

Structure du maraichage périurbaine et dégradation des ressources (sols et eau) dans la zone de Boutoute à Ziguinchor (Sénégal)

Structure of peri-urban market gardening and degradation of resources (soils and water) in the zone of Boutoute in Ziguinchor (Senegal)

Cheikh Faye^{1}, Bouly Sané¹, Dramane Cissokho¹, Secou Omar Diédhiou¹*

¹Département de Géographie, U.F.R. Sciences et Technologies, Université Assane Seck de Ziguinchor, Laboratoire de Géomatique et d'Environnement, BP 523 Ziguinchor (Sénégal).

*cheikh.faye@univ-zig.sn

ABSTRACT: Urban agriculture is an activity recognized for its multifunctionality. In Africa, it can contribute to food security and poverty reduction. Market gardening is an activity sensitive to the dynamism of the population and the level of intensification of the use of the soil resources. This study aims to indicate the characteristics of market gardening and the perception of soil and water degradation resulting from this activity. A semi-structured questionnaire was administered for this purpose in 2018 in the peri-urban area of Boutoute in Ziguinchor. The results showed that vegetable producers at this site (about 55.4%) lack training while 90.8% did not receive training on pesticide management. Spreading and burying amendments are the two most popular ways of applying fertilizer. Indeed, while the majority of producers surveyed (63.1%) use these fertilizers (usually chicken manure and modern fertilizer) at planting, 30.8% apply it several months before planting. In addition, the young plots are more exploited (64.6%) compared to the older ones (7.7%) in Boutoute, because they are more sensitive to the application of fertilizers. As a result, high rates of fertilizer are applied to older farms. For irrigation water, it usually comes from wells or ceoms that are often polluted. On the other hand, farmers' perception of the negative consequences of using fertilizer is poorly seen through the degradation of soil structure and the modification of soil properties (7.7% each) at Boutoute à the origin of a gradual decline in agricultural production.

KEYWORDS: Soil; Water; Degradation; Vegetable growing; Senegal

RESUME: L'agriculture urbaine est une activité reconnue pour sa multifonctionnalité. En Afrique, elle peut contribuer à la sécurité alimentaire et à la réduction de la pauvreté. La culture maraîchère est une activité sensible au dynamisme de la population et au niveau d'intensification de l'utilisation des ressources du sol. Cette étude vise à identifier les caractéristiques de la culture maraîchère et la perception de la dégradation des sols et de l'eau résultant de cette activité. Un questionnaire semi-structuré a été administré à cette fin en 2018 dans la zone périurbaine de Boutoute à Ziguinchor.

Les résultats ont montré que les producteurs de légumes de ce site (environ 55,4%) manquent de formation tandis que 90,8% n'ont pas bénéficié de formation sur la gestion des pesticides. L'épandage et l'enfouissement des amendements sont les deux moyens les plus populaires de l'application d'engrais. En effet, si la majorité des producteurs interrogés (63,1%) utilisent ces engrais (constitué généralement fumier de poulets et d'engrais moderne) au moment des semis, 30,8% l'appliquent plusieurs mois avant la plantation. En outre, les jeunes parcelles sont plus exploitées (64,6%) comparées aux plus âgées (7,7%) à Boutoute, car elles sont plus sensibles à l'application d'engrais. En conséquence, les forts taux d'engrais sont appliqués aux fermes les plus anciennes. Pour l'eau d'irrigation, elle provient généralement des puits modernes ou traditionnels (« céanes ») souvent pollués. Par contre, la perception des agriculteurs par rapport

aux conséquences négatives de l'utilisation de l'engrais est vue faiblement à travers la dégradation de la structure du sol et la modification des propriétés du sol (7,7% chacune) à Boutoute à l'origine d'une diminution progressive de la production agricole.

MOTS-CLEFS: Maraichage ; Sol ; Eau ; Dégradation ; Culture de légumes ; Sénégal

Introduction

L'eau et le sol sont des ressources naturelles importantes qui jouent un rôle important dans les activités domestiques et le développement agricole. Dans la plupart des villes africaines, la pression sur l'utilisation de ces ressources est en constante augmentation en raison de l'exponentielle augmentation de la population orchestrée par l'exode rural (Mfopou *et al.*, 2017). Dans cette situation, la conception de l'offre de produits alimentaires est modifiée dans les zones urbaines et périurbaines de Ziguinchor au Sénégal (Bhan, 2013 ; Dasylyva *et al.*, 2018).

Les légumes sont évalués par la population et la culture maraîchère n'est pas seulement une source de nourriture mais aussi une source d'emploi dans le secteur agricole (Tshomba *et al.*, 2015). Cette activité est principalement localisée dans des marécages, des plaines, des pentes, des bords de routes avec une forte pression sur l'espace (Yolou, 2016). La culture de légumes révèle une interaction entre les catégories d'acteurs, les types d'espaces, les espèces de cultures, les produits obtenus et les revenus moyens générés (Nguegang, 2008). Il constitue ainsi l'une des principales activités économiques dont dépend la population. Ce type d'agriculture est exigeant en termes de gestion de la fertilité des sols et de la fourniture en eau. Il y a un investissement important dans les techniques culturales, les engrais utilisés et les traitements de pesticides pour répondre à la demande sans cesse croissante tout au long de l'année (Mfopou *et al.*, 2017).

Cette demande sans cesse croissante en Afrique s'explique par la croissance démographique des villes africaines qui entraîne leur extension sur les terres agricoles (Oladokoun, 2013). Parallèlement, l'agriculture urbaine est reconnue pour les services urbains qu'elle procure, au Nord comme au Sud (Mok *et al.*, 2013). Son importance a été reconnue par la FAO (2010), qui affirme que 800 millions de citoyens pratiquent l'agriculture urbaine dans le monde et que cette activité produit 15% des denrées alimentaires mondiales. Son rôle alimentaire est particulièrement fort en Afrique (De Bon *et al.*, 2010), où elle fournirait 70% de la demande en légumes à Dakar et 90% à Accra (Ba *et al.*, 2016) ; 60% de la demande en produits avicoles à Cotonou et 50% à Bamako (Akinbamijo *et al.*, 2002).

Au Sénégal, la ville de Ziguinchor, qui comptait 218 000 habitants en 2015 (Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (ANSD), 2015), est peuplée à 92% de ménages agricoles (Programme Alimentaire Mondial (PAM), 2012), si l'on considère qu'un ménage regroupe des personnes vivant ensemble et mettant en commun tout ou partie de leurs ressources pour subvenir à leurs besoins primaires (ANSD, 2014). Ziguinchor, située au sud-ouest du pays, présente un fort potentiel agricole compte tenu de son climat de type soudanien côtier Sud (Sagna, 2005), qui lui procure une température moyenne (27,1 °C) et une pluviométrie annuelle (1316 mm) favorables à une production agricole diversifiée et étalée dans l'année (Dasylyva *et al.*, 2018 ; Faye *et al.*, 2018).

Si l'activité agricole dans la ville de Ziguinchor peut être vue comme un potentiel en termes d'approvisionnement, d'autoconsommation et de sécurité alimentaire (Diédhiou *et al.*, 2018), cependant, les espaces agricoles sont menacés par l'urbanisation. En effet, la demande croissante de produits végétaux conduit à une intensification de leur production (Prathiba et Rani, 2012) visant à des rendements élevés, ce qui peut avoir un impact négatif sur la préservation des ressources en eau et en sol (Gruhn *et al.*, 2000). Cette étude visait à avoir une meilleure connaissance des caractéristiques de la culture maraîchère et de la dégradation des sols et de l'eau dans une zone périurbaine à Ziguinchor au Sénégal.

1.2. Collecte et analyse de données

Les enquêtes ont été menées au cours du mois de novembre 2018 en utilisant des questionnaires semi-structurés tels que décrits par **Sinarinzi et Nisabw (1999)**. Un total de 65 agriculteurs permanents ou saisonniers ont été interrogés. Pour sélectionner les agriculteurs, une stratégie d'échantillonnage a été adoptée et les ménages sélectionnés dans ce site en utilisant une technique d'échantillonnage aléatoire simple. Les 65 ménages de l'échantillon ont été triés en utilisant le hasard. Les données collectées concernaient les caractéristiques socio-économiques des agriculteurs (âge, sexe, niveau d'éducation, formation et origine ethnique), la superficie et le nombre d'années de pratique agricole dans le site, les pratiques culturales associées à la production végétale et la formation des agriculteurs sur l'utilisation appropriée des pesticides et de l'eau. Le traitement des données d'enquête a été fait en utilisant les logiciels Sphinx et Excel 2013.

2. Résultats

2.1. Caractérisation socio-économique des agriculteurs

2.1.1. Répartition des agriculteurs selon le sexe et l'âge

Les résultats des enquêtes dans le site de Boutoute montrent que les agriculteurs sont généralement des femmes (90,8%) (Figure 2) dont l'âge est compris entre 30 et 60 ans (70,8%). Seules 16,9 % et 12,3% des agriculteurs interrogés sont âgés respectivement entre 0 à 30 ans et plus de 60 ans (Figure 3).

Figure 2 : Répartition des agriculteurs par sexe dans le site de Boutoute

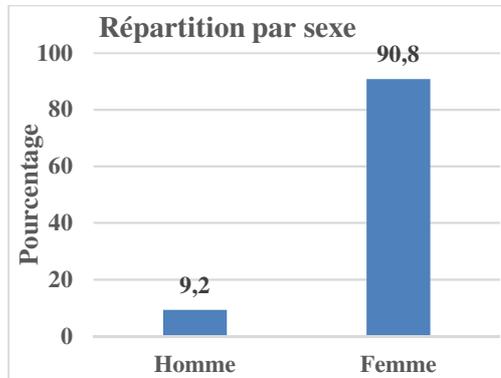
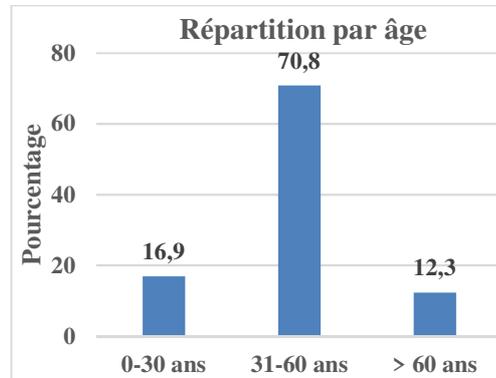


Figure 3 : Répartition des agriculteurs par âge dans le site de Boutoute



2.1.2. Niveau d'éducation des agriculteurs et formation spécifique

Dans le site de Boutoute, les résultats de l'enquête montrent que les agriculteurs sont regroupés en quatre classes selon leur niveau d'éducation (Tableau 1). Plus de la moitié des cultivateurs de légumes interrogés (59,9) sont sans éducation formelle (donc analphabètes), bien que certains aient un niveau primaire (26,2%) ou secondaire (7,7%) ou universitaires (7,7%). Parmi ces agriculteurs alphabétisés qui représentent donc la plus petite proportion, certains ont atteint un niveau d'étude universitaire (étudiants, agronomes ou enseignants) et donc pratiquent cette activité sur une base saisonnière.

Pour le type de formation spécifique reçue, trois classes principales de formation se distinguent : enseignement général et technique et agriculture (Tableau 2). Dans le site de Boutoute, parmi les producteurs de légumes interrogés et qui ont reçu une formation (soit 43,1%), une forte

proportion (soit 36,9%) a subi un enseignement général. En revanche, le pourcentage des producteurs de légumes interrogés avec une formation spécifique en agriculture (3,1%) et même en enseignement technique (3,1%) est très faible.

Tableau 1 : Niveau d'éducation des agriculteurs dans le site de Boutoute

Niveau d'éducation	Nombre de citation	Fréquence
Non réponse	1	1,50%
Analphabète	37	56,90%
Primaire	17	26,20%
Secondaire	5	7,70%
Université	5	7,70%
TOTAL	65	100%

Tableau 2 : Type de formation spécifique reçue dans le site de Boutoute

Type de formation spécifique	Nombre de citation	Fréquence
Aucun	37	56,90%
Enseignement général	24	36,90%
Agriculture	2	3,10%
Élevage	0	0,00%
Enseignement technique	2	3,10%
TOTAL	65	100%

2.2. Taille de l'exploitation et niveau de pression sur les sols dans le site de Boutoute

A Boutoute, les parcelles exploitées par les producteurs de légumes sont généralement de petites tailles. En effet, 78,5% des producteurs de légumes interrogés indiquent une taille comprise entre 0 et 100 m² contre 9,2% pour les parcelles de 100 et 200 m², 3,1% pour les parcelles de 200 et 300 m², 3,1% pour les parcelles de 300 et 400 m², 1,5% pour les parcelles 400 et 500 m² et 3,1% pour les parcelles de plus de 600 m² (Tableau 3).

Différents niveaux de pression ont été observés sur les sols dans le site de Boutoute. Le nombre d'années de culture de ces sols varie selon la superficie occupée (Tableau 3) et de la fréquence de l'exploitation agricole (Tableau 4). Ce nombre d'années de culture diminue drastiquement de 64,8% (pour les parcelles cultivées entre 1 et 5 ans) à 4,6% (pour les parcelles cultivées entre 21 et 26 ans). Les parcelles en culture entre 1 et 15 ans sont fortement exploitées (73,8%) par rapport à ceux de plus de 16 ans de culture (26,2%). En général, 60% des parcelles en culture entre 1 et 5 ans qui sont les plus exploitées de la série sont globalement de petite taille avec moins de 100 m² (Tableau 3). La surexploitation des sols est plus observée sur les parcelles cultivées entre 1 et 15 ans dans le site de Boutoute. D'un autre côté, la surexploitation est faible sur les parcelles avec plus de 16 ans en culture dans ce site.

Tableau 3 : Rapport entre le nombre d'années de l'exploitation et la surface exploitée par les agriculteurs dans le site de Boutoute

Nombre d'années de l'exploitation	Surface de l'exploitation en m ²							TOTAL	Fréquence
	Non réponse	0 - 100	100 - 200	200 - 300	300 - 400	400 - 500	Plus de 500		
Non réponse	0	0	0	1	0	0	0	1	1,50%
1 - 5 ans	0	39	2	0	1	9	9	42	64,60%
6 - 10 ans	0	3	2	0	0	0	0	5	7,70%
11 - 15 ans	0	3	1	0	0	0	0	4	6,20%
16 - 20 ans	0	3	1	0	0	0	1	5	7,70%
21 - 26 ans	1	1	0	1	0	0	0	3	4,60%
Plus de 26 ans	0	2	0	0	1	1	1	5	7,70%
TOTAL	1	51	6	2	2	1	2	65	100%
Fréquence	1,50%	78,50%	9,20%	3,10%	3,10%	1,50%	3,10%	100%	

Tableau 4 : Rapport entre la fréquence de l'utilisation en années sur une échelle de dix ans et la surface exploitée par les agriculteurs dans le site de Boutoute

fréquence de l'utilisation sur 10 ans	Surface de l'exploitation en m ²							TOTAL	Fréquence
	Non réponse	0 - 100	100 - 200	200 - 300	300 - 400	400 - 500	Plus de 500		
1 - 2 ans	0	28	1	0	1	0	0	30	46,20%
3 - 4 ans	0	8	1	0	0	0	0	9	13,80%
5 ans	0	6	0	1	0	0	0	7	10,80%
6 - 8 ans	0	1	0	0	0	1	0	2	3,10%
9 - 10 ans	1	8	4	1	1	0	2	17	26,20%
TOTAL	1	51	6	2	2	1	2	65	100%
Fréquence	1,50%	78,50%	9,20%	3,10%	3,10%	1,50%	3,10%	100%	

Pour la fréquence de l'utilisation en années sur une échelle de 10 ans dans le site de Boutoute, elle varie entre 1 à 2 ans (avec 46,2%) et entre 6 à 8 ans (avec 3,1%) (Tableau 4). Globalement les parcelles dont la taille est comprise entre 0 et 100 et qui sont les plus exploitées de la série ont une fréquence de l'utilisation en années entre 1 à 2 ans sur une échelle de 10 ans très élevée (43,07%). En général, dans ce site, plus la taille des parcelles est grande, plus la fréquence d'exploitation est forte et vice versa.

2.3. Nature / Type d'engrais, taux et mode d'application

Les engrais et amendements utilisés dans la production de légumes dans le site de Boutoute sont principalement composés de fumier de poulet, de résidus de culture, de boue de vache et de composés d'engrais chimique (Figure 3). Au cours de ces enquêtes, il est apparu que les agriculteurs tirent profil du niveau de fertilisation des parcelles en période de culture. Ces agriculteurs utilisent donc des engrais en fonction de l'âge des parcelles. Autrement dit, plus la parcelle est jeune (1 à 5 ans), plus elle reçoit d'engrais (63,4% des réponses).

De plus, la qualité de ces engrais varie également en fonction de la durée d'exploitation. Sur les parcelles utilisées pendant 1 à 10 ans, et portant la culture maraîchère, la technique consiste principalement à épandre du fumier de poulet (45,8%) et de l'engrais chimique (5,6%). Il y a une plus faible utilisation des intrants dans les fermes les plus anciennes (plus de 11 à 26 ans). Selon les personnes interrogées, le pourcentage de l'utilisation du fumier de poulet sur les parcelles les plus jeunes (1 à 5 ans) est de sept fois plus élevé (23,9% des réponses) que celui appliqué sur les parcelles de plus de 26 ans (3,5% des réponses). La fréquence de l'application de l'engrais augmente linéairement avec la baisse de l'âge des fermes dans le site (Figure 4). Par conséquent, ces taux élevés d'engrais chimique pourraient contribuer non seulement à la dégradation mais aussi à la pollution de ces sols.

Figure 4 : Nature / type d'engrais et taux d'application utilisés dans la culture maraîchère par les agriculteurs dans le site de Boutoute

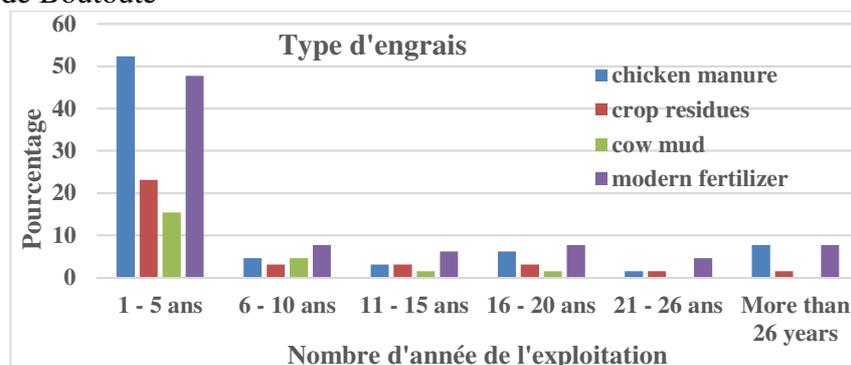
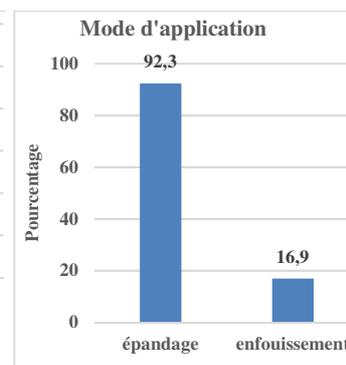


Figure 5 : Mode d'application des engrais dans la culture



Les deux façons les plus courantes d'applications d'engrais dans le site de Boutoute sont par simple épandage et enfouissement. Ces engrais sont appliqués à 92,3% par simple épandage et 16,9% par enfouissement (Figure 5). Seul l'épandage simple est utilisé pour l'application d'engrais. Dans la plupart des cas, 63,1% de ces engrais sont appliqués pendant la plantation et 30,8% pendant la production agricole, mais sur quelques cas, cette utilisation est faite, selon 23,1% des personnes interrogées, plusieurs mois avant la plantation (Tableau 5). De plus, ce sont toujours sur les jeunes parcelles où sont généralement utilisés les engrais avant la plantation (13,8% de l'échantillon), pendant la plantation (35,4%) et pendant la production agricole (23,1%).

Tableau 5 : Rapport entre le nombre d'années de l'exploitation et le temps d'application des engrais par les agriculteurs dans le site de Boutoute

Nombre d'années de l'exploitation	Temps d'application des engrais				TOTAL	Fréq.
	plusieurs mois avant de planter	avant de planter	pendant la plantation	pendant la production agricole		
Non réponse	0	1	0	1	1	1,32%
1 - 5 ans	0	9	23	15	47	61,84%
6 - 10 ans	0	2	5	2	9	11,84%
11 - 15 ans	0	0	4	1	5	6,58%
16 - 20 ans	0	2	3	1	6	7,89%
21 - 26 ans	0	1	2	0	3	3,95%
Plus de 26 ans	0	0	4	1	5	6,58%
TOTAL	0	15	41	20	76	100%
Fréquence	0,00%	23,10%	63,10%	30,80%		

2.4. Eau utilisée pour l'irrigation dans l'agriculture maraîchère et application de pesticides agricoles

Dans le site de Boutoute, l'eau d'irrigation utilisée par les agriculteurs dans ces zones provient totalement de petits puits construits près des parcelles (Figure 6). On n'y note l'absence de l'irrigation des parcelles à partir des rivières du fait que les principaux cours d'eau présents, à l'image du marigot de Boutoute, sont dans l'ensemble saumâtres à salés et impropres au développement des plantes. Certaines cultures, exigeantes en eau, sont irriguées en contre-saison uniquement avec de l'eau des puits.

Figure 6 : Eau utilisée pour l'irrigation par les agriculteurs dans le site de Boutoute

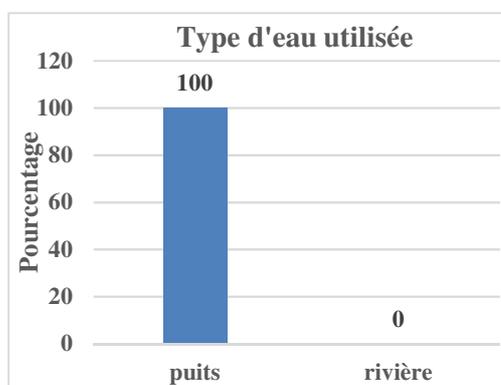
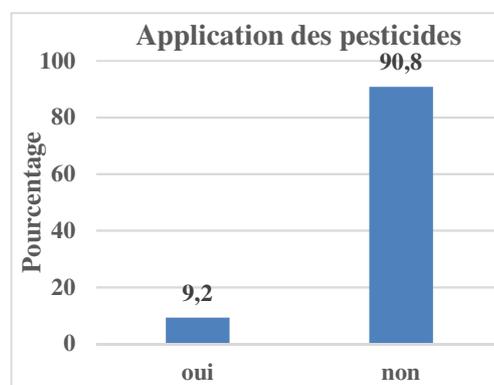


Figure 7 : Application de pesticides agricoles par les agriculteurs dans le site de Boutoute



Les producteurs utilisent environ plusieurs bassines d'eau par jour pour irriguer leurs parcelles, souvent de taille modeste. Pendant la saison des pluies, la fréquence d'irrigation et la quantité d'eau utilisée diminuent considérablement. Toutefois, après chaque pluie, les producteurs arrosent leurs parcelles avec de l'eau des puits. Cette eau des puits utilisée est ainsi moins polluée que celle qui vient des rivières qui sont salées souvent très polluées parce qu'étant parfois le dépotoir pour divers excréments (déchets humains et animaux), déchets (ordures) et eaux usées de la ville.

Les pesticides qui sont constituées principalement d'insecticides et de pesticides, sont fortement appliqués par les agriculteurs dans le site de Boutoute. Cependant, la plupart (plus de 90% des agriculteurs interrogés) n'ont pas été formés à la gestion de ces produits et des risques sanitaires qui peuvent en découler (Figure 7).

2.5. Conséquences de la méthode d'application des engrais

Dans le site de Boutoute, l'application de l'engrais n'est jamais faite sur la base de connaissance des caractéristiques du sol, ce qui entraîne plusieurs conséquences allant de l'amélioration (70,8%) à la dégradation de la structure du sol, surtout si l'utilisation est faite sur une longue période (Tableau 6). Toutefois, la perception de la dégradation des sols due à l'application de l'engrais par les agriculteurs est relativement faible. En effet, 4,27% des agriculteurs interrogés pensent que cette application de l'engrais entraîne une dégradation de la structure du sol et une modification des propriétés du sol. Cette dégradation notée est également plus perceptible au niveau des jeunes parcelles (1-5 ans). En effet, la dégradation couplée à la modification des propriétés du sol sur ces des jeunes parcelles, constitue un grand risque qui découle de l'utilisation excessive de l'engrais chimique sur les ressources du sol dans ce site.

Tableau 6 : Rapport entre le nombre d'années de l'exploitation et les conséquences de la méthode d'application d'engrais par les agriculteurs dans le site de Boutoute

Nombre d'années de l'exploitation	Conséquences de la méthode d'application de l'engrais					TOTAL	Fréq.
	Augmentation de la production agricole	Amélioration de la structure du sol	Dégradation de la structure du sol	Modification des propriétés du sol			
Non réponse	1	1	0	0		2	1,71%
1 - 5 ans	37	31	3	4		76	64,96%
6 - 10 ans	5	3	1	0		9	7,69%
11 - 15 ans	4	2	0	1		7	5,98%
16 - 20 ans	5	3	1	0		9	7,69%
21 - 26 ans	3	2	0	0		5	4,27%
Plus de 26 ans	5	4	0	0		9	7,69%
TOTAL	60	46	5	5		117	100%
Fréquence	51,28%	39,32%	4,27%	4,27%		100%	

3. Discussions

En Afrique, le maraîchage urbain est considéré comme une solution aux problèmes d'approvisionnement en légumes de villes de plus en plus peuplées. Cette agriculture intensive est très dynamique, mais elle n'est pas sans danger. En effet, la main d'œuvre, peu ou pas qualifiée, manipule des produits délicats : engrais et pesticides. Si la quantité est au rendez-vous, la qualité l'est moins, car les traitements sont souvent mal conduits. A Ziguinchor, le maraîchage repose sur une population adulte d'hommes et de femmes. Les données socio-économiques de l'enquête ont montré que les agriculteurs sont généralement des femmes (90,8%) contrairement à la tendance observée sur le site de Nkolbisson en 2010 dans le bassin versant de l'Abiergue à Yaoundé au Cameroun par **Kouam et al. (2010)** (le pourcentage d'hommes était supérieur à celui des femmes).

Le pourcentage élevé de femmes impliquées dans la pratique du maraîchage est aussi en contradiction avec les résultats de **Mawussi et al. (2014)** et **Mondedji et al. (2015)** au Togo. Cette situation peut être due à l'urbanisation, au manque d'emplois et au dynamisme des femmes vers la production de légumes (**Mfopou et al., 2017**). La culture maraîchère est principalement effectuée au site de Boutoute par des agriculteurs entre 31 et 60 ans (70,8%), ce qui est conforme avec l'étude de **Muliele et al. (2017)** qui montre que le maraîchage est pratiqué par un panel de tranches d'âges de moins de 20 à plus de 50 ans dans la zone de Nkolo dans la province du Kongo Central (en République démocratique du Congo).

Dans le site de Boutoute, les agriculteurs sont peu instruits et ne sont pas formés à cette activité. Les espèces cultivées sont très diverses et l'utilisation des pesticides est très répandue. Cette utilisation des pesticides pour optimiser les rendements en cultures maraîchères est systématique comme rapportée beaucoup auteurs dans plusieurs autres pays africains comme la République démocratique du Congo (**Muliele et al., 2017**), le Sénégal (**Wade, 2003**), le Cameroun (**Mfopou et al., 2017**) et le Togo (**Mondedji et al., 2015**). Ces auteurs ont également rapporté une utilisation inadéquate des pesticides, notamment en ce qui concerne le dosage, la préparation des solutions et l'application, la protection des maraîchers pendant le traitement, la gestion des emballages et la durée avant la récolte. Ces résultats corroborent avec ceux trouvés dans le site maraîcher de Boutoute à Ziguinchor. Les maraîchers du site de Boutoute à Ziguinchor et ses environs utilisent couramment les fongicides, les insecticides et dans une moindre mesure les insecticides qu'ils appliquent pendant la plantation et en pleine culture.

Du fait de la pression foncière, les surfaces maraîchères sont en régression, ce qui risque d'entraîner, à court terme, des problèmes d'approvisionnement pour la ville à Ziguinchor. La plupart des maraîchers manquent de formation en agriculture sur ce site (96,9%). Cela pourrait être expliqué par le "haut" niveau d'intensification de cette activité exercée sur ces sols (**Mfopou et al., 2017**). En effet, les nouvelles parcelles sont plus exploitées par rapport aux anciennes parcelles (64,6% pour les parcelles de 1 à 5 ans) parce que les agriculteurs considèrent que les premières sont plus productives que les secondes. Cela justifie les taux élevés d'engrais appliqué sur les jeunes fermes. Le fait que la plupart (90,8%) des agriculteurs manquent de formation sur l'application de produits chimiques peut être un problème majeur pour la santé et l'environnement soulevé par **Kanda et al. (2009)**.

Leur niveau d'éducation indique une mauvaise connaissance de l'utilisation des pesticides, leur rémanence, leur degré de pollution et leur limite d'efficacité selon le mouvement des parasites (**Madjouma et al., 2013**). Le niveau et le type de formation des agriculteurs expliquent la régression de la fréquence d'exploitation des sols selon les nombre d'années d'utilisation (**Mfopou et al., 2017**). Ainsi, la culture maraîchère est pratiquée avec des techniques qui sont insuffisantes pour une production durable, ce qui entraîne un changement dans l'utilisation (**Bamba et al., 2008**). En plus, la pratique du maraîchage à Ziguinchor est sujette à plusieurs contraintes (manque d'appui des autorités, problèmes fonciers, mauvaise qualité des eaux, risques sanitaires, inondations, etc.) qui constituent des jougs pour son développement (**Kanda et al., 2009**).

Les applications continues et l'utilisation excessive de l'engrais chimique dans l'agriculture augmentent les risques de pollution, de la santé, du sol et de l'eau (**Tano et al., 2011**). Cela pourrait entraîner la dégradation de la qualité des eaux, la structure du sol et les propriétés physicochimiques, réduisant ainsi significativement leur fertilité (**Jaouad et al., 2007**). Les eaux utilisées dans cette agriculture augmentent le risque de nourriture et la pollution d'eau souterraine (**Kouam et al., 2010**). Les résultats de cette étude montrent que les eaux utilisées dans l'irrigation proviennent des puits ouverts et dont les eaux peuvent être chargées de polluants, de coliformes et de streptocoques fécaux (**Mfopou Mewouo et al., 2014**) et ne pas être conforme aux lignes directrices prescrites par l'OMS (1989). Les activités humaines

devront être réorientées dans ces domaines afin de garantir la nutrition et la santé des populations.

Conclusion

Cette étude a permis de caractériser la structure de l'agriculture maraichère et la perception de la dégradation des sols et de l'eau par les agriculteurs dans la zone périurbaine de Boutoute à Ziguinchor au Sénégal. Le maraichage périurbain dans le site de Boutoute à Ziguinchor concerne des espèces diversifiées, s'adaptant ainsi à la demande. La forte instabilité foncière interdit tout aménagement durable du milieu, et toute gestion durable de la fertilité'. Les activités humaines qui conduisent à la dégradation des sols et de l'eau observées par les agriculteurs sont en augmentation dans ce site de légumes avec un nombre croissant d'années d'exploitation. L'effet négatif de ce mode de culture sur les ressources naturelles utilisées pourrait être dû au déficit de savoir-faire des agriculteurs sur la gestion des pesticides. Alors que le sol se dégrade à la suite de sa manipulation intensive, l'utilisation excessive d'engrais chimiques et d'eau polluée modifient les propriétés physico-chimiques du sol, puis la réduction de la fertilité durable des sols.

Le caractère pollué du milieu ainsi que des eaux utilisées pour l'arrosage des plantes représente un facteur de risque aussi bien pour les maraîchers que pour les populations, consommatrices des spéculations produites. Au-delà des impacts directs généralement connus (maladies hydriques), se greffent sur le long terme des impacts liés à la bioaccumulation des métaux lourds et des organochlorés provenant des eaux usées et des pesticides utilisés. De manière spécifique, dans la zone périurbaine de Boutoute, il est important dans le cadre d'une étude d'évaluer l'incidence de l'utilisation des intrants frelatés sur la qualité des eaux, des aliments et du sol. Ainsi des études complémentaires seront nécessaires pour quantifier les résidus de pesticides dans les légumes cultivés, le sol et les eaux des puits, et donc pour proposer des stratégies d'application plus saines de ces pesticides. Au demeurant, force est de reconnaître que de nombreux bénéfices sont tirés de cette activité qui ne demande qu'à être encadrée pour minimiser les aspects négatifs. Il faudrait donc, mettre en œuvre des formations efficaces, pour mieux comprendre les représentations mentales qu'ont maraîchers et commerçants sur l'action des pesticides. Ainsi, la place du maraichage dans la planification urbaine devrait être mieux étudiée, afin d'améliorer la gestion de la fertilité des sols, de réduire les coûts énergétiques et les risques environnementaux, et de sécuriser l'approvisionnement des villes. Enfin, la multifonctionnalité de l'agriculture périurbaine mériterait aussi plus d'attention.

Références

- Akinbamijo O, Fall ST, Smith OB. (2002). *Advances in crop-livestock integration in West Africa cities*. The Netherlands: Grafisch Bedrijf ponsen and looijen, 214 p.
- ANSD (2015). Rapport de projection de la population du Sénégal : 2013–2063, 175 p.
- ANSD. (2014). Rapport définitif RGPHAE 2013. Chapitre X, Le ménage, 20 p.
- Ba A, Cantoreggi N, Simos J, Duchemin E. (2016). Impacts sur la santé des pratiques des agriculteurs urbains à Dakar (Sénégal). *VertigO la revue électronique en sciences de l'environnement* 16(1): 16 p.
- Bamba I., Mama A., Neuba D.F.R., Koffi K.J., Traore D., Visser M., Sinsin B., Lejoly J. and Bogaer T.J. (2008). Influence des actions anthropiques sur la dynamique spatio-temporelle de l'occupation du sol dans la province du Bas-Congo (R.D. Congo). *Sciences & Nature*, 5, 49-60.
- Bhan S. (2013). Land Degradation and Integrated Watershed Management in India. *International Soil and Water Conservation Research*, 1, 49-57.

- Dasylya M, Ndour N, Sambou B, Soulard C-T. (2018). Les micro-exploitations agricoles de plantes aromatiques et médicinales : élément marquant de l'agriculture urbaine à Ziguinchor, Sénégal. *Cah. Agric.* 27: 25004, 1-9.
- De Bon H, Parrot L, Moustier P. (2010). Sustainable urban agriculture in developing countries. A review. *Agron Sustain Dev* 30(1): 21–32.
- Diédhiou S. O., Sy O. et Margetic C. (2017). Impacts de la dynamique urbaine et de la variation hydrologique sur la sécurité alimentaire : le cas du bassin versant de Djibélor (Ziguinchor). In « *Regards croisés sur les enjeux et perspectives environnementaux de la recomposition des espaces urbain et périurbain face aux changements climatiques* » L'Harmattan, p. 267-281.
- Faye C, Sy O. et Diédhiou S. O. (2017). Analyse de phénomènes hydrologiques dans un bassin versant urbanisé et leur incidence sur l'agriculture : cas de la ville de Ziguinchor (Sud du Sénégal). In « *Regards croisés sur les enjeux et perspectives environnementaux de la recomposition des espaces urbain et périurbain face aux changements climatiques* » L'Harmattan, p. 177 - 194.
- Gruhn P., Golleti F. and Yudelma M. (2000). Integrated Nutrient Management, Soil Fertility and Sustainable Agriculture: Current Issues and Future Challenges. International Food Policy Research Institute. Food, Agriculture and Environment Discussion Paper 32, Washington DC
- Jaouad El, A., Sanae K., Namira El, A., and Abderrauf H. (2007). Impact des activités anthropiques sur la qualité des eaux souterraines de la communauté mzamza (chaoula, maroc). *Journal of Water Science*, 20, 309-321.
- Kanda M., Wala K., Batawila K., Djaneye-Boundjou G., Ahanchede A. and Akpagana K. (2009). Le maraichage périurbain à Lomé : pratiques culturelles, risques sanitaires et dynamiques spatiales. *Cahiers Agricultures*, 18, 356-363.
- Kouam K.G.R., Rosillon F., Mpakam H.G. and Nono A. (2010). Enjeux sanitaires, socio-économiques et environnementaux liés à la réutilisation des eaux usées dans le maraichage urbain : cas du bassin versant de l'Abiergue (Yaounde Cameroun). *Vertigo*, 10, 1-21.
- Madjouma K., Gbandi D., Kperkouma W., Kissao G., Komlan B., Ambaliou S. and Koffi A. (2013). Application des pesticides en agriculture maraichère au Togo. *Vertigo—la revue électronique en sciences de l'environnement*, 13, 1-19.
- Mawussi G., Kolani L., Devault D.A., Koffi-Kouma A.A., Sanda K. (2015). Utilisation de pesticides chimiques dans les systèmes de production maraîchers en Afrique de l'Ouest et conséquences sur les sols et la ressource en eau : Le cas du Togo. 44^e congrès du Groupe Français des Pesticides, 26-29 mai 2014, Actes du colloque, Schoelcher, France, p. 46-53.
- Mfopou Mewouo, Y.C., Noah Ewoti, O.V., Aboubakar A., Ndjama J., Ndam Ngoupayou J.R., Nola M., Ekodeck G.E., Zebaze Togouet S.H. and Bilong P. (2014). Microbiological Quality of Shallow Irrigation Water at Nkolbisson a Sub-Urban Area of Yaounde (Cameroon): Influence of Some Physicochemical Properties. *International Journal of Research in Earth & Environmental Sciences*, 2. 8-17.
- Mfopou, Y.C.M., Traore, M., Kenmogne, P.P.N., Aboubakar, A., Manguéle, G.S.F., Maboune, S.A.T., Ndam, J.R.N., Gnankambary, Z. and 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*, 7, 333-346.
- Mok HF, Williamson V, Grove JR, Burry K, Fiona Barker S, Hamilton A. (2013). Strawberry fields forever ? Urban agriculture in developed countries: a review. *Agron Sustain Dev* 34: 21–43.

- Mondedji A.D., Nyamador W.S., Amevoin K., Adéoti R., Abbévi G.A., Koffivi ketoh G., Glitho I.A.. (2015). Analyse de quelques aspects du système de production légumière et perception des producteurs de l'utilisation d'extraits botaniques dans la gestion des insectes ravageurs des cultures maraîchères au Sud du Togo. *International Journal of Biology and Chemistry Sciences* 9(1): 98-107.
- Muliele T. M., Manzenza1 C. M., Ekukel L. W., Diaka C. P., Ndikubwayo D. M., Kapalay O. M. & Mundele A.N. (2017). Utilisation et gestion des pesticides en cultures maraîchères : cas de la zone de Nkolo dans la province du Kongo Central, République démocratique du Congo. *Journal of Applied Biosciences*, 119, 11954-11972
- Nguengang A.P. (2008). L'agriculture urbaine et périurbaine a Yaounde : analyse multifonctionnelle d'une activité montante en économie de survie. Thèse de doctorat, Université libre de Bruxelles, 200 p.
- Oladokoun W. (2013). L'inefficacité du modèle de gestion du foncier rural au Togo. Étude de cas des agglomérations rurales périurbaines d'Atakpamé. *Revue de Géographie Tropicale et d'Environnement* 1: 45–65.
- OMS (1989). L'utilisation des eaux usées en agriculture et en aquaculture : recommandations à visées sanitaires. Rapport d'un groupe scientifique de l'OMS, OMS, Geneve, 74 p.
- PAM (2012). Rapport d'évaluation de la sécurité alimentaire en milieu urbain, communes de Kaolack, Kolda, Tambacounda et Ziguinchor. Rapport national du Sénégal, 24 p.
- PAM. (2012). Rapport d'évaluation de la sécurité alimentaire en milieu urbain, communes de Kaolack, Kolda, Tambacounda et Ziguinchor. Rapport national du Sénégal, 24 p.
- Prathiba and Rani, S. (2012). Nutrition Gardening—A Venture to Mitigate Malnutrition. Abstracts. Global Conference on Horticulture for Food, Nutrition and Livelihood Options, Bhubaneswar, 28-31 May 2012, 11-12.
- Sagna P. (2005). Dynamique du climat et son évolution récente dans la partie ouest de l'Afrique occidentale, Thèse de doctorat d'État es lettres. Dakar, Sénégal : Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Faculté des lettres et sciences humaines, Département de Géographie, 790 p.
- Sinarinzi F. and Nisabw T. (1999). Etude sur la problematique des terres laisees par les refugies de 1972 dans les communes Rumonge et Nyanza-Lac, Bujumbura, Burundi, 42 p.
- Tano B.F., Abo K., Dembele A. and Fondio L. (2011). Systèmes de production et pratiques a risque en agriculture urbaine : cas du maraichage dans la ville de Y. C. M. Mfopou *et al.* Yamoussoukro en Côte d'Ivoire. *International Journal of Biological Chemical Science*, 5, 2317-2329.
- Tshomba K.J., Nyembo M.L., Ntumba, N.F., Mushagalusa B.A., Muyambo M.E., and Nkulu M.F.J. (2015). The Functions of Market Gardening in the Socio- Economic Context of Lubumbashi in DR Congo. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 11, 291-302.
- Wade C.S. (2003). L'utilisation des pesticides dans l'agriculture périurbaine et son impact sur l'environnement. Thèse de doctorat, Université Cheick Anta Diop, Dakar, Sénégal.
- Yolou I. (2016). Activité de maraichage en milieu à Parakou au Nord-Benin: Caractéristiques et problèmes fonciers. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 14, 1086-1095.