'alimentation de ménages de la région du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest.

Les destinations des feuilles de Moringa produites en milieu rural étaient prioritairement destinées à l'autoconsommation et à la vente. Les cadeaux et aumônes étaient des vertus socioculturelles et d'entraide aux personnes démunies et vulnérables à Maradi et à Tillabéri. Ces actes de bienfaisance pourraient contribuer à augmenter l'accessibilité, la consommation, la transformation et la commercialisation de Moringa. En effet, CLUSA (2011) a aussi révélé que la production des feuilles de Moringa au Niger est destinée à la consommation locale, à la commercialisation, à la vente, à la

transformation et à l'enrichissement des produits alimentaires. Le Moringa est une source de revenu sûre et permanente ; permet à son propriétaire d'être à l'abri de la faim et de la malnutrition, contribue aux productions alimentaires et nourrit les Nigériens (INS, 2015).

Les quantités et fréquences de consommation dans les zones d'étude ont été significativement élevées et importantes ($p \leq 0,05$). En effet, les quantités de feuilles de 460 et 623 g consommées par personne aux fréquences de 1 fois/jour et 2 fois/jour respectivement à Maradi et à Tillabéri étaient plus élevées que celles reportées dans des études similaires. Mawouma et Mbofung (2014) ont reporté des faibles fréquences de consommation des feuilles de *Moringa oleifera* au Cameroun de 1 à 2 fois par semaine pour 80,5% des ménages en zone rurale et 86,3% en zone urbaine. Les fréquences et quantités élevées au Niger pourraient être dues à l'environnement, à la disponibilité, à l'accessibilité, aux comportements, aux habitudes alimentaires et aux groupes socioculturels dominants Zarma et Sonraï à Tillabéri. L'INS (2015) a reporté que les Zarma sont réputés être des « grands consommateurs de légumes feuilles » sous formes de salade « *Kopto* » au Niger. Les feuilles de Moringa sont riches en vitamines, sels minéraux, protéines, glucides, lipides et énergie (Broin, 2006 ; Ndong et al., 2007 ; De Saint Sauveur et Broin, 2010 ; Manzo et al., 2016). Ces bonnes pratiques d'alimentation en feuilles de Moringa contribueraient donc à des apports nutritionnels significatifs, à l'amélioration de la santé et à la lutte contre la malnutrition en milieu rural. Selon Yang et al. (2006), les régimes alimentaires riches en fruits et légumes, et apportant des micronutriments et des composés phytochimiques d'intérêt nutritionnel sont bénéfiques pour lutter à la fois contre la malnutrition et l'obésité.

Une diversité de 19 formes d'utilisation des feuilles de Moringa étaient identifiées à Maradi et Tillabéri. En effet, plusieurs auteurs (Broin, 2006 ; Ndong et al.,

2007; De Saint Sauveur et Broin, 2010 ; Mawouma et Mbofung, 2014 ; INS, 2015 ; HPLE, 2017 ; AFD, 2019) ont aussi reporté des utilisations des feuilles de Moringa similaires sous formes fraîches, séchées, cuites, bouillies, sautées, salade, soupe, sauce, poudre, épinards, formes infusées où ajoutées à des plats en tant que complément nutritionnel. Cependant, malgré les fortes productions et utilisations des feuilles de Moringa dans certaines localités, une faible consommation pourrait entraîner des carences en micronutriments. Oumarou et al. (2020) ont reporté de faibles niveaux de consommation alimentaire et de malnutrition dans certaines zones de forte production au Niger. L'augmentation de la consommation de légumes est indispensable pour réduire l'incidence des carences nutritionnelles (De Saint Sauveur et Broin, 2005 ; Yang et al., 2006).

L'analyse des résultats des tests de préférences effectués à Maradi et Tillabéri ont révélé que les formes d'utilisation communes et préférées feuilles sèches, feuilles précuites sèches, poudre, feuilles bouillies, salade des feuilles cuites ou « *Kopto* » et farine infantile, étaient innovantes, nutritives, économiques ou fortifiées et pourraient donc être mises à l'échelle. Les différences dans les préférences des formes d'utilisation et des paramètres de choix à Maradi et à Tillabéri ($p \geq 0,05$) par les consommateurs pourraient être liées à l'environnement, aux habitudes et comportements alimentaires, aux cultures, aux traditions sociales, aux désirs, à l'approvisionnement, à la disponibilité, à l'accessibilité et au prix. En effet, Ramarason (2014) a aussi trouvé que les facteurs déterminants le choix alimentaire par les consommateurs sont la disponibilité, le prix, le pouvoir rassasiant, l'habitude et la préférence. Selon HLPE (2017), l'environnement alimentaire dans lequel les consommateurs évoluent contribue à façonner leur comportement alimentaire et que les choix alimentaires de chacun, bien qu'ils soient très personnels, sont aussi le reflet des cultures, des rituels et des traditions sociales.

Les prix ont varié en fonction de la nature des produits de Moringa et des zones d'étude. Les prix des feuilles sèches et feuilles précuites sèches étaient plus élevés que ceux des feuilles fraîches à Maradi et Tillabéri. RECA (2010) a aussi reporté que le sac de feuilles précuites sèches se vend en août à 20 000 FCFA à Maradi et le même sac des feuilles fraîches, se vend à 5 000 FCFA à Tillabéri. Ces variations de prix pourraient être dues au coût de production, à la qualité, à la bonne aptitude à la conservation, à la facilité à la préparation, à la disponibilité et à l'accessibilité. HLPE (2016), a trouvé que la qualité des produits alimentaires est en relation avec leur prix de vente, lui-même relié aux coûts de production. Les prix-élevés pourraient en effet, impacter négativement les moyens de subsistance et la vulnérabilité des ménages. Simporté (2014), a affirmé que les prix constituent un facteur de vulnérabilité pour la région du Sahel. L'augmentation des prix a des impacts négatifs sur les moyens d'existence des ménages, tout en accentuant leur recours à des stratégies extrêmes d'adaptation, surtout dans les zones de faible production (Traore et al., 2022). Les bas-prix des feuilles précuites sèches et semences à Maradi étaient liés à l'autosuffisance de feuilles, à l'autoconsommation élevée, à la maîtrise des procédés de pré-cuisson et de séchage des feuilles par les femmes et à la disponibilité des produits. CLUSA (2011) a reporté que Maradi est le plus grand marché de Moringa séché et précuit au Niger. La cuisson des feuilles de Moringa augmente la biodisponibilité du fer, et l'activité antioxydante aqueuse et l'augmentation de la consommation de légumes est indispensable pour réduire l'incidence des carences nutritionnelles (Yang et al., 2006). Selon IPC (2018), les bas-prix contribuent à la préservation des moyens d'existence des ménages. Drewnowski et Darmon (2005) ont trouvé que la baisse des prix, combinée à une hausse de la disponibilité des produits alimentaires, s'est traduite par une augmentation de leur consommation dans les pays à faible revenu.

Conclusion

Moringa oleifera s'avère utile et diversement utilisé pour ses vertus alimentaires, nutritionnelles, économiques, socioculturelles et médicinales. Le séchage solaire et la cuisson à l'eau affectent négativement la qualité des feuilles tandis que l'effeuillage, le lavage et le blanchissement sont perçus préserver au mieux la qualité pendant la transformation. L'approvisionnement des feuilles de *Moringa oleifera* en milieu rural est très diversifié et se fait principalement à travers l'autoproduction, la production de la commune, les achats à partir des communes voisines et des communes d'autres régions. Les zones de Tillabéri sont déficitaires et dépendent beaucoup plus de l'approvisionnement à partir d'autres régions alors que Maradi s'auto suffit avec la production des feuilles de la région. Les feuilles autoproduites sont prioritairement destinées à l'autoconsommation, à la vente, aux cadeaux et aumônes. Une diversité de 19 formes d'utilisation dont 17 à Maradi et 14 à Tillabéri sont identifiées et les plus préférées sont feuilles sèches, feuilles précuites sèches, feuilles bouillies en pure, salade des feuilles bouillies ou « *Kopto* », poudre, farine infantile. Elles pourraient être mises à l'échelle. Les feuilles précuites sèches et semences sont plus disponibles, accessibles et moins chers à Maradi qu'à Tillabéri. Les quantités et fréquences de consommation sont très élevées. *Moringa* fait partie des habitudes alimentaires des populations.

Ainsi, la valorisation des pratiques innovantes et porteuses contribuerait à améliorer l'état nutritionnel, à lutter contre la malnutrition, l'insécurité alimentaire et la pauvreté. Toutefois, les traitements post-récoltes inadéquats tels que le séchage, la cuisson et les paramètres opératoires tels que la température et le temps par exposition directe au soleil, à la chaleur et à l'eau doivent être améliorés afin de mieux préserver le potentiel nutritif des produits les plus préférés et consommés.

CONFLIT D'INTERETS

Les auteurs déclarent qu'ils n'ont aucun conflit d'intérêts.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

Dans le cadre de ce travail, SM avait rédigé les questionnaires, collecté, traité et analysé les données et rédigé le manuscrit. Il était l'auteur correspondant, avait compilé et intégré les observations et contributions des auteurs dans le manuscrit. DHO avait lu, corrigé et enrichi les différentes versions du manuscrit. GI et SK avaient participé à la collecte des données de terrain, lu et corrigé les questionnaires et le manuscrit. Le travail a été encadré par AB.

REMERCIEMENTS

Les remerciements chaleureux et très sincères des auteurs vont à l'endroit de l'Institut National de la Recherche Agronomique du Niger (INRAN), Projet Recherche-Développement pour la Sécurité Alimentaire et l'Adaptation au Changement Climatique (REDSAACC) pour leurs appuis techniques pendant la collecte, le traitement et l'analyse des données.

REFERENCES

- AFD-Niger. 2019. Systèmes d'approvisionnement et de distribution alimentaires. Etudes de cas sur la ville de Niamey. *Notes Techniques*, **50**: 2492-2838.
- Aissi AK, Kougblenou SD, Dognon V, Klotoe J R, Bankole H, Deguenon Y, Degbey C, Montcho S, Fanou B, Fah L, Edorh PA, Loko F. 2013. Evaluation de la qualité sanitaire des poudres de feuilles de *Moringa oleifera* Lam commercialisées au profit des Personnes Vivant avec le VIH à Cotonou (Bénin). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **7**(4): 1461-1473. DOI: 10.4314/ijbcs.v7i4.4
- Alidou C, Salifou A, Tchobo FP, Soumanou MM. 2015. Connaissance endogène et utilisations du *Moringa oleifera* pour les populations autochtones de huit départements du Bénin. *Inter. J. Innov. Appl. Stud.*, **13**(2): 316-326.

- Alvina M, Araya H, Vera G, Pak N. 2000. Effect of starch intake on satiation and satiety in preschool children. *Nutrition Research*, **20**(4): 479-489. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0271-5317\(00\)00140-8](https://doi.org/10.1016/S0271-5317(00)00140-8)
- Amani A, Barmo S, Mayaki A. 2019. Banque Alimentaire à base de *Moringa oleifera* Lam par semis direct au Niger. In *Recueil des Fiches Techniques*, INRAN et PMERSA-MTZ (Eds). Editions Domaine Agro-Sylvo-Pastoral : Niger ; 31-34.
- Atakpama W, Kponor EGE, Kanda M, Dourma M, Nare M, Batawila C, Akpagana K. 2014. *Moringa oleifera* Lamarck (Moringaceae) : une ressource phylogénétique à usage multiple. *REV. CAMES.*, **2**(1): 6-17.
- Anwar F, Latif S, Ashraf M, Gilani AM. 2007. *Moringa oleifera*: a food plant with multiple medicinal uses. *Phytother. Res.*, **21**: 17–25. DOI: 10.1002/ptr.2023
- Banque Mondiale. 2005. Améliorer les résultats en matière de santé, de nutrition et démographique. Banque Mondiale, Washington D.C., USA.
- Bricas N, Tchamda C, Thirion MC. 2014. Consommation alimentaire en Afrique de l'Ouest et centrale : les productions locales tirées par la demande urbaine, mais les villes restent dépendantes des importations de riz et de blé. In *Déméter 2014 : Economie et Stratégies Agricoles*, Club Déméter (ed.). Club Déméter: Paris ; 125-142.
- Broin M. 2006. Composition nutritionnelle des feuilles de *Moringa oleifera*. PROPAGE, Centre Technique de Coopération Agricole et rurale (CTA)-ACP-UE, Niger. www.moringanews.org
- CLUSA. 2011. Note sur la variation du prix du Moringa à Maradi. Projet d'Appui au développement de la chaîne de valeur du Moringa au Niger. Ligue des Coopératives des Etats-Unis d'Amérique. NCBA-CLUSA international, USAID, USA.
- De Saint Sauveur A, Broin M. 2010. *Produire et Transformer les Feuilles de Moringa : Moringanews, Moringa Association of Ghana*. Editions CTA-CDE : France.
- De Saint Sauveur A, Broin M. 2005. L'utilisation des feuilles de *Moringa oleifera* contre les carences alimentaires : un potentiel encore peu valorisé. Moringa et autres végétaux à fort potentiel nutritionnel : Stratégies, normes et marchés pour un meilleur impact sur la nutrition en Afrique. *Moringanews*, 1-8.
- Dedienne MC, Labarere J, Moreau A. 2003. Relation médecin-malade en soins primaires : qu'attendent les patients ? Investigation par la méthode qualitative des « focus groups ». *Rev. Prat. Med. Gen.*, **17**: 653-656.
- Drewnowski A, Darmon N. 2005. Food choices and diet costs: an economic analysis. *J. Nutr.*, **135**(4): 900-904. DOI: 10.1093/jn/135.4.900
- FAO. 2009. Profil nutritionnel du Niger. Division de la nutrition et de la protection des consommateurs systèmes d'information et de cartographie sur l'insécurité alimentaire et la vulnérabilité. FAO, Suisse, 74p.
- HLPE. 2017. Nutrition et systèmes alimentaires. Rapport du Groupe d'experts de haut niveau sur la sécurité alimentaire et la nutrition du Comité de la sécurité alimentaire mondiale. Rapport Intégrale HLPE, Rome, 178p.
- HLPE. 2016. Sustainable agricultural development for food security and nutrition: what roles for livestock? A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security. Rapport HLPE, Rome-Italie.
- INS-Niger. 2018. Evaluation nationale de la situation nutritionnelle par la méthodologie Smart au Niger. Rapport final INS, Niger, 338p.
- INS-Niger. 2016. Evaluation nationale de la situation nutritionnelle par la méthodologie Smart au Niger. Rapport final INS, Niger, 138p.
- INS-Niger. 2015. Ministère de l'économie des finances du Niger. Etude pour

- l'estimation de la production et de la commercialisation des feuilles de *Moringa oleifera*. Rapport final INS, Niger, 55p.
- IPC. 2018. Acute Food Insecurity Protocols. Integrated Food Security Phase Classification. IPC, Niger.
- Joshi P, Mehta D. 2010. Effect of dehydration on the nutritive value of drumstick leaves. *J. Metabolomics Syst. Biol.*, **1**(1): 5-9.
- Krueger RA, Casey MA. 2000. *Focus Groups: a Practical Guide for Applied Research* (3rd ed). Sage publications: New Delhi- London.
- Kumar HD. 2004. *Management of Nutritional and Health Needs of Malnourished and Vegetarian People in India*. Springer US: Berlin, Allemagne.
- Manzo ML, Halidou DM, Hallarou M, Illo A, Rabani A, Donnen P, Dramaix M. 2016. Composition de la poudre des feuilles sèches de *Moringa oleifera* dans trois régions du Niger. *Afr. J. Food Agr. Nutr. Dev.*, **16**(4): 11432-11442. DOI: 10.18697/ajfand.76.15115
- Mawouma S, Mbofung CM. 2014. Usages alimentaires de *Moringa oleifera* dans la région de l'Extrême-Nord Cameroun. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **8**(4): 1847-1852. DOI: 10.4314/ijbcs.v8i4.42
- Moreau A, Dedianne CM, Marie-France L, Terra JL, Bernard C. 2004. Méthode de Recherche : S'appropriier la méthode du focus group. *La Revue du Praticien – Médecine Générale*, **18**(2): 645.
- Ndong M, Wade S, Dossou N, Guiro AT, Gning RD. 2007. Valeur nutritionnelle du *Moringa oleifera*, étude de la biodisponibilité du fer, effet de l'enrichissement de divers plats traditionnels sénégalais avec la poudre des feuilles. *Afric. J. Food. Agric. Nutri. Dev.*, **7**(3): 17.
- Oumarou DH, Issaka HA, Balla A. 2020. Household food consumption and nutritional status children aged 6 to 59 months in Zinder, Niger Republic. *Afr. J. Food Agric. Dev.*, **20**(6): 16652-16668. DOI: 10.18697/ajfand.94.18725
- Ramaroson RV. 2014. Étude des pratiques et croyances alimentaires pour comprendre la malnutrition à Madagascar. Intérêt de l'introduction des feuilles de *Moringa oleifera*. Thèse de Doctorat en Alimentation et Nutrition, Université de Bourgogne, 227p.
- RECA. 2010. Le Moringa, une demande forte, une offre insuffisante. Réseau des Chambres d'Agriculture du Niger. *Bulletin RECA INFO*, **9**(1).
- Ross, Robert R. 2019. Foundation for Statistical Computing Platform. "Planting of a Tree". R versions 3.6.0: x86_64-w64-mingw32/x64 (64-bit).
- Simporé BA. 2014. Impact de la hausse des prix des céréales sur l'accès alimentaire des ménages agricoles pauvres et très pauvres de la province du Namentenga, Burkina Faso. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, **22**(1): 19252.
- CILSS. Niamey, Ouagadougou: Département de Formation et Recherche. Mémoire de fin d'études.
- Traore SMA, Massaoud W, Diadié H, Issoufou B, Simeoné C, Abdouramane B. 2022. Impact de la production céréalière et des prix des céréales sur la consommation alimentaire et l'évolution des moyens de subsistance des ménages au Burkina Faso. *Afric. J. Food. Agric. Nutri. Dev.*, **22**(1): 19252-19270. DOI: 10.18697/ajfand.106.20715
- UNICEF. 2007. Progress for Children: A World Fit for Children Statistical Review. United Nations Children's Fund, New York.
- Yang RY, Chang LC, Hsu JC, Weng BBC, Palada MC, Chadha ML, Levasseur V. 2006. Propriétés nutritionnelles et fonctionnelles des feuilles de Moringa-Du germoplasme, à la plante, à l'aliment et à la santé. *MoringaNews*, 1-9.