

MARAICHAGE ET DYNAMIQUE DE RÉSILIENCE COMMUNAUTAIRE À KARAL DANS UN CONTEXTE DE CHANGEMENT CLIMATIQUE

¹Laokein Néhémie MBAINAIMOU et ²Blaise Noubâissem GUIRAMRA

¹Enseignant-Chercheur, Ecole Normale Supérieure d'Abéché (ENSA), laokein23@yahoo.com

²Etudiant en Master, CEFOD Bussiness School (CBS)

Résumé

Dans le Sahel, l'exposition accrue aux aléas climatiques pousse les populations à adopter des mécanismes d'adaptation pour compenser la baisse de la production agricole et la montée de l'insécurité alimentaire. A Karal, une des sous-préfectures du département de Haraze Albiar confrontée aux effets pervers du changement climatique, le maraîchage s'est progressivement imposé comme une activité de contre-saison essentielle permettant de diversifier les revenus et de renforcer la sécurité alimentaire.

Cet article analyse la contribution du maraîchage au renforcement de la résilience des populations locales face aux aléas climatiques. L'étude repose sur une approche méthodologique mixte combinant enquêtes de terrain, entretiens auprès des producteurs et analyse des données socio-économiques et climatiques. Les résultats montrent que le maraîchage constitue le pilier économique des exploitants agricoles en améliorant leur bien-être tout en renforçant leur capacité d'adaptation face aux perturbations subies. Cependant cette activité reste confrontée à des difficultés majeures relevant de l'accès à l'eau, le coût élevé des intrants, la commercialisation et la pression sur les ressources.

Le maraîchage constitue un levier important de résilience socio-économique à Karal, mais son potentiel dépend d'un appui institutionnel renforcé, d'une meilleure gestion des ressources hydriques et d'un accompagnement technique durable.

Mots clés : *Maraîchage, changement climatique, résilience communautaire, adaptation, sécurité alimentaire, Karal.*

Market gardening and dynamics of community resilience in Karal in a context of climate change

Abstract

In the Sahel, increased exposure to climatic hazards is pushing populations to adopt adaptation mechanisms to compensate for declining agricultural production and rise in food insecurity. In Karal, one of the sub-prefectures of the Haraze Albiar department facing the adverse effects of climate change, market gardening has gradually emerged as an essential off-season activity that helps diversify incomes and strengthen food security.

This article analyzes the contribution of market gardening to enhancing the resilience of local populations to climatic hazards. The study is based on a mixed methodological approach combining field surveys, interviews with producers, and the analysis of socio-economic and climatic data. The results show that market gardening constitutes the economic backbone of farming households by improving their well-being while strengthening their capacity to adapt to ongoing disturbances. However, this activity still faces major difficulties, including access to water, high input costs, marketing constraints, and pressure on natural resources.

Market gardening constitutes an important lever for socio-economic resilience in Karal, but its potential depends on stronger institutional support, improved water resource management, and sustainable technical assistance.

Keywords: *Market gardening, climate change, community resilience, adaptation, food security, Karal.*

Introduction

Dans la plupart des pays d'Afrique subsaharienne, l'agriculture reste l'épine dorsale des économies nationales. Elle fournit non seulement la quasi-totalité de la production vivrière mais occupe aussi plus de la moitié de la population active. L'Afrique possède une grande diversité de plantes

alimentaires. Les diverses espèces locales que l'Afrique renferme jouent un rôle primordial dans le développement économique, social et culturel (FAO, 2000, p. 5).

L'Agriculture est l'un des principaux secteurs d'activités qui contribue au développement socioéconomique des populations. Elle emploie plus de 40% de la population active dans le monde, dont plus de 52% en Afrique et en Asie (MOMAGRI, 2016, p. 37). Au Tchad, l'agriculture demeure le principal moyen de subsistance des populations rurales. Cependant, dans les zones sahéliennes comme la province de Hadjer-Lamis l'agriculture pluviale est fortement contrainte par l'irrégularité et l'insuffisance des précipitations. Face à ces contraintes climatiques, les cultures irriguées notamment pratiquées autour des points d'eau et des zones de décrues, apparaissent comme une alternative importante pour renforcer la sécurité alimentaire des ménages ruraux ainsi que N'Djaména particulièrement.

Dans la sous-préfecture de Karal, l'irrigation joue un rôle croissant dans la production agricole, la diversification alimentaire et la stabilisation des revenus des ménages. Toutefois, l'ampleur réelle de cette contribution alimentaire demeure insuffisamment documentée. D'où la nécessité d'analyser l'apport des cultures irriguées dans l'amélioration des conditions alimentaires des ménages ruraux de Karal.

Dans la présente étude il est donc question d'analyser la contribution du maraîchage à la résilience de population de Karal, ainsi que l'impact socio-économique de cette activité sur le rôle de la femme au sein de la société, sans occulter les facteurs qui peuvent favoriser ou handicaper cette activité. L'objectif de cette étude est donc d'évaluer l'apport du maraîchage sur la résilience de la population de Karal face aux changements climatiques.

Ce travail couvre la zone de Karal dans la province de Hadjer-Lamis comprise entre le 12° et le 13° de latitude Nord et entre le 15° et le 16° de longitude Est. Les données sur la production agricole et climatique utilisées dans cette étude couvrent la période allant de 2010 à 2024, soit 14 ans d'observation.

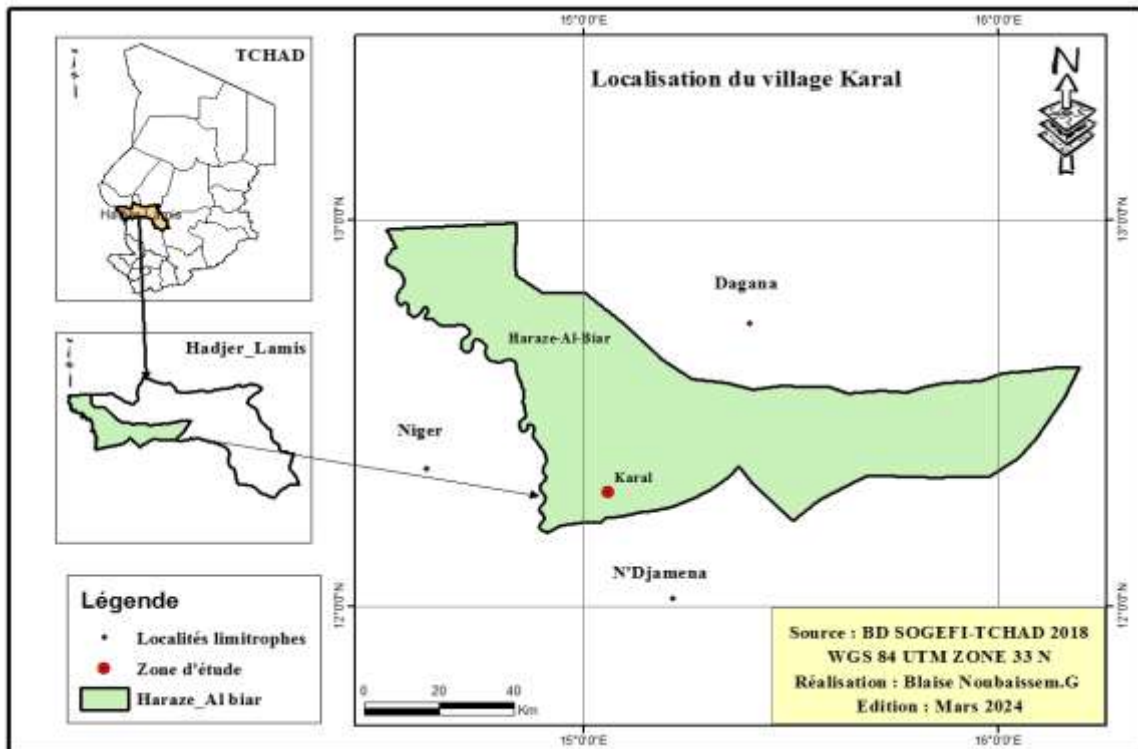


Figure 1 : Localisation de la sous-préfecture de Karal

1- Méthodologie

La méthodologie adoptée a permis de comprendre deux approches. La première approche méthodologique a privilégié la recherche documentaire. Ce travail préliminaire a permis de faire un

état de lieux sur les travaux existants sur le thème. La deuxième approche méthodologique a consisté à effectuer une descente sur terrain. Cela a permis d'être en contact avec les productrices et producteurs de la sous-préfecture de Karal afin de mieux appréhender les effets du changement climatique sur les activités maraîchères. Les résultats de ces différentes collectes ont montré que le maraîchage est indispensable à Karal qui est une zone sahéenne afin de rehausser le niveau de vie des ménages et améliorer les conditions de vie.

Un échantillon de 60 maraîcher(e)s a été arrêté pour l'administration du questionnaire. le tableau suivant donne la répartition des enquêtés.

Tableau I : Répartition des enquêtés selon le sexe

SEXE	NOMBRE	POURCENTAGE (%)
Hommes	45	75
Femmes	15	25
Total	60	100

Source : Enquête de terrain, 2024

2. Résultats

2.1. Un environnement biophysique favorable aux activités maraîchères

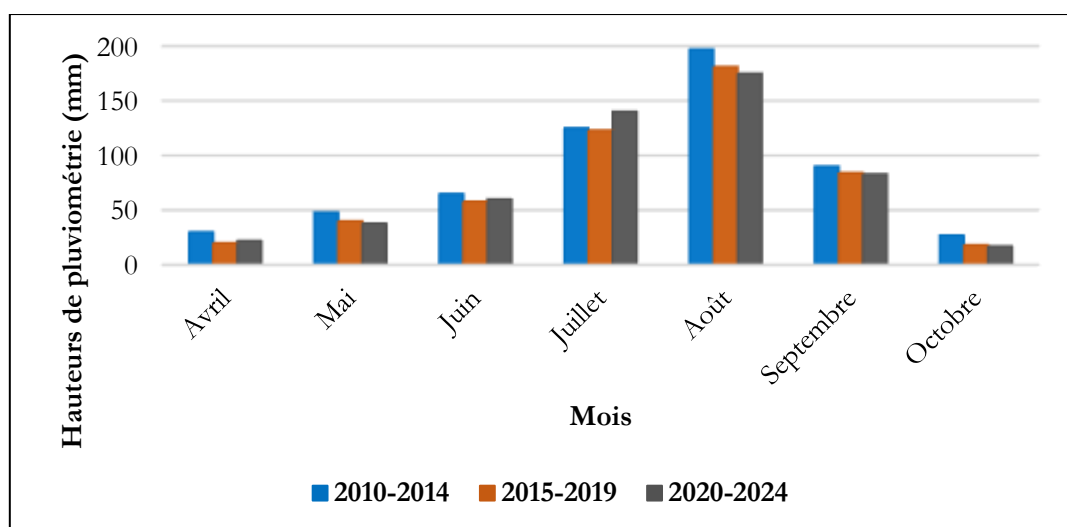
L'environnement biophysique de la zone de Karal est composé de climat, précipitations, température et des sols.

2.1.1. Climat

La sous-préfecture de Karal possède un climat sahéen à une forte variation des températures, de l'intensité des vents et de la pluviométrie. C'est aussi une zone désertique chaude et sèche (BWh) selon la classification de Köppen-Geiger : ces variations spatiales et temporelles affectent beaucoup plus la pluviométrie qui est très aléatoire et mal répartie. Ce climat compte deux saisons distinctes : une saison pluvieuse allant de juin à septembre et une saison sèche qui s'étend d'octobre à mai. Sur l'année, la température moyenne est de 28,7°C et les précipitations sont en moyenne de 160,2mm. Ces fortes températures sont néfastes à la production maraîchère, car elles augmentent le besoin en eau des plantes.

2.1.1.1. Précipitations

Ces précipitations sur l'intervalle de 4 ans montrent une variation de la pluviométrie dans cette localité, c'est ce qui joue sur l'activité du maraîchage notamment une température très élevée en mars et avril. Le graphique ci-dessous donne les variations de 2010 à 2024.



Graphique 1 : Evolution de la pluviométrie à Karal de 2010-2024

Il faut noter que de 2010 en 2024, un constat réel apparait selon les années : on observe une évolution en dents de scie, les années 2010-2014 sont plus arrosées avec des hausses mais globalement il y a une diminution de la pluviométrie.

2.1.1.2. Température

La température dans le secteur d'étude est plus ou moins élevée puisque la précipitation varie entre 200-700 mm et cette variation est observable dans les graphiques de précipitation. Elle fait varier les températures dans cette localité. En mars et avril, la température moyenne est de 34°C. C'est les mois les plus chauds de l'année. Le mois le plus froid de l'année est le mois de Janvier avec une température moyenne de 23°C.

Les deux figures ci-dessous représentent les diagrammes ombrothermiques des années 2020 et 2024. Chaque diagramme montre l'évolution mensuelle de deux paramètres climatiques :

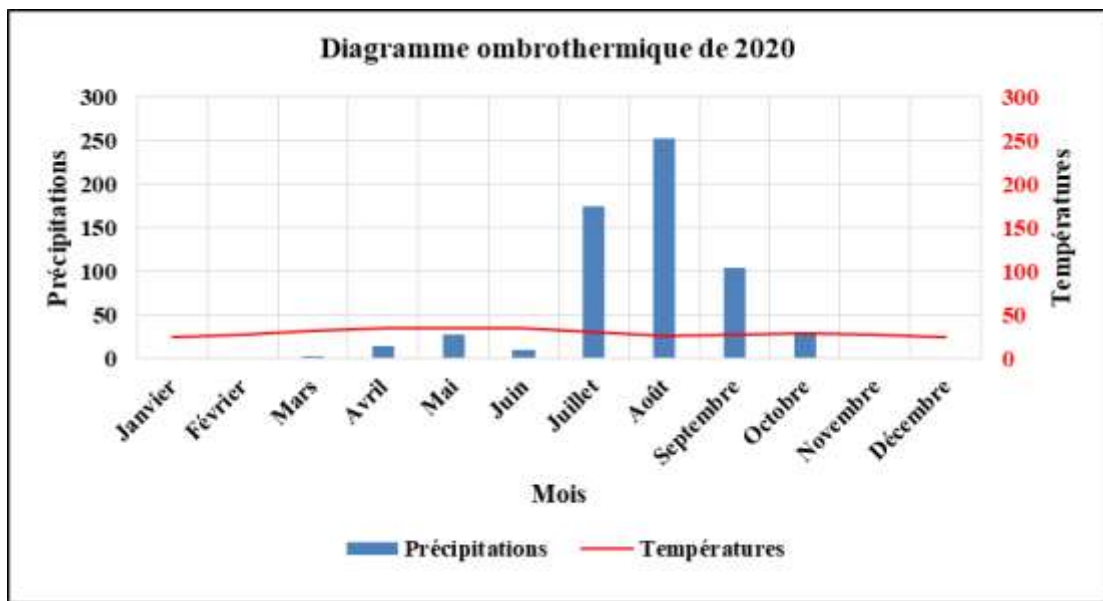


Figure 2 : Diagramme ombrothermique, Karal (2020)

Précipitations (mm) : représentées par les barres bleues (échelle à gauche).

Températures (°C) : représentées par la ligne rouge (échelle à droite).

L'axe horizontal indique les mois de janvier à décembre, ce qui permet d'observer la variation saisonnière.

D'après notre analyse, en 2020 on observe de janvier à mars une précipitation quasi nulle, température qui varie autour de 30°C à 35°C. En avril, on constate une légère augmentation de la température. En mai, c'est le début des précipitations et la température diminue avec l'arrivée des précipitations. Les mois de juillet et août sont plus humides, avec une forte précipitation et les températures baissent. Il est à noter une baisse significative des précipitation en septembre, octobre, novembre et décembre ainsi que la stabilisation de la température autour de 30°C.

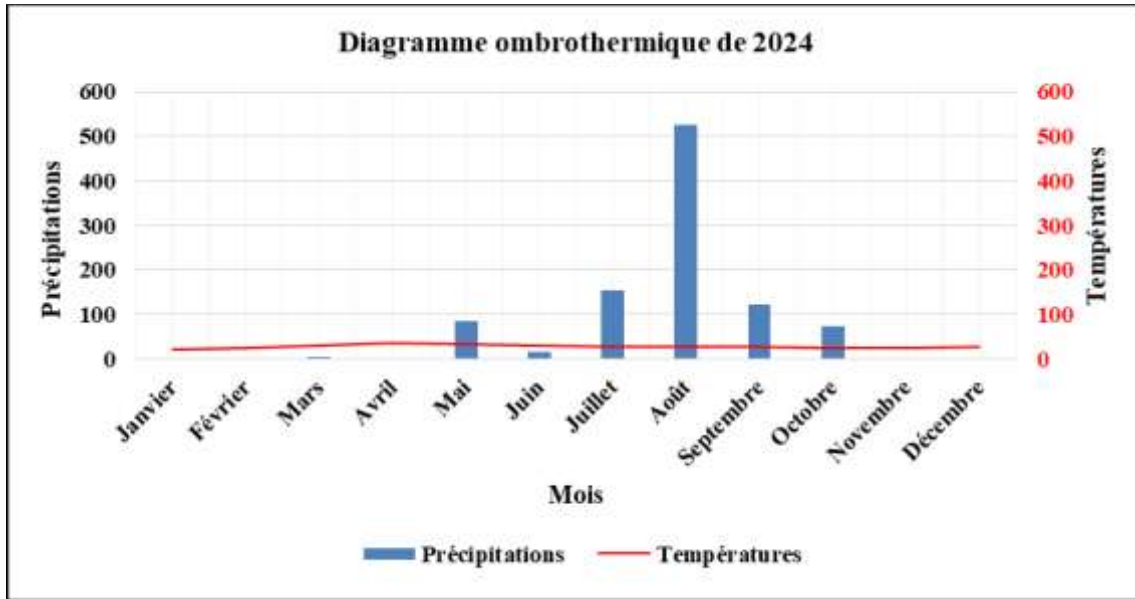


Figure 3 : Diagramme ombrothermique, Karal 2024

En 2024, la situation est différente car en janvier à avril les précipitations sont quasi nulles, les températures sont variées de 25°C à 35°C voire même 40°C. Il y a une chute de la température en mai, juin et juillet. Progressivement en août, c'est le mois le plus humide avec une baisse importante de la température.

2.1.2. Les sols

Fortement tributaires des phénomènes physico-chimiques, les sols sont étroitement liés aux variations de températures et aux précipitations, lesquelles sont susceptibles de déclencher les processus d'altération et de minéralisation. A Karal, on rencontre les sols isohumiques ; lessivés ; halomorphes sur matériaux sablo-argileux, hydromorphes et sols à sesquioxydes.

2.2. La pratique du maraîchage dans la sous-préfecture de Karal

La sous-préfecture de Karal dispose de terres propices à la pratique du maraîchage. Cette exploitation qui est faite en saison sèche nécessite la disponibilité de l'eau pour l'arrosage. C'est ainsi que des motopompes ont été installées lors de la pratique et de l'aménagement des sites. Les propriétaires terriens ont cédé des parties de leurs terres par assignation pour la mise en place des sites en faveur de leurs enfants ou aux commerçants. Le traçage des parcelles individuelles, l'installation de grillage munie de portes d'entrée pour les exploitants et exploitantes tout autour des sites afin de protéger la production des sites contre les animaux. Plusieurs cultures se pratiquent dans les sites dont nous avons entre : oignon, chou, gombo, salade, piment, ail, concombre, poivron, tomate et maïs.

2.2.1. Le calendrier des cultures maraîchères

L'objectif principal des cultures vivrières est le plus souvent de subvenir aux besoins alimentaires des ménages. Cependant, la production maraîchère est entièrement destinée à la commercialisation. L'agriculture pluviale est la principale activité économique de la localité après l'élevage. Elle occupe la population pendant la période hivernale. L'activité maraîchère est la principale en saison sèche. Les tableaux suivants donnent un aperçu des travaux champêtre et des cultures maraîchères à Karal.

Tableau II : Calendrier des cultures maraîchères

	Jan	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sept	Oct.	Nov.	Déc.
Tomate												
Salade												
Oignon												
Poivron												
Ail												
Piment												
Concombre												
Gombo												
Maïs												

Légende : Récolte  Semis en pleine terre 

Source : Enquête de terrain, mars 2024

Les produits maraîchers comme une source d'alimentation car ils ont des sources diversifiées de calories, vitamines, de sels minéraux dont l'organisme a besoin pour son fonctionnement. Les légumes contiennent également des glucides et protéines. Les vitamines que contiennent les légumes sont essentiellement les vitamines A, B1, B2, B3, PP, C et E.

Pour les couvertures des besoins en vitamine A, beaucoup de ménages ne peuvent pas compter sur les produits animaux souvent chers. Aussi, la cellulose est-elle un glucide non digestible dont l'absorption facilite le transit intestinal. Or si elle est abondante dans les grains de céréales, elle se trouve dans le son qui n'est pas consommé.

2.2.2. Mode d'acquisition de la terre

La pratique du maraîchage donne lieu à des modes de fonctionnement établis par les producteurs eux-mêmes en vue de permettre une certaine discipline au sein des sites d'exploitation.

A Karal, il existe des groupements de producteurs maraîchers et des règles de fonctionnement mises en place. En effet, selon le président du groupement : « le groupement attribue une parcelle à chaque adhérent pour la durée de la saison sèche. Chacun produit pour son propre compte, dans le cadre des règles de fonctionnement que le groupement se donne à lui-même. Il peut s'agir par exemple de l'entretien du réseau d'irrigation, des horaires de travail, de l'amélioration des techniques culturales ou de la perception des cotisations ».

Il ressort également que des facilités sont faites aux groupements si ces derniers désirent acquérir une portion de terre. En effet, selon la secrétaire du groupement qui dit que : « des accords sont faits sur la base des règles coutumières existantes, car la terre ne s'achète pas, mais il est conforme à la tradition de ne pas refuser la terre à celui qui veut la travailler ».

Les résultats montrent que 26% des producteurs enquêtés ont acquis leurs espaces par héritage et par métayage, contre 24% qui sont en location. Un taux de 18% a été obtenu pour les personnes ayant acquis leurs terrains par don, et 6% pour le maraîchage sur des aires squattées sans autorisation du propriétaire.

Les maraîchers rencontrés en groupements pratiquent en majorité, le fermage (40%). La valeur du fermage est pour certains, restituée en activités exécutées en fin de production pour préparer le terrain à la riziculture (7%). Les autres fermiers (33%) versent, aux propriétaires, un loyer en numéraire. Pour les personnes enquêtées hors groupements, la plupart exercent tous sur des sites obtenus par héritage (53%) et/ ou par un don (23%) et quelques-uns sur des aires squattées (18%). Le mode d'acquisition des parcelles diffère selon les bassins de production. Pour les maraîchers, il existe plusieurs modes d'accès à la terre à Karal. Cependant, on note l'accès le plus usuel est l'héritage. Les maraîchers font également recours à l'achat, au don, à la location et l'occupation des espaces publics pour accéder à la terre.

La terre a un symbole social, cela se traduit par des attributions gratuites des parcelles de cultures maraîchères à des parents, amis, connaissances, ou par bienfaisance, de la part des propriétaires du terrain.

Sur la majorité des sites de production maraîchère, l'accès au foncier par le biais de l'héritage représente plus de 80 % des superficies exploitées, hormis le site de l'Etat, où le mode d'accès au foncier par héritage est inférieur à 50 %. Les parcelles peuvent également être acquises par des valeurs marchandes. Les frais de location varient selon la taille de la parcelle et des exploitations. L'accès au foncier reste un problème majeur, malgré la mise en place par le gouvernement du décret N°215/PR/MES/2001, créant un Observatoire du Foncier au Tchad, afin de réfléchir à ce sujet. Même si des maraîchers souhaitaient étendre leur exploitation en raison de la disponibilité de l'eau et de la demande accrue des populations en légumes frais, cette volonté d'extension se heurterait au conflit foncier.

2.2.3. Les matériels de production et les types des cultures maraîchères

Pour mener une activité, il faut réunir une certaine condition afin de faciliter la pratique. Dans notre zone étude, les maraîchers utilisent plusieurs équipements ou matériels.

Tableau III : Équipements

Matériels de production	Nombre
Motopompe	12
Pulvérisateur	8
Seau	68
Pioche	17
Houe	134
Daba	121

Source : Enquête de terrain, mars 2024.

Le tableau III montre le faible équipement en matériel sur le site de l'étude. Il y a un manque remarquable de matériel moderne (la moto pompe, le pulvérisateur) par rapport au matériel de fabrication locale (la houe, la daba, le seau et la pioche...) utilisé par la totalité de producteurs.

La pratique du maraîchage introduite par les colons et les missionnaires blancs est grandement épousée par la population vivante à Karal. Des jardins installés autour des sols fertiles et favorables à la pratique du maraîchage.

Les cultures introduites par les occidentaux blancs (carottes, choux pommé, poivrons, tomates...) plusieurs autres cultures dites indigènes sont également produites (piment, aubergine, concombre...). Les modes de productions de ces cultures sont malheureusement restés traditionnelles sauf l'utilisation de la moto pompe sinon les plantes sont installées en général dans les casiers construits à l'aide des houes.

Les intrants sont des matières organiques provenant des déjections des animaux d'élevage (déjection des bœufs et petit ruminants) et des résidus de récolte. L'emploi des produits chimiques (engrais minéraux et les pesticides) est limité.

En dépit de son caractère rudimentaire, le maraîchage prend de l'ampleur et devient une activité génératrice de revenus. Femmes et hommes s'adonnent à cette activité et les surfaces exploitées augmentent d'année en année.

Cet engouement pour le maraîchage qui s'observe à Karal est dû en partie à la facilité d'écoulement des produits vers la ville de N'Djaména et aussi à la disponibilité des ressources naturelles (sol, eau). Un meilleur encadrement et encouragement des producteurs par les services de l'Etat et les ONG (Action contre la Faim) qui rendent cette activité plus attractive et permettent de résorber le chômage des jeunes.

2.3. Les effets du changement climatique sur la pratique du maraîchage

Le maraîchage, domaine essentiel de l'agriculture visant la production de légumes frais, est intrinsèquement lié aux conditions climatiques. Les variations climatiques, qu'elles soient saisonnières ou à long terme, influencent de manière significative les techniques de culture, les

périodes de semis et de récolte, ainsi que les rendements des cultures maraîchères. Cette étude se propose d'examiner en détail ces influences afin de mieux comprendre les défis et les adaptations nécessaires dans le contexte actuel de changement climatique.

2.3.1. Influence des variations climatiques sur les techniques de culture

Les techniques de cultures maraîchères s'adaptent continuellement aux conditions climatiques changeantes pour optimiser la croissance des légumes et minimiser les risques de pertes. Plusieurs facteurs climatiques, tels que la température, les précipitations, l'humidité et l'intensité lumineuse, jouent un rôle déterminant dans ce processus.

- Gestion de l'irrigation : les variations des précipitations exigent une gestion flexible de l'eau. Dans cette localité, l'irrigation goutte-à-goutte devient une méthode privilégiée pour assurer une distribution efficace de l'eau, réduisant ainsi le gaspillage et optimisant l'absorption par les plantes et un système de drainage adéquat est mis en place pour éviter l'engorgement des sols.
- Rotation des cultures et diversification : pour prévenir l'épuisement des sols et réduire les risques de maladies liées au climat, les maraîchers adoptent des rotations de cultures stratégiques. Cette pratique améliore la résilience des systèmes agricoles face aux fluctuations climatiques en diversifiant les espèces cultivées et en optimisant l'utilisation des ressources.

2.3.2. Impact des variations climatiques sur les périodes de semis et de récolte

Les cycles de semis et de récolte sont directement influencés par les conditions climatiques, nécessitant une planification rigoureuse pour maximiser les rendements et assurer la qualité des produits.

- Avancement ou retard des périodes de semis : des variations de température modifient le moment optimal pour le semis. Par exemple, un réchauffement prématuré du sol peut accélérer la germination, nécessitant un ajustement des calendriers de plantation pour éviter des périodes de croissance durant des vagues de chaleur ou des gelées tardives.
- Extension de la saison de croissance : dans certaines régions, l'allongement de la saison chaude permet une multiplicité des cycles de culture, augmentant ainsi la production annuelle. Cependant, cela peut également accroître l'exposition aux ravageurs et aux maladies, nécessitant des mesures de gestion intégrée des nuisibles.
- Synchronisation des récoltes : des précipitations irrégulières ou des épisodes de sécheresse peuvent affecter la maturation des légumes, obligeant les maraîchers à ajuster les dates de récolte pour garantir la qualité et la fraîcheur des produits. L'utilisation de capteurs météorologiques et de technologies de prévision permet une planification plus précise des récoltes.

2.3.4. Conséquences de la variation climatique sur les rendements des cultures maraîchères

Les rendements des cultures maraîchères sont sensibles aux fluctuations climatiques, influençant à la fois la quantité et la qualité des récoltes.

- Stress hydrique : des périodes prolongées de sécheresse limitent la croissance des légumes, entraînant une réduction significative des rendements. Inversement, des excès d'eau peuvent provoquer des maladies fongiques et une perte de nutriments essentiels dans le sol.
- Températures extrêmes : des températures élevées peuvent entraîner un stress thermique pour les plantes, réduisant leur capacité photosynthétique et accélérant le métabolisme, ce qui diminue la durée de vie des légumes. Les gelées peuvent, quant à elles, endommager les tissus végétaux, compromettant la viabilité des cultures.



Source : Cliché GUIRAMRA, 2024 ; (Y: 13°00'24,6 " ; X: 15°44'66,2").

Photo 1 : Culture brûlée sous l'effet de la haute température

La photo 1 montre l'impact négatif des changements climatiques sur le maraîchage, notamment la désertification et la diminution des rendements maraîchers. L'image démontre la question des pratiques maraîchères dans des conditions climatiques difficiles tout en abordant la question de :

- la température élevée qui entraîne la brûlure des cultures ;
- la pollution de l'air par les intrants utilisés par les maraîchers.

2.4. Adaptations et stratégies pour atténuer les effets climatiques

Face aux défis posés par les variations climatiques, les maraîchers adoptent diverses stratégies pour atténuer les impacts et assurer la durabilité de leurs pratiques agricoles.

- Sélection de variétés résistantes : le développement et l'utilisation de variétés de légumes résistantes aux stress climatiques, tels que la sécheresse ou la chaleur, permettent de maintenir des rendements stables malgré les conditions adverses.
- Pratiques maraîchères durables : l'intégration de techniques telles que le paillage, la couverture végétale et la gestion intégrée des nutriments améliore la résilience des sols, augmente la rétention d'eau et réduit la dépendance aux intrants externes.
- Technologies de précision : l'adoption de technologies telles que le maraîchage de précision, incluant l'utilisation de capteurs, de drones et de systèmes d'informations géographiques (SIG), permet une gestion plus fine des ressources et une réponse rapide aux variations climatiques.
- **L'association des cultures**

Les variations climatiques représentent un défi majeur pour la pratique du maraîchage, influençant de multiples aspects allant des techniques de culture aux cycles de semis et de récolte, jusqu'aux rendements des cultures. Cependant, grâce à l'adoption de stratégies d'adaptation innovantes et durables, les maraîchers peuvent non seulement atténuer les effets négatifs des fluctuations climatiques, mais aussi exploiter de nouvelles opportunités pour optimiser la production végétale. La compréhension approfondie de ces interactions climatiques est essentielle pour développer des pratiques maraîchères résilientes et assurer la sécurité alimentaire dans un contexte de changement climatique global.



Source : Cliché GUIRAMRA, 2024 ; (Y: 13°00'24,9"; X: 15°44'67,3").

Photo 2 : Culture maraichère associée au maïs

Cette technique selon les maraichers enquêtés permet de lutter contre la forte chaleur ou de température et l'effet du vent qui cause une insuffisance des rendements sur les cultures maraichères d'où la nécessité de mener une culture maraichère associée au mil et au maïs.

• Utilisation des pesticides

Tous les producteurs utilisent les pesticides chimiques, qui sont non homologués pour plus de la moitié d'entre eux, tels que déjà rapporté par Son et *al.* (2017). Parmi les formulations les plus fréquentes, l'Avaunt et le CAPT 96 sont destinés au coton et non aux cultures maraichères. Le Lamda super (lambda-cyhalothrine 25 g/L), qui est pourtant utilisé par la majorité des maraichers, n'est pas autorisé par le conseil sahélien des pesticides. Cette substance active ainsi que le paraquat sont interdits par la Commission européenne (base de données de la Commission Européenne), compte tenu de leur toxicité. En recourant aux pesticides chimiques de synthèse, les producteurs visent à garantir l'aspect physique et la rentabilité des cultures dont les coûts de production sont élevés (C. AHOANGNINO, 2013). Le faible niveau d'instruction des producteurs occasionne une méconnaissance des principaux déprédateurs des cultures et des difficultés de lecture des modalités d'utilisation des pesticides figurant sur les emballages, engendrant ainsi une utilisation excessive et parfois inadaptée des produits phytosanitaires (D. SON et *al.*, 2017). De plus, la mauvaise connaissance des surfaces cultivées rend le calcul des doses difficile pour ceux qui sont non alphabétisés.

Les bio pesticides étant très mal connus par les producteurs malgré l'intervention de certains projets, le développement et la promotion de ces bio pesticides ainsi ces actions seraient essentielles en vue de réduire l'usage des insecticides et fongicides chimiques. Enfin, une sensibilisation des consommateurs pourrait inciter les autorités publiques à faire appliquer les lois en vigueur réglementant l'usage des pesticides et conduire les producteurs à modifier leurs pratiques, permettant à ces derniers une meilleure valorisation économique de leurs produits maraichers issus de systèmes de culture agro-écologiques.

Depuis quelques temps, l'Etat à travers le service ANADER forme les producteurs aux différentes méthodes de fabrication et d'utilisation des compostes. Les ONGs également appuient les producteurs dans le même sens surtout l'ONG Action contre la faim qui est actuellement en activité dans cette zone, Action contre la Faim intervient en apportant les semences améliorées aux producteurs, les intrants, l'installation des forages solaire et électrique.

3. Discussion

Les risques climatiques sont réels sur les cultures et la production agricole. La variabilité climatique est un phénomène dont on ne peut plus démontrer les conséquences. Les travaux de L. BAOHOUTOU (2007, p. 159) ont relevé le changement intervenu dans le comportement de la pluie surtout après les sécheresses des années 70 et 80. Les travaux de Y. DÉNEMADJI (2018, p.

140) ont abordé dans le même sens. En effet, ces auteurs ont montré que les changements intervenus ont agi incontestablement sur les productions et rendements des cultures. Les séquences sèches longues, le raccourcissement de la saison pluvieuse, l'augmentation de la température sont autant de risques climatiques qui perturbent le bon développement des cultures. Les travaux de S. R. GOUATAINE (2022) ont montré aussi que depuis les années 80, les pluies qui tombent ne permettent pas aux différentes cultures de combler leurs cycles végétatifs et par conséquent, exposent davantage la population à l'insécurité alimentaire. La même situation est évoquée en Afrique de l'ouest, surtout au Niger et au Bénin dont les conséquences sont similaires à celles des producteurs de notre secteur d'étude. E. OGOUWALÉ (2006, p. 112), A. AKINDÉLÉ et *al.* (2013, p.48), ont relevé respectivement au Bénin et au Cameroun les risques climatiques qui affectent fortement les productions agricoles. Ces auteurs ont évoqué l'augmentation progressive de la température qui affectent certaines cultures, les inondations excessives qui détruisent les plantes, etc. Somme toute, les risques climatiques sont majeurs pour les cultures et cette dimension n'est pas à négliger dans les prises de décisions au niveau local pour améliorer la production agricole globale. L'analyse des données climatiques a montré que les pluies sont en dents de scie dans la plaine de karal, les températures sont excédentaires, les séquences sèches longues, les démarrages tardifs et arrêts précoces. Toute cette perturbation n'est pas sans conséquence sur le maraîchage. L'analyse des risques climatiques a montré que l'augmentation des températures et la baisse des précipitations ont des conséquences très dommageables sur la production agricole (le maraîchage). Les différentes techniques qui permettent de faire face à la situation existent mais elles sont insuffisantes, quelquefois inappropriées et ne permettent pas de faire face efficacement au problème. Il est urgent pour les décideurs de prendre en compte cette dimension de risque climatique dans les prises de décisions pour relancer la production agricole dans cette localité qui alimente constamment la ville de N'Djamena en produits vivriers.

Bibliographie

- AHOANGNINOU Claude, 2011. « Evaluation des risques sanitaires et environnementaux des pratiques phytosanitaires des producteurs maraîchers dans la commune rurale de Tori-Bossito (Sud-Benin) ». Cahiers Agriculteurs, 2011, 20 (3), 8p.
- AHOANGNINOU Claude, 2013. Utilisation des pesticides et risques pour la santé. Cotonou : Université d'Abomey-Calavi.
- AKINDELE, Akibou, OGOUWALÉ Euloge, YABI Innocent, 2013, « vulnérabilité et adaptation de la production vivrière aux contraintes climatiques dans la Commune d'Adja-Ouèrè. ». In : Boko M. Vissin E. W. et Afouda S. (dir.), Climat, Agriculture, Ressources en eau d'hier à demain, (Actes du Colloque de l'Association Internationale de Climatologie (AIC), Cotonou (Bénin), pp. 45-50.
- BANQUE MONDIALE, 2019, Changement climatiques et développement en Afrique. Washington,
- BAOHOUTOU Laohoté, 2014, « Impact de variabilité pluviométrique et de la sécheresse au Sud du Tchad : effets du changement climatique ». *Revue Ivoirienne des Sciences et Technologies*, 23, p 13-30.
- DÉNÉMADJI Yvette, 2018, *Les cultures maraîchères à Moundou et leurs impacts socio-économiques*. Institut ADV, N'Djaména, 123p.
- FAO, 2000, What is agrobiodiversity? Rome, 24p.
- FROMAGEOT Audrey, Parent Florence, et COPPIETERS Yves, 2005, *Femmes, cultures maraîchères et recours aux soins en Afrique de l'Ouest*. In : Sciences sociales et santé. Volume 23, n°4, pp. 49-70
- GOUATAINE SEINGUE Romain, 2018, *Effet des variabilités pluviométriques sur les systèmes de culture et adaptations des agriculteurs dans la plaine du Mayo-Kebbi (Sud-Ouest du Tchad)*, thèse de doctorat Ph.D Géographie. Université de Maroua/Cameroun, 308p.
- GOUATAINE SEINGUE Romain, 2022, Risques climatiques et production agricole dans la commune de Mandelia. In *L'ogbonu, Revue des Lettres, Langues et Sciences de l'homme et de la société*, N°0013, juin 2022, pp. 731-742.
- Loi n°14/PR/98, Les principes généraux de la protection de l'environnement, p. 2.

MOMAGRI, 2016, *Livre Blanc : un nouveau cap stratégique pour la PAC, rapport sur les réformes du PAC*, Paris : Momagri, 104p.

OGOUEWALÉ Euloge, 2006, *Changement climatique dans le Bénin méridional et central : Indicateurs, scénarios et perspectives pour la sécurité alimentaire*. (Thèse de doctorat, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 320 p.

OKIGBO Nwoye. Bede., 1977, « Neglected Plants of Horticultural and Nutritional importance in traditional farming systems of tropical Africa. » *Acta Horticulturae*, n° 53, 131-150.

Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), 1996, *Sommet mondial de l'alimentation : déclaration de Rome sur la sécurité alimentaire mondiale et Plan d'action*, *Food and Agriculture Organization*, 13-17 Novembre 1996, Rome, Italy, 34p.

Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), 2000, *What is agrobiodiversity ?* Rome, 24p.

PANA (2009). *Programme d'Action National d'Adaptation aux changements climatiques*. 10p.

PLAN DEVELOPPEMENT LOCAL (PDL), 2014, 2015-2019, 10p.

SON Diakalia, SOMDA Irénée, LEGREVE Anne et CHILFFERS Bruno, 2017, « Pratiques phytosanitaires des producteurs de tomates du Burkina Faso et risques pour la santé et l'environnement. ». In : *Revue Cahiers Agricultures*, Vol. 26 (2), article 25005, 6p.