



**CLIMAT ET FEMME A KINSHASA
EN REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO : ETUDE DE
LA VULNERABILITE DE L'AGRICULTURE URBAINE DANS
LA VALLEE DE LA RIVIERE MAKOKO A KIMBUALA
DANS LA COMMUNE DE MONT-NGAFULAⁱ**

Bongongo Matio Genoⁱⁱ

Assistante de recherche à
L'Institut Géographique du Congo,
Kinshasa, RD Congo

Résumé

L'objectif de cet article est double. Il étudie d'abord la vulnérabilité urbaine, environnementale et socio-économique de l'agriculture urbaine dans la vallée de la rivière Makoko dans la commune de Mont-Ngafula au quartier Kimbuala dans la ville de Kinshasa. Il analyse ensuite les capacités d'adaptation et de résilience des maraîchères face aux aléas climatiques. Le GPS de poche, les images satellitaires, les cartes ont été utilisées comme matériel de terrain pour cette étude. Une enquête a été menée du 5 au 15 avril 2023 auprès des 65 maraîchères qui avaient répondu à un questionnaire fermé sur la vulnérabilité urbaine, environnementale, socio-économique et sur les capacités d'adaptation face aux aléas climatiques. Les résultats ont permis d'établir, à partir des indicateurs, le profil de vulnérabilité des maraîchères et de l'agriculture urbaine face à la pression de l'habitat, des inondations, des épisodes des vagues de chaleur et de l'ensablement. Aujourd'hui, les maraîchères représentent un groupe des vulnérables en perpétuel fragilisation non seulement parce qu'elles sont exposées aux aléas climatiques, mais aussi à cause de la faiblesse de leur capacité de résilience.

Mots clés : aléas climatiques, risques naturels, rivière Makoko, agriculture urbaine, Kinshasa

Abstract:

The objective of this article is twofold. It first studies the urban, environmental and socio-economic vulnerability of urban agriculture in the Makoko River valley in the commune of Mont-Ngafula in the Kimbuala district in the city of Kinshasa. It then analyzes the

ⁱ CLIMATE AND WOMEN IN KINSHASA IN THE DEMOCRATIC REPUBLIC OF CONGO: STUDY OF THE VULNERABILITY OF URBAN AGRICULTURE IN THE MAKOKO RIVER VALLEY IN KIMBUALA IN THE COMMUNITY OF MONT-NGAFULA

ⁱⁱ Correspondence: gbongongo2@gmail.com

adaptation and resilience capacities of market gardeners in the face of climatic hazards. Handheld GPS, satellite images, maps were used as field equipment for this study. A survey was conducted from April 5 to 15, 2023 among 65 market gardeners who had responded to a closed questionnaire on urban, environmental, socio-economic vulnerability and on adaptation capacities in the face of climatic hazards. The results made it possible to establish, based on the indicators, the vulnerability profile of market gardeners and urban agriculture in the face of housing pressure, flooding, episodes of heat waves and silting. Today, market gardeners represent a vulnerable group that is perpetually weakened, not only because they are exposed to climatic hazards, but also because of the weakness of their capacity for resilience.

Keywords: climatic hazards, natural risks, Makoko river, urban agriculture, Kinshasa

1. Introduction

D'après la définition du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC), la vulnérabilité est la mesure à laquelle un individu, un espace ou un système est vulnérable et incapable de gérer les effets néfastes du changement climatique. La vulnérabilité est comprise en fonction de l'exposition, de la sensibilité et de la capacité d'adaptation.

Selon le GIEC, l'exposition comprend le type et l'intensité du changement climatique comme la variabilité des températures ou de la pluviométrie. La sensibilité présente la manière selon laquelle un système ou un individu est influencé par les perturbations climatiques. La capacité d'adaptation englobe l'aptitude d'un individu ou des communautés de s'adapter aux impacts potentiels des perturbations climatiques et à leurs impacts potentiels pour réduire la vulnérabilité.

A Kinshasa, la vulnérabilité socio-économique a poussé la femme à développer des stratégies de survie en exerçant leurs activités dans le secteur informel : le commerce, l'artisanat et agriculture. En ce qui concerne l'agriculture, Muzingu Nzolameso (2005) avait répertorié 62 coopératives agricoles à Kinshasa avec un effectif de 18 828 maraîchers qui exploitaient 717 hectares. Les études de ACF (2009) avaient recensé 19 coopératives agricoles, 13 300 maraîchers dont 6505 hommes (49%) et 6795 femmes (51%). Mabu et al. (2018) avaient évalué à plus de 30 000 exploitants regroupés dans des coopératives ou comme indépendants qui œuvraient dans une surface de 150 000 ares avec un niveau de récolte annuelle estimée à 55 000 tonnes. Aussi, Minengu et al. (2021), se référant aux statistiques de la FAO de 2010, avait estimé à 60 000 maraîchers regroupés dans des coopératives ou travaillant en solitaire.

Mais, les perturbations climatiques qui occasionnent les inondations, vagues de chaleur et glissements de terrain causent beaucoup de dégâts dans les espaces agricoles, alors ces zones constituent les principaux sites d'emplois de la femme maraîchère. Jadis, la femme commençait progressivement à s'autonomiser grâce à l'agriculture urbaine, mais à présent elle devient de plus en plus vulnérable suite aux conséquences des aléas

climatiques. Les coopératives agricoles peinent à fonctionner à cause des impacts du changement climatique et la maraîchère vit dans la précarité.

2. Revue de la littérature

Hormis les récents mémoires de master universitaires (Falasi Nitu, 2018), le livre de Miansosa (2018) et les articles scientifiques de Mbalanda Lawunda (2022), Ebengo Bokako et al. (2023), Minengu Mayulu (2023), Munkuamo (2023), etc., sur les inondations en général à Kinshasa, il existe peu de publications dédiées spécialement aux conséquences du réchauffement climatique (inondations, glissement de terrain, vagues de chaleur) à Kinshasa sur l'agriculture urbaine. Le récent article répertorié de Bongongo (2023) focalise principalement son sujet sur les aléas climatiques (inondations) et vulnérabilité des cultures maraîchères de la vallée de la rivière Ndjili.

3. Milieu d'étude, matériel et méthode

3.1 Milieu d'étude

Le milieu d'étude est la vallée de la rivière Makoko au quartier Kimbuala dans la commune de Mont-Ngafula à Kinshasa où les maraîchères pratiquent l'agriculture urbaine. Il faut d'emblée souligner que Kinshasa est aujourd'hui aux prises avec les perturbations climatiques (inondations, phénomènes de l'érosion et vagues de chaleur). Le milieu d'étude (site agricole) devient de plus en plus vulnérable suite aux facteurs physiques (climat, topographie, sol et pluviométrie, température, végétation) et anthropiques (urbanisation et déboisement).

3.1.1 La pluviométrie de Kinshasa

Tableau 1 : Précipitation (en mm) de la ville de Kinshasa de 1995 à 2001

Année (1995-2001)	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Total année	Moyenne année
Moyenne mensuelle	0,9	10,7	49,9	118,8	250,5	193,3	213,2	140,9	194,5	251,4	199,0	13,3	1636,5	136,4

Source : Mettelsat (2001).

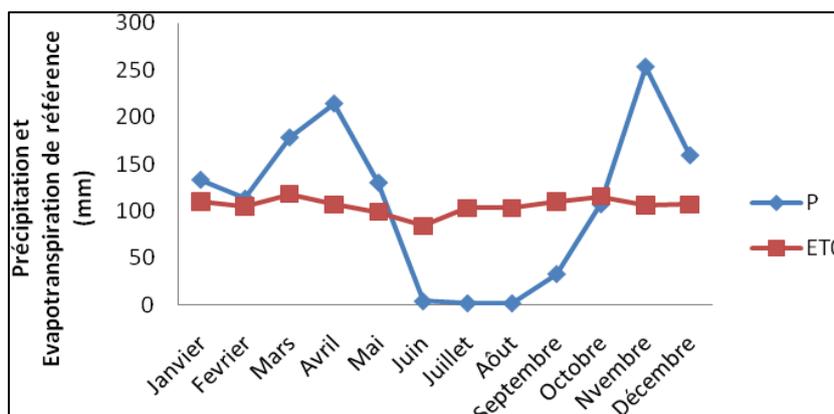
La classification de Köppen classe Kinshasa dans le climat tropical chaud et humide (AW4) avec huit mois de saison des pluies (septembre à mai) et deux saisons sèches : la petite saison sèche (décembre à février) et la grande (juin à août). Mais, les perturbations climatiques sont en train d'impacter sur le diagramme ombro-thermique de Kinshasa.



Figure 1 : Le diagramme ombro-thermique de Kinshasa

La figure 1 du diagramme ombro-thermique de Kinshasa montre que Novembre et Décembre sont les mois les plus pluvieux avec une moyenne de 255 mm. En revanche, Juillet est le mois le plus sec avec une pluviométrie moyenne de 1 mm. Kinshasa reçoit environ 1400 mm/an pendant 100 jours. Les pluies sont très dévastatrices pendant la saison pluvieuse. Les dégâts qui s'en suivent causent beaucoup de sinistres tant matériels qu'humains dans toute la ville provoquant des érosions en zone collinaire et des inondations en zone de plaine.

3.1.2 La pluviométrie dans le bassin versant et hydrographique de la rivière Lukunga à l'Ouest de Kinshasa



Source : Action contre la faim (2009)

Figure 2 : Précipitation et évapotranspiration de référence à Kinshasa-ouest (station météorologique de Mbinza)

La figure 2 du diagramme ombro-thermique de Kinshasa-ouest (station météorologique de Mbinza) indique aussi que les mois d'avril, d'octobre, de novembre restent les plus pluvieux de l'année avec une moyenne de 255 mm. En revanche, les mois secs sont juin, juillet et août avec une pluviométrie moyenne de 1 mm.

3.1.3 Le bassin versant et hydrographique de la rivière Lukunga

Kinshasa est drainée par une vingtaine des rivières de divers gabarits dont la rivière Lukunga. La Lukunga se situe à l'ouest de la ville. Elle coule du Sud au Nord jusqu'au fleuve Congo. Cette vingtaine des rivières de la ville coule dans des vallées soit envasées dans des plaines, soit encaissées dans des collines. C'est le cas du bassin versant et hydrographique de Lukunga.

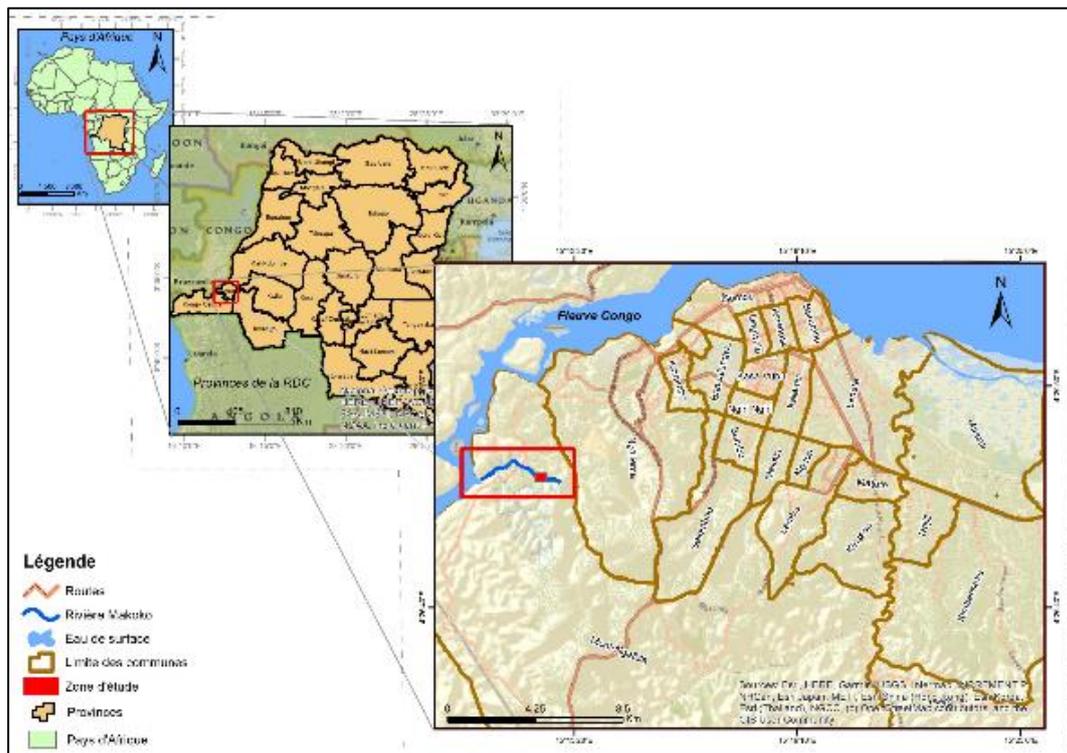


Figure 3 : La localisation de la vallée du cours d'eau Makoko dans le bassin versant et hydrographique de la rivière Lukunga

La figure 3 localise le milieu d'étude qui se situe à l'Ouest de la ville de Kinshasa. L'ouest urbain est marqué par la présence des collines érodables et rivières qui coulent dans des vallées humides encaissées occupées densément par les cultures maraîchères très inondables en saison des pluies.

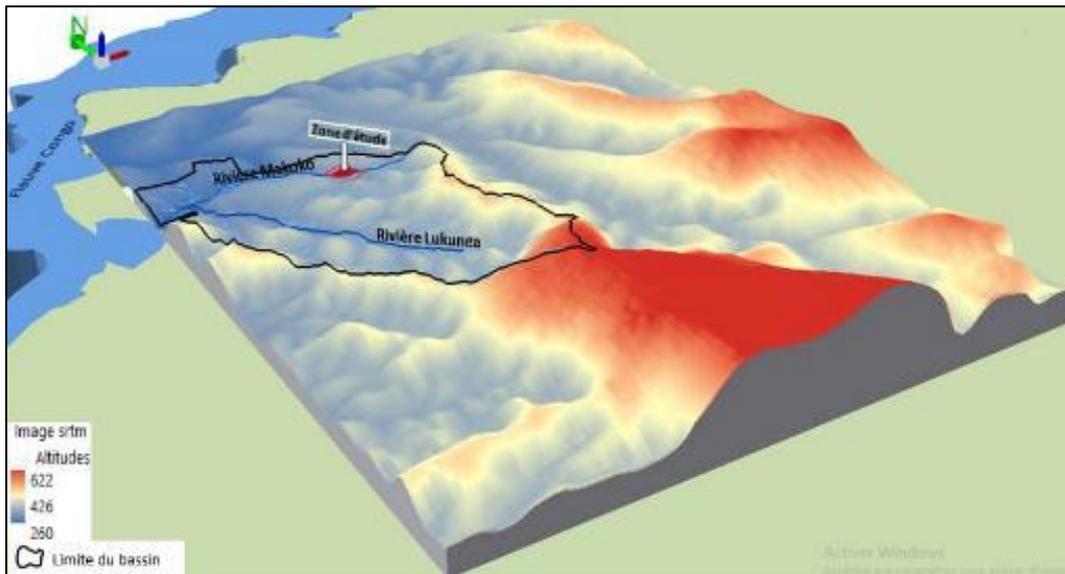


Figure 4 : Vue en plan du bassin versant et hydrographique de la rivière Lukunga

La figure 4 présente le bassin versant de la rivière Lukunga situé à l'ouest de la ville. Il est une vaste dépression traversée par plusieurs cours d'eau dont le principal est la rivière Lukunga. La rivière Lukunga prend sa source dans la vallée de Matadi Mayo (commune de Mont-Ngafula) à 390 m d'altitude. Elle descend les pentes de la cité Maman Mobutu, l'Université Pédagogique Nationale (UPN), les quartiers Tshikapa, Malueka, Ngombe, Lutendele et Pompage avant de se jeter dans le fleuve Congo sur une distance de 14 520 m au niveau du quartier Kinsuka dans la commune de Mont-Ngafula. Avant de se jeter dans le fleuve Congo, la rivière Lukunga reçoit plusieurs affluents dont les cours d'eaux Bikela (Matshotsho), Kinsuka, Mangungu, Ikusu, Mbinza, Kimau, Mambome, Makoko, etc.

La rivière Lukunga coule donc dans les zones collinaires en proie au phénomène d'érosion. Elle s'ensable régulièrement parce qu'elle traverse tous les quartiers cités ci-haut incisés par des gros ravins tels que Mataba, Ngomba Kikusa, Bahumbu, etc. A cause de l'ensablement, sa largeur est moins de 10 m avec une profondeur inférieure à 2 m. Beaucoup de femmes exercent intensément leurs activités maraichères toute l'année dans la vallée de la rivière Lukunga.

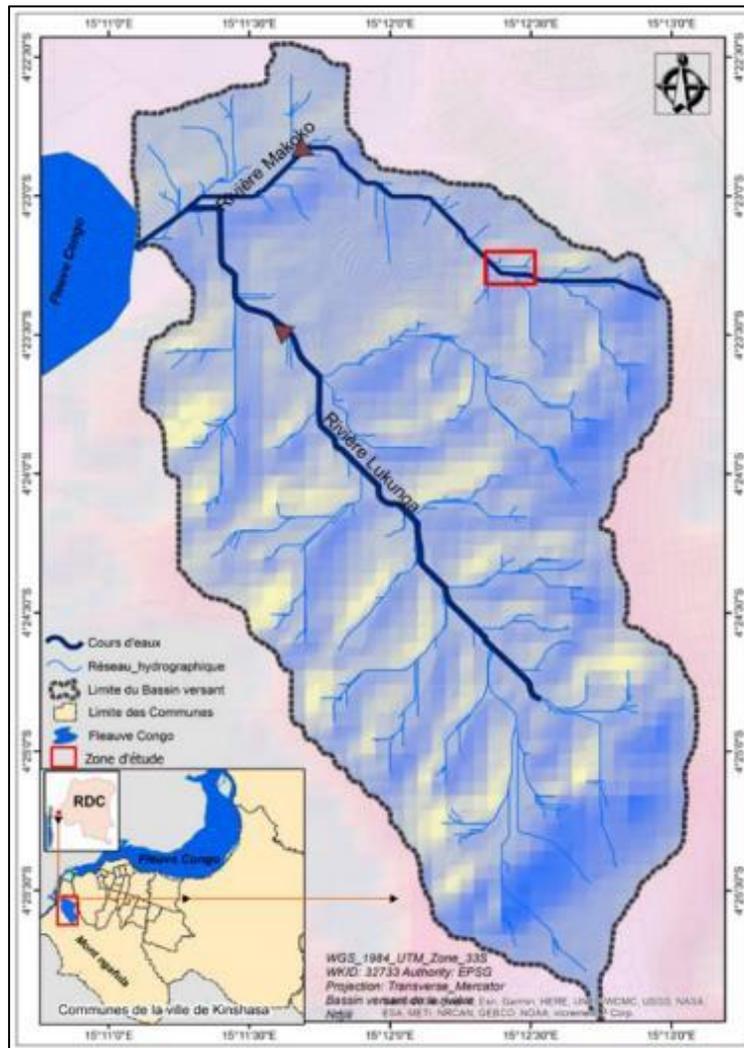


Figure 5 : La rivière Makoko dans le bassin versant et hydrographique de la rivière Lukunga

La figure 5 présente le cours d'eau Makoko. Affluent de la rivière Lukunga, il prend sa source au centre-nord à Bungala. Il coule dans une vallée encaissée à plus de 300 m d'altitude avant de se jeter dans la rivière Lukunga. Il arrose une partie de l'ouest de la commune de Mont-Ngafula. Il est peu profond parce qu'il charrie du sable en provenance des zones collinaires érodées qu'il traverse sinueusement dans tout son parcours.

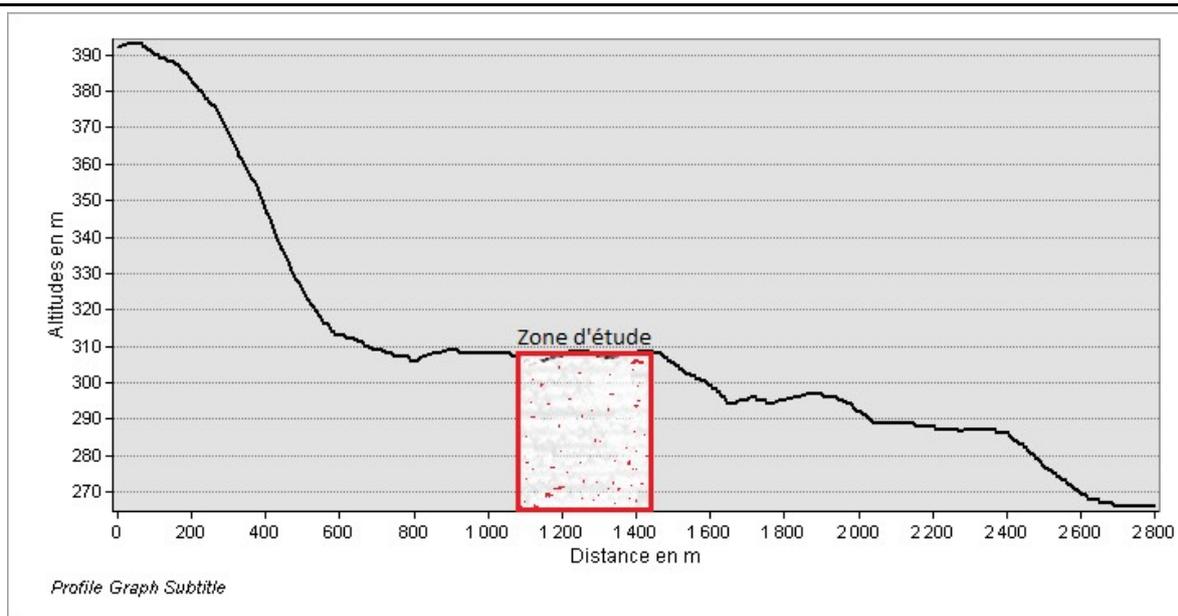


Figure 6 : Le profil de la rivière Makoko

La figure 6 illustre le profil topographique de la rivière Makoko. Elle coule lentement dans une vallée humide légèrement encaissée qui se transforme en un bassin de réception de toutes les eaux de ruissellement et des sédiments. Ces sédiments mélangés avec de l'humus offrent des grandes opportunités à l'agriculture maraîchère.

Le sol de la vallée de Makoko est essentiellement sableux et le site est marqué par une vaste dépression légèrement encaissée qui s'inonde régulièrement pendant la saison pluvieuse. Pendant la saison sèche, la nappe d'eau souterraine fluctue non loin de la surface et peut descendre jusqu'en dessous de 50 cm de profondeur.

Mais, ces terres agricoles maraîchères s'ensablent pendant plusieurs jours après les fréquentes crues de la saison des pluies. Les crues et l'ensablement causent beaucoup de dégâts dans les espaces maraichers d'autant plus que la rivière coule dans une zone très densément cultivée.

3.2 Matériels

Le GPS, le double décimètre, les cartes, les images satellites Ikonos, l'appareil photographique et le questionnaire d'enquête, etc. ont été utilisés pour mener cette étude et atteindre les objectifs.

Le Garmin GPS MAP 65s (GPS extérieur de poche) a été utilisé pour géolocaliser les zones faiblement et fortement inondables, les champs et zones affectées par l'ensablement, la forêt artificielle et naturelle, les habitations et parcelles agricoles, etc. Les cartes et les images satellites ont permis de lire la poussée rapide de l'urbanisation et la dégradation de la végétation.

L'appareil a photographié le site et toutes ses dépendances. Le double décimètre a effectué les différentes mesures en rapport avec les distances, les superficies des blocs

marâchers, des plates-bandes, etc. Les fiches du questionnaire ont permis de récolter les données quantitatives auprès des marâchers.

3.3 Méthodes

La méthodologie utilisée était qualitative et quantitative. La qualitative était basée sur les observations et entretiens. La méthode qualitative avec les entretiens étaient orientés auprès des superviseurs du site marâcher. Ils ont répondu aux questions sur l'organisation et évolution du site marâcher ainsi que les difficultés rencontrées.

La méthode quantitative avec un questionnaire fermé a touché 65 marâchères sélectionnées d'une manière aléatoire. Le questionnaire avait 48 questions. Le questionnaire fermé comprenait cinq thématiques : les données sociodémographiques, socio-économiques, socio-environnementales, les activités marâchères, etc. L'enquête fut organisée du 5 au 15 avril 2023, soit de 6,5 marâchères touchées par jour.

Les logiciels EPI DATA, SPSS 20 et l'EXCEL ont permis d'obtenir les données statistiques.

4. Résultats et Discussion

Les résultats présentent la vulnérabilité urbaine, environnementale, sociale et économique et les capacités d'adaptation aux aléas climatiques.

4.1 Vulnérabilité urbaine

Bernard D'ercole et al. (2009) utilisent ce concept dans le sens de la vulnérabilité des sociétés urbaines face à des risques physiques d'origine naturelle ou anthropique. Ainsi donc, la vulnérabilité urbaine se réfère à un environnement urbain qui change à cause non seulement des facteurs d'origine naturelle ou anthropique.

En ce qui concerne la vulnérabilité urbaine, le site agricole de la vallée de la rivière Makoko peut être classée dans la catégorie de vulnérable parce qu'il subit la pression de l'urbanisation anarchique depuis la fin de la décennie 1990. D'après le témoignage d'un marâcher trouvé sur le site, le nom d'origine de la rivière serait Makalili. Mais, comme la rivière traverse l'ancienne grande ferme de M. Makoko (l'ancien propriétaire), la rivière a pris le nom du fermier Makoko. La population riveraine appelle communément cette rivière « Mayi ya Makoko » en lingala, la langue locale. Ce qui signifie la rivière de Makoko. Ce dernier avait acheté la concession dans les années soixante-dix auprès du chef coutumier Victor Kibwa Sasa pour y implanter une ferme agro-pastorale (poulailler, porcherie, palmeraie, orangerie, marâchage) et une petite unité de transformation agro-alimentaire (jus d'orange, jus d'ananas, sauce de palme).

La ferme agro-pastorale servait aussi de laboratoire pour les travaux pratiques aux étudiants de la faculté d'agronomie de l'Université de Kinshasa. Aussi, il servait de site des loisirs aux excursionnistes expatriés à la fin de la semaine.

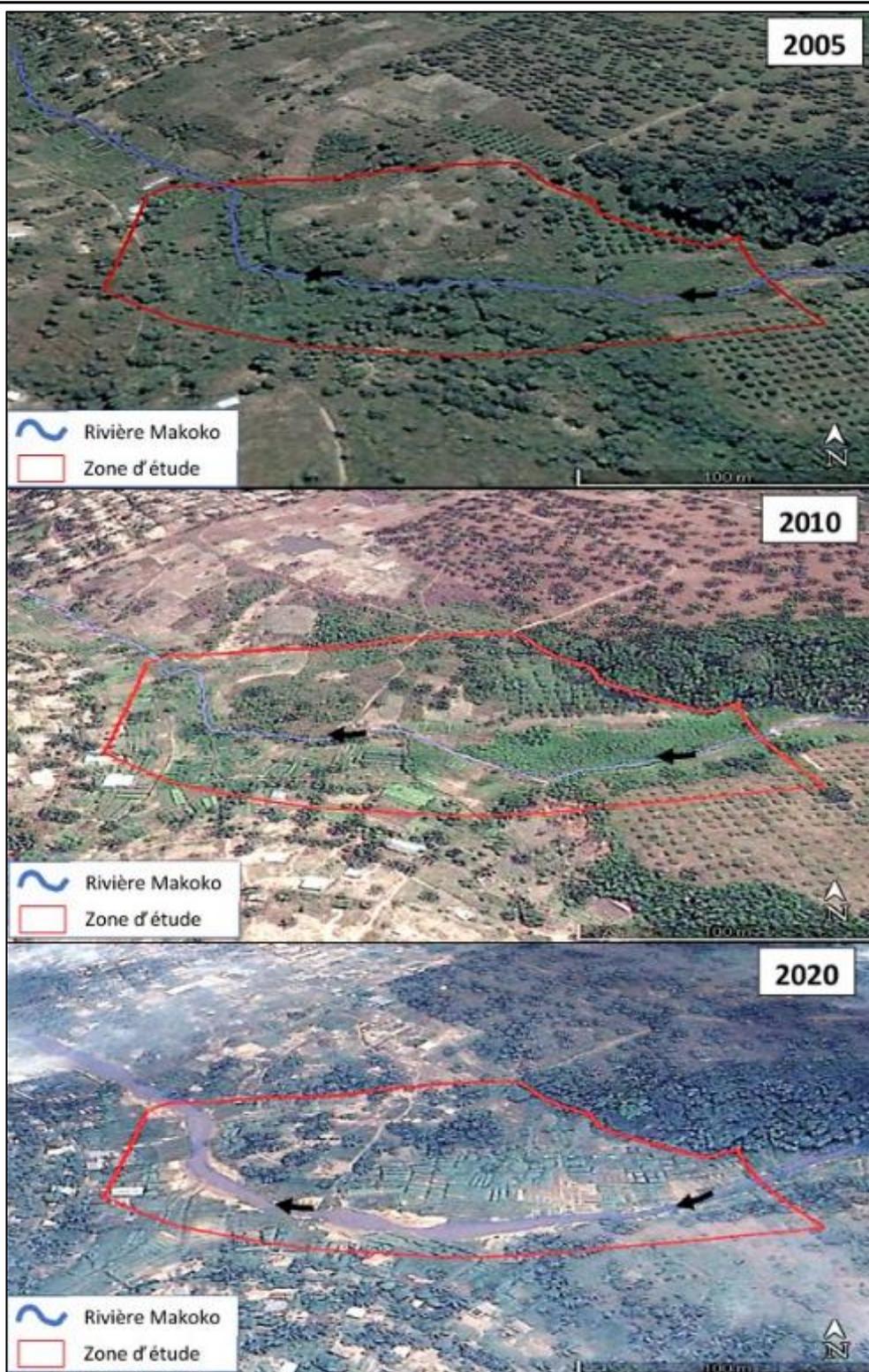


Figure 7 : La pression de l'habitat sur le site agricole de la vallée de la rivière Makoko

En 1996, du vivant de M. Makolo, un chef coutumier revendiqua la propriété du terrain pour revendre des lopins des terres agricoles au profit des habitations. Traduit en justice, M. Makolo avait gagné le procès. Plus tard, les chefs coutumiers Bahumbu sont

revenus à la charge pour revendiquer le terrain prétextant la fin du contrat d'emphytéose. M. Makoko avait gagné encore le procès en justice.

La figure 7 illustre l'évolution de la pression de l'habitat sur le site agricole en 2005, 2010 et 2020. L'image satellite (figure 7) illustre en 2005, le paysage verdoyant du site agricole car la pression de l'urbanisation était encore faible.

Le Prof Makoko est mort en 2010. Profitant de la disparition du propriétaire de la ferme, les chefs des tribus Bahumbu revendiquèrent l'autorité coutumière du site agricole. Le site maraîcher sera aux prises encore avec la pression urbanistique. La figure 7 illustre en 2010 la pression de l'urbanisation anarchique qui s'étalait dans les toutes les directions. Face à la pression des spéculateurs fonciers, la femme du défunt Makoko va vendre la concession à M. le Docteur Sulu.

En 2023, les chefs coutumiers Bahumbu ont réussi à effectuer un lotissement anarchique en créant un petit marché local. Ils octroyèrent mêmes quelques parcelles d'habitations. Le Dr Sulu, après avoir gagné le procès, a réussi à faire démolir les constructions anarchiques. La pression de l'habitat sur le site agricole de la vallée de la rivière Makoko est manifeste parce que les quartiers environnants sont en train de s'étaler progressivement dans toutes les directions, comme l'illustre la figure 7 en 2020.

4.2 Vulnérabilité environnementale

Bentirou et al. (2023) définissent la vulnérabilité environnementale comme la susceptibilité de la nature, d'une communauté ou d'un espace géographique à subir des dégâts causés par des perturbations environnementales comme par exemple les aléas climatiques, la pollution, dégradation des sols, perte de biodiversité, catastrophe naturelle, etc.

Mathis et al. (2016) définissent aussi la vulnérabilité environnementale comme la susceptibilité pour une communauté d'être endommagée par un changement de son environnement dû aux catastrophes naturelles ou activités anthropiques.

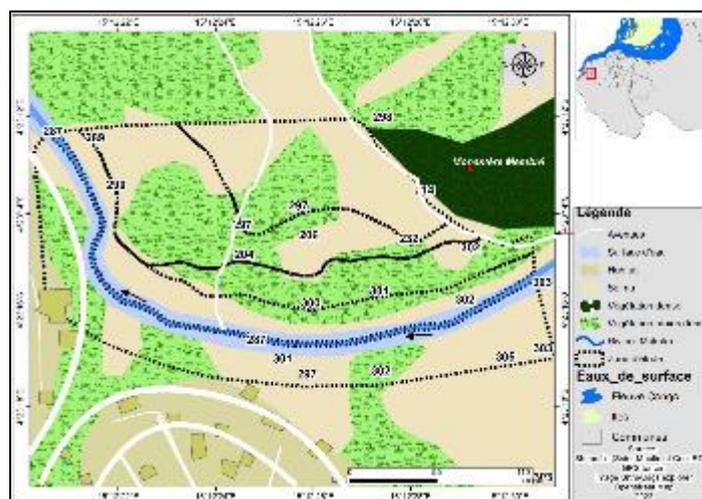
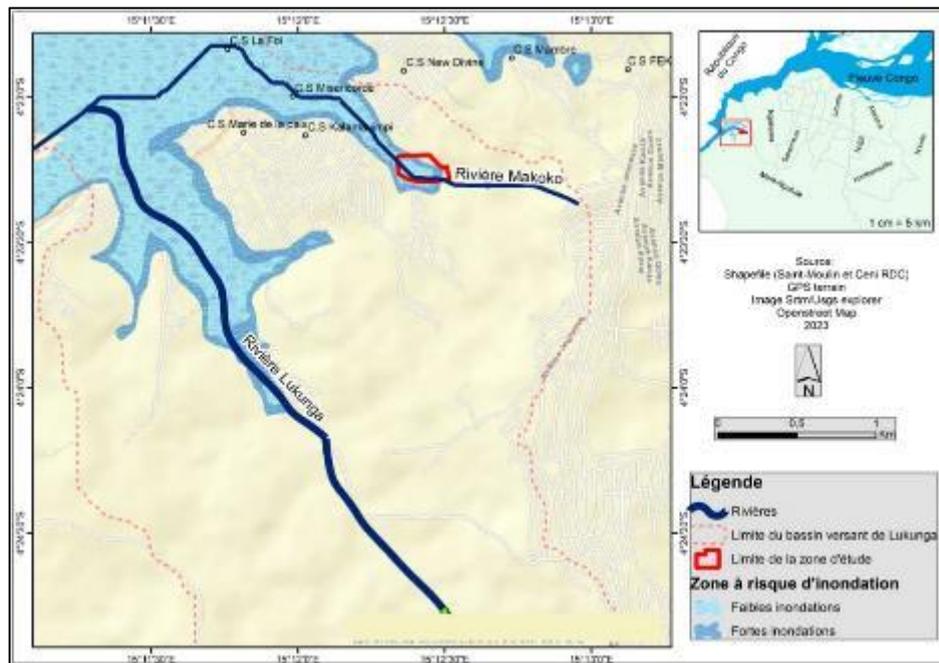


Figure 8 : Le paysage de la vallée de la rivière Makoko

La figure 8 illustre l'un des aspects de la vulnérabilité environnementale du site agricole due à l'anthropisation. Elle présente le vestige de la forêt naturelle d'origine sur le site du monastère Membré. Cette forêt (propriété de l'église catholique) a résisté au déboisement systématique du bassin versant collinaire environnant au profit des habitations. Malheureusement, le déboisement du site situé sur le versant en amont de la rivière a provoqué le phénomène de l'érosion qui ensable régulièrement en aval la rivière Makoko.



La figure 9 montre un autre aspect de la vulnérabilité environnementale du site agricole de la vallée de la rivière Makoko due aux aléas climatiques. L'espace maraîcher est devenu vulnérable parce qu'il subit fréquemment, depuis le début de la décennie 2000, les dégâts des faibles et fortes inondations.

Les phrases suivantes présentent un exemple du dérèglement climatique à Kinshasa en 2023 et ses conséquences. En effet, les averses de la saison pluvieuse qui se sont accentuées de novembre 2023 à janvier 2024 à Kinshasa ont fait monter le niveau du fleuve Congo jusqu'à 6,20 mètres au-dessus du niveau de la mer, proche du record de 1961 de 6,26 mètres, selon la Régie des Voies Fluviales (RVF). Elles ont provoqué des inondations et des glissements des terrains meurtriers (plus de 11 000 ménages, soit 79 000 personnes affectées, d'après OCHA) dans tous les quartiers de Kinshasa. Et, la vallée de la rivière Makoko avait subi des très fortes inondations.

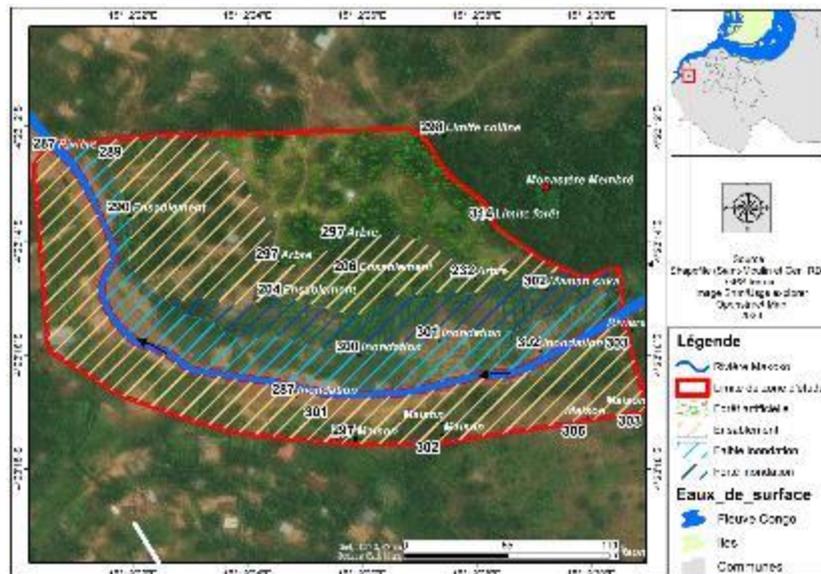


Figure 10 : Les zones affectées par les aléas climatiques

La figure 10 présente le niveau des inondations (faibles ou fortes) et d'ensablement sur le site agricole. La rive gauche est régulièrement couverte du sable charrié par la rivière. Par contre, la rive droite est souvent inondée par les eaux de la rivière et couverte du sable en provenance des collines raviniées. Depuis le début des années 2000, les maraîchères de la vallée de Makoko sont témoins des impacts des aléas climatiques (ensablement, inondations et vagues de chaleur). D'ailleurs, 38% ont constaté depuis lors une mauvaise croissance des cultures, 23% une destruction des plantes, 20% une brûlure des plantes, 17% un jaunissement des cultures, 14% une baisse de la production, 11% une faible germination. Les maraîchères vivent annuellement et intensément l'impact du réchauffement climatique sur le site agricole.

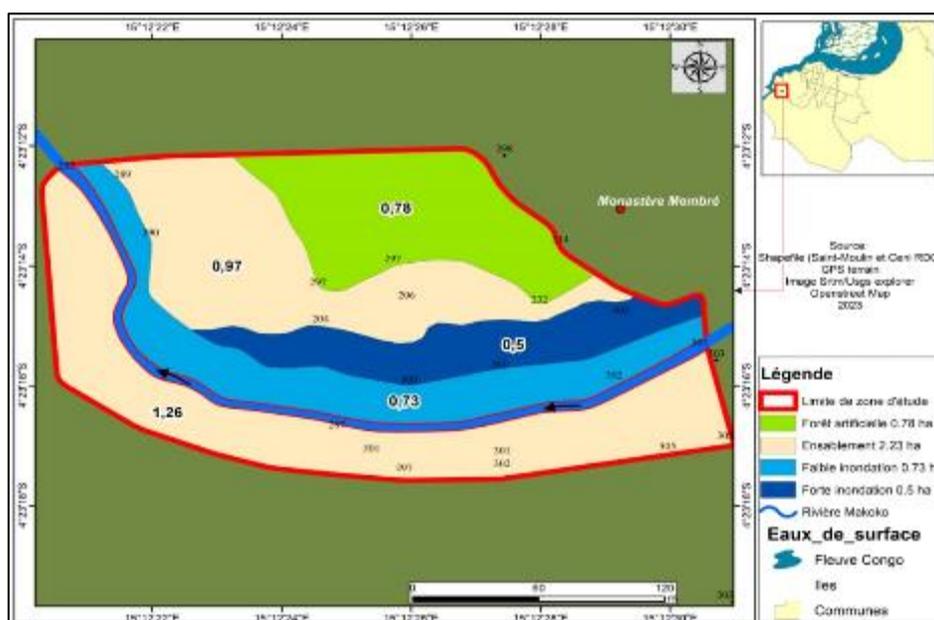


Figure 11 : Les superficies affectées par les aléas climatiques

Les témoignages des maraîchères ont permis non seulement de géolocaliser les divers niveaux d'inondations, mais aussi de calculer les superficies des espaces maraîchers immergés et ensablés. Les maraîchères distinguent quatre zones affectées par les aléas climatiques. Les faibles et fortes inondations, les zones ensablées et la forêt artificielle.

La figure 11 présente les superficies affectées par les aléas climatiques sur le site agricole. L'augmentation du nombre d'averses (pluie soudaine, abondante et de courte durée) de ces 20 dernières années, suivie des inondations, a été largement évoquée par les maraîchères pendant les enquêtes. Depuis la décennie 2000, les inondations se caractérisent par une augmentation importante du volume des eaux débordantes et une longue durée de leur retrait. La figure 11 présente toutes les superficies inondées (1,223 ha) et ensablées (4,45ha). Au total, les aléas climatiques impactent 5,673 ha du site agricole. Mais, à peine 28% des maraîchères, par manque de formation et des moyens financiers, ont mis en place des dispositifs de protection de leur culture contre les inondations.

Bolaluembe et al. (2021) dans leurs recherches relatives aux perceptions des maraîchers du site agricole de Tshuenge à Kinshasa sur le changement climatique ont abouti aux mêmes résultats : 23% perçoivent les impacts du changement climatique par la modification brusque des calendriers saisonniers agricoles, 15 % par les vagues des chaleurs, 9 % par la fréquence des fortes pluies, 7 % par la longue durée de la saison des pluies et 46% sont sans avis.

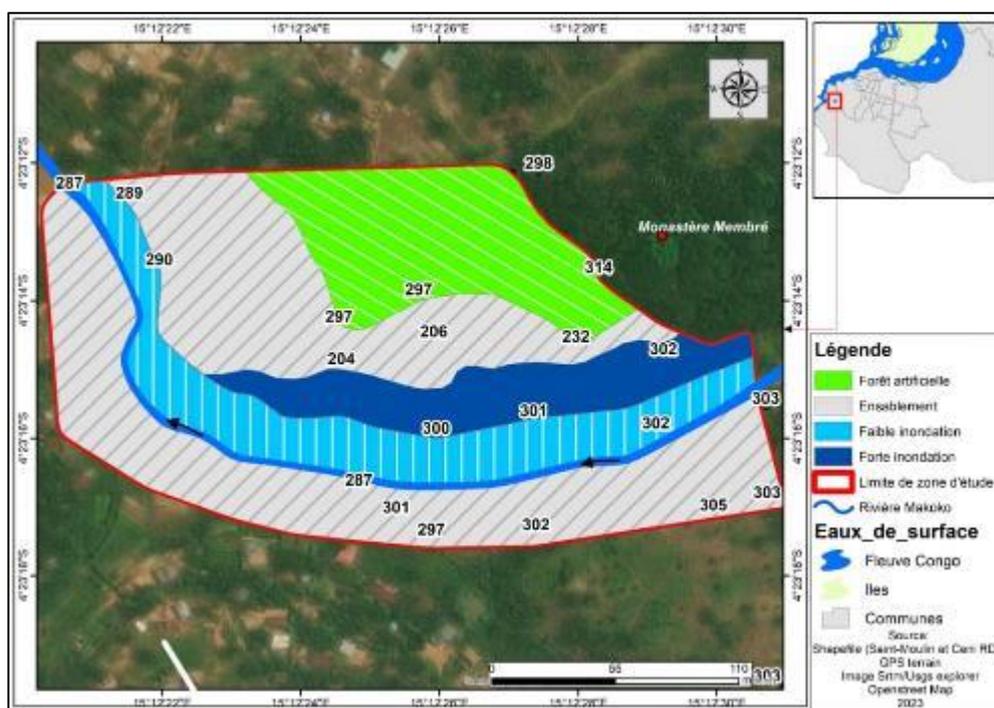


Figure 12: L'ensablement du site agricole à cause des aléas climatiques

La figure 12 illustre également la manière dont les aléas climatiques impactent sur le site agricole de la vallée de Makoko. Les inondations régulières de la rivière suivi du dépôt des sédiments rendent le site agricole et les maraîchères de plus en plus vulnérables.

Les mois les plus contraignants sur le plan environnemental s'étalent de novembre à mai. Pendant cette période les maraîchères déclarent souvent arrêter les travaux : 92% stoppent les activités maraîchères pendant 1 semaine, 5% entre 1 et 2 semaines et 3% plus de 3 semaines. C'est pendant ce temps d'arrêt de travail qu'elles se mettent à désensabler avant de reprendre le travail agricole.

4.3 Vulnérabilité socio-économique

Khun, C. et al. (2019) abordent les vulnérabilités économique et sociale qui, loin des personnes vulnérables traditionnelles (enfants, personnes de 3^{ème} âge, femmes) affectent aussi ceux que l'on peut nommer aujourd'hui les « nouveaux faibles » : les personnes démunies ou à faibles ressources, les chômeurs, les étudiants, les sans-abris ou les mal-logés, etc.

Il est possible de qualifier et quantifier cette vulnérabilité par la description du profil socio-économique des populations et leur niveau d'exposition. Dans le domaine socio-économique, « le vulnérable » est successivement désigné en termes d'indigent, de pauvre, de précaire, d'exclu, etc. Les paragraphes qui suivent présentent la vulnérabilité socio-économique des maraîchères de la vallée de la rivière Makoko.

4.3.1 Répartition des maraîchères par la tranche d'âge

L'âge de l'agriculteur est un indicateur qui peut influencer sur la production agricole qui reste encore rustique et extensive. La moyenne d'âge des maraîchères est de 48 ans avec l'âge minimum de 31 ans et maximum de 63 ans. Les tranches d'âge se présentent de la manière suivante : 22 % (30 – 39 ans), 31% (40 - 49 ans), 35% (50 – 59 ans) et 12% (60 ans et plus). Les résultats montrent que les jeunes ne pratiquent pas le maraîchage sur le site à cause probablement des conditions difficiles dans lesquelles les maraîchères exercent leur métier au quotidien.

4.3.2 Lieu de naissance

L'enquête a voulu connaître le lieu de naissance des maraîchères car dans l'imaginaire populaire beaucoup de kinois pensent qu'elles sont des migrantes rurales. Les chiffres contredisent ces idées reçues des kinois. En effet, les enquêtes indiquent que 66,2% des maraîchères sont nées à Kinshasa contre 33,8% des migrantes rurales. Ces résultats confirment les informations selon lesquelles les migrantes rurales ont perdu le monopole de produire et fournir les fruits et légumes frais à Kinshasa.

4.3.3 Taille moyenne du ménage

La taille du ménage est un indicateur sur le poids de la charge familiale et les conditions de vie de l'enquêté. Les résultats indiquent que 65% des maraîchères résident dans la même commune de Mont-Ngafula qui abrite le site agricole. Aussi, les maraîchères n'ont pas de gros ménages car 82% ont entre 1 et 5 enfants contre 18% qui ont entre 6 et 10. Au total, dans l'ensemble, la taille moyenne de ménage est de 7 et le nombre moyen d'enfants tourne autour de 4. La taille moyenne nationale de ménage est de 5 (cf. enquête 1-2-3 de 2014 du Ministère National du Plan de la RD Congo). Ainsi donc, la taille moyenne de ménage des maraîchères dépasse la moyenne nationale. Par contre, elle est proche de celle de Kinshasa qui est de 6.

4.3.4 Nombre des repas par jour

Le nombre de repas par jour est un indicateur pertinent de vulnérabilité socio-économique. Sur l'ensemble des 65 maraîchères enquêtées : 64 (98 %) ont déclaré prendre 1 seul repas par jour contre 2% des maraîchères qui mangent 2 fois la journée. En conclusion, le fait de manger un seul repas par jour est un indicateur qui démontre le niveau de précarité dans lequel vivent les ménages des maraîchères.

4.3.5 Niveau d'études

Le niveau d'études est un indicateur de qualification ou quantification de la vulnérabilité socio-économique car l'éducation donne les aptitudes de faire surgir des talents, de donner des aptitudes à une femme et de connaître ses droits. Les enquêtes indiquent que 97 % des maraîchères sont lettrées. Mais, les universitaires sont minoritaires : les graduées (Bacc+3) ne représentent que 6%. Par contre, les non universitaires sont nombreuses : école primaire (20%), cycle d'orientation ou éducation de base (40%), diplôme d'état (31%). Le total des non universitaires totalise 91%.

Le constat fait est que plus on s'achemine vers le niveau supérieur d'études, moins on rencontre les maraîchères. C'est un indicateur qui montre que les maraîchères ne sont pas beaucoup instruites alors que l'autonomisation de la femme va souvent de pair aussi avec le niveau d'études. A titre d'information, le cycle d'orientation en RDC équivaut à 6 années d'école primaire + 2 ans des humanités secondaires. Dans ce cas de figure, près de moitié des maraîchères (40%) n'ont fait que le cycle d'orientation, aujourd'hui 8^{ème} année.

4.3.6 Etat civil

L'enquête s'est intéressée aussi à l'état civil des maraîchères car c'est un indicateur qui peut influencer sur la vulnérabilité socio-économique de la femme. Les statistiques indiquent que le 1/3 des maraîchères sont mariées (36,9%), ensuite viennent les veuves (21,5%), les célibataires (21,1%), les séparées (16,9%) et les divorcées (3,1%). Globalement, les données recueillies montrent que 63,1% des maraîchères sont des femmes seules en famille monoparentale. Ces femmes qui vivent seules sont donc perçues dans la société comme vulnérables dans le contexte socio-économico-culturel de Kinshasa. Par contre, les

marâchères mariées sont perçues dans la société comme ayant une marge de manœuvre et sécurité grâce à la présence de leur conjoint.

4.3.7 Profession du conjoint

La profession du conjoint est un indicateur qui impacte sur le niveau de vie du ménage. Les déclarations des marâchères sur les types d'activités socio-économiques de leurs conjoints font apparaître que la majorité (82%) travaille dans le secteur informel. Et l'agriculture (42%) tient une place importante comme activité principale.

En gros, plus de la moitié des conjoints des marâchères sont des sans-emplois fixes. Ils exercent aussi dans le secteur informel. Ils sont appelés communément « Tous travaux » (un touche à tout). Les « Tous travaux » regroupent 25% des artisans. Les artisans sont 17%. Les conjoints exercent les travaux manuels pour gagner de l'argent. Mais, dans l'imaginaire populaire, un « Tous Travaux » n'est pas considéré comme un véritable travail fixe à durée déterminée. Un « Tous travaux » est plus tôt perçu comme un individu qui exerce une activité liée à la « débrouillardise ». Cette activité permet de gagner de l'argent rapidement du fait de son caractère « temporaire » de l'activité.

4.3.8 Agriculture comme emploi principal ou secondaire

Dans l'imaginaire populaire, les marâchères considèrent comme « emploi principal » cette activité régulière qui génère au quotidien les revenus. Par contre, l'argent gagné dans l'exercice des petites activités informelles, de manière irrégulière à durée déterminée, est considéré comme une activité secondaire.

L'activité agricole est considérée comme un emploi principal pratiqué par 97,5% des marâchères contre 2,5% qui la perçoivent comme secondaire. Ces résultats témoignent de l'importance du secteur agricole dans la stratégie de survie de la population féminine. La proportion des marâchères qui pratique l'agriculture comme un emploi secondaire est donc très faible.

4.3.9 Statut d'occupation des plates-bandes marâchères

La propriété foncière est un indicateur qui peut influencer sur les moyens à investir sur une terre agricole. Le statut de la propriété foncière est un indicateur de garantie sécuritaire pour l'agriculteur. Au sens juridique, la propriété foncière est un terrain bâti ou non bâti qu'on ne peut déplacer. Sur les 65 marâchères enquêtées, 64 sont des usufruitières temporaires. Elles ont le droit d'utiliser, d'exploiter les terres agricoles, de générer des revenus, etc. En contrepartie, ces usufruitières sont obligées d'assurer tous les samedis la maintenance et l'entretien de la concession agricole.

Mais, le propriétaire de la concession et les « terres agricoles » est le Dr Sulu. Du jour au lendemain, le propriétaire peut résilier les « contrats » pour que les usufruitières se retrouvent sans terres pour exercer leurs activités agricoles génératrices des revenus.

Ce statut d'usufruitier est un indicateur qui montre aussi que les marâchères se trouvent dans la catégorie des personnes vulnérables car la propriété est le principal mode d'accès à la terre dans le maraichage. Mais, les marâchères exploitent la terre avec

des simples arrangements verbaux sans titre foncier officiel. Le contrat d'usufruitier est généralement verbal fondé sur la confiance ou par le simple acte de reconnaissance verbale.

Ce type de statut d'usufruitier ne conduit pas les maraîchères à développer des pratiques agricoles performantes comme stratégies d'adaptation. Cela a été aussi observé par Mushagalusa et al. (2021) qui ont montré que l'instabilité foncière ne conduit pas à des aménagements durables pour lutter contre les aléas climatiques.

4.3.10 Nombre d'années de longévité dans la pratique du maraîchage sur le site

La longévité sur le site maraîcher est un indicateur de l'attrait, de l'attractivité, du rayonnement, de l'aire d'influence de la concession agricole. Les enquêtes montrent que la moitié des maraîchères (51%) pratique le maraîchage sur le site depuis 6 à 10 ans. Le tiers (31%) totalise entre 11-15 ans d'ancienneté. Les maraîchères qui ont plus de 20 ans d'ancienneté ne sont plus nombreuses (3%) probablement à cause du poids de l'âge. Il en est de même des maraîchères qui n'ont pas beaucoup d'ancienneté sur le site (1-5 ans) et qui ne représentent que 6% d'effectifs. Ces dernières sont probablement les membres des familles qui ont remplacé les maraîchères fatiguées et « retraitées ».

4.3.11 Gains en \$ US des cultures par spéculation et plate-bande

Le SMIG congolais est de 3\$/jour, soit 90\$/mois (Musibono et al., 2011). Les gains en \$ US des cultures par spéculation et plate-bande varient selon les saisons et le cycle. En effet, la première récolte survient généralement quatre semaines après le repiquage ou le semis. Ainsi, selon les maraîchères, la culture de la feuille de patate-douce (*Ipomoea batatas*) générerait par plate-bande des marges brutes moyennes de 18 \$ US/mois, maximum de 40 \$ US/mois et minimum de 8 \$ US/mois par récolte et plate-bande pendant la saison sèche. En revanche, pendant la saison pluvieuse, à cause des aléas climatiques (inondations, vague de chaleur et ensablement), la même culture de la feuille de patate-douce générerait par plate-bande des marges brutes moyennes de 18 \$ US/mois, maximum de 28 \$ US/mois et minimum de 8 \$ US/mois par récolte et plate-bande.

C'est le cas aussi pour les feuilles de manioc (*Manihot esculenta*) qui générerait des marges brutes moyennes de 29 \$ US/mois, maximum de 40 \$ US/mois et minimum de 20 \$ US/mois par récolte et plate-bande pendant la saison sèche. En revanche, pendant la saison pluvieuse, à cause des aléas climatiques (inondations, vague et ensablement), la même culture de la feuille de manioc générerait des marges brutes moyennes de 28 \$ US/mois, maximum de 35 \$ US/mois et minimum de 20 \$ US/mois par récolte et plate-bande.

Ainsi, la maraîchère qui détient 10 plates-bandes des feuilles de patate-douce pourrait gagner des marges brutes moyennes de 180 \$ US/mois, maximum de 400 \$ US/mois et minimum de 80 \$ US/mois par récolte pendant la saison sèche. Et, pour les feuilles de manioc pendant la saison sèche, les marges brutes moyennes sont de 290 \$ US/mois, maximum de 400 \$ US/mois et minimum de 200 \$ US/mois.

Ces chiffres sont à considérer avec précaution car dans les réponses données, les maraîchères n'ont pas calculé les dépenses liées au coût de production (transports, outillages, engrais organiques et chimiques, main d'œuvre agricole, etc.). Or, il est connu que la prise en compte de toutes ces dépenses pourrait réduire de moitié les gains déclarés.

Malgré cela, pendant les enquêtes, 98% des maraîchères avaient exprimé leur satisfaction sur cette activité agricole qui leur permet de survivre à Kinshasa, ville réputée difficile sur le plan socio-économique. Elles avaient déclaré les principales dépenses sur ce qu'elles gagnent en ces termes : 79% pour les dépenses sociales de la famille et 21% pour les dépenses non sociales (divers investissements).

4.3.12 Principaux légumes et fruits cultivés sur le site pendant les enquêtes en avril pendant la saison des pluies

Les spéculations plantées dans la zone maraîchère constituent des indicateurs aussi de la qualité, du rayonnement, de l'attractivité, de l'attrait et de l'aire d'influence de la zone agricole. Le site agricole de Makoko est spécialisé dans la production des fruits et légumes considérés comme populaires aux prix abordables : la patate douce (*ipomoea batatas*), les amarantes (*amarantus*), l'oseille de Guinée (*hibiscus sabdariffa*), la morelle amère (*solanum dulcamara*), les épinards baselle (*spinacia oleracea*), etc.

Les chiffres indiquent que l'oseille de guinée (*hibiscus sabdariffa*) (95%) et l'amarante (*amarantus*) (94%) ont été recensés parmi les légumes les plus cultivés pendant la période des enquêtes (du 5 au 15 avril 2023), c'est-à-dire en saison des pluies, suivi de la patate douce (35%) et les feuilles de manioc (20%). Pendant la saison sèche, elles labourent les terres alluvionnaires dans ces vallées humides pour exploiter des grands espaces agricoles. Tous ces légumes sont perçus comme populaires avaient des prix convenables aux petites bourses : l'oseille de guinée et l'amarante. La majorité des maraîchères (95%) déclare vendre et auto-consommer une partie de la production maraîchère. C'est un indicateur qui confirme l'état de précarité dans lequel vivent les maraîchères qui cultivent les légumes populaires et dont une partie est autoconsommée.

4.3.13 Coût de la main d'œuvre agricole

Le recrutement de la main d'œuvre salariée peut être considérée comme un indicateur du profil socio-économique des maraîchères. Les statistiques indiquent que 86% des maraîchères, par manque des moyens financiers, sont incapables de recruter les ouvriers agricoles pour le dessouchage, labour, semis, la fertilisation, l'arrosage, la récolte, etc. Il n'y a que 9% des maraîchères qui emploient de temps en temps de la main-d'œuvre agricole pour exercer certaines tâches maraîchères particulières.

Pendant la saison sèche, le coût de la main d'œuvre-agricole se présente en moyenne de la manière suivante : le dessouchage par plate-bande de petite ou grande dimension (1\$-5\$), le labour par plate-bande de petite (1,5 m x 10 m) ou grande dimension (3mx10m) varie entre 1\$-2,7\$, la fertilisation par plate-bande de petite ou grande dimension (1\$-3,4\$), l'arrosage par plate-bande de petite ou grande dimension (1\$-2,5\$),

Pendant la saison pluvieuse, le coût de la main d'œuvre-agricole se présente en moyenne de la façon suivante : le dessouchage par plate-bande de petite ou grande dimension (1\$-5\$), le labour par plate-bande de petite ou grande dimension (1\$-2,7\$), l'arrosage par plate-bande de petite ou grande dimension (1\$-2,5\$). Le coût de la production augmente encore parce qu'à côté de la main d'œuvre agricole payante, il faudra ajouter les dépenses liées à l'achat des fertilisants : 1 sac de 25 kg de fiente (1,75\$), un pot d'engrais chimiques (1,5\$), un sac de 50 kg de son de maïs (7,5\$), un sac de 50 kg d'engrais chimiques (100\$). C'est à cause de tous ces frais que les maraîchères (75,9%) préfèrent travailler avec de la main-d'œuvre agricole familiale non salariée. Ainsi par exemple, après l'école, les enfants partent aux champs pour aider la maman dans ses activités agricoles pour diminuer la pénibilité, accroître la productivité et aller vendre les légumes au marché.

Les maraîchères possèdent souvent plusieurs plates-bandes : 50,6% exploitent plus des 20 plates-bandes ; 27,2% entre 16 et 20 ; 19,8% entre 11 et 25 et 2,5% entre 5 et 10. A la question de connaître le mobile qui pousse les maraîchères à exploiter un nombre élevé de plates-bandes, elles évoquent ce désir d'avoir une marge de sécurité pour faire face aux dégâts causés par les aléas climatiques (inondations, ensablement et vague de chaleur).

Ces indicateurs montrent que les maraîchères sont dans la catégorie des personnes vulnérables.

4.3.13 Matériel aratoire

La qualité et la quantité du matériel aratoire utilisé est un indicateur important pour évaluer le profil socio-économique de la maraîchère. Les statistiques indiquent que le petit matériel aratoire utilisé reste rudimentaire, rustique, moins cher et pas durable : houe (98,5%), machette (98,5%), bêche (64,6%), râteau (27,7%), arrosoir (58,5%) et transplantoir (1,5%). Les maraîchères n'utilisent pas les coupe-coupe, pioches, binettes, fourches, pelles, haches, brouettes, etc.

4.4 Capacités d'adaptation et de résilience des maraîchères face aux aléas climatiques

Le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) définit ainsi l'adaptation au changement climatique dans son glossaire comme étant une démarche d'ajustement au climat actuel ou attendu, ainsi qu'à ses conséquences. Pour l'être humain, il s'agit d'atténuer ou d'éviter les effets préjudiciables et d'exploiter les effets bénéfiques. En d'autres termes, l'adaptation au dérèglement climatique est l'ensemble des stratégies, initiatives et mesures visant à réduire la vulnérabilité des systèmes naturels et des communautés.

En effet, dans la vallée de la rivière Makoko, bien que les capacités d'adaptation soient marquées par un accès limité aux nouvelles technologies, les maraîchères ont monté des stratégies basées sur les savoirs endogènes existants qui sont passés en revue dans les paragraphes suivants.

4.4.1 Arrosage régulier pour atténuer la sensibilité des légumes aux vagues de chaleur

Pour faire face à de fréquents épisodes de vague de chaleur, les maraîchères s'approvisionnent en eau non seulement à partir des puits manuels creusés sur le site (15%), les sources non aménagées que l'on trouve un peu partout dans l'espace maraîcher au pied des collines en saison des pluies (51%), mais aussi dans une moindre mesure à la rivière Makoko (25%). Ils utilisent aussi de l'eau qu'elles recueillent grâce à une irrigation artisanale creusé dans le sol.

4.4.2 Multiplication des plates-bandes et diversification des spéculations pour atténuer l'exposition aux aléas climatiques

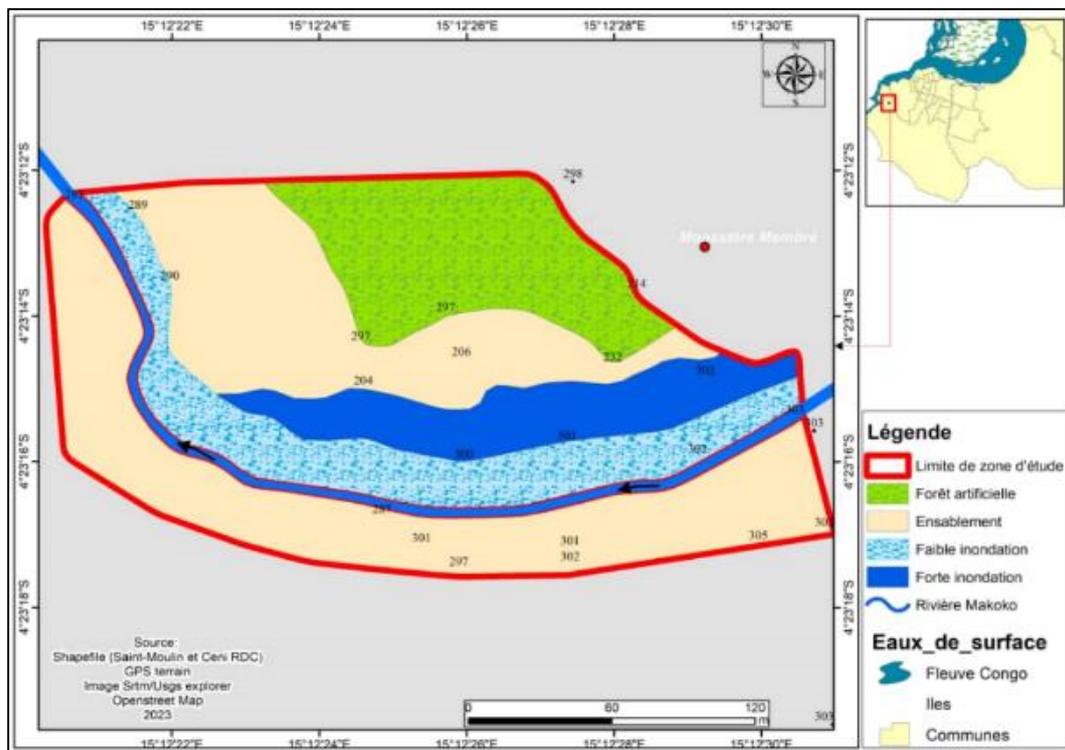


Figure 13 : Les zones affectées par l'ensablement

Les légumes fauchés (jaunis ou fanés) par les vagues de chaleur perdent automatiquement leur qualité et valeur monétaire.

Les maraîchères multiplient le nombre des plates-bandes et diversifient les spéculations peu sensibles aux perturbations météorologiques. Elles octroient selon les plates-bandes l'oseille de guinée, les épinards, les amarantes, les légumes amers, les feuilles de manioc, la patate douce, etc.

La figure 13 présente la manière dont les grandes quantités d'eaux se répandent sur l'espace maraîcher pendant les pluies en y déposant de tas de sable après leur retrait. L'ensablement du site agricole est régulier pendant la saison des pluies. Au total, 46% des maraîchères déclarent que le sable impacte à peine entre 1 et 5 plates-bandes, 49% entre 5 et 10 plates-bandes et 5% entre 11 et 15 plates-bandes. Comme, certaines maraîchères

n'ont pas assez de plates-bandes, elles subissent d'énormes pertes en termes des bénéfices financiers dont 72,4% ne sont pas parvenues à estimer les montants pendant les enquêtes. Parmi les facteurs qui sont à l'origine de l'ensablement de leurs plates-bandes, les maraîchères retiennent l'impact des inondations (38%), l'agriculture sur les collines déboisées (37%), le type argilo-sableux du sol (15%), la sorcellerie (6%), le déboisement sur les collines (3%).

4.4.3 Plantation de la forêt artificielle d'acacias et eucalyptus sur le versant surplombant le site maraîcher pour lutter contre le phénomène d'érosion et l'ensablement

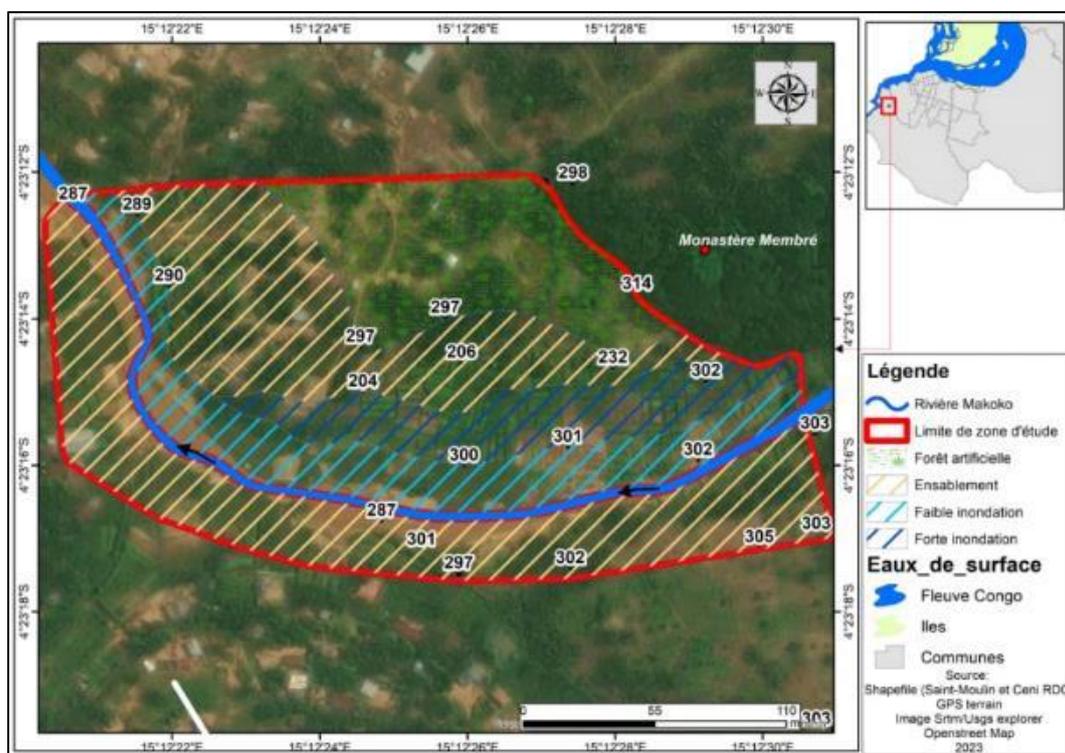


Figure 14 : La forêt artificielle et la forêt du monastère Membré

La figure 14 illustre la présence de deux forêts (artificielle et naturelle) au nord-nord-est du site agricole. Le bosquet d'acacias et eucalyptus a été planté en amont du site maraîcher. Par contre, la forêt du Monastère Membré est un écosystème naturel dans lequel la végétation a poussé et s'est développée sans intervention anthropique.

Les deux forêts jouent un rôle important dans la conservation de la biodiversité, la protection du bassin versant contre le ravinement, la fertilisation du sol, la création d'un microclimat, la conservation des sols, le brise-vent, etc.

Malheureusement, la forêt artificielle est en train d'être menacée par l'urbanisation anarchique. En revanche, la forêt Membré résiste ou échappe au déboisement parce qu'elle est protégée. Elle est une concession et propriété de l'église catholique. La

présence de ces deux forêts a protégé une partie du bassin versant en amont contre le ravinement et l'ensablement massif de la rivière Makoko.

4.4.4 Plantation des arbres fruitiers sur le site pour atténuer l'exposition des légumes aux vagues de chaleur

Au-delà d'apporter de l'ombre, la plantation d'arbres fruitiers dans ce site maraîcher permet de fixer le sol et ralentir les inondations, d'abriter les espèces fixatrices d'azote et améliorer la pédologie du sol, d'offrir les fruits pour les maraîchères, les oiseaux, les petits rongeurs et les insectes.

4.4.5 Construction des hangars de paille et usage des fertilisants pour faire face aux vagues des chaleurs

Les maraîchères érigent les hangars de paille afin de protéger les légumes contre les rayons solaires ardents et le jaunissement des feuilles. Aussi, elles utilisent les engrais naturels : feuilles mortes, fiente de poule, lisier (déjection des porcs), feuilles de chikwangue, son de maïs, tige de feuille de manioc, peau de banane plantain, parche de café, drèche de brasserie, déchets organiques ménagers, cendre de charbon, herbacée, paillage du sol (mulching), etc. Mélangés aux sols agricoles, ces engrais naturels apportent aux légumes les nutriments nécessaires à leur croissance. Malheureusement, il arrive aussi que les maraîchères utilisent les engrais chimiques agricoles comme le NPK, nuisible à la santé publique.

4.4.6 Plates-bandes surélevées et sillons contre les inondations

Les maraîchères créent des plates-bandes surélevées pour mettre les légumes à l'abri des inondations. Cette technique agricole protège les légumes pendant la saison de pluies. Elles surélèvent les plates-bandes de 30 à 50 cm de haut et de 100 à 200 cm de large. Le sillon creusé, dans le sol avec une houe, est une tranchée longue et étroite de 30 à 40 cm de large pour drainer les eaux des pluies. Les plates-bandes et les sillons sont perpendiculaires aux courbes de niveau.

4.4.7 Traitement phytosanitaire contre les insectes après les crues

Pendant les périodes des crues, l'espace agricole est envahi par des parasites causant des maladies fongiques à cause de l'humidité et des vagues des chaleurs. Pour ce faire, les maraîchères recourent à un traitement phytosanitaire à base d'insecticides ou pesticides qui constitue malheureusement un danger à la santé publique.

4.4.8 Légumes et fruits considérés comme culture à risque et à éviter

Les maraîchères ont réussi à adapter les cultures selon les saisons de l'année (saison sèche et saison des pluies) où les légumes sont soumis à plus ou moins de stress dû aux aléas climatiques et parfois à la perturbation du calendrier agricole. Elles ne cultivent pas certains fruits et légumes tels que les aubergines (*solanum melongena* L), les ciboules chinoises (*allium tuberosum*), la ciboulette (*allium fistulosum*), le poireau (*allium*

ampeloprasum var. porrum), la carotte (*daucus carota subsp. sativus*), le poivron (*capsicum annuum*), le piment (*capsicum annuum*), le concombre (*cucumis sativus*), le chou de chine (*Brassica rapa pekinensis*), le chou pommé (*brassica oleracea var. capitata*), pois carré africain (*psophocarpus tetragonolobus*), la tomate (*solanum lycopersicum*), le céleri (*apium graveolens L.*), la laitue (*lactuca sativa*), le gombo (*abelmoschus esculentus*). etc. La culture de ces légumes est considérée comme à risque, sensible au stress hydrique et aux maladies fongiques à cause des aléas climatiques.

4.5 Discussion

L'étude montre que les aléas climatiques ont un impact sur l'agriculture urbaine et les maraîchères. Ces dernières deviennent de plus en plus vulnérables parce qu'elles travaillent régulièrement dans des conditions précaires et difficiles. Elles doivent régulièrement lutter contre les vagues des chaleurs, barrer la route à la pression de l'urbanisation sauvage, atténuer la furie des inondations et mitiger les dégâts dus à l'ensablement. Et pourtant, ces maraîchères n'ont pas assez des moyens financiers pour effectuer toutes ces dépenses imprévues.

Ces résultats sur les conséquences néfastes des aléas climatiques corroborent à ceux trouvés dans la vallée maraîchère de la rivière Ndjili par Bongongo Matio Geno (2023) dans ses recherches sur les aléas climatiques et la vulnérabilité des cultures maraîchères de la vallée de la rivière Ndjili, Kinshasa, République Démocratique du Congo.

Comme si cela ne suffisait pas, l'urbanisation anarchique contribue grandement aussi à la vulnérabilité de l'agriculture urbaine et de la femme horticultrice. Progressivement, les superficies cultivées s'effritent devant la poussée anarchique de l'étalement urbain. Le même résultat a été trouvé par Mabu Masiala Bode et al. (2018) dans l'étude sur la fragilisation des revenus maraîchers par la progression des zones urbaines en périphérie de Kinshasa (RD Congo). Cette étude montre que les maraîchères effectuent aussi beaucoup de dépenses de production dans leurs activités maraîchères : achat des semences, paie de la main-d'œuvre agricole, approvisionnement en fertilisants chimiques et organiques, produits phytosanitaires, matériels aratoires, etc. Le coût de la production est tellement élevé que les maraîchères ne font pas beaucoup de bénéfices.

Malgré cela, les aléas climatiques (vagues des chaleurs, inondations et ensablement) viennent encore impacter sur les récoltes. Le même constat a été fait par Mbalamona (2015) à la 7^{ème} Conférence Africaine sur la Population à Johannesburg en Afrique du Sud (30 Novembre - 4 décembre 2015) sur ses recherches « l'impact des changements climatiques sur l'agriculture et l'environnement dans le bassin du Congo ». En effet, d'après l'auteur, les agriculteurs ont déclaré qu'avant 2010, ils récoltaient par exemple 1,2 tonnes / ha de maïs et 1 tonne / ha de l'arachide. Mais à partir de 2010, cela a été réduit à 700 kg pour le maïs et à 600 kg pour l'arachide à cause des fortes pluies qui provoquent des maladies de plantes comme l'anthracnose, la bactériose, la mosaïque, etc.

Dans le même ordre d'idées, l'étude de Bisimwa Ngabo et al. (2020) sur le changement climatique et production agricole au Sud-Kivu (RD Congo) est arrivée à la

même conclusion, c'est-à-dire à une diminution de la production des légumes et des tubercules. Cette tendance à la baisse de la production a renforcé même la problématique de l'étude qui est celle d'analyser à quel niveau le changement climatique est source de la chute de la production des denrées alimentaires de base dans la province du Sud-Kivu.

Tout récemment l'étude de Phanzu et al. (2024) relative à la perception des maraîchers de Kinshasa sur les effets des changements climatiques a abouti aux mêmes résultats. En effet, les impacts des changements climatiques affectent les cultures et infrastructures dans les sites agricoles. Au total, 84% d'agriculteurs retiennent les aléas climatiques comme facteurs de la perte des cultures en cours de production, 46% sont d'avis que les perturbations climatiques sont à l'origine du flétrissement des légumes, 13% affirment que le réchauffement climatique est à l'origine de l'apparition des insectes ravageurs et maladies etc.

Comme stratégies d'adaptation et de résilience, les maraîchères ont mis en pratique les connaissances endogènes existantes sur la construction des abris en paille contre les intempéries, l'utilisation de paillage du sol, la diversification et l'association des cultures (polyculture) selon les saisons, la fertilisation avec les engrais chimiques et verts, l'arrosage régulier, le reboisement, etc.

Le paillage du sol (mulching) est une pratique courante dans la vallée de la rivière Makoko utilisée comme stratégie d'adaptation face aux perturbations météorologiques. Cette pratique a été observée aussi par Mushagalusha et al. (op.cit) à Bukavu où les maraîchères pratiquent le paillage du sol pour trois raisons : lutter contre le développement des mauvaises herbes, garder l'humidité d'eau pendant la saison sèche, couvrir les légumes lors des vagues des chaleurs et les boues pendant l'arrosage ou la pluie.

Ces stratégies d'adaptation rejoignent celles observées par Kasongo Ngomba et Nsombo Mosombo (2017) dans leur étude sur la perception paysanne des impacts de la variabilité climatique autour de la station de l'INERA/Kipopo dans la province du Katanga (RD Congo). Ces stratégies d'adaptation sont le semis précoce, l'arrosage, l'irrigation régulier, etc.

L'autre stratégie d'adaptation consiste à construire des hangars à base des rameaux des palmiers pour protéger les germoires et les cultures contre les intempéries. L'utilisation des rameaux du palmier pour ériger les hangars se justifie pour deux raisons : économique et agronomique. Sur le plan économique, le palmier élaeis offre plusieurs produits : noix de palme, huile palmiste, huile de palme, savon, balai, vin de palme, larves de vermine du palmier à huile, etc. Du point de vue agronomique, les feuilles mortes des rameaux sont utilisées comme fertilisants. Ce constat est en accord avec le résultat de Mushagalusha et al. (2021) à Bukavu où les agriculteurs utilisent la canne à sucre pour tirer plusieurs produits (rhum et canne), utiliser les paillis comme abri contre les intempéries et transformer les feuilles mortes en engrais verts.

5. Recommandations

La stratégie de pratiquer une agriculture extensive sur de très grands espaces morcelés en plates-bandes donne des faibles rendements non seulement à cause des variabilités pluviométriques, mais aussi parce que les maraîchères ont un faible accès aux nouvelles approches de management agricole, notamment l'agrobusiness, l'accès aux micro-crédits agricoles, etc. Il est souhaitable que les pouvoirs publics et les organisations tant nationales qu'internationales qui encadrent les maraîchères leur facilitent l'accès aux micro-crédits agricoles, aux formations sur le renforcement des capacités et l'agroforesterie.

Le constat fait aussi est que la mise en pratique des connaissances endogènes par les maraîchères comme stratégies d'adaptation présentent des limites car elles restent encore rustiques et rudimentaires. Dans le contexte du réchauffement climatique, les pouvoirs publics doivent mettre en place une politique agricole sensible au changement climatique qui va intégrer l'horticulture urbaine et ses exploitants pour une durabilité de la filière.

6. Conclusion

Cette étude a établi le profil de vulnérabilité urbaine et environnementale de l'agriculture ainsi que socio-économique des maraîchères dans la vallée de la rivière Makoko à travers les indicateurs d'exposition et de sensibilité. Elle a aussi présenté les stratégies de résilience, soit les capacités d'adaptation des maraîchères face aux affres des aléas des risques naturels : inondations, ensablement et vague de chaleur.

Les résultats de l'étude montrent que les maraîchères sont à classer dans la catégorie des vulnérables parce que leurs conditions de travail continuent à se dégrader à cause des variabilités des paramètres climatiques. La pluviométrie abondante, l'humidité, l'ensoleillement, les crues, l'ensablement, la vague de chaleur, etc. fragilisent les activités agricoles et rendent précaires les conditions de vie des agricultrices.

Les maraîchères éprouvent des difficultés pour couvrir les charges réelles de production (excédent brut/net d'exploitation. La tendance d'exploiter un nombre élevé des plates-bandes par maraîchère est le résultat de la persévérance à mettre en compte dans les capacités d'adaptation.

Déclaration de conflit d'intérêts

L'auteure déclare avoir aucun conflit d'intérêts.

À propos de l'auteur

Bongongo Matio Geno est détentrice d'un diplôme de licence en géographie sciences de l'environnement de l'Université Pédagogique Nationale à Kinshasa. Elle est assistante de recherche à l'Institut Géographique du Congo. Ses travaux des recherches étudient

l'impact du changement climatique sur la femme en milieu urbain en République Démocratique du Congo.

Références bibliographiques

- Action Contre la Faim, 2009. Etude de l'agriculture péri-urbaine de Kinshasa
- Mathis C, Frioux S, Dagenais M, Walter F, 2016. « Vulnérabilités environnementales : perspectives historiques », in *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Volume 16 Numéro 3 | décembre 2016, mis en ligne le 20 décembre 2016, consulté le 14 juin 2024. URL: <http://journals.openedition.org/vertigo/17993>;DOI:<https://doi.org/10.4000/vertigo.17993>
- Bentirou M, Pomade A, 2023. Vulnérabilité (s) environnementales (s) : perspectives pluridisciplinaires, Paris, Ed. L'Harmattan, 622 p
- Bisimwa N, Muhanya N, Koko M, Kafirongo M, Apendeza M, 2020. Changement climatique et production agricole au Sud-Kivu, République Démocratique du Congo, Congo Sciences, volume 8, n°1 : 53-62
- Bolaluembe P, Lele N, Ngwey W, Semeki N, 2021. Perceptions des maraîchers du site de Tshuenge dans la ville de Kinshasa sur le changement climatique, in *Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture*, vol 4(4) : 31-42
- Bongongo M G, (2023) Aléas climatiques et vulnérabilité des cultures maraîchères de la vallée de la rivière Ndjili, Kinshasa, République Démocratique du Congo, *Revue canadienne de géographie tropicale/Canadian journal of tropical geography*, Vol. (9) 1. En ligne le 10 septembre 2023, pp. 14-22, <https://revuecangeotrop.ca>
- Bukele K, Abata K, 2020. Revenus des exploitants maraîchers de Kinshasa : diagnostic technico-commercial et analyse économétrique, in *Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture*, vol. 3(3), 81-88
- D'Ercole R, Gluski P, Hardy S, Sierra A, 2024. Vulnérabilités urbaines dans les pays du Sud. Présentation du dossier », *Cybergeo: European Journal of Geography* [En ligne], Dossiers, mis en ligne le 06 avril 2009, consulté le 09 juin 2024. URL: <http://journals.openedition.org/cybergeo/22151>;DOI:<https://doi.org/10.4000/cybergeo.22151>
- Ebengo B, Kakese K, Losembe K, Masivi T, Mafuta M, Holenu M, 2023. Inondation et vulnérabilité de la population dans la commune de Kintambo à Kinshasa : Diagnostic et Perspectives d'aménagement durable, in *Journal of Geography, Environment and Earth Science International* à partir de HAL Id: hal-04273216 <https://hal.science/hal-04273216>.
- Falasi N, 2018. Pollution de la rivière Ndjili et contraintes de gestion des sols autour du pool Malebo (cas du site agricole Masina rail 1/à Kinshasa), mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de master de spécialisation en sciences et gestion de l'environnement dans les pays en développement, filière eau et sol, Université

- de Liège, Faculté des Sciences, Département des Sciences et Gestion de l'Environnement Université Catholique Louvain, Faculté des Bioingénieurs, 51 p
- Kasongo N, Nsombo M, 2017. Perception paysanne des impacts de la variabilité climatique autour de la station de l'INERA/Kipopo dans la province du Katanga en République Démocratique Congo, in *Vertigo*, volume 17, n°3, <https://doi.org/10.4000/vertigo.18873>
- Kuhn C, Vernet J, Puig P, 2019. Vulnérabilité économique et sociale (chapitre 6) , in "Colloque sur la Vulnérabilité et droits fondamentaux" - 19 & 20 avril 2018 - Université de la Réunion", RDLF 2019 chroniques. n°17
- Mabu M, Lebailly P, Kinkela S, 2018. Fragilisation des revenus maraîchers par la progression des zones urbaines en périphérie de Kinshasa (R.D. Congo), in *Mondes en développement*, vol.46/1, n°181, DOI: 10.3917/med.181.0015
- Mbalamona M, 2015. Le changement climatique et la sécurité alimentaire : Impact des changements climatiques sur l'agriculture et l'environnement dans le bassin du Congo, in *Actes du Colloque de la 7ème Conférence Africaine sur la Population à Johannesburg en Afrique du Sud (30 Novembre - 4 décembre 2015) Thème : dividende démographique en Afrique : perspectives, opportunités et défis*
- Mbalanda L, 2022. Crise écologique et inondations à Kinshasa. Dynamique et vulnérabilité des acteurs locaux face à la dégradation de l'environnement urbain au quartier Socopao, in *Mouvements et Enjeux sociaux*, n° 124 :105-112
- Miansosa A, 2018. Cartographie du risque d'inondation : aval du bassin versant de Ndjili, Editions Universitaires Européennes, 64 p.
- Minengu M, 2023. Les inondations dans la ville de Kinshasa, in *revue africaine d'Environnement et d'Agriculture*, vol. 6, n° 1, 6 (1) :1-1
- Minengu M, Aiko I, Mbumba B, Kawanga R, Mangunda O, Mwengi S, Nkangu Y, Pamba B, Lomba R, 2021. Utilisation des pesticides de synthèse dans la production maraîchère à Kinshasa, in *Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture*, 4(4)
- Munkuamo G, 2023. Les inondations meurtrières à Kinshasa : Diagnostic et stratégies préventives intégrées pour la réduction des risques de catastrophes naturelles, in *International Journal of Innovation and Applied Studies*, vol. 40, n°3 : 706-722
- Mushagalusha B, Murhula B, Bitagirwa N, Kitsali K, Hwali M, Asumani B, Akilimali, Cubaka, Bisimwa, 2021. Perception et stratégies d'adaptation aux incertitudes climatiques par les exploitants agricoles des zones marécageuses au Sud-Kivu, in *Vertigo*, volume 21, n°1, <https://doi.org/10.4000/vertigo.31673>
- Musibono E, Biey M, Kisangala M, Nsimanda C, Munzundu B, Kekolemba V, Paulus J, 2011. Agriculture urbaine comme réponse au chômage à Kinshasa, République Démocratique du Congo, in *Vertigo*, vol. 11, n°1. <https://doi.org/10.4000/vertigo.10818>
- Muzingu N, 2010. Les sites maraîchers coopérativisés de Kinshasa en RD Congo : Contraintes environnementales et stratégies des acteurs, Thèse de doctorat en agronomie, Faculté des Sciences économiques, sociales et politiques, Département

des Sciences de la population et du développement, Institut d'Etudes du Développement, Université Catholique de Louvain, 180 p
Phanzu M, Lukanu K, Butuena B, Bifubiambote S, Tungi L, Belani M, Sankiana M, Kinkela S, 2024. Perception des maraîchers de Kinshasa sur les effets des changements climatiques, in European Journal of Social Sciences Studies, Volume 9, Issue 6 2024, DOI : 10.46827/ejsss. v9i6.1717.

Creative Commons licensing terms

Author(s) will retain the copyright of their published articles agreeing that a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0) terms will be applied to their work. Under the terms of this license, no permission is required from the author(s) or publisher for members of the community to copy, distribute, transmit or adapt the article content, providing a proper, prominent and unambiguous attribution to the authors in a manner that makes clear that the materials are being reused under permission of a Creative Commons License. Views, opinions and conclusions expressed in this research article are views, opinions and conclusions of the author(s). Open Access Publishing Group and European Journal of Social Sciences Studies shall not be responsible or answerable for any loss, damage or liability caused in relation to/arising out of conflicts of interest, copyright violations and inappropriate or inaccurate use of any kind of content related or integrated into the research work. All the published works are meeting the Open Access Publishing requirements and can be freely accessed, shared, modified, distributed and used in educational, commercial and non-commercial purposes under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)