

## EDITORIAL

### Les causes de l'échec de la mécanisation de l'agriculture en Afrique

La mécanisation agricole n'est qu'un cas particulier du phénomène général de la motorisation des activités humaines. La mécanisation englobe donc les outils, les instruments, les mécanismes, les machines animées par des moteurs de toute nature, etc.

En effet, l'une des préoccupations majeures de la plupart des pays africains est la lutte contre la famine, le chômage, les maladies, l'éducation, etc. Et ceci ne peut se faire que par un développement harmonieux du monde rural. Ainsi, le secteur agricole constitue un pilier fondamental du développement. L'augmentation de la production agricole ne peut être garantie que par l'adoption des facteurs de production dont il faut citer la mécanisation.

Dans le contexte actuel des changements globaux, il est très difficile d'imaginer un secteur agricole développé sans équipements. Bien que le rendement des cultures dépende de multiples facteurs, la mécanisation agricole constitue l'un des éléments importants. Plusieurs études à travers le monde ont démontré le rôle de la technologie sur le rendement des cultures.

En Afrique, beaucoup de projets de mécanisation de l'agriculture ont été exécutés, mais les résultats obtenus n'ont été à la hauteur des attentes. L'utilisation des tracteurs (machines par excellence dans une exploitation agricole) n'a pas permis d'augmenter la production agricole et de réduire les souffrances des agriculteurs qui utilisent encore des matériels comme la houe, la bêche, la machette, etc.

Les causes de l'échec des projets/programmes de mécanisation de l'agriculture en Afrique sont la mauvaise programmation, l'absence d'une politique de gestion d'après projet et la non-participation des populations dans l'élaboration des projets de mécanisation agricole.

Tout projet/programme de mécanisation agricole doit prendre en considération non seulement les aspects techniques, économiques et d'ingénierie, mais également les relations et les interdépendances avec d'autres secteurs sans oublier les chaînes d'offre de machines agricoles. L'impératif d'améliorer la production agricole par la mécanisation tout en prenant en compte les défis environnementaux et sociaux, n'est pas une action isolée, mais doit faire partie d'une vision globale du secteur agricole.

**Professeur Jean de Dieu MINENGU**

**Rédacteur en chef**

## SOMMAIRE

EDITORIAL : Les causes de l'échec de la mécanisation de l'agriculture en Afrique.....	P.1-1
Déterminants socioéconomiques de la production du coton biologique dans les communes de Kandi et de Banikoara au Bénin.....	P. 2-10
Caractérisation des catégories d'espaces et contribution du maraîchage à la sécurité alimentaire dans la ville de Ziguinchor au Sénégal. ....	P. 10-22
Déterminants de l'adoption des stratégies d'adaptation par les producteurs maraîchers face aux variabilités climatiques dans les communes de Djougou et de Tanguiéta au Nord-Ouest du Bénin. ....	P. 23-33
Évaluation de l'effet de l'accès au crédit par les agriculteurs sur la productivité du maïs ( <i>Zea mays</i> L.) au Nord-Bénin. ....	P. 34-42
Contribution à l'utilisation du sorgho rouge ( <i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench) en brasserie : choix des conditions de brassage (température et pH).....	P. 43-48
Pollution du ruisseau «° Mayi rouge » par les lixiviats issus de la décharge du Centre d'Enfouissement Technique des déchets de Mpassa dans la commune de la N'sele à Kinshasa. ....	P. 49-55

**Les opinions émises et la forme utilisée sont sous la responsabilité des auteurs**

## Caractérisation des catégories d'espaces et contribution du maraîchage à la sécurité alimentaire dans la ville de Ziguinchor au Sénégal

Sécou Omar Diédhiou<sup>1,2\*</sup>, Thérèse Marie Ndébane Ndiaye<sup>3</sup>

<sup>(1)</sup>Université de Nantes. UMR CNRS 6590 ESO. Campus Tertre - Chemin de la Censive du Tertre. BP 81227 (France). E-mail : secouomar13@yahoo.fr

<sup>(2)</sup>Université Assane Seck de Ziguinchor. Laboratoire de Géomatique et d'Environnement (LGE). BP 523 Ziguinchor (Sénégal)

<sup>(3)</sup>Université Gaston Berger de Saint-Louis. Laboratoire Dynamiques des territoires et développement (LEIDI). BP 234 Saint-Louis (Sénégal). E-mail : tndiaye18@gmail.com

Reçu le 15 octobre 2021, accepté le 16 novembre 2021, publié en ligne le 24 décembre 2021

### RESUME

**Description du sujet.** Traditionnellement, les cultures maraîchères au Sénégal sont l'apanage de zones spécifiques notamment les *Niayes*, bas-fonds, vallées, etc. Ces catégories d'espaces sont caractérisées par un microclimat favorable, une certaine richesse de leurs sols et une nappe phréatique affleurante. Ce constat vaut à Ziguinchor, ville dans laquelle le maraîchage joue un rôle central dans l'autoconsommation et l'approvisionnement en légumes frais. Au-delà de ces deux fonctions, la sécurité alimentaire et l'obtention d'un revenu minimum sont deux finalités de cette activité généralement contrôlée par les femmes.

**Objectifs.** Le présent article vise globalement à identifier les catégories d'espaces du maraîchage, les modes et pratiques de production dans la ville de Ziguinchor au sud du Sénégal. Spécifiquement, il s'agit d'étudier la contribution du maraîchage dans l'atteinte de la sécurité alimentaire des maraîchères.

**Méthodes.** Une enquête de terrain (quantitative et qualitative) a été entreprise entre 2015 et 2019. L'observation sur le terrain a permis de recenser 3 277 exploitants (maraîchers et riziculteurs) dans la ville de Ziguinchor parmi lesquels, 248 ont été enquêtés.

**Résultats.** Les résultats obtenus ont montré que le maraîchage est une activité pratiquée sur des bas-fonds et sites intra-urbains. Les bas-fonds concentrent une part importante des exploitations, soit 68 % réparties entre les vallées de Boutoute (42 %) et de Djibélor (26 %). Plus de 98 % des exploitantes maraîchères ont fait recours aux matières organiques pour l'amendement des parcelles. Parallèlement, le maraîchage est une activité contributrice à la sécurité alimentaire. Ainsi, 55 % des volumes produits sont destinés à l'autoconsommation des exploitantes maraîchères. À l'opposé, 45 % des exploitantes commercialisent dans les marchés de la ville pour un revenu moyen mensuel de 75 000 à 250 000 FCFA.

**Conclusion.** Malgré la pression démographique, la présence d'espaces agricoles propices dans les bas-fonds et sites intra-urbains laisse augurer des lendemains meilleurs pour les pratiques agricoles dans la zone d'étude, surtout dans la périphérie est et ouest de Ziguinchor. Les études ultérieures peuvent être réalisées sur la qualité des légumes, des sols, de l'eau et les risques d'utilisation des produits phytosanitaires sur la santé humaine et l'environnement.

**Mots-clés :** Maraîchage urbain, sécurité alimentaire, aménagement des bas-fonds, interstices urbains, Ziguinchor

### ABSTRACT

#### Characterization of the categories of spaces and the contribution of market gardening to food security in the city of Ziguinchor in Senegal

**Description subject.** Traditionally, market gardening in Senegal is the prerogative of specific areas including *Niayes*, lowlands, valleys, etc. These categories of areas are characterized by a favorable microclimate, a certain richness of their soils and a flush water table. This is true of Ziguinchor, a city in which market gardening plays a central role in self-consumption and the supply of fresh vegetables. Beyond these two functions, food security and obtaining a minimum income are two purposes of this activity generally controlled by women.

**Objectives.** This article generally aims to identify the categories of market gardening spaces, production methods and practices in the city of Ziguinchor in southern Senegal. Specifically, this involves studying the contribution of market gardening in achieving food security for market gardeners.

**Methods.** A field survey (quantitative and qualitative) was undertaken between 2015 and 2019. Field observation identified 3,277 farmers (market gardeners and rice growers) in the city of Ziguinchor, of whom 248 were surveyed.

**Results.** The results show that market gardening is an activity practiced on lowlands and intra-urban sites. The lowlands concentrate a large part of the farms, ie 68 % distributed between the valleys of Boutoute (42 %) and Djibélor (26 %). More than 98 % of market gardeners have used organic matter for the improvement of plots. At the same time, market gardening is an activity that contributes to food security. Thus, 55 % of the volumes produced are intended for self-consumption by market gardeners. In contrast, 45 % of women farmers market in city markets for an average monthly income of 75,000 to 250,000 FCFA.

**Conclusion.** Despite demographic pressure, the presence of suitable agricultural areas in the lowlands and intra-urban sites bodes well for a better tomorrow for agricultural practices in the study area, especially in the eastern and western outskirts of Ziguinchor. Further studies can be carried out on the quality of vegetables, soil, water and the risks of the use of phytosanitary products on human health and the environment.

**Keywords:** Urban market gardening, Food Safety, development of lowlands, urban interstices, Ziguinchor

## 1. INTRODUCTION

Dans le monde, près de 690 millions de personnes souffrent de la faim et en 2019, près de 750 millions de personnes ont été exposées à l'insécurité alimentaire grave (FAO *et al.*, 2020). Si dans les pays développés, l'accent est surtout mis sur la sécurité sanitaire des aliments, dans les pays en développement, l'urgence réside encore dans l'accessibilité et la disponibilité quantitative des aliments de base (Diédhiou, 2020). Malgré les stratégies de lutte entreprises à l'échelle internationale, l'objectif d'éradication de la faim d'ici 2030 à travers l'Objectif de Développement Durable 2 ne sera réalisable que si les objectifs des autres cibles à savoir, l'augmentation de la productivité agricole et des revenus des petits producteurs, l'accès à la terre et la viabilité des systèmes de production alimentaire sont atteints.

La sécurité alimentaire est une situation dans laquelle toutes « les personnes ont un accès physique, social et économique durable à une nourriture suffisante, sûre et nutritive qui répond à leurs besoins diététiques et à leurs préférences alimentaires, pour mener une vie saine et active » (FAO, 2010). Cette sécurité, notamment dans les pays africains, a été pendant longtemps considérée comme un phénomène rural (Mutisya, 2016). Cependant, depuis deux décennies, sous l'influence de la croissance démographique, de l'urbanisation rapide et de la pauvreté, cette problématique est de plus en plus évoquée dans la littérature en milieu urbain (Dasyva *et al.*, 2018 ; OCDE, 2020 ; Millogo, 2020). Ainsi, les mesures qui visent le plus souvent les milieux ruraux et périurbains doivent aussi être étendues dans les villes où l'ampleur de l'insécurité alimentaire et nutritionnelle est proche de celle des campagnes (Van Wesenbeeck, 2018).

Au Sénégal, 16 % de la population souffrent d'insécurité alimentaire et 19 % ont une consommation alimentaire non satisfaisante (FAO,

2014). Plus spécifiquement à Ziguinchor, ville située dans la partie méridionale fait partie des régions les plus vulnérables du pays avec 39 % de la population en insécurité alimentaire (FAO, 2014). Pourtant, cette ville regorge d'énormes potentialités caractérisées par une diversité topographique pour une agriculture saisonnière, des sols naturellement riches favorables à l'agriculture, un climat et un réseau hydrographique propices à l'agriculture et un milieu humain contrasté avec une population essentiellement à provenance rurale pour la pratique de l'agriculture. Cette situation favorise la pratique du maraîchage à tout moment. Ce dernier se veut de plus en plus une activité d'appoint et une alternative pour l'atteinte de la sécurité alimentaire. Aussi, son essor est favorisé par le manque d'emplois et la forte croissance urbaine qui crée une augmentation des besoins en légumes et génère des opportunités commerciales (ONU-Habitat, 2014).

Plusieurs études ont été réalisées sur le maraîchage en Afrique subsaharienne (Cissé *et al.*, 2003 ; Minengu *et al.*, 2021 ; Bakouétla, 2021). Mais, la présente recherche donne des informations particulières sur la caractérisation des catégories d'espaces et la contribution du maraîchage à la sécurité alimentaire dans la ville de Ziguinchor.

L'étude vise globalement à identifier les catégories d'espaces du maraîchage, les modes et pratiques de production dans la ville de Ziguinchor au sud du Sénégal. Spécifiquement, il s'agit d'étudier la contribution du maraîchage dans l'atteinte de la sécurité alimentaire des exploitantes maraîchères.

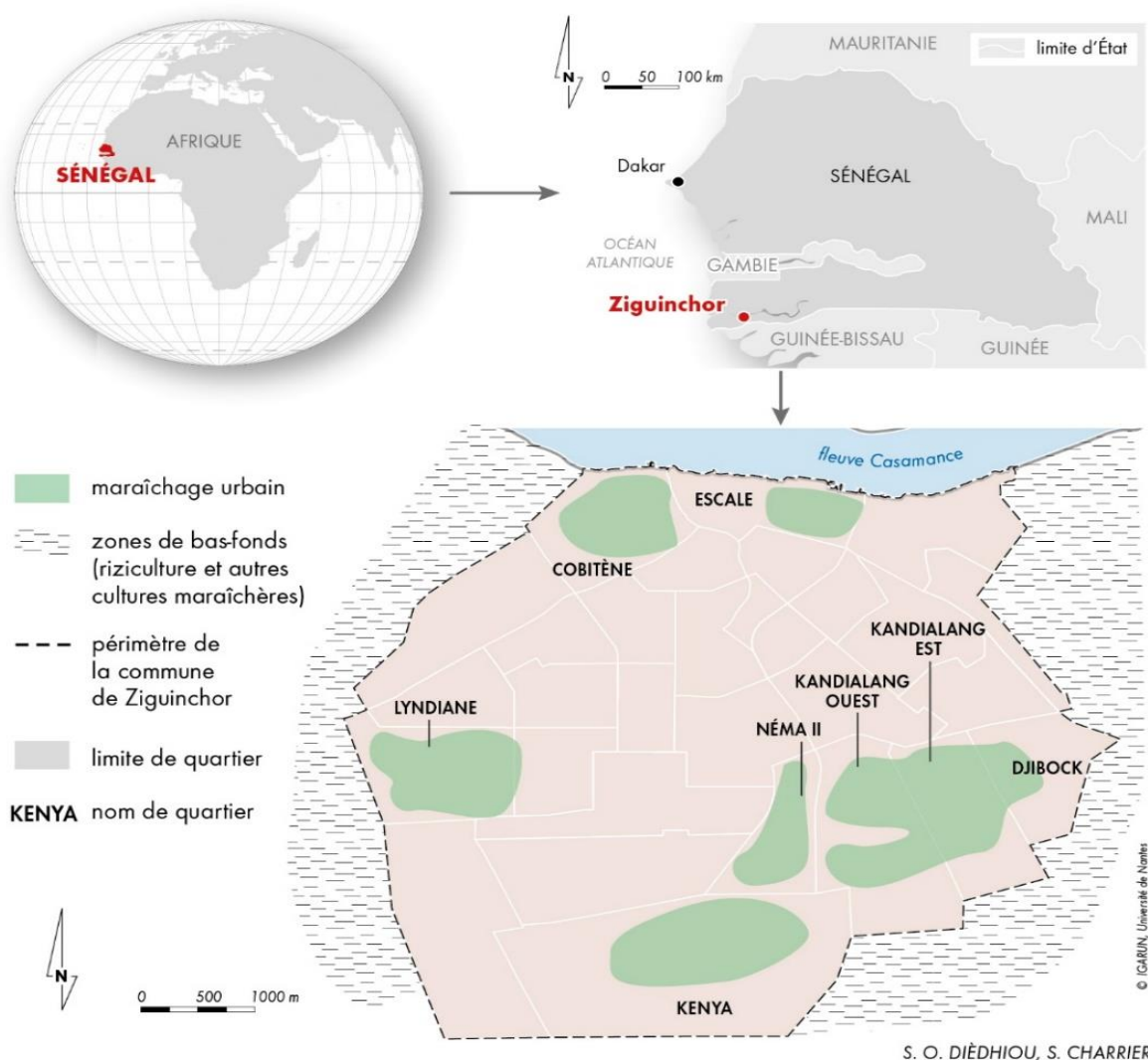
L'intérêt de cette étude réside dans le fait que la maîtrise des modes et pratiques de production sont une garantie pour une meilleure disponibilité et accessibilité aux produits maraîchers.

## 2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 2.1. Présentation de la zone d'étude

Située au sud du Sénégal, la ville de Ziguinchor dispose de nombreuses potentialités agronomiques (Figure 1). Le site de la ville est propice à la pratique du maraîchage durant toute l'année (saison sèche, saison sèche froide et saison de pluies). Souvent considérée comme le « grenier du Sénégal » (Kane, 2007), la ville de Ziguinchor réunit les conditions pluviométriques, pédologiques et topographiques idéales pour être une grande région agricole. Aussi, la moyenne pluviométrique atteignait 1 190 mm en 2013 contre 1 594 mm en

2012 (ANSD, 2014). Les facteurs géographiques confèrent à Ziguinchor le climat le plus humide du Sénégal ainsi que le réseau hydrographique le plus dense du pays, composé par le fleuve Casamance et de nombreux « bolongs » adjacents (anciens chenaux temporairement remplis d'eau). Dans la ville de Ziguinchor à l'instar de toute la région méridionale, on enregistre cinq mois de pluies au cours desquels l'activité rizicole est intense. Durant la contre-saison, l'humidité conjuguée à la proximité de la nappe en certains endroits permet la pratique du maraîchage.



**Figure 1.** Carte de la ville de Ziguinchor

La température moyenne annuelle à Ziguinchor est de l'ordre de 26 °C. La moyenne mensuelle varie entre 24 °C (décembre-janvier) et 28 °C (mai-juin). Ces températures relativement élevées provoquent une importante évaporation avec un maximum enregistré au mois d'avril (Mbaye, 2015). L'hygrométrie de l'air ambiant est relativement

significative. La moyenne annuelle passe de 60 % en saison sèche et à 80 % pendant la saison de pluies (ONAS, 2010). En effet, la ville de Ziguinchor présente des facteurs naturels propices à la pratique de l'activité agricole.

## 2.2. Échantillonnage des exploitants agricoles enquêtés

En 2015-2016, une enquête sur le terrain a permis d'identifier 3 277 exploitants (maraîchers et riziculteurs), dont 248 ont été enquêtés après avoir croisé les unités résidentielles et de production. Les répondants se sont répartis entre 193 exploitations agricoles de bas-fonds situées dans la périphérie est et ouest de la ville et 55 exploitations des interstices urbaines, situées dans et aux abords des maisons dans la périphérie sud. Le questionnaire a porté sur les modes de production, les volumes de légumes produits et les revenus issus de la vente. L'échantillonnage a reposé sur une méthode probabiliste raisonnée avec stratification basée sur un sondage aléatoire simple, selon les types de production et la taille de l'exploitation. Un pas de sondage régulier de 32 % a été appliqué. Le choix de ce taux s'explique par le souci d'être le plus exhaustif possible. Les femmes constituent la majorité des enquêtés. Parallèlement, un guide d'entretien a été adressé aux personnes ressources telles que les maraîchères, les élus et le Directeur du centre de recherche agricole. La démarche qualitative s'est aussi appuyée sur le recueil de récits de vie de 20 maraîchères de la ville de Ziguinchor.

## 2.3. Analyse des données

Les données collectées ont été traitées et analysées au moyen de la statistique descriptive avec les logiciels SPHINX et Excel 2016. Pour les variables qualitatives, le logiciel Sonal a permis de faciliter la transcription des entretiens. Aussi, le traitement du texte avec le logiciel SPHINX a permis de réaliser l'analyse des sentiments des différents acteurs (maraîchères, élus et Directeur du centre de recherche agricole) à travers des verbatim. Parallèlement, les fonctions de traitement d'image

(Adobe Illustrator) et de SIG des logiciels Quantum GIS et Arc GIS ont été utilisées pour réaliser des cartes thématiques sur la répartition des types de cultures et la localisation des maraîchers enquêtés selon le site dans la ville de Ziguinchor. La géolocalisation des catégories d'espaces maraîchers est fondamentale pour cette étude. Certaines données à cartographier ont nécessité des prises de données GPS pour plus de précisions.

## 3. RÉSULTATS ET DISCUSSION

### 3.1. Pratique du maraîchage dans la zone d'étude

Le maraîchage est une activité pratiquée sur des bas-fonds et des sites interstices urbains. Les bas-fonds et plus généralement les zones humides, sont souvent considérés comme des milieux fertiles qui peuvent, moyennant aménagement, porter des cultures permanentes et saisonnières. Certains les voient d'ailleurs comme une réponse à la pression foncière croissante sur les terres de plateau, contribuant à la production de surplus alimentaire pour le marché (Ouattara, 2017). En amont des réseaux hydrographiques, dont le lit mineur est peu ou pas marqué, les bas-fonds sont submergés en partie chaque année par la concentration des ruissellements de surface et parfois, par la remontée des nappes superficielles. Sous l'influence de la forte remontée des eaux marines, certaines parcelles deviennent inutilisables. Par conséquent, les terres réservées à la riziculture et au maraîchage sont mises en exergue. Les pratiques paysannes de mise en valeur s'y inscrivent dans des systèmes de production diversifiés qui, sauf exception, sont centrés sur les cultures pluviales et les cultures de contre saison, et répondent à des objectifs économiques qui ne passent pas forcément par l'intensification (Figure 2).

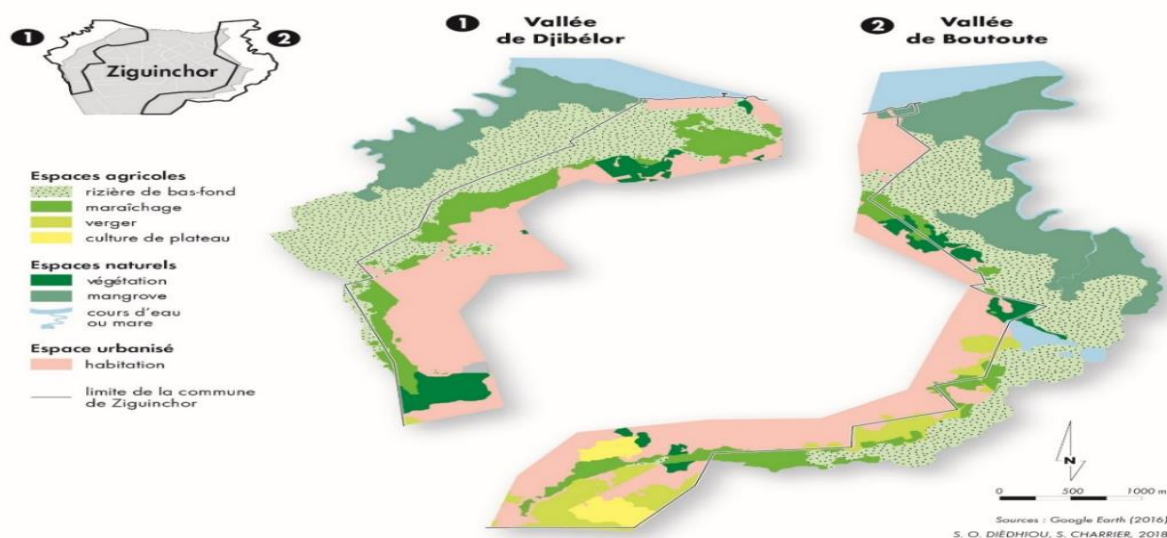


Figure 2. Cartes des catégories d'espaces des vallées de la ville de Ziguinchor

Les bas-fonds sont essentiels pour assurer la sécurité alimentaire des populations surtout des exploitants. Ils concentrent une part importante des exploitations : 68 % de l'échantillon de cette étude y est localisé, réparti entre les vallées de Boutoute (42 %) et de Djibélor (26 %). Ces zones non *aedificandi* pour le moment font pourtant l'objet d'une occupation continue. Des parcelles de petite taille (200 à 500 m<sup>2</sup>) ont été aménagées, permettant ainsi une gestion efficace des ressources en eau et de la terre. En saison sèche, sont cultivés sur des parcelles de 200 à 1200 m<sup>2</sup>, des légumes frais destinés à l'autoconsommation et à la vente. Ainsi, dans les bas-fonds de la ville, le maraîchage occupe une place centrale dans l'occupation de ces bassins de production agricole. Il est pratiqué dans les bas-fonds, les vallées et d'autres espaces suivant des groupes ethniques, représentés par les hommes et les femmes de manière concomitante sur les mêmes parcelles, de façon complémentaire ou séparée (Diédhiou *et al.*, 2018a).

### 3.2. Disponibilité permanente et saisonnière de la ressource en eau

La disponibilité permanente et saisonnière de la ressource en eau est une aubaine pour l'irrigation des bas-fonds. L'agriculture, de façon générale, est une activité consommatrice d'eau (Cissé *et al.*, 2003). Dans la ville de Ziguinchor, les exploitants agricoles sont obligés d'utiliser différentes sources d'eau pour l'arrosage des légumes. Sur les sites de vallées et de bas-fonds, ils utilisent les eaux coulant dans les rigoles ou canaux d'évacuation d'eaux pluviales. En revanche, la présence dans la ville de retenues d'eau plus ou moins abondantes, de façon saisonnière ou permanente, est importante pour les populations désirent s'adonner à l'agriculture non pluviale. La présence de ces eaux de surface favorise le maintien du maraîchage dans la ville.

#### Disponibilité de l'eau dans les bas-fonds face au développement du maraîchage

La disponibilité de l'eau dans les bas-fonds favorise le développement du maraîchage. L'eau est une ressource naturelle qui joue un rôle important dans les activités domestiques et dans la production agricole. Dans la plupart des villes africaines, la pression sur l'utilisation des ressources en eau est en constante hausse en raison de l'augmentation de la population aggravée par l'exode rural (Mfopou *et al.*, 2017). Dans cette optique, la conception de l'offre de produits alimentaires est modifiée dans les zones urbaines de Ziguinchor au Sénégal (Dasylyva *et al.*, 2018). La culture de légumes est exigeante en termes de besoins en eau. Cette situation est à l'origine d'un investissement important des exploitants dans les techniques culturales pour répondre à la demande en légumes

sans cesse croissante tout au long de l'année (Mfopou *et al.*, 2017).

Le maraîchage se pratique partout dans la zone d'étude précisément sur les terres marécageuses et les bas-fonds en période d'étiage, les abords des plans d'eau, les espaces dégradés transformés en jardins et champs, en vue de produire des légumes pendant la saison de pluies et la contre-saison grâce à la disponibilité de l'eau (Dao *et al.*, 2016). Cette disponibilité de l'espace explique l'étendue du bassin de production, renforçant ainsi la pratique du maraîchage. En effet, les bas-fonds peuvent être appréhendés comme des bassins de production qui ont en commun une même projection spatiale du maraîchage. C'est dans ces zones que se déroule la majeure partie de la production. Pour autant, la disponibilité en eau a également favorisé le développement du maraîchage en zones urbaines. Localement, deux types de ressources en eau sont utilisés dans les exploitations de bas-fonds notamment les puisards et les eaux de ruissellement de pluies.

Pour l'irrigation des parcelles, 71 % des exploitants utilisent principalement les puisards pour arroser les cultures maraîchères en saison sèche, alors que 61 % d'entre eux utilisent l'eau de pluie et 37 % l'eau de ruissellement. L'accès à l'eau ne pose pas vraiment de difficultés dans la mesure où 84 % des exploitants affirment ne pas être confrontés à des contraintes d'approvisionnement. Cette disponibilité de l'eau peut aussi s'expliquer par la proximité de la nappe qui affleure entre 0 et 5 m de profondeur. Comme le déclare une exploitante rencontrée en 2017 dans la vallée de Djibélor, plusieurs raisons expliquent l'accès facile à la ressource en eau : « *Je ne suis pas confrontée à un problème d'accessibilité en termes de ressource en eau. En effet, dans la vallée de Djibélor, la nappe est affleurante, elle est captée facilement à 4 m de profondeur, ce qui me permet de creuser dans la parcelle des puisards. Ainsi, je déploie peu d'efforts physiques pour irriguer ma parcelle. Aussi, cette disponibilité presque en permanence de l'eau est favorable à la croissance rapide de mes cultures. Cette présence d'eau me permet d'arroser mes cultures chaque matin et chaque soir, sans grande difficulté* ».

Cependant, d'avril à juin, des problèmes d'accès à l'eau se posent dans les bas-fonds. Cette période coïncide avec la forte chaleur dans la région entraînant le tarissement des puisards. Le récit d'une exploitante rencontrée en 2017 traduit ce point dans la vallée de Djibélor : « *Je suis obligé toutes les deux semaines de recréuser les puisards pour pouvoir assurer l'irrigation des cultures* ». Ainsi, les moyens d'irrigation couramment utilisés sont des arrosoirs (87 %), des seaux (84 %) et des bassines (33 %). L'arrosage est manuel et se

déroule le matin et le soir. Cette tâche est souvent assurée par la main-d'œuvre familiale (enfants, mari, neveu, oncle, etc.). Ce résultat est en accord avec le constat de Sy (2011) qui soulignait que « *réalisée sur de petites superficies, cette agriculture utilise efficacement des ressources limitées en eau pour une production meilleure qu'en milieu rural* ». L'accès à l'eau d'irrigation est donc un indicateur central pour différencier les bassins de production.

### Profondeur de captage de la nappe phréatique

La profondeur de captage de la nappe phréatique est un reflet de la difficulté d'accès à l'eau sur le plateau. Dans ces sites, les eaux souterraines constituent la principale source d'irrigation. Elles sont captées par des puits traditionnels et modernes. Les puits traditionnels, généralement exécutés par les puisatiers, constituent la principale source d'alimentation en eau des exploitations maraîchères. Ce type de puits ne dispose pas, le plus souvent, de revêtement. La profondeur de captage d'eau varie entre 15 et 30 m, ce qui reflète la difficulté d'accès à l'eau. Ils sont généralement implantés dans les maisons ou aux abords des exploitations (Figure 3). En revanche, avec leur surexploitation, on assiste dans certains cas à leur assèchement pendant la saison chaude (avril-mai), impactant ainsi négativement les rendements des cultures.



**Figure 3.** Puits moderne, principale source d'irrigation dans les exploitations maraîchères de plateau (quartier de Lyndiane)

Dans les terres de plateau, les sources d'irrigation sont éloignées des exploitations et certains exploitants sont obligés de parcourir de longue distance de 500 m pour se procurer de l'eau pour l'arrosage des cultures. Le récit d'une maraîchère en 2017 à Kandialang illustre ces difficultés : « *Je suis contrainte de me réveiller chaque jour à 6 heures du matin pour aller chercher de l'eau à l'école du quartier. De plus, la profondeur et le tarissement des puits constituent des contraintes à l'approvisionnement en eau* ». Aussi, pour apporter une solution à ces contraintes, « *je suis obligée d'utiliser l'eau de la Sénégalaise des Eaux (SDE) pour arroser mes cultures. Je ne dispose pas de*

*puits chez moi et le plus souvent le propriétaire du puits m'interdit son usage, à cause du fréquent tarissement du puits* ».

Les récipients utilisés pour le stockage d'eau sont des fûts et des bassines alors que les moyens d'irrigation les plus couramment utilisés sont des seaux, des arrosoirs et des bidons de 20 litres (Figure 4).



**Figure 4.** Arrosoirs et fûts utilisés pour arroser les cultures au quartier Lyndiane

À Ziguinchor, les moyens d'irrigation moderne (goutte à goutte, fontaines, etc.) sont absents de l'exploitation maraîchère : seul 1 % des exploitants recourt à ces techniques même si leur utilisation facilite l'accès à l'eau et l'irrigation des parcelles. En somme, les sources d'irrigation utilisées localement sont différentes de celles observées dans les Niayes. Dans cet espace situé au nord-ouest du pays, les exploitants ont davantage recours aux techniques modernes, surtout des fontaines et la technique du goutte-à-goutte (Fall & Fall, 2001).

### 3.3. Essor du maraîchage

L'essor du maraîchage conduit à une modification des techniques culturales tout en assurant des résultats satisfaisants. Sur les plateaux, les diola de la Basse-Casamance septentrionale ont aménagé, depuis le début du siècle dernier, des champs de cultures sèches d'arachide (*Arachis hypogaea*), de sorgho (*Sorghum bicolor*), de mil (*Panicum miliaceum*) et y ont réduit la forêt en formations de savane (Sané, 2017). Cependant, depuis deux décennies, l'adoption du maraîchage est devenue une réalité qui conduit à une modification des techniques culturales, donc de l'outillage, des semences, du calendrier cultural, de l'amendement du sol, mais surtout de l'organisation du travail. Il existe différents modes de système de culture : la monoculture et la polyculture de cultures maraîchères. Ces différentes techniques permettent d'améliorer les rendements. Il convient dans les lignes qui suivent de décrire les outils, les modes d'amendement des sols et les techniques mises en œuvre dans les opérations culturales.



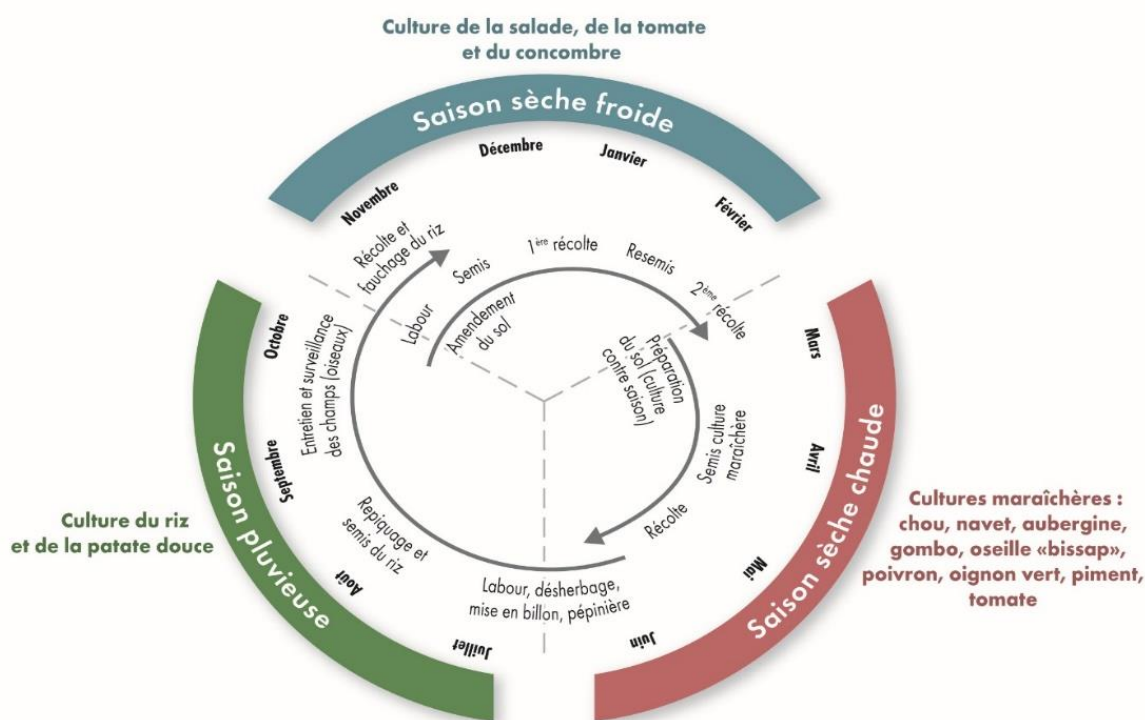
## Valorisation des terres

Dans la ville de Ziguinchor au Sénégal, une mise en valeur de la terre est marquée par un chevauchement du calendrier cultural. Les ethnies les plus représentatives dans la pratique de la culture maraîchère sont les diola (50 %), les mandingues (35 %) et les mancagne (15 %). Leur savoir-faire détermine la plupart des options stratégiques en matière de types de variétés de légumes produits. Le faible niveau d'équipements et le retard de la mécanisation du maraîchage résultent de l'utilisation de techniques encore rudimentaires. Pour mettre en valeur leurs parcelles, les maraîchers utilisent divers matériels rudimentaires. Ainsi, 97 % des exploitants maraîchers interrogés utilisent la daba pour le labour contre respectivement 90 % et 65 % qui utilisent la pelle et la houe pour la préparation de terrain. Il faut signaler qu'en dépit de l'utilisation de matériels rudimentaires, le maraîcher parvient à réaliser des résultats satisfaisants. Ainsi, les résultats d'enquête de terrain prouvent que la disponibilité permanente est plutôt élevée. En effet, dans 80 % des cas, les légumes produits par les exploitants suffisent pour la satisfaction de leurs besoins alimentaires notamment parce que ceux-ci combinent plusieurs sites de production : un premier attenant au domicile, un autre dans les bas-fonds et un dernier sur le plateau. A titre d'exemple, une maraîchère rencontrée en 2017 indique que : « *Je dispose de trois parcelles et ces dernières se situent dans des sites différents. La première est située dans le bas-fond de Djibélor, et durant la saison des pluies, j'y cultive du riz pour le compte du propriétaire. La seconde est localisée dans mon domicile, pendant la saison sèche, je pratique le maraîchage pour assurer le complément alimentaire familial en légumes frais particulièrement le gombo (*Abelmoschus esculentus*), l'oseille (*Rumex*) « *bissap* », le chou pommé (*Brassica oleracea var. capitata*), etc. La dernière se trouve aux abords immédiats de la maison. Durant la saison de pluies, je cultive des plantes à racines, notamment la patate douce*

*(Ipomoea batatas) et du manioc (Manihot esculenta) ».*

En pratique, dans la ville de Ziguinchor, deux campagnes maraîchères sont observées : la saison sèche froide et la saison sèche chaude. La première saison coïncide avec les mois de novembre et de décembre. Durant cette période, les principaux légumes cultivés sont la salade (*Lactuca*), la tomate (*Lycopersicon esculentum*) et le concombre (*Cucumis sativus*). Le choix de ces spéculations est lié aux besoins alimentaires des populations. En effet, durant la période des fêtes de Noël et de fin d'année qui coïncide avec le mois de décembre, certains produits comme la salade, la tomate et le concombre sont consommés de manière régulière par la population. Ces légumes produits entrent dans des stratégies de vente assez fréquentes. La seconde saison est marquée par la prédominance de cultures de légumes de type africain, d'une part l'aubergine amère (*Solanum macrocarpon*) « *diaxatou* », le gombo, le piment (*Capsicum annum*) et d'autre part, de légumes de type européen particulièrement le chou, le navet (*Brassica rapa subsp. Rapa*), le poivron (*Capsicum annum Group*), l'oignon vert (*Allium fistulosum*) et la tomate. La prédominance de ces spéculations durant cette période est due à leur résistance aux conditions de forte chaleur.

En effet, les cultures maraîchères de contre saison sèche interfèrent avec celles de la saison pluvieuse (riz). Le retard sur les campagnes agricoles entraîne souvent un chevauchement des calendriers culturaux (Figure 5). Par exemple, la contre-saison maraîchère qui devrait débiter au mois de novembre commence le plus souvent ces dernières années au mois de décembre. En conséquence, le maraîchage est très souvent pratiqué pendant la contre-saison sèche non sans répercussions sur les pratiques des exploitants. En effet, cette période coïncide avec l'augmentation de la température dans la région, qui entraîne une évaporation rapide de l'eau. De plus, ce chevauchement entre les périodes de culture des légumes et du riz induit parfois une baisse des rendements.

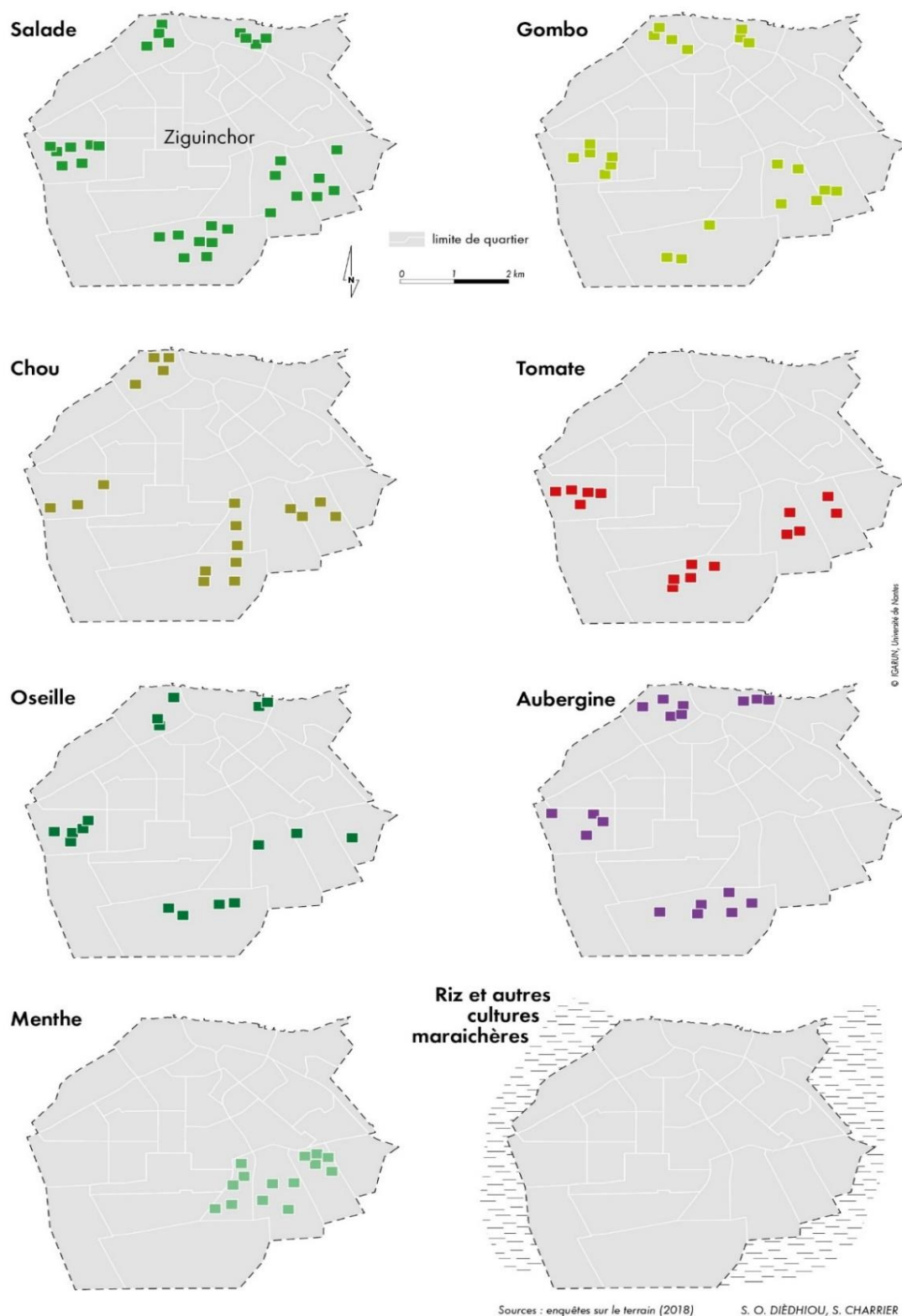


**Figure 5.** Calendrier culturel de l'agriculture (maraîchage notamment) dans la ville de Ziguinchor en fonction des saisons

Les modes de cultures sont assez divers. Généralement, les maraîchers pratiquent la monoculture ou la polyculture de légumes. Pendant la contre-saison froide, les parcelles passent au labour puis à la pratique de la riziculture. Certaines cultures comme la patate douce, l'aubergine (*Solanum melongena*), le gombo, l'oseille, le piment ou le navet sont cultivées et consommées de manière régulière par les ethnies suivantes : peul, diola, mancagne et mandingue. À l'inverse du riz, ces produits maraîchers entrent dans des stratégies de vente assez fréquentes. Les légumes cultivés en grande quantité sont le gombo, le chou, l'oseille «bissap», le piment, la salade, la tomate, la menthe (*Mentha spicata*), l'aubergine amère, l'oignon vert, etc. (Figure 6). L'association culturale est aussi pratiquée dans ces espaces.

À Ziguinchor, il s'observe une diversification dans la production de légumes avec une prédominance de cinq types de légumes-feuilles et fruits (oseille, salade, gombo, aubergine et tomate), deux types de légumes racines et des tubercules (patate et navet).

L'oseille, l'aubergine et le gombo sont les légumes les plus cultivés et représentent plus de 50 % des volumes de production. Plus spécifiquement, dans le quartier Lyndiane, l'association culturale est fortement pratiquée. Parmi les 55 exploitations familiales enquêtées, 50 ont recours à l'association culturale (salade, gombo, aubergine et chou), et 5 se sont spécialisées exclusivement dans la culture de la salade. En effet, la culture de la salade (laitue) est présente dans toutes les exploitations enquêtées. La salade est une variété dont le cycle de production est de deux à trois mois. Comme l'indique un maraîcher rencontré en 2017 dans le quartier Lyndiane : « Je préfère semer la laitue (salade), car c'est un légume à cycle de production compris entre 2 à 3 mois. Je sème les graines en pépinière au mois d'octobre et novembre. Et au bout de 25 jours, j'obtiens mes plantules. Le repiquage s'effectue au début du mois de novembre. La cueillette se fait entre 20 à 25 jours de semences, ainsi j'effectue les premières récoltes à mi-décembre coïncidant avec la période de forte demande de salade. ».



**Figure 6.** Les légumes stratégiques cultivés dans les sites de production

Les légumes de types africains qui sont cultivés le plus souvent en association avec d'autres cultures répondent bien aux besoins alimentaires des

populations de Ziguinchor. Il convient de retenir que les maraîchers mettent en place une stratégie de diversification consistant à privilégier l'association

culturelle. Cette technique est utilisée par les 2/3 des maraîchers enquêtés et permet de répondre de manière efficace à la forte demande en légumes, mais surtout d'assurer la couverture de leur besoin alimentaire. À ce propos, une maraîchère rencontrée en 2017 à Kandialang déclare : « *J'ai privilégié de pratiquer l'association culturale pour diversifier la production, mais surtout pour disposer de revenus. L'argent que j'obtiens de la vente m'aide à payer les frais de scolarité de mes enfants* ». Une autre maraîchère rencontrée en 2018 dans le quartier Lyndiane de raconter : « *Au début, je cultivais que de la salade. J'ai décidé de pratiquer l'association culturale de la salade avec du gombo et de l'oseille pour proposer d'autres produits à mes clients. En effet, j'avais constaté que mes clients, après avoir acheté la salade, se ravitaillaient auprès des autres maraîchers pour se procurer d'autres légumes. C'est pourquoi, j'ai décidé, il y a 2 ans, de changer de stratégie de production. Et je me suis rendue compte que c'était la meilleure solution pour obtenir plus de revenus* ».

L'importance de l'agriculture dans la ville s'apprécie à différentes échelles. Dans un premier temps, cette activité fournit des légumes frais aux exploitants agricoles. Ainsi, c'est en moyenne 55 % de la production qui est consommée alors que 45 % des exploitants commercialisent dans les marchés de la ville, mais aussi dans d'autres localités de la région (Bignona, Cap-Skiring, etc.). La production vendue donne un revenu moyen mensuel pour les exploitants maraîchers de 75 000 à 250 000 FCFA. Ce résultat est en accord avec le constat de Diédhiou *et al.* (2018b) qui notaient que concernant les légumes frais, si les marchands de la ville ont recouru aux grossistes du marché « *Thiaroye* » de Dakar pour 40 % de leur approvisionnement, la part issue de la production locale s'élève à 60 %. Ce débouché en circuit court est par ailleurs essentiel pour les exploitants qui réservent environ 45 % de leur volume pour la vente sur les marchés de la ville – où des commerçants extérieurs s'approvisionnent aussi en produits agricoles (miel, gingembre, pain de singe, huile de palme, etc.) et halieutiques (huîtres, crevettes et poissons) – ou dans d'autres localités de la région (Bignona, Cap-Skring, etc.). Les revenus générés sont en effet loin d'être négligeables. Par exemple, la vente de 5 à 6 sacs de 50 kg de patate douce par jour, assure une rentrée journalière comprise entre 45 000 et 50 000 FCFA. Ces revenus permettent d'assurer les autres dépenses courantes de la famille (scolarité, santé, habillement, etc.).

Dans un second temps, le maraîchage contribue pour 80 % des cas, à la satisfaction des besoins alimentaires des exploitants. La diversité des sites de production (interstices urbains et quartiers périphériques) représente une alternative pour la

sécurité alimentaire des exploitants agricoles (Aubry *et al.*, 2014). Par ailleurs, les résultats de cette étude sont en harmonie avec ceux de Elong *et al.* (2014) qui affirment que cette activité est un autre moyen d'intégration des femmes dans l'entrepreneuriat et le marché urbain. Bien que des nombreuses contraintes à la production (manque de terres, de produits phytosanitaires, d'équipements, de formation entre autres) limitent la rentabilité de l'activité maraîchère notamment en milieu rural (Ndiaye, 2018), dans la ville de Ziguinchor, le maraîchage féminin s'impose de plus en plus comme une véritable activité économique.

Les parcelles maraîchères sont aménagées en planches de tailles différentes. Ce mode d'organisation garantit une bonne aération (Figure 7). Quant à la préparation du sol, elle est faite au bout de deux récoltes. Il faut signaler que les récoltes entrecoupées se font chaque intervalle de deux voire trois mois selon les types de culture (salade, tomate, oseille). Pendant une année, un exploitant effectue entre trois à quatre récoltes de salade ou d'oseille.

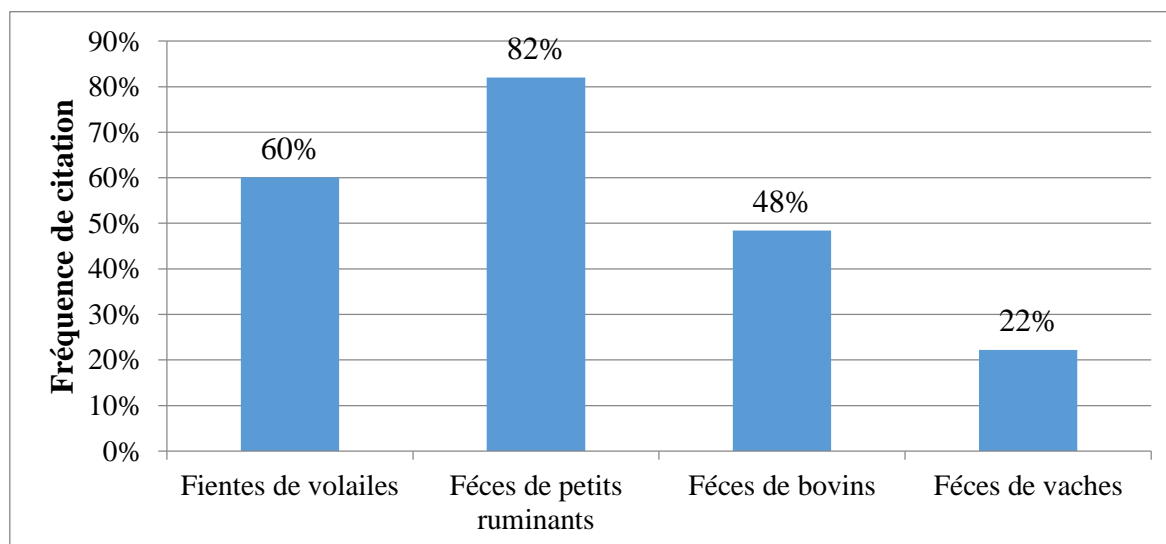


**Figure 7.** Planches de salade et de gombo dans le quartier Lyndiane

Dans ces espaces, les maraîchers pratiquent l'association culturale de salade et de gombo. L'association d'espèces consiste à alterner en lignes ou en planches des cultures différentes de façon à les rendre complémentaires. Les maraîchères interrogées indiquent que cette technique offre plusieurs avantages : prévention des maladies et insectes ravageurs, et d'augmentation de la productivité tout en préservant l'équilibre de la biodiversité. Dans les exploitations maraîchères, l'utilisation de matériels rudimentaires conjuguée avec une bonne répartition des tâches permet de cultiver différents types de légumes. Le travail dans l'exploitation est assuré à 85 % par les membres familiaux. Ces derniers s'occupent couramment du labour des parcelles, de l'arrosage, du désherbage et parfois de la vente des légumes au marché. Il est important de préciser que l'usage des produits organiques dans le processus d'amendement des parcelles.

### Situation des exploitants maraîchers

Les résultats de l'étude indiquent que 98 % des maraîchers utilisent le fumier issu de l'élevage comme fertilisant. Si l'utilisation de la fumure animale et des déchets organiques n'est pas une pratique nouvelle, elle occupe une place importante dans l'amendement des parcelles. L'usage de différentes fumures organiques pour enrichir les sols est une technique couramment citée par les exploitants (Figure 8). L'importance des fertilisants organiques dans l'amendement des sols constitue le premier maillon de l'intégration maraîchage-élevage. Le fumier est utilisé pour améliorer la texture et la structure des sols et permet d'assurer une bonne croissance des plantes.



*Note de lecture : la fréquence totale de citation est supérieure à 100 %, chaque enquêté pouvant recourir à plusieurs types de matières organiques*

**Figure 8.** Fréquence d'utilisation de matières organiques dans les exploitations maraîchères de la ville de Ziguinchor (%)

Toutefois, 50 % des exploitants maraîchers ont recourt aux cendres issues de brûlis de feuilles d'arbres pour amender les sols. Par ailleurs, 26 % utilisent des coques d'arachide provenant de la Société Nationale de Commercialisation des Oléagineux du Sénégal (SONACOS) et 24 % se servent des déchets ménagers. L'usage des copeaux de bois pour empêcher les mauvaises herbes d'envahir les parcelles est une technique couramment utilisée dans les terres de plateaux (Figure 9). Les résultats de cette étude corroborent ceux de Dasylya (2018) qui ont montré que ces techniques permettent aux exploitants maraîchers d'étaler la récolte dans le temps et de minimiser les pertes post-récolte liées à la mévente.



**Figure 9.** Préparation du compostage dans une exploitation maraîchère à Lyndiane

Le développement du maraîchage à Ziguinchor a entraîné l'utilisation de produits phytosanitaires de synthèse (Diédhiou, 2020). L'usage de ces produits permet d'éliminer les bioagresseurs des cultures

maraîchères. Toutefois, dans la ville de Ziguinchor, 85 % des maraîchers méconnaissent les techniques d'usage et de dosage des pesticides. Face à cette situation, la fréquence des traitements

phytosanitaires est variable d'un maraîcher à un autre. L'aspersion de produit phytosanitaire est pratiquée par les maraîchères cultivant de petites surfaces. Les applications sont effectuées à l'aide d'un seau rempli de solution de pesticide où l'on trempe des branches d'arbres, des balais ou des brosses pour asperger les plantes. Ainsi, le saupoudrage est effectué à la main sans matériel de protection.

Sous un autre angle, l'usage rationnel et variable de pesticides s'explique d'un côté par l'ignorance de la majorité des maraîchères des bonnes pratiques de dosage. Très souvent, dans les magasins de vente, les pesticides emballés dans de petits sachets ne donnent aucune information sur les doses, les conditions de conservation ou d'usage. Par exemple, au premier plan de la figure 9, le sachet tout blanc est appelé par les maraîchers engrais « *sel* » (Figure 9a) alors, qu'au second plan, le sachet à la couleur grise est appelé engrais « *fondé* » (Figure 9b) parce que prenant la forme d'un grain. De l'autre, le renchérissement des produits phytosanitaires est un facteur explicatif. Dans le domaine du maraîchage par exemple, les pesticides ne sont pas toujours disponibles à des prix abordables. La cherté des produits phytosanitaires pousse les maraîchers soumis à des contraintes de trésorerie de fractionner l'achat des intrants. En 2013, des enquêtes montraient que le prix d'un sachet de pesticide variait entre 500 et 1000 FCFA (Diédhiou, 2018b). En 2020, le prix d'un même sachet était compris entre 1000 et 2000 FCFA (Diédhiou, 2020).

Le travail de mis en regard bibliographique (Toukara, 2018) prouve que pour être efficaces, les techniques d'amélioration des rendements en matière de maraîchage ne peuvent être correctement employées sans une formation. Ce volet formation doit être fixé non seulement en termes de sensibilisation, mais aussi d'expérimentation sur le dosage des pesticides. En 2017, la Direction régionale du Développement rural (DRDR) de Ziguinchor, en collaboration avec certaines structures étatiques (Diédhiou, 2020), a contribué à la formation de plus de 700 maraîchers intervenants dans la vallée de Djibélor sur les 1450 répertoriés. Les 700 maraîchers qui ont bénéficié de cette formation maîtrisent les techniques de dosage et d'utilisation des intrants agricoles. En effet, ces maraîchers mettent au premier plan l'usage rationnel des produits phytosanitaires. Une maraîchère rencontrée avait déclaré en 2017 ceci : « *La formation que j'ai suivie au Centre National de Formation des Techniciens en Agriculture de Ziguinchor (CNFTARG) m'a permis de faire un bon usage des produits chimiques, de réaliser la rotation des cultures pour améliorer la fertilité des sols, de faire du compost, etc. Donc, j'utilise des pesticides 15 jours, après le semis ou trois à quatre*

*fois par mois. Cette utilisation dépend des types de spéculations et des variétés cultivées. Ces techniques sont adaptées au milieu et contribuent à augmenter les rendements des cultures*».

En effet, plusieurs techniques sont utilisées concernant le dosage des pesticides : l'approximation, les capsules des flacons contenant les produits phytosanitaires, les cuillères à café, etc. Au demeurant, les mesures de protection et d'hygiène lors des traitements phytosanitaires sont souvent négligées par les exploitants agricoles. La majorité des exploitants ne disposent pas de masques ni de gants de protection. Bien que rudimentaires et traditionnels, ces outils et pratiques garantissent selon les maraîchers des rendements satisfaisants et des revenus non négligeables.

L'usage des pesticides de synthèse dans la production maraîchère n'est pas spécifique à la ville de Ziguinchor au Sénégal, ils s'observent aussi dans plusieurs pays d'Afrique au sud du Sahara. À titre illustratif, on peut citer les villes de Kinshasa et de Brazzaville (Bakouétla, 2021 ; Minengu *et al.*, 2021 ; Korangi *et al.*, 2021). Les résultats de cette étude sont en accord avec ceux de Minengu *et al.* (2021) qui ont démontré que les maraîchers à Kinshasa recourent à l'usage des intrants chimiques (pesticides et engrais) en vue de protéger les cultures contre les bioagresseurs et améliorer la fertilité des sols. En effet, peu de maraîchers se réfèrent à la notice du fabricant en ce qui concerne le mode d'emploi des intrants chimiques.

Comme à Brazzaville et Kinshasa, à Ziguinchor, les principaux engrais chimiques solides utilisés sont le NPK, l'urée et le DAP (Bakouétla, 2021 ; Minengu *et al.*, 2021). Parallèlement, les sols s'appauvrissent au fil des temps, tandis que la demande en nourriture augmente compte tenu de l'accroissement de la population (Minengu *et al.*, 2021). Pour ces auteurs, les services spécialisés des Ministères de l'Agriculture et du Développement rural censés encadrer les vendeurs et les producteurs (SENAFIC « Service National des Fertilisants et Intrants Connexes », SENAHUP « Service National pour le développement de l'Horticulture urbaine et périurbaine », SNV « Service National de Vulgarisation », SENASEM « Service National de Semence », etc.) manquent de moyens financiers et matériels pour assurer la formation, la sensibilisation, la vulgarisation et l'appui technico-économique sur l'utilisation rationnelle des pesticides et fertilisants minéraux à Kinshasa. Ce résultat est en désaccord avec le constat observé dans cette l'étude. En effet, le volet formation est assuré dans la ville de Ziguinchor par la Direction régionale du Développement rural (DRDR), en collaboration avec d'autres structures étatiques.

#### 4. CONCLUSION

Le maraîchage urbain joue un rôle central dans la sécurité alimentaire et nutritionnelle des exploitants dans la ville de Ziguinchor. L'étude révèle un équilibre entre les sites de production agricole : bas-fonds et interstices urbains. Même si les bas-fonds et vallées abritent l'essentiel de l'activité agricole, il subsiste des zones maraîchères dans les interstices urbains notamment dans les quartiers de Lyndiane, Djibock et Kandialang. En effet, les potentialités agricoles s'avèrent bien exploitées par une diversification des légumes cultivés et une diversité d'acteurs, parmi lesquels les femmes occupent une place centrale.

En production maraîchère, la complémentarité ou le chevauchement de plusieurs catégories d'espaces garantit la disponibilité des légumes. Cependant, elle peut être source de contraintes en entraînant un retard sur le calendrier cultural. Cette diversité de sites de production est favorisée par un milieu naturel adapté à la pratique du maraîchage.

Les effets du maraîchage sur la sécurité alimentaire se traduisent par les volumes produits et les revenus issus de la vente qui permettent d'assurer d'autres dépenses alimentaires. Les revenus provenant du maraîchage constitue actuellement un enjeu important pour la lutte contre la pauvreté et l'insécurité alimentaire. Malgré la présence d'un potentiel productif reconnu pour le développement agricole (disponibilité en eau et en espace agricole), l'avancée du front urbain et la difficulté de prise en compte de l'agriculture dans les différents plans d'aménagement peuvent devenir des contraintes majeures.

#### Remerciements

Les auteurs remercient les maraîchères pour leur contribution dans la réalisation de cette étude. Que l'ex-Directeur de l'Office national de Formation professionnelle (ONFP), Monsieur Sanoussi DIAKHITE, trouve ici nos remerciements pour l'appui financier apporté à la réalisation de cette recherche.

#### Références

ANSD., 2014. *Rapport définitif Recensement général de la Population, de l'Habitat, de l'Agriculture et de l'Élevage (RGPHAE) 2013*. Ministère de l'Économie, des Finances et du plan, 417 p.

Aubry C., Dabat M. H. & Ramanamidonana J.-Y., 2014. Fonctions alimentaires de l'agriculture urbaine dans un pays du sud : Le cas d'Antananarivo. *Pour*, 224(4), 77. <https://doi.org/10.3917/pour.224.0077>

Bakouétilla G.F.M., 2021. Stratégies de gestion des bioagresseurs en maraîchage urbain à Brazzaville (Congo). *Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture*, Numéro Spécial 02, 30-39.

Cissé I., Tandia A. A., Fall, S. T. & Diop E. H. S., 2003. Usage incontrôlé des pesticides en agriculture périurbaine : Cas de la zone des Niayes au Sénégal. *Cahiers Agricultures*, 12(3), 181-186.

Dao M. C. E., Sanou J. & Pare S., 2016. Maraichage urbain et semi-urbain de *Moringa oleifera* Lam. par des associations de femmes au Burkina Faso : Contraintes et opportunités. *VertigO*, 16(1).

Dasylyva M., 2018. *Caractérisation et analyse de l'agriculture intra et périurbaine dans la commune de Ziguinchor (Sénégal)*. Thèse de doctorat, Université Assane SECK de Ziguinchor (Sénégal), 262 p.

Dasylyva M., Ndour N., Sambou B. & Toussaint Soulard C., 2018. Les micro-exploitations agricoles de plantes aromatiques et médicinales : Élément marquant de l'agriculture urbaine à Ziguinchor, Sénégal. *Cahiers Agricultures*, 27(2).

Diédhiou S.O., Sy O. & Margetic C., 2018a. Impacts de la dynamique urbaine et de la variation hydrologique sur la sécurité alimentaire : Le cas du bassin versant de Djibélor (Ziguinchor). In : *Mbaye Ibrahima., Ed. Regards croisés sur les enjeux et perspectives environnementaux de la recomposition des espaces urbains et périurbains face aux changements climatiques*, L'Harmattan Sénégal, pp. 267-281.

Diédhiou S.O., Sy O. & Margetic C., 2018b. Agriculture urbaine à Ziguinchor (Sénégal) : des pratiques d'autoconsommation favorables à l'essor de filières d'approvisionnement urbaines durables. *Espace populations sociétés* [En ligne], URL : <http://journals.openedition.org/eps/8250> (consulté le 15 janvier 2021.).

Diédhiou S. O., 2020. *Agriculture périurbaine et sécurité alimentaire : Le cas du quartier Lyndiane (Ziguinchor)*. Mémoire de Master en Géographie, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 109 p.

Diédhiou S. O., 2020. *Agriculture et sécurité alimentaire urbaine à Ziguinchor (Sénégal)*. Thèse de doctorat : Cotutelle internationale entre Université de Nantes (France) et l'Université Assane Seck de Ziguinchor (Sénégal), 389 p.

Elong P. A., Souambo'o N. N. & Gockowski J., 2014. Agriculture urbaine et périurbaine à Yaoundé : Contribution socio-économique dans les ménages. In : *Parrot Laurent, Njoya Aboubakar, Temple Ludovic, Assogba-Komla Françoise, Kahane Rémi, Ba Diao Maty, Havard Michel., Eds*). *Agricultures et développement urbain en Afrique subsaharienne : Environnement et enjeux sanitaires*, L'Harmattan, pp. 109-118.

Fall S. T. & Fall A. S., 2001. *Cités horticoles en sursis ? L'agriculture urbaine dans les grandes Niayes au Sénégal*. CRDI, Ottawa, ON, CA, 138 p.

FAO, 2014. *Analyse Globale de la Vulnérabilité, de la Sécurité Alimentaire et de la Nutrition (AGVSN) Sénégal*. WFP, SECNSA, UNICEF, 96 p.

FAO, FIDA, UNICEF et al., 2020. *L'état de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde*.

FAO., 2010. *Sécurité alimentaire : L'information pour l'action, Guide pratique*. FAO, Rome, 80 p.

- Kane A. F., 2007. La Casamance. In : *Atlas de l'Afrique : Sénégal*. Editions J.A du jaguar, pp. 120-123.
- Korangi V., Kubindana G., Fingu-Mabola JC., Sulu A., Kasereka G., Matamba A. & Ndirindir J., 2021. Utilisation des biopesticides pour une agriculture durable en République Démocratique du Congo (Synthèse bibliographique). *Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture*, Numéro Spécial 02, 53-67.
- Mbaye I., 2015. Perception des impacts du changement climatique et stratégie d'adaptation en milieu périurbain de la ville de Ziguinchor au Sénégal. *Vertigo*, 15 (1). <https://doi.org/10.4000/vertigo.16005>
- Mfopou Y. C. M., Traore M., Kenmogne P. P. N., Aboubakar A., Manguelle G. S. F., Maboune S. A. T., Ndam J. R. N., Gnankamary Z. & Nacro H. B., 2017. Structure of Vegetables Farming and Farmer's Perception of Soil and Water Degradation in Two Periurban Areas in Yaounde Cameroon. *Open Journal of Soil Science*, 07(11), 333-346.
- Millogo R. M., 2020. Insécurité alimentaire en milieu urbain africain : les évidences de l'observatoire de population de Ouagadougou. *Revue Espace, Territoires, Sociétés et Santé*, 3(5), 109-124.
- Minengu JDD., Ikonso Mwengi A., Mbumba Bandi M., Kawanga R., Mangunda O., Mwengi S., Nkangu Y., Pamba Basoma M. & Lomba R., 2021. Utilisation des pesticides de synthèse dans la production maraîchère à Kinshasa. *Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture*, Numéro Spécial 02, 14-29.
- Mutisya M., Ngware M. W., Kabiru C. W. & Kandala N., 2016. The effect of education on household food security in two informal urban settlements in Kenya: a longitudinal analysis. *Food Security*, 8(4), 743-756.
- Ndiaye T. M. N., 2018. *Stratégies paysannes dans une zone rizicole du Sénégal (Oussouye : Basse-Casamance) : la diversification comme adaptation à la crise du système de production vivrière et ses impacts environnementaux*. Thèse de doctorat : Université Gaston Berger, Saint-Louis (Sénégal), 305 p.
- OCDE., 2020. *Dynamiques de l'urbanisation africaine 2020 : Africapolis, une nouvelle géographie urbaine*, OECD.
- Office National D'Assainissement (ONAS), 2010. *Étude du Plan Directeur d'Assainissement de la ville de Ziguinchor*, n° 2, 100 p.
- ONU HABITAT., 2014. *L'état des villes Africaines. Réinventer la transition urbaine*. Nairobi, CGLU Afrique, 278 p.
- Ouattara Z. S., 2017. *Abidjan, zone vivrière*. Thèse de doctorat : Université Felix Houphouët Boigny - Institut de Géographie Tropicale, Abidjan (Côte d'Ivoire), 380 p.
- Sané T., 2017. *Vulnérabilité et adaptabilité des systèmes agraires à la variabilité climatique et aux changements sociaux en Basse-Casamance*. Thèse de doctorat : Université Paris Diderot (France), 376 p.
- Sy O., 2011. L'agriculture urbaine dans la ville de Ziguinchor : Enjeux, contraintes et perspectives. *Across Disciplinary Boundaries*, 2, 289-304.
- Toukara S., 2018. *La valorisation des déchets organiques dans l'agriculture « péri-urbaine » à Dakar (Sénégal) : analyse d'une multifonctionnalité stratégique*. Thèse de doctorat : Université Toulouse le Mirail - Toulouse II (France), 449 p.
- Van Wesenbeeck C., 2018. Distinguer sécurité alimentaire urbaine et rurale en Afrique de l'Ouest. *Notes ouest-africaines*, n° 15, Éditions OCDE, Paris, 32 p.