



ESJ Natural/Life/Medical Sciences

Diversité des Espèces Cultivées et Stratégies d'Adaptation aux Changements Climatiques : Cas du Maraîchage dans l'Arrondissement de Maroua 1^{er}/Cameroun

Anguessin Benjamine

Département des Sciences Environnementales, École Nationale Supérieure Polytechnique, Université de Maroua, Cameroun.

Laboratoire de Biodiversité et de développement Durable, Faculté des Sciences, Université de Ngaoundéré, Cameroun

Bouikoum Wadou

Département des Sciences Environnementales, École Nationale Supérieure Polytechnique, Université de Maroua, Cameroun

[Doi:10.19044/esj.2023.v19n27p336](https://doi.org/10.19044/esj.2023.v19n27p336)

Submitted: 30 June 2023

Accepted: 29 September 2023

Published: 30 September 2023

Copyright 2023 Author(s)

Under Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

Cite As:

Anguessin B. & Bouikoum W. (2023). *Diversité des Espèces Cultivées et Stratégies d'Adaptation aux Changements Climatiques : Cas du Maraîchage dans l'Arrondissement de Maroua 1^{er}/Cameroun*. European Scientific Journal, ESJ, 19 (27), 336.

<https://doi.org/10.19044/esj.2023.v19n27p336>

Résumé

La ville de Maroua est soumise à une variabilité climatique qui affecte la production agricole et la sécurité alimentaire des ménages. Pour y faire face, diverses stratégies sont développées notamment les cultures maraîchères au bord des cours d'eau comme moyen de résilience. La présente étude vise à identifier les différentes espèces cultivées ainsi que les contraintes liées à cette activité pour une meilleure résilience aux changements climatiques. Pour y parvenir, une enquête exploratoire de six mois a été effectuée grâce à la méthode d'interview individuel sur la base d'un questionnaire auprès de 240 maraîchers et l'observation directe. Les résultats ont montré que pour bien mener le maraîchage, les producteurs font varier les cultures en fonction de leur moyen, la superficie et les types de culture pratiquée. Plusieurs espèces ont été sélectionnées pour s'adapter aux changements climatiques notamment des légumes 24 %, oignons 31%, tomates 7%, laitue 6%, chou 5%, carotte 5%, condiments verts 5%, pastèque 1%, patate 1% et d'autres cultures (14%) constituées de moringa, aubergine et concombre. La principale source

d'irrigation pour les cultures maraîchères est l'eau de surface utilisée par plus de 90% des producteurs. Le maraîchage reste une activité très rentable dans la ville de Maroua quel que soit le type d'espèce cultivée. Les difficultés liées à cette activité sont surtout d'ordres climatiques : situation aléatoire des pluies, manque d'eau, vent violent et augmentation de la température ; et d'ordre non climatiques : difficultés d'accès aux intrants, insuffisance d'équipements, ravageurs, commercialisation et manque de formation et d'organisation.

Mots-clés: Maraîchage, adaptation, changements climatiques, Maroua

Diversity of Crop Species and Strategies for Adapting to Climate Change: The Case of Market Gardening in the District of Maroua I /Cameroon

Anguessin Benjamine

Département des Sciences Environnementales, École Nationale Supérieure Polytechnique, Université de Maroua, Cameroun.

Laboratoire de Biodiversité et de développement Durable, Faculté des Sciences, Université de Ngaoundéré, Cameroun

Bouikoum Wadou

Département des Sciences Environnementales, École Nationale Supérieure Polytechnique, Université de Maroua, Cameroun

Abstract

The city of Maroua is subject to climatic variability that affects agricultural production and household food security. Various strategies have been developed to cope with this, including market gardening along waterways as a means of resilience. The aim of this study is to identify the different species grown and the constraints associated with this activity in order to improve resilience to climate change. To achieve this, a six-month exploratory survey was carried out using a questionnaire-based individual interview method with 240 market gardeners and direct observation. The results showed that, in order to carry out market gardening successfully, growers vary their crops according to their means, area and the types of crop grown. Several species were selected to adapt to climate change, including vegetables (24%), onions (31%), carrots (5%), tomatoes (7%), lettuce (6%), cabbage (5%), carrots (5%), green condiments (5%), watermelon (1%) and potatoes (1%), and other crops (14%) consisting of moringa, aubergine and cucumber. The main source of irrigation for market garden crops is surface water, used by over 90% of growers. Market gardening remains a very

profitable activity in Maroua, whatever the type of crop. The difficulties associated with this activity are mainly climatic: unpredictable rainfall, lack of water, strong winds and rising temperatures; and non-climatic: difficulties accessing inputs, inadequate equipment, pests, marketing and lack of training and organization.

Keywords: Market gardening, adaptation, climate change, Maroua

Introduction

La région de l'Extrême-nord/Cameroun où la pauvreté est la plus marquée avec 30% des pauvres apparaît comme une des plus vulnérables aux défis génériques du Sahel (précarité environnementale avec des terres dégradées, aggravée par le changement climatique, sur fond d'explosion démographique et de la secte Boko Haram) (PNSA, 2017). L'agriculture et l'élevage restent l'activité principale de cette contrée. Néanmoins la forte variabilité inter et intra annuelle de la pluviométrie provoque une grande vulnérabilité des systèmes ruraux les plus dépendants des pluies comme le cas de l'agriculture (GIEC, 2001). Il est donc urgent de repenser à d'autres stratégies de gestion durable capable de garantir la sécurité alimentaire. Dans ce contexte, les stratégies d'adaptations aux changements climatiques pourront rehausser le niveau de vie de la population de cette région en fournissant un facteur de résilience aux systèmes de subsistance.

De ce point de vue, les cultures de contre saisons en général permettent de combler les mauvaises récoltes issues de la saison pluvieuse suite au manque de pluie et parfois à des inondations. C'est ainsi que les cultures maraîchères offrent des opportunités pour lutter contre l'insécurité alimentaire. En effet, le maraîchage assure la production d'une gamme variée de légumes et de fruits qui permet également d'améliorer le régime alimentaire des ménages (Bognini, 2010). La culture maraîchère fait partie des activités qui visent l'amélioration des rations alimentaires et des conditions économiques des ménages en milieu rural qu'en milieu urbain. Elle peut jouer un rôle déterminant dans l'approvisionnement alimentaire, la création d'emplois et la génération des revenus (Gendreau, 2008).

Les populations de l'arrondissement de Maroua 1^{er} s'adonnent depuis quelques années au maraîchage (cultures de contre saison) au bord des cours d'eau et dans des zones irriguées. Cette activité leur permet de multiplier leurs sources de revenus et de compléter les mauvaises récoltes de saison pluvieuse comme stratégie d'adaptation aux changements climatiques.

La présente étude se donne pour objectif général de contribuer à l'amélioration des stratégies d'adaptation aux changements climatiques afin d'accroître la production maraîchère pour une meilleure résilience. Il s'agit spécifiquement d'identifier les différentes espèces cultivées dans l'agriculture

maraîchère ainsi que les contraintes liées au maraîchage et de proposer quelques solutions.

Matériel et méthodes

Présentation de la zone d'étude

L'arrondissement de Maroua 1^{er} est une commune du Cameroun située dans la région de l'Extrême-Nord et le département du Diamaré (Figure 1). Il est limitrophe au Nord avec les communes de Maroua 2^{ème} et de Meri, au Sud avec les communes de Mindif et de Moutourwa, à l'Est avec la commune de Maroua 3^{ème} et à l'Ouest avec les communes de Gazawa et de Ndoukoula. Il couvre une superficie d'environ 660 km² (PCD, 2015). Le choix du site s'explique par l'existence des zones irriguées, la proximité de ces quartiers avec les cours d'eau et la disponibilité d'eau pendant une bonne partie de l'année.

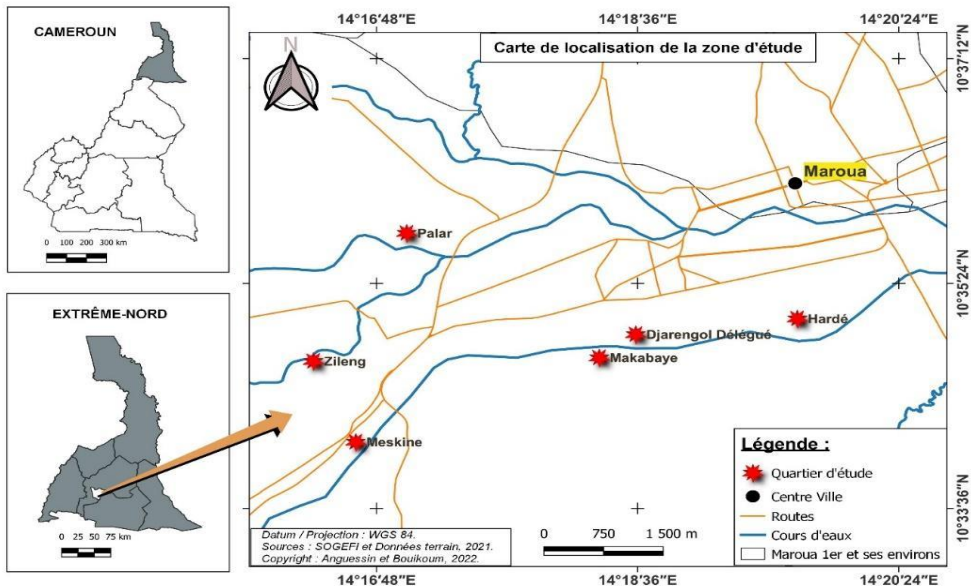


Figure 1. Carte de localisation de la zone d'étude

Matériel

Le matériel utilisé dans le cadre de cette étude est composé des téléphones androïdes où a été installé l'application Kobo Collect pour la collecte des données auprès des maraîchers ainsi que la prise des coordonnées géographiques des sites d'étude. L'appareil photo numérique a servi pour des illustrations de pratiques maraîchères. Un guide et un traducteur ont permis respectivement de faciliter l'accès dans les différents sites ainsi que la traduction en langue locale.

Méthodes

Dans la réalisation de cette étude, une enquête exploratoire de six mois a été effectuée. La collecte des données s'est faite grâce à la méthode d'interview individuelle sur la base d'un questionnaire auprès de producteurs et l'observation directe. Le travail d'enquêtes de terrain s'est fait par étapes, en allant toujours du général au particulier : des questionnaires d'entretien ont été élaborées afin de collecter les informations sur les stratégies d'adaptation aux changements climatiques tels que: les facteurs qui expliquent le choix du maraîchage, les incidences socioéconomiques du maraîchage en tant que stratégie d'adaptation, les informations sociodémographiques et socio-économiques des maraîchers, les caractéristiques des sites, les systèmes de production maraîchère, le types de cultures, les spéculations produites, la commercialisation des produits, les difficultés auxquelles les maraîchers font face ainsi que les solutions apportées à ces difficultés. L'observation directe a été aussi utilisée pour enregistrer des informations complémentaires telles que la prise des images, caractériser les champs, le comportement des cultures et le système d'approvisionnement en eau.

Les enquêtes ont été réalisées dans les quartiers Hardé, Djarengol, Makabayé, Meskine, Palar et Zileng qui sont des quartiers par excellence de la culture maraîchère que compte l'arrondissement de Maroua 1^{er}. Le souci était de faire une couverture géographique aussi large de la zone pour bien comprendre la diversité ainsi que les similitudes. Dans cette phase, il s'agissait de discuter avec les maraîchers et toute personne ressource sur les activités qui sont menées dans le quartier en terme de stratégies d'adaptation et diversité floristique des espèces cultivées.

Dans le cadre de cette étude, la population cible est constituée des maraîchers urbains. La technique d'échantillonnage par choix raisonné a été utilisée pour retenir les individus à enquêter. Au total 240 maraîchers ont accepté, volontairement, de consacrer une partie de leur temps pour répondre au formulaire dont 207 hommes et 33 femmes.

Traitement et analyse des données

Les données collectées ont été saisies et traitées à l'aide d'un tableur Microsoft Excel afin d'extraire et de capitaliser les informations sous forme numérique facilement utilisables. Les cartes quant à elles, ont été réalisées avec le logiciel Quantum GIS version 3.20.0. La collecte des données sur le terrain a été facilitée par l'application Kobo Collect v2022.2.3. Il s'agit des questionnaires préalablement établis qui ont été introduits dans l'application Kobo Collect. Ce qui permet de visualiser les données en temps réel et d'avoir les premières analyses pendant l'évolution de l'enquête.

Résultats

Caractéristiques sociodémographiques des maraîchers

Les producteurs maraîchers de la ville de Maroua plus particulièrement des quartiers Hardé, Djarengol, Makabayé, Meskine, Palar et Zileng sont des locaux. Ils ont tous comme principale activité l'agriculture, leur longue expérience dans ce domaine leur confère une certaine expertise et un fort attachement à l'activité maraîchère. Ces producteurs, selon leur responsabilité et leur mode d'exploitation peuvent être classés en trois groupes : homme, femme et jeune.

Situation des maraîchers par genre et tranche d'âge

Les résultats obtenus montrent que 86 % des enquêtés sont des hommes tandis que 14 % sont des femmes. Le faible taux de représentativité des femmes dans la pratique de cette culture s'expliquerait par le fait que la culture maraîchère est une culture en majeure partie effectuée par les hommes, un travail qui demande beaucoup d'effort physique. Il serait souhaitable d'associer plus les femmes dans cette activité afin d'améliorer la production maraîchère.

La figure 2 relative aux tranches d'âges enquêtées, permet d'observer que 37 % des enquêtés sont âgés de 20 à 29 ans, 34 % sont âgés de 30 à 39 ans, 15 % sont âgés de 40 à 49 ans et 4 % ont 50 à 59 ans. Environ 70 % des maraîchers sont dans la tranche d'âge 20-40 ans. En effet le maraîchage est une activité qui demande de la force physique c'est pourquoi les jeunes adultes (20-40 ans) pratiquent le plus le maraîchage dans la commune de Maroua 1^{er}.

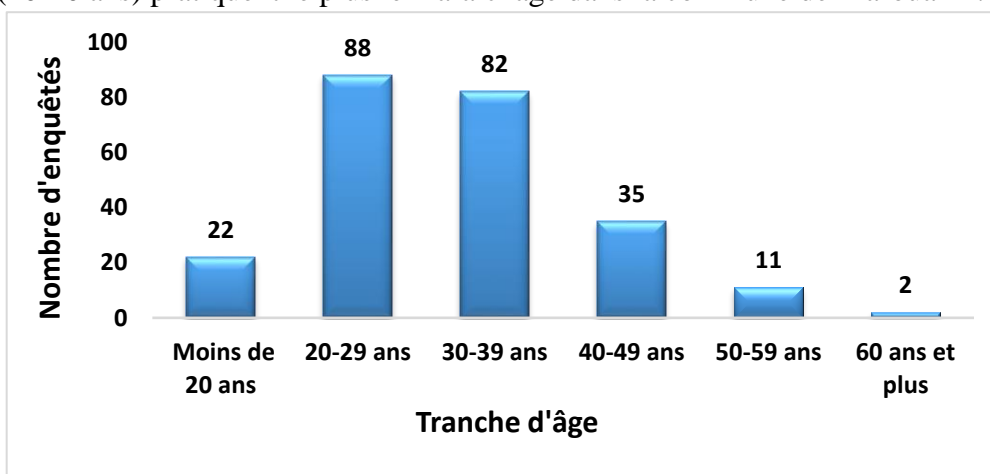


Figure 2. Répartition des enquêtés par tranche d'âge

Situation des enquêtés par activité principale

Les producteurs enquêtés sont presque tous des agriculteurs (87,50 %). Néanmoins certains se donnent également à cette activité ; c'est le cas des

Élèves, des Entrepreneurs, des Fonctionnaires, des Ménagères, des Pasteurs et des Sans Professions (Figure 3).

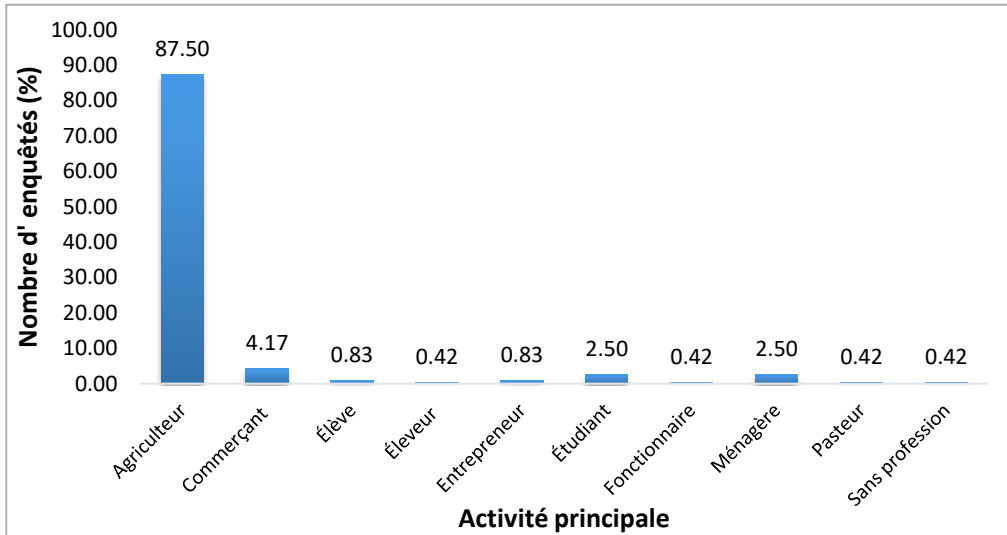


Figure 3. Histogramme de répartition des enquêtés par activité principale

Situation des maraîchers par groupe ethnique

La population de Maroua 1^{er} en général et des quartiers Hardé, Djarengol, Makabaye, Meskine, Palar et Zileng en particulier est constituée de plusieurs groupes ethniques (Figure 4). L'ethnie majoritaire qui pratique le maraîchage est constituée des Moufou avec 20%, suivie des Guiziga (16,25%), des Mafa (14,58%), des Peuls (12,08%), des Moundang (8,75%) et les 28,33% restant sont constitués entre autres des Dabba, Guemzek, Guidar, Kanouri, Kapsiki, Kotoko, Mandara, Marba, Massa, Mousgoum, Toupouri et Zoulgo.

La présence en grande partie des Moufou, Mafa et Guiziga dans la production maraîchère s'explique d'une part par la proximité de leur localité et d'autres part par la bonne maîtrise de cette culture.

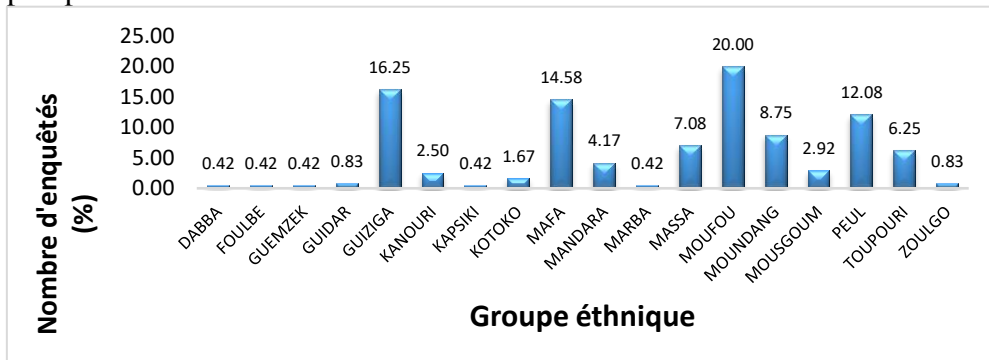


Figure 4. Répartition des enquêtés par groupe ethnique

Diversité floristique des espèces cultivées

Pour mener à bien le maraîchage, les producteurs font varier les cultures en fonction de leur moyen, de la superficie et des types de culture pratiquée. Plusieurs espèces ont été sélectionnées pour leur capacité à s'adapter aux changements climatiques (Figure 5) notamment les légumes-feuilles 24 %, l'oignon 31%, la tomate 7%, la laitue 6%, le chou 5%, la carotte 5%, les condiments verts 5%, la pastèque 1%, la patate 1% et autres 14 %. Selon les producteurs, la variété d'oignon cultivée a un cycle court de quelques mois et donnent un meilleur rendement. Les producteurs maraîchers ont tendance à pratiquer majoritairement les mêmes types de culture pratiquement pendant les mêmes périodes de semis. Les espèces les moins cultivées sont la patate, le manioc et la pastèque. Les légumes-feuilles (24%) sont composés essentiellement du Foléré (*Hibiscus sabdariffa*), du Gombo (*Abelmoschus esculentus*), du Gouboudo (*Sesamun angolense*), du Morel (*Solanum nigrum*), de Tasba (*Senna tora*) et Lalo (*Corchorus olitorius*).

Pour les condiments verts (5%) quant à eux, nous pouvons citer le Céleri (*Apium graveolens*), le Basilic (*Ocimum gratissimum*), le Piment (*Capsicum frutescens*), le Poireau (*Allium porrum*), le Poivron (*Capsicum annum*) et le Persil (*Petroselinum crispum*). Les autres cultures (14%) sont constituées de Moringa (*Moringa oleifera*), l'Aubergine (*Solanum melongena*) et le Concombre (*Cucumis sativus*). Il est à noter que certains arbres se retrouvent parsemés dans leur parcelle. Il s'agit notamment des agrumes (Citron, Mandarine, Pamplemousse et Oranger) et les autres arbres fruitiers (Manguier, Goyavier et Papayer). Ces arbres jouent un rôle très important pour les maraîchers car en plus de l'ombrage et du microclimat doux qu'ils peuvent en profiter pour se reposer lors de leur pause, ces arbres produisent aussi des fruits qui peuvent être consommés et vendus sur place et dans les marchés.

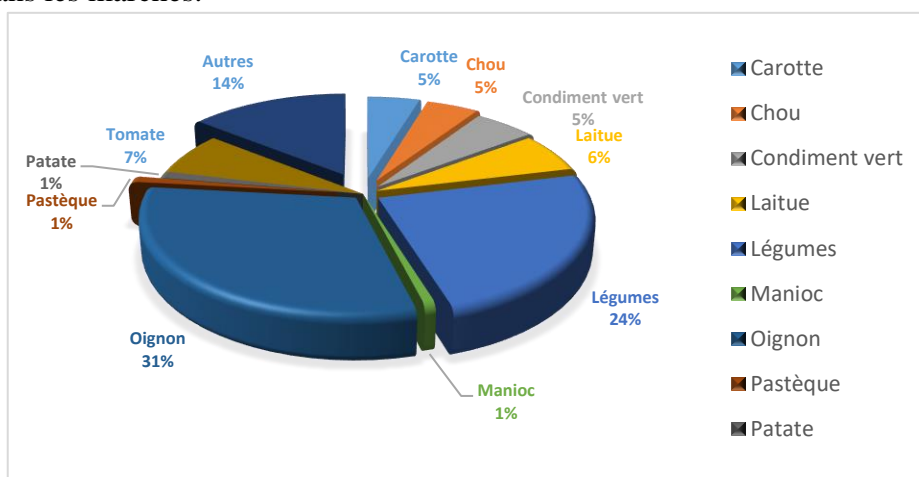


Figure 5. Répartition des types de cultures maraîchères

Dix-sept familles botaniques ont été dénombrées dans les différentes parcelles des cultures maraîchères de la ville de Maroua. Les familles les plus représentées sont les *Solanaceae* (05), *Rutaceae* (04), *Malvaceae* (03), *Apiaceae* (03), *Cucurbitaceae* (02) et *Liliaceae* (02) (Tableau 1).

Tableau 1. Diversité floristique des espèces rencontrées dans les parcelles cultivées

Familles	Noms scientifiques	Noms communs (français)	Noms locaux (fulfuldé)
<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum nigrum</i> L.	Morelle	Houlahada
	<i>Capsicum annum</i> L.	Poivron	/
	<i>Capsicum frutescens</i> L.	Piment	Tchitta
	<i>Solanum melongena</i> L.	Aubergine	Yalodjé
	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	Tomate	/
<i>Rutaceae</i>	<i>Citrus limon</i> (L.) Burn.f.	Citronnier	Lemou
	<i>Citrus reticulata</i> Blanco.	Mandariner	/
	<i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr.	Pamplemoussier	/
<i>Malvaceae</i>	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbek.	Orangier	/
	<i>Corchorus oltorius</i> L.	Corète potagère	Lalo
	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	Oseille de Guinée	Foléré
	<i>Abelmoschus esculentus</i> (L.) Moench	Gombo	Baskodjé
<i>Apiaceae</i>	<i>Daucus carota</i> L.	Carotte	/
	<i>Apium graveolens</i> L.	Céleri	/
	<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.)Fuss	Persil	
<i>Cucurbitaceae</i>	<i>Cucumis sativus</i> L.	Concombre	Kourtchi
	<i>Citrillus lanatus</i> (Thunb.) Matsum. et Nakai.	Pastèque	/
<i>Liliaceae</i>	<i>Allium cepa</i> L.	Oignon	Tignéré
	<i>Allium porrum</i> L.	Poireau	/
<i>Brassicaseae</i>	<i>Brassica oleracea</i> L.	Chou	/
<i>Asteraceae</i>	<i>Lactuca sativa</i> L.	Laitue	Salade
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Manihot esculenta</i>	Manioc	Baï
<i>Convolvulaceae</i>	<i>Ipomea batatas</i> (L.) Lam.	Patate	Dankali
<i>Fabaceae</i>	<i>Senna tora</i> (L.) Roxb.	Cassier	Tasba
<i>Pedaliaceae</i>	<i>Sesamun angolense</i> Welw.	/	Gouboudo
<i>Lamiaceae</i>	<i>Ocimum gratissimum</i> L.	Basilic	/
<i>Moringaceae</i>	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Moringa	Guiligandja
<i>Caricaceae</i>	<i>Carica papaya</i> L.	Papayer	Doukouhi
<i>Myrtaceae</i>	<i>Psidium guayava</i> L.	Goyavier	Goyof
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Mangifera indica</i> L.	Manguier	Mongorohi

Sources d'irrigation pour les cultures maraîchères

L'eau est un facteur de production essentiel en agriculture tant pour l'agriculture pluviale que pour l'agriculture de saison sèche. Sa disponibilité est beaucoup sensible en agriculture de contre saison (saison sèche). La principale source d'irrigation pour les cultures maraîchères est l'eau de surface utilisée par plus de 90% des producteurs maraîchers à Maroua. L'autre source est l'eau issue des puits, donc l'eau souterraine. Les puits ont une profondeur moyenne de 5m (Figure 6).



(a) : Motopompe prenant l'eau dans un puits foré (b) : Puits pour arrosage

Figure 6. Différentes sources d'irrigation pour les cultures maraîchères

Superficie cultivée

Les superficies des champs cultivés par les maraîchers varient en fonction de leurs moyens. La figure 7 illustre à suffisance la pertinence de l'espace occupé pour la production maraîchère ; 41,3% des enquêtés exploitent majoritairement 0,25 ha. Il ressort de cette analyse que les maraîchers travaillent beaucoup plus sur une superficie moyennant 0,25 ha soit une équivalence d'un (01) quart d'hectare. La faible utilisation des grandes parcelles (10 ha) s'explique par le manque de moyen financier pour cultiver dans une grande superficie car, ceci nécessite une grande quantité d'eau, une quantité énorme de fertilisants et des semences sans toutefois oublier la main d'œuvre qualifiée.

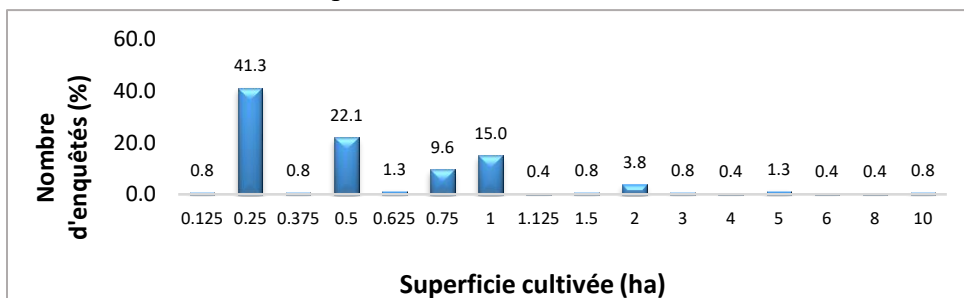


Figure 7. Superficie des champs cultivé

Période et mois de culture

La figure 8 présente les différentes périodes de culture et les mois propices pour débiter les cultures maraîchères. 52 % des enquêtés pratiquent le maraîchage toute l'année tandis que 46 % le pratiquent uniquement pendant la saison sèche et 2% pendant la saison pluvieuse. Les maraîchers pensent que pratiquer toute l'année ou commencer tôt aurait un effet bénéfique sur le revenu annuel. Le mois de Novembre est le début de la campagne pour la plupart des maraîchers. La taille de l'exploitation varie d'une période à une autre. Elle diminue généralement en saison pluvieuse à cause des travaux champêtres. D'autre part, en cas de dessèchement des sources d'eau ou de grande chaleur, certains maraîchers préfèrent arrêter l'activité.

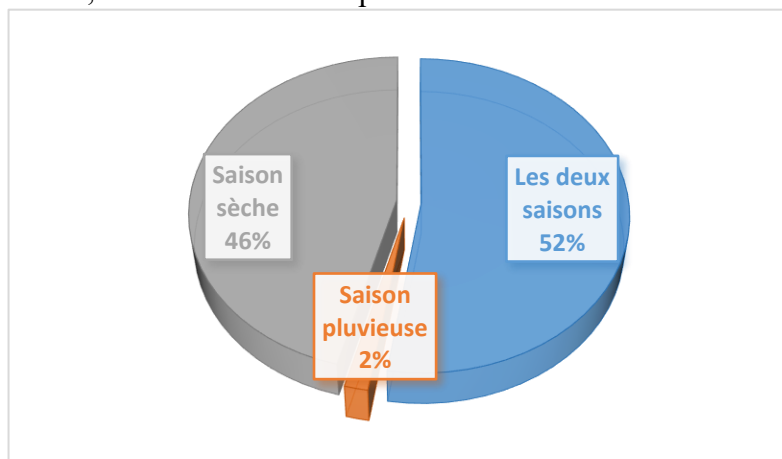


Figure 8. Période de culture

But de culture

Le principal but du maraîchage (Figure 9) est la production pour la vente uniquement (52,50%), ensuite pour l'association vente et autoconsommation (43,75%). Ceux qui font uniquement cette culture pour les besoins alimentaires sont moins nombreux (3,33%) et enfin l'utilisation à des fins expérimentaux (0,42%). Comme toute activité génératrice des revenus et à caractère agro-alimentaire, les producteurs pratiquent le maraîchage pour diverses raisons à savoir la diversification de leurs revenus et l'alimentation familiale. Au-delà des revenus et de l'alimentation, l'une des raisons de la pratique du maraîchage est le paiement des dettes empruntées en saison pluvieuse pour la culture de coton (engrais chimiques et pesticides). Les maraîchers utilisent également leurs revenus dans la gestion des problèmes de santé, le secteur éducatif n'est pas en reste. Le revenu de l'activité maraîchère joue également un grand rôle dans le paiement de frais de scolarisation des enfants, d'achat de fournitures, de vêtements et diverses autres dépenses liées à l'éducation. Les cultures maraîchères ont donc un impact très considérable

sur la vie socio-économique de la population, la lutte contre la pauvreté et l'insécurité alimentaire.

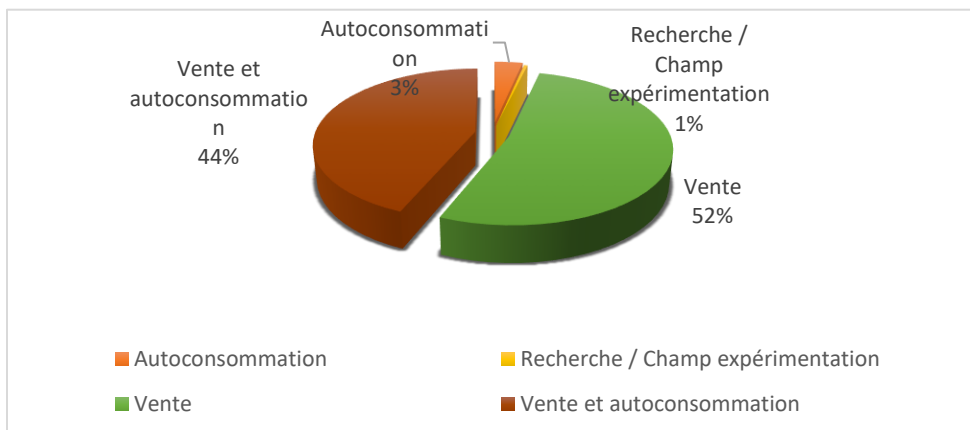


Figure 9. But de culture maraîchère

Type de mesure et type de clients

Les types de mesure les plus utilisés sont le sac, les détails (sceau, tas) et le carton (Figure 10 a). Le sac domine avec un taux de 47%. Néanmoins la tomate est vendue généralement dans les cartons (5%). Les cartons ont un double avantage, car ils sont un moyen de mesure et permettent également une meilleure conservation lors du transport dans les différents points de vente. La majorité des producteurs liquident leurs produits (Figure 10 b) chez les grossistes et les détaillants (76%).

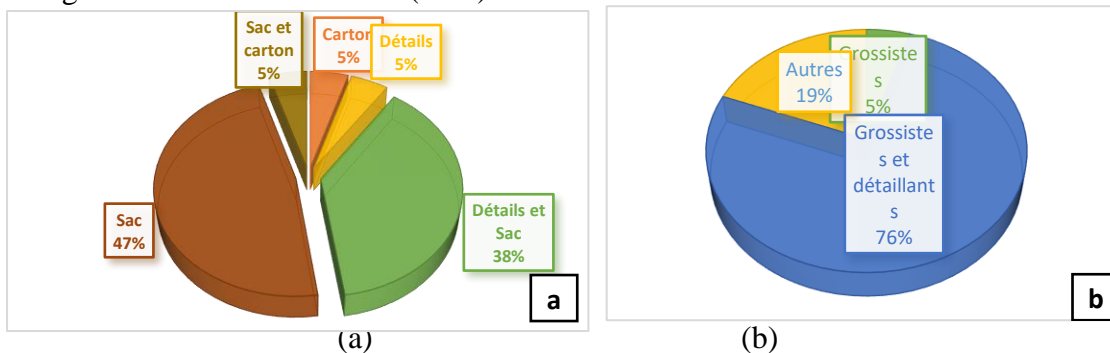


Figure 10. Types de mesure (a) et types de clients (b)

Prix de vente et dépense

Le prix de vente et les bénéfices des produits récoltés diffèrent selon le type de conditionnement et le type d'espèce cultivée (Tableau 2).

Tableau 2. Prix de vente en fonction du type de matériels de mesure (FCFA)

Spéculations	Détails (Sceau, tas, unité)		Sac		Carton	
	Prix Min.	Prix Max.	Prix Min.	Prix Max.	Prix Min.	Prix Max.
Agrumes	500	2 000	30 000	50 000	/	/
Manguier, Goyavier et Papayer	100	200	/	/	3 500	8 000
Carotte	500	2 000	6 500	12 000	/	/
Chou	100	3000	1000	5000	/	/
Laitue	100	500	1000	5000	/	/
Légumes-feuilles	25	100	3 500	8 000	/	/
Oignon	500	2 000	10 000	25 000	/	/
Pastèque	100	2 000	/	/	/	/
Patates	100	500	7 000	10 000	/	/
Tomate	/	/	/	/	4 000	8 000

Prix de vente annuel et dépense annuelle par hectare (Ha)

La culture maraîchère reste une activité très rentable quel que soit le type d'espèce cultivée puisque les bénéfices obtenus sont plus élevés par rapport aux dépenses effectuées (Tableau 3).

Tableau 3. Prix de vente annuel et dépense annuelle par Hectare (Ha)

Types de culture	Prix de vente (FCFA) annuel par Ha		Dépense (FCFA) annuelle par Ha	
	Prix Min.	Prix Max.	Dépense Min.	Dépense Max.
Agrumes	1 500 000	28 000 000	300 000	2 000 000
Manguier, Goyavier et Papayer	1 000 000	4 000 000	200 000	800 000
Carotte	1 200 000	4 000 000	400 000	800 000
Condiment vert	1 000 000	4 000 000	500 000	1 000 000
Légumes-feuilles	1 000 000	4 000 000	500 000	1 000 000
Oignon	60 000	8 000 000	50 000	2 000 000
Pastèque	100 000	800 000	100 000	500 000
Patates	100 000	500 000	30 000	70 000
Tomate	1 000 000	2 400 000	400 000	800 0

Lieu de vente

La production maraîchère est presque entièrement vendue dans les marchés hebdomadaires et dans les champs pendant la récolte (Figure 11). Les produits maraîchers sont très peu transformés. Les techniques de conservation ne sont pas à la portée du producteur. 52 % des maraîchers se chargent de

vendre leur produit sur le marché local, 44 % vendent leurs produits en champ, 3% à la maison et 1% dans d'autres villes telles que Yaoundé, Douala et Garoua. Le problème qui ressort le plus reste la mévente à cause de la saturation du marché en période d'abondance, raison pour laquelle certains préfèrent vendre leurs produits en champ (44%) sur place et cela évite le coût de transport et la secousse des produits qui peuvent être endommagés lors de leur transport suite au mauvais état des routes.

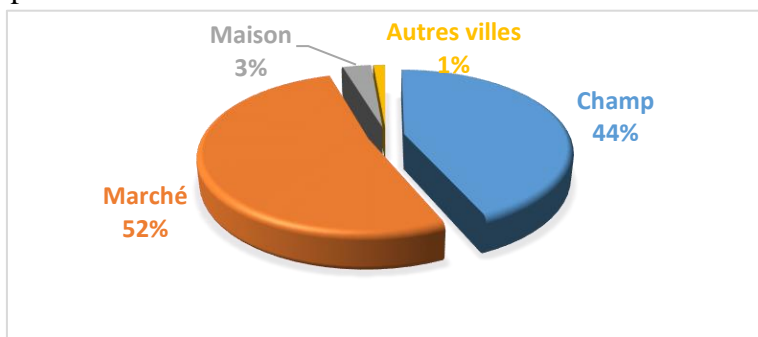


Figure 11. Lieu de vente des cultures maraîchères

Rentabilité en fonction du type de fertilisant utilisé et produits phytosanitaires

De façon générale, 48% des producteurs fertilisent leurs parcelles agricoles à l'aide d'engrais chimique ou minéral, 41% avec les deux fertilisants (chimique et organique) et 11% pour le fertilisant organique uniquement (Figure 12). Les engrais utilisés ne sont souvent pas des formulations recommandées pour les cultures maraîchères.

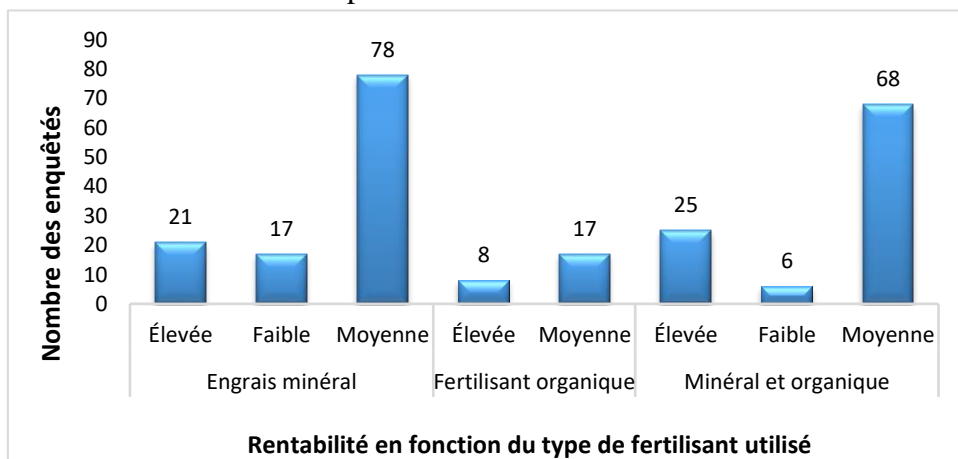


Figure 12. Rentabilité en fonction du type de fertilisant utilisé

Certains maraîchers optent pour l'utilisation des fertilisants chimiques (Figure 13) pour un bon rendement et une bonne biomasse. C'est le cas des

oignons et de carottes. Par contre d'autres utilisent uniquement le fertilisant organique pour des raisons financières, pour restaurer le sol dégradé et avoir un bon rendement sur une longue période.

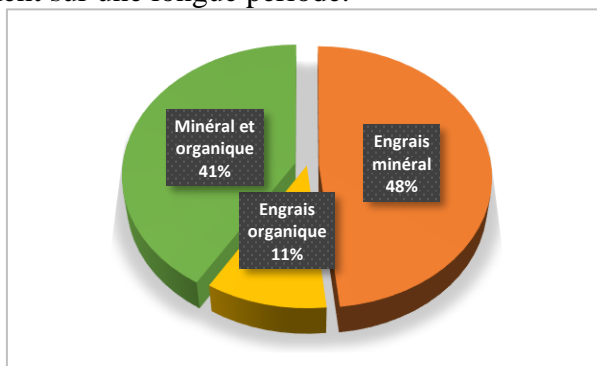


Figure 13. Fertilisant utilisé

Quant aux pesticides et herbicides, ils n'utilisent que ce qu'ils trouvent. Beaucoup utilisent les produits phytosanitaires du coton. La plupart des producteurs n'ont pas reçu une formation sur les techniques d'usages de ces produits.

Difficultés liées à la pratique des cultures maraîchères

Les difficultés liées au maraîchage (Tableau 4 et Figure 14) sont surtout d'ordres climatiques (la situation aléatoire des pluies, le manque d'eau, les vents violents et l'augmentation de la température) et non climatiques (les difficultés d'accès aux intrants, l'insuffisance d'équipements, les dégâts des animaux et des parasites, l'insuffisance de qualification, la commercialisation et l'organisation).

Tableau 4. Proposition de solutions aux difficultés liées au maraîchage

Difficultés et contraintes	Stratégies de gestion
Dosage d'engrais	Respecter la dose d'amendement préinscrite sur l'emballage
Problème d'accès aux terres	Location et achat des parcelles
Conflits agropastoraux et vol	Enclos, haies vives, paiement d'amende, le chef de quartier
Manque d'eau	Creuser des puits et des forages ; gestion durable de l'eau
Inondation	Drainage par les tuyaux fonctionnant avec les moteurs
Manque d'acheteurs	Conservation, transformation et autoconsommation
Manque de moyens financiers	Prendre de prêt, rembourser après-vente et financement par l'état et ONG...

Panne de motopompe et hausse de prix de carburant	Entretien des motopompes et gestion rationnelle du carburant et parfois utiliser l'eau de puits pour arroser
Inondations	Faire des barrières mécaniques comme les digues
Problème de conservation et problème de transport	Chercher un bon magasin avec aération de l'enceinte, arranger les routes
Ravageurs (criquets, rongeurs, chenilles...) et mauvaises herbes	Utilisation des bio pesticides, technique de chasse, jachère, rotation de cultures...
Qualité et cherté de semences	S'approvisionner aux près des instituts de recherche et trier la bonne semence pendant les récoltes



Figure 14. Pulvérisation d'un champ d'oignon à Makabaye (a), Attaque d'une culture par les chenilles à Zileng (b) et protection d'un point d'eau pour une gestion durable à Meskine (c)

Raison de la pratique de culture maraîchère

Au regard de ce qui précède, plusieurs raisons perceptibles ont poussé les maraîchers à pratiquer les cultures maraîchères (Tableau 5). Les maraîchers pratiquent le maraîchage beaucoup plus pour la bonne maîtrise de la culture (61,18%), par rapport à l'aléa climatique (16,77%) et afin de palier aussi aux mauvaises récoltes. Les raisons telles que l'alimentation, le contrôle des paramètres hydriques, l'héritage, le manque de travail, les moyens de subsistance, la rentabilité élevée et la valeur économique ne sont pas trop prises en compte.

Pour faire face à ces impacts, on peut mettre en place plusieurs actions à savoir l'utilisation plus rationnelle des ressources en eau, la construction de barrières mécaniques (digue, diguettes et cordons pierreux) contre l'érosion hydrique lors des inondations, le choix de cultures plus résistantes à la sécheresse, encourager les techniques agro écologiques (compostage, rotations des cultures, jachère...) et l'organisation des maraîchers en association.

Tableau 5. Raison de la pratique des cultures maraîchères

Raison pratique culture maraîchère	Fréquence (%)
Aléas climatiques	16,77
Alimentation	1,55
Bonne maîtrise de la culture	61,18
Compléter les mauvaises récoltes	9,01
Contrôle des paramètres hydriques	2,48
Héritage	0,31
Manque de travail	0,62
Moyens de subsistance	3,11
Rentabilité élevée	0,93
Valeur économique	4,04
TOTAL	100

Discussion

La culture maraîchère est une culture en majeure partie effectuée par les hommes (86 %) dans l'arrondissement de Maroua 1^{er} le long des cours d'eau. Tandis qu'une petite minorité de femmes (14 %) s'y intéresse. Ce travail demande beaucoup d'effort et généralement la femme ne pouvant pas supporter certaines tâches s'occupe beaucoup plus de la commercialisation. Elle est chargée de la vente des produits agricoles en général et maraîchers en particulier. Guetat-Bernard (2015) a montré que la femme au-delà de cette considération joue un rôle prépondérant dans les activités de production maraîchère comme dans celles de l'ensemble de l'agriculture familiale.

Les espèces cultivées sont de plusieurs ordres : la carotte, les arbres fruitiers, les légumes-feuilles, les légumes fruits, la laitue, le chou, l'oignon, la pastèque, la patate, les condiments verts et la tomate. Toutes ces espèces sont cultivées en saison pluvieuse comme en saison sèche. Néanmoins le maraîchage est beaucoup plus accentué en saison sèche. Cela est perceptible à travers les propos de Doudoua (2020) qui a montré que dans la ville de Moundou comme partout ailleurs en Afrique sahélienne, le maraîchage se pratique en général pendant la saison sèche, avec une production maximale en janvier-février. Toutefois, il y a bien d'espèces comme la tomate et le gombo qui s'adaptent bien en saison pluvieuse qu'en saison sèche (Issa et al, 2008). Les producteurs ont tendance à pratiquer majoritairement les mêmes types de culture pratiquement pendant les mêmes périodes de semis. Les espèces les moins cultivées sont la patate, le manioc et la pastèque.

La population locale pratique le maraîchage dans la mesure où elle contribue à résoudre les problèmes de famine, la scolarisation des enfants et pour les soins de santé. En allant dans le même sens, Bognini (2011) a montré que les revenus issus de cette activité leur permettraient de faire face aux

périodes de soudure et contribueraient à l'atteinte de la sécurité alimentaire. L'importance socioéconomique du maraîchage n'est plus donc à prouver.

De façon générale, les producteurs prônent l'utilisation de l'engrais chimique ou minéral. Certains maraîchers optent pour l'utilisation des fertilisants chimiques pour un bon rendement et une bonne biomasse. Par contre ces engrais chimiques utilisés ne sont souvent pas des formulations recommandées pour les cultures maraîchères et ont un impact considérable sur la santé de l'Homme. Naika et al. (2005) ont montré qu'afin d'obtenir des rendements élevés chez la tomate l'apport des fertilisants est nécessaire. La plupart des producteurs n'ont pas reçu une formation sur les techniques d'usages d'amendement à base de fertilisants chimiques et ces engrais sont parfois chers et pas accessible à tout le monde. Il serait judicieux de les encourager à utiliser les amendements à base des fertilisants organiques, moins coûteux avec une faible dangerosité sur la santé humaine. Malgré la lenteur des effets des fertilisants organiques qui correspond en effet à la phase de décomposition pour la libération des nutriments, la récolte sera très bonne avec les rendements élevés et les espèces porteront des gros fruits. Vu le manque de moyens financiers pour l'achat des engrais chimiques qui deviennent de plus en plus rares et chers, l'utilisation des fertilisants organiques demeure la meilleure option. Pour une culture dont on aimerait avoir des gros fruits l'utilisation des fertilisants organiques à base des litières de *Jatropha curcas* pourrait être conseillée. Les litières augmenteraient donc de la matière organique du sol qui conduira à une amélioration de la qualité minérale de la plante ainsi que des aliments (Anguessin et al., 2021).

Les difficultés liées au changement climatique rencontrées par les maraîchers de Maroua 1^{er} sont surtout la situation aléatoire des pluies, le manque d'eau, les vents violents et l'augmentation de la température. Ce constat a été relevé par plusieurs chercheurs qui ont montré que le changement climatique aurait plusieurs impacts négatifs sur les systèmes agricoles à savoir la diminution en ressources en eau, une augmentation de sécheresse et l'arrivée des nouveaux ravageurs (Margot et Elina, 2021). Le stress hydrique sera aggravé d'où l'impact négatif sur l'agriculture (Bouazza et al., 2002). Pour faire face à ce phénomène de changement climatique, les techniques d'adaptation au changement climatique adoptés par les maraîchers visent pour la plupart à rendre l'eau disponible pour l'irrigation ou à maintenir pendant longtemps l'humidité du sol. La construction des puits maraîchers dans les jardins potagers favorise le prélèvement de l'eau en saison sèche. Les puits sont d'une faible profondeur de 5m maximum. Ils sont généralement creusés en début de saison sèche, juste après les récoltes de cultures pluviales. L'eau de surface constitue plus de 90% des sources d'irrigation des producteurs maraîchers situés à plus d'un km des retenues d'eau. Leur limite reste leur dessèchement précoce compte tenu de leur faible profondeur (Bognini, 2006).

Bien que la culture maraîchère ait un impact sur la survie de la population, quelques difficultés ont été recensées dans la pratique de cette activité notamment les ravageurs de cultures comme les chenilles, les criquets pèlerins, les rongeurs, les insectes ; les mauvaises herbes, les inondations, l'accessibilités aux intrants agricoles et l'écoulement des produits pendant certaines périodes difficiles dues aux manques de routes et des moyens de déplacement. De même Doudoua (2020) a relevé qu'en amont de la production, l'on mentionne l'accès au foncier, l'inondation, l'approvisionnement en intrants agricoles et surtout la divagation des animaux. On convient avec (Kanda et al., 2014), qu'au-delà de l'aspect foncier la difficulté d'accès aux produits phytosanitaires conseillés pour protéger les cultures et celle d'accès aux matériels agricoles adaptés sont des contraintes qui limitent la bonne production maraîchère. Ce qui empêche d'obtenir de bons rendements et de bénéficier de bon prix sur le marché. En effet, ce sont les mêmes parcelles pour la plupart qui sont utilisées pour les cultures pluviales et celles de saison sèche. En saison pluvieuse, les moyens d'adaptation des maraîchers au changement climatique sont essentiellement : l'adoption des techniques agro-forestières. Les producteurs entreprennent des plantations d'arbres utilitaires (manguier, goyavier, oranger, citronnier...) qu'ils intègrent dans leurs champs ainsi que des haies vives. La présence des arbres sur le site va contribuer à la formation du sol et leur fertilité et les litières augmenteraient de la matière organique du sol qui conduira à une amélioration de la qualité minérale de la plante ainsi que des aliments (Anguessin et al., 2021).

La ville de Maroua connaît aussi un problème des conflits agropastoraux avec la divagation des animaux sans berger, compte tenu de la situation géographique des cultures qui sont autour des villes le long des cours d'eaux. Ils n'ont pas souvent des moyens financiers et des techniques appropriées pour la clôture de leurs champs. Doudoua (2020) l'a également confirmé dans ses travaux soulignant que, situés en pleine ville, les maraîchers n'ont pas de moyens pour clôturer les parcelles en matériaux solides mais n'utilisent que des matériaux fragiles, en l'occurrence les tiges de sorgho.

Conclusion

La population de Maroua 1^{er} souffre des problèmes liés aux effets du changement climatique. Cette situation affecte la production agricole et la sécurité alimentaire des ménages. Pour y faire face, plusieurs espèces ont été sélectionnées pour leur capacité d'adaptation aux changements climatiques notamment des légumes-feuilles 24 %, oignons 31%, carottes 5%, tomates 7%, laitue 6%, chou 5%, carotte 5%, condiments verts 5%, pastèque 1%, patate 1% et autres cultures (14%) constituées de moringa, aubergine et concombre. La principale source d'irrigation pour les cultures maraîchères est

l'eau de surface utilisée par plus de 90% des producteurs. Le maraîchage reste une activité très rentable dans la ville de Maroua quel que soit le type d'espèce cultivée. Les difficultés liées à cette activité sont surtout d'ordre climatique : la situation aléatoire des pluies, le manque d'eau, les vents violents et l'augmentation de la température ; et d'ordre non climatique : la difficultés d'accès aux intrants, l'insuffisance d'équipements, les ravageurs, la commercialisation, le manque de formation et d'organisation. Il serait souhaitable de former les producteurs maraîchers sur les techniques de conservations et les regrouper en association afin d'augmenter leur production. Ceci pourrait lutter contre le chômage et la délinquance juvénile dans les milieux urbains et périurbains.

Conflits d'intérêt: Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt en relation avec cet article.

Disponibilité des données: Toutes les données sont incluses dans le contenu de l'article.

Déclaration de financement: Les auteurs n'ont obtenu aucun financement pour cette recherche.

Déclaration pour les participants humains

Cette étude a été approuvée par les maraîchers et les principes de la déclaration d'Helsinki ont été suivis. Le comité de révision a approuvé l'article.

Remerciements

Nous remercions les maraîchers qui ont accepté volontairement de répondre aux différentes questions ainsi que le comité de révision et l'éditeur en chef de la revue ESJ.

References:

1. Anguessin, B., Mapongmetsem, P. M., Ibrahima, A., & Fawa, G. (2021). Effet de la fertilisation organique à base de litières foliaires de *Jatropha curcas* L. et *Jatropha gossypifolia* L. sur la culture de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) à Guider (Nord/Cameroun). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 15(2): 524-535, 2021. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v15i2.12>
2. Bognini, S. (2006). Les cultures maraîchères dans l'économie des ménages à Réo et à Goundi, Mémoire de maitrise, Géographie, Université de Ouagadougou, 126p.

3. Bognini, S. (2010). Cultures maraîchères et sécurité alimentaire en milieu rural, Université de Ouagadougou, Mémoire Master II recherche, 80p.
4. Bouazza Z., Jalil M., Chafil R. & Zerouali A. (2002). Vulnérabilité et adaptation du secteur irrigué du Maroc face aux impacts des changements climatiques. Revue H.T.E No 124-Septembre/Décembre 2002, pp.91-97.
5. Doudoua, Y., Yengue, J., & Djondang, K. (2020). Le maraîchage : technique de production et difficultés rencontrées par les producteurs de Moundou au Tchad.
6. Gendreau, F. (2008). Les enjeux démographiques. In Devèze, J-C., Debrat, J-M., Défis agricoles africains. Paris, Karthala, pp 31- 32.
7. GIEC. (2001). Bilan 2001 des changements climatiques : Conséquences, adaptation et vulnérabilité, Résumé à l'intention des décideurs, GIEC, Genève, 101 p.
8. Guetat-Bernard H, 2015. « Travail des femmes et rapport de genre dans les agricultures familiales : Analyse des similitudes entre la France et le Cameroun ». Cairn info. Revue du Tiers Monde. 2015/1 n° 221 | pp. 89 à 106.
9. Issa A, 2008. Guide de formation sur les techniques des cultures maraîchères. Etude de développement des oasis sahéniennes en République du Niger.13 p.
10. Margot D. & Elina G. (2021). Adaptation, changement climatique, maraîchage : systèmes innovants en maraîchage, synthèse bibliographique. Agricultures et Territoires. Chambre d'agriculture d'Aude.Za de Sautès à Trèbes 11878 CARCASSONNE Cedex 9. Fax :0468714831, 11 p. www.aude.chambre-agriculture.fr
11. Kanda, M., Akpavi, S., Wala, K. & Boundjou-Djaneye, G. (2014). Diversité des espèces cultivées et contraintes à la production en agriculture maraîchère au Togo. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 8(1): 1154-127. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v8i1.11>
12. Naika, S., Van, L. J., Goffau, M., Hilmi, M. & Van, D. B. (2005). La culture de la tomate : production, transformation et commercialisation. Fondation Agromisa et CTA, Wageningen, 17p.
13. PCD. (2015). Plan communal de Développement de la commune de Maroua 1^{er}, 275 p.
14. PNSA. (2017). Suivi de la sécurité alimentaire ; Résilience, relèvement précoce et sécurité alimentaire. Bulletin No 2 janvier 2017, Cameroun, 4 p.