



CENTRE REGIONAL AGRHYMET



DEPARTEMENT FORMATION ET RECHERCHE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE

MASTERE EN GESTION DURABLE DES TERRES

Promotion : 2012-2013

Présenté par: NIANG Aminata Khoury Moundaye

Maraîchage périurbain à Dakar : dynamique spatio-temporelle, contraintes et stratégies d'adaptation dans la Grande Niaye de Pikine (Sénégal)

Soutenu le 00/10/2014 devant le jury composé de :

Président :

Membres :

Encadreurs : Dr. Mbaye NDIAYE, Centre Régional AGRHYMET (Niger)

Dr. Sheick K. SANGARE, Centre Régional AGRHYMET (Niger)

Maître de stage : Dr. Déthié Soumaré NDIAYE, Centre de Suivi Ecologique (Sénégal)

DEDICACES

Je dédie ce mémoire

À mon père et à ma mère ;

À mon époux pour l'amour et tous les sacrifices consentis pour le bon déroulement de ce travail ;

À mes enfants Marie TOURE et Dieynaba TOURE ;

À tous mes frères et sœurs ;

À tous mes amis particulièrement à Mame Awa Fall ;

Et à tous ceux qui me sont chers ;

REMERCIEMENTS

A l'issue de ce travail, je tiens à remercier toutes les personnes morales et physiques qui ont contribué à l'aboutissement de cette formation. Plus particulièrement, j'adresse mes sincères remerciements :

- à mes directeurs de mémoire, Monsieur Mbaye NDIAYE et Monsieur Sheick Khalil SANGARE ainsi que mon maître de stage, Monsieur Déthié Soumaré NDIAYE, qui ont bien voulu accepter d'encadrer ce travail. En dépit de multiples sollicitations, ils ont toujours ménagé du temps pour m'orienter. Je ne trouve pas les mots justes pour leur témoigner ma profonde gratitude ;

- au Professeur Hassan Bismarck NACRO, Chef du Département, Coordonnateur du Mastère Gestion Durable des Terres, pour les sages conseils qu'il n'a cessé de me prodiguer durant cette formation. Qu'il trouve ici, l'expression de ma profonde gratitude ;

- au Comité Permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel pour l'initiative d'une telle formation au profit des cadres des pays membres ; à tout le personnel du centre Régional AGRHYMET ;

- à l'Union Européenne pour le financement de cette formation en Master en Gestion Durable des Terres ;

Mes sincères remerciements au Dr. Assize TOURE, Directeur général du Centre de Suivi Ecologique (CSE), qui m'a acceptée comme stagiaire dans sa structure, mes remerciements s'adressent également au personnel du CSE pour leur soutien.

Mention spéciale à mon époux Youssoupha TOURE et à mes deux enfants pour l'amour, la joie de vivre et le courage qu'ils ne cessent de m'apporter.

Ma reconnaissance va également à l'endroit de tous les maraîchers enquêtés pour leur collaboration.

Je remercie tous mes condisciples de la promotion Master Gestion Durable des Terres.

A tous les autres que nous n'avons pu citer ici, qu'ils veuillent tous trouver dans ce mémoire l'expression de ma profonde gratitude.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I: Répartition de la population de la région de Dakar selon le sexe et la subdivision administrative	14
Tableau II: Images utilisées pour le traitement cartographique	17
Tableau III: Catégories et classes d'occupation du sol	19
Tableau IV: Répartition du nombre d'années d'expérience selon la taille de la superficie	22
Tableau V: Répartition des maraîchers selon leur appartenance à un groupement ou une association	25
Tableau VI: Répartition des producteurs selon le sexe, l'âge, la situation matrimoniale et le niveau d'instruction	26
Tableau VII: Statistiques des changements d'occupation du sol entre 1986 et 2000, 2000 et 2014 et 1986 et 2014	34
Tableau VIII: Extrait de la matrice de transition des catégories et des classes d'occupation du sol entre 1986 et 2000	37
Tableau IX: Extrait de la matrice de transition des classes d'occupation du sol entre 2000 et 2014	39
Tableau X: Extrait de la matrice de transition des classes d'occupation du sol entre 1986 et 2014	40

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Evolution de la production maraîchère au Sénégal de 2006 à 2012 (en tonnes)	6
Figure 2: Evolution des températures maxima, minima et moyenne de la station de Dakar Yoff de 1960 à 2013	12
Figure 3: Evolution interannuelle des précipitations dans la région de Dakar de 1960 à 2013	13
Figure 4: Evolution de la population dakaroise de 1976 à 2021	14
Figure 5 : Répartition des domaines de formations des maraîchers	25
Figure 6: Répartition de la clientèle des maraîchers	27
Figure 7: Perception de la fertilité du sol par les maraîchers	28
Figure 8: Les principaux groupes d'ennemis de culture identifiés par les maraîchers de la Grande Niaye de Pikine	29
Figure 9: Nature et niveau d'utilisation des fertilisants par les maraîchers de la Grande Niaye de Pikine	30
Figure 10: taux de changement des catégories d'occupation du sol entre 1986 et 2000 (en %)	38
Figure 11: taux de changement des catégories d'occupation du sol entre 2000 et 2014 (en %)	39
Figure 12: taux de changement des catégories d'occupations du sol entre 1986 et 2014 (en %)	40

LISTE DES CARTES

Carte 1 : Localisation de la région de Dakar	10
Carte 2 : Localisation de la grande Niaye de Pikine dans la région de Dakar	16
Carte 3: Carte de l'occupation du sol de la Grande Niaye de Pikine en 1986	34
Carte 4: Carte de l'occupation du sol de la Grande Niaye de Pikine en 2000	35
Carte 5: Carte de l'occupation du sol de la Grande Niaye de Pikine en 2014	36
Carte 6 : Changements dans l'occupation du sol de la Grande Niaye de Pikine entre 1986 et 2000.....	37
Carte 7: Changements dans l'occupation du sol de la Grande Niaye de Pikine entre 2000 et 2014.....	39
Carte 8: Changements dans l'occupation du sol de la Grande Niaye de Pikine entre 1986 et 2014.....	40

LISTE DES PHOTOS

Photo 1: association de laitue et de poivron.....	31
Photo 2: Association de laitue et d'oignon.....	31
Photo 3: Remblai de pneus.....	32
Photo 4: Digue de sacs de sables.....	32
Photo 5: Construction d'un petit mur	32
Photo 6: Culture de tomates à l'air libre.....	32
Photo 7: Culture de tomates sous serre	32
Photo 8: Fraises mises à l'abri des oiseaux dans des bouteilles en plastique vides coupées à moitié.....	33

TABLES DES MATIERES

DEDICACES.....	ii
REMERCIEMENTS	iii
LISTE DES TABLEAUX	iv
LISTE DES FIGURES	iv
LISTE DES CARTES	v
LISTE DES PHOTOS	v
TABLES DES MATIERES	vi
SIGLES ET ABREVIATIONS	x
RESUME.....	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCTION GENERALE.....	1
Chapitre I : Etude bibliographique	5
1.1. Agriculture Urbaine ou Périurbaine (AUP).....	5
1.1.1. Contexte et définition de l’AUP	5
1.1.2. AUP dominée par le maraîchage	5
1.1.3. Définition du concept de maraîchage	6
1.2. Avantages de la maraîchéculture à Dakar	7
1.2.1. Contribution du maraîchage à la sécurité alimentaire	7
1.2.2. Contribution du maraîchage à la promotion de l’emploi.....	8
1.2.3. Contribution du maraîchage à la préservation de l’environnement.....	8
Chapitre II : Présentation de la zone d’étude.....	10
2.1. Caractéristiques physiques	10
2.1.1. Situation géographique.....	10
2.1.2. Caractéristiques géomorphologiques.....	10
2.1.3. Caractéristiques climatiques.....	11
2.1.3.1. Vents.....	11
2.1.3.2. Température.....	11
2.1.3.3. Pluviosité.....	12
2.2. Caractéristiques humaines	13
2.2.1. Répartition de la population	13
2.2.2. Evolution démographique	14
Chapitre 3 : Matériels et méthodes.....	15
3.1. Matériels.....	15

3.1.1. Site de l'étude.....	15
3.1.2. Enquêtes socio-économiques.....	17
3.1.3. Données cartographiques.....	17
3.1.4. Outils / Logiciels utilisés.....	17
3.2. Méthodes	18
3.2.1. Méthode d'enquêtes socioéconomiques	18
3.2.2. Méthode d'analyse cartographique et statistique.....	19
3.2.2.1. Analyse cartographique	19
3.2.2.2. Analyse statistique.....	21
Chapitre 4 : Résultats et discussions	22
4.1. Résultats	22
4.1.1. Caractérisation des ressources de l'exploitation.....	22
4.1.1.1. Mode d'acquisition des terres.....	22
4.1.1.2. Taille des champs	22
4.1.1.3. Matériel agricole.....	22
4.1.1.4. Sources d'irrigation	23
4.1.1.5. Techniques d'irrigation	23
4.1.1.6. Principaux légumes cultivés	23
4.1.1.7. Main d'œuvre	24
4.1.2. Origines des revenus et choix du maraîchage	24
4.1.3. Organisation et formation des maraîchers	24
4.1.3.1. Organisation des maraîchers.....	24
4.1.3.2. Formation des maraîchers.....	25
4.1.5. Typologie des producteurs maraîchers et de leur clientèle.....	25
4.1.5.1. Typologie des producteurs maraîchers	25
4.1.5.2. Typologie de la clientèle des maraîchers.....	26
4.1.6 Contraintes majeures liées à la production maraîchère	27
4.1.6.1. Insécurité foncière	27
4.1.6.2. Contrainte climatique	27
4.1.6.3. Problème de la fertilité des sols.....	27
4.1.6.3.1. Problème de l'excès d'eau (inondation).....	28
4.1.6.3.2. Salinisation des eaux et des sols.....	28
4.1.6.3.3. Pénurie d'eaux usées traitées.....	28
4.1.6.4. Ennemis des cultures	28

4.1.6.5. Problème d'insalubrité.....	29
4.1.6.6. Manque de main-d'œuvre.....	29
4.1.6.7. Problème d'accès aux crédits	29
4.1.6.8. Problème de divagation des animaux et des vols de matériel agricole et de cultures ..	29
4.1.6.9. Difficultés de conservation, de transformation et de commercialisation des produits récoltés.....	30
4.1.7. Stratégies d'adaptation des maraîchers.....	30
4.1.7.1. Mesures agronomiques.....	30
4.1.7.1.1. Semences améliorées.....	30
4.1.7.1.2. Paillage (Mulching)	30
4.1.7.1.3. Fertilisants	30
4.1.7.1.4. Résistance au sel.....	31
4.1.7.2. Mesures biologiques.....	31
4.1.7.2.1. Rotation des cultures	31
4.1.7.2.2. Cultures associées.....	31
4.1.7.2.3. Brise-vents.....	31
4.1.7.2.4. Régénération Naturelle Assistée (RNA).....	31
4.1.7.3. Aménagements ou mesures physiques	32
4.1.7.3.1. Protection contre l'ensablement et l'excès d'eau	32
4.1.7.3.2. Mise en place de serre	32
4.1.7.4. Autres mesures stratégiques	33
4.1.4. Dynamique de l'occupation du sol de la Grande Niaye de Pikine entre 1986 et 2014	33
4.1.4.1. Etat de l'occupation du sol en 1986.....	34
4.1.4.2. Etat de l'occupation du sol en 2000.....	35
4.1.4.3. Etat de l'occupation du sol en 2014.....	35
4.1.4.4. Dynamique de l'occupation du sol entre 1986 et 2000	36
4.1.4.5. Dynamique de l'occupation du sol entre 2000 et 2014	38
4.1.4.6. Dynamique de l'occupation du sol entre 1986 et 2014	39
4.2. Discussion	41
4.2.1. Ressources de l'exploitation et organisation des producteurs	41
4.2.1.1. Ressources de l'exploitation.....	41
4.2.1.2. Organisation des producteurs	42
4.2.2. Problématique du développement des cultures maraîchères	43
4.2.3. Apport des différentes mesures prises par les maraîchers	48
4.2.4. Paramètres justifiant la dynamique de l'occupation du sol	48

4.2.5. Conséquences des facteurs politiques et institutionnels sur la planification urbaine	52
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	55
BIBLIOGRAPHIE	57
ANNEXES	62

SIGLES ET ABREVIATIONS

ANACIM : Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie

ANCAR : Agence Nationale de Conseil agricole et Rural

ANSD : Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie

AUP : Agriculture Urbaine ou Périurbaine

CILSS : Comité Permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel

CSE: Centre de Suivi Ecologique

DAPSA : Direction de l'analyse, de la Prévision et des Statistiques Agricoles

ENDA/ Rup : Environnement et Développement du tiers monde/ Relais pour le développement Urbain Participé

FAO: Food and Agriculture Organization (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture)

GPS: Global Positioning System

ISRA : Institut Sénégalais de Recherche Agricole

LCCS: Land Cover Classification System

PASDUNE : Programme d'Action pour la Sauvegarde et le développement Urbain des Niayes

PDU : Plan Directeur d'urbanisme

ONAS : Office National de l'Assainissement du Sénégal

ONG : Organisation Non Gouvernementale

PED : Pays en Développement

SRSD : Service Régional de la Statistique et de la Démographie

SIG: Système d'Information Géographique

SPOT : Satellite pour l'Observation de la Terre

UPROVAN : Union des Producteurs de la Vallée des Niayes

RESUME

Comme de nombreux espaces propices à l'agriculture notamment le maraîchage, la Grande Niaye de Pikine située en pleine agglomération dakaroise connaît de grandes mutations. Cette zone appelée « poumon vert » constitue une source importante de revenus et contribue également à la résorption du chômage, à la préservation de l'environnement et dans une moindre mesure à la lutte contre l'insécurité alimentaire au Sénégal notamment à Dakar. Cependant, les effets naturels et les actions anthropiques menacent progressivement la sauvegarde de ce milieu. En effet, les enquêtes socio-économiques révèlent que les maraîchers se confrontent à d'énormes difficultés pour mener à bien leurs activités. Il s'agit principalement de l'insécurité foncière, de la variabilité climatique, de la fertilité des sols et des ennemis de cultures. Toutefois des mesures agronomiques (semences améliorées, paillage, fertilisants, etc), biologiques (rotation des cultures, association culturale, brise-vents, etc.) et physiques (protection de l'ensablement et d'excès d'eau, construction d'une serre) ont été prises pour lever ces contraintes.

Par ailleurs, grâce au Système d'Information Géographique (SIG), nous avons fait une analyse spatiale multi date basée sur l'élaboration des cartes d'occupations du sol de 1986, 2000 et 2014. Les résultats de cette cartographie indiquent une tendance générale à l'artificialisation de la zone matérialisée par la diminution progressive des zones agricoles et des espaces naturels. La dynamique de l'occupation des sols se traduit en effet, par une augmentation des unités agricoles de 73,73 ha entre 1986 et 2000 et par une régression de 63,10 ha entre 2000 et 2014. Le couvert végétal occupe actuellement 257,44 ha, alors qu'en 1986 elle s'étendait sur 433,19 ha. Les superficies des unités artificielles quant à elles ont connu un accroissement de superficie estimé à 136,20 ha entre 1986 et 2014 soit une hausse de 19,58%.

Mots clés : Grande Niaye de Pikine, maraîchage périurbain, dynamique spatio-temporelle.

ABSTRACT

As many suitable areas for agriculture including horticulture, the Great Niaye of Pikine, located near the Dakar metropolitan area is experiencing major changes like many areas for agriculture including gardening. This area known as the "green lung" is an important source of income and also helps to reduce unemployment, contribute to the preservation of the environment and extent food insecurity in Dakar. However, natural effects and human activities gradually threaten the preservation of this environment. Indeed, the socio-economic surveys show that gardeners faced tremendous issues to carry out their activities. These are mainly land tenure insecurity, climate variability, soil fertility and crop pests and diseases. However agronomic (improved seeds, mulching, fertilizing, etc.), biological (crop rotation, intercropping, windbreaks, etc.) and physical (protection from silt and excess water, construction of a greenhouse) measures have been taken to address these constraints.

Moreover, due to Geographic Information System (GIS), we made a multi Date based spatial analysis on the development of soil occupational maps of 1986, 2000 and 2014. Mapping results indicate a general trend of artificialization embodied by the gradual decline of agricultural and natural areas. The dynamics of land occupation are expressing by increasing agricultural units of 73.73 ha between 1986 and 2000 and a decline of 63.10 ha between 2000 and 2014. Land cover is currently 257.44 ha, while in 1986 it was 433.19 ha. The areas of artificial units are experienced increases in area estimated to 136.20 ha between 1986 and 2014 therefore an increase of 19.58%.

Keywords: Vast Niaye of Pikine, suburban gardening, spatio-temporal dynamic

INTRODUCTION GENERALE

La croissance démographique à travers le monde est une réalité et touche tout particulièrement les villes. L'augmentation de la population ainsi que la migration des campagnes vers les centres urbanisés ont en effet stimulé ce phénomène. Selon l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), en 2008, la population urbaine a dépassé pour la première fois la population rurale. D'ici 15 ans presque 60% de la population, soit 4,5 milliards de personnes, vivra dans les villes (FAO, 2010). Cette croissance de la population entraîne inéluctablement une pression foncière et une demande accrue en eau ainsi qu'en produits alimentaires. En revanche, on estime que 842 millions de personnes souffrent actuellement de faim chronique et la grande majorité de ces personnes vit dans les pays en développement surtout ceux africains (FAO, 2013).

Par ailleurs, ces pays africains notamment subsahariens, considèrent la terre comme le principal capital de développement. L'économie de leurs pays est essentiellement basée sur l'exploitation des ressources naturelles (sols, végétation, eau et diversité génétique). Les terres fournissent directement les moyens de subsistance à près de 60% des personnes en Afrique Subsaharienne, au travers de l'agriculture, de la pêche en eau douce, de la foresterie et d'autres ressources naturelles (FAO, 2013).

Parmi ces ressources naturelles, l'agriculture représente un secteur clef pour l'Afrique Subsaharienne en général et le Sénégal en particulier et constitue la principale activité économique en zone rurale. Elle joue en effet, un rôle de premier plan dans la résorption du chômage et dans l'amélioration et la consolidation de la sécurité alimentaire : 60% de la population sénégalaise est employée par ce secteur. L'agriculture est donc le principal contributeur de la croissance économique sénégalaise. Selon l'Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (ANSD, 2014), sa contribution au produit intérieur brut (PIB) est de 7 %. Elle repose à la fois sur des cultures de rente (arachide, coton), sur des cultures vivrières de subsistance (mil, sorgho, maïs, riz) et sur l'horticulture (culture des fruits, des légumes, des fleurs, des arbustes et des arbres fruitiers ou ornementaux).

Cependant, la situation alimentaire est aujourd'hui préoccupante puisque 30% de la population sénégalaise ne disposent pas de la ration alimentaire minimale recommandée par la FAO, soit 2400 calories/jour/ personne (FAO, 2004). C'est en ce sens que des efforts considérables ont été déployés mais force est de constater que ce secteur fait toujours face à une situation de crise en termes de production. En effet, l'Evaluation Préliminaire des Récoltes de la

Campagne 2013/2014, indique que la production céréalière est en baisse de 12% par rapport à celle de l'année dernière et de 17% par rapport à la moyenne des cinq dernières années (DAPSA/MAER, 2013).

Par ailleurs, la population sénégalaise, particulièrement celle vivant dans la région de Dakar qui est estimée à 2 956 023 habitants, soit près du quart de la population totale (23%) continue de s'accroître au fil du temps. Elle se démarque de loin des autres régions avec une densité de 5 404 habitants au km². Cependant, sa superficie est de 550 km² représentant seulement 0,3% de celle du pays. En outre, elle a un taux d'urbanisation de 96% regroupant presque la moitié de la population urbaine du pays (49%, ANSD, 2014). Cette croissance démographique accroît la demande en eau ; des populations de plus en plus nombreuses manifestent des besoins supplémentaires en eau réduisant de fait les approvisionnements disponibles (Dansou, 2008). Ce constat favorise considérablement la concurrence entre les divers usages de l'eau : usages industriel, domestique et agricole.

Cette augmentation de la population entraîne également une insécurité alimentaire caractérisée par des déficits alimentaires, une offre insuffisante tant sur le plan qualitatif que quantitatif. Cette nouvelle donne s'accompagne de plusieurs autres réalités qui font baisser la production dans les campagnes. Nous pouvons citer entre autres l'appauvrissement des sols, l'insuffisance de l'appui technique aux agriculteurs, les difficultés d'accès aux crédits, la faiblesse des moyens de production et l'inorganisation de la production et de la commercialisation (FAO – CRDI, 2005). A cela s'ajoutent les phénomènes de variabilité et de changement climatique qui découlent des irrégularités spatio-temporelles des pluies, des cycles intermittents de sécheresse et d'inondation, de la hausse des températures et de la baisse de la pluviosité compromettant ainsi le secteur de l'agriculture.

Ainsi, pour faire face à cette situation précaire, les populations rurales ont tendance à migrer vers les villes et à se tourner vers l'Agriculture Urbaine ou Périurbaine (AUP) qui peut contribuer à régler les problèmes d'alimentation, d'emploi et de traitement des déchets. En effet, l'AUP pourrait répondre au problème de l'amélioration de la sécurité alimentaire des citoyens face à la faiblesse des performances des systèmes de production rurale. Très diversifiée, elle demeure un des secteurs d'absorption de l'exode rural et connaît des performances de production qui réhabilitent sa pratique dans la hiérarchie des activités socio-économiques dans les villes (Tinker, 1998).

L'AUP comprend diverses composantes importantes: l'horticulture (maraîchage, floriculture, arboriculture), l'élevage, la production laitière et fourragère, l'aquaculture et la foresterie. Parmi ces diverses composantes l'horticulture en général, le maraîchage en particulier est la plus prisée dans la région de Dakar. Dans le cadre de la politique d'intensification de la production agricole, l'horticulture urbaine et périurbaine occupe une place privilégiée. Elle permet en effet, une meilleure valorisation des ressources limitées en eau et en terres cultivables et des facteurs de production (semences améliorées et autres intrants agricoles). En outre, ce secteur joue un rôle important dans l'amélioration de la nutrition (apport en vitamines, sels minéraux et protéines végétales). Il constitue également une source d'emplois et par conséquent un facteur de lutte contre la pauvreté (ISRA, 2010).

Cette agriculture périurbaine dominée par le maraîchage est cependant connue comme instable en relation avec sa capacité à rester compétitive par rapport i) aux autres activités urbaines (industrielles, commerciales, habitat) dans la valorisation des ressources productives : eau, foncier, travail ; ii) par rapport aux autres zones de productions qui ne subissent pas les mêmes contraintes sur le coût ou les conditions d'accès aux facteurs de production (Temple et al., 2006).

Ainsi, en examinant la documentation disponible, nous avons constaté qu'un travail considérable a été consacré à la problématique de l'agriculture urbaine et périurbaine (AUP) au Sénégal dans la zone des Niayes (Moustier et al., 1999 ; FALL et al, 2001), « poumons de l'activité maraîchère ». Toutefois, on constate que peu d'études s'intéressent à l'analyse de la dynamique spatiale ainsi qu'à des stratégies de gestion pour la survie de la maraîchéculture dans cette zone qui est par excellence la principale zone d'approvisionnement du pays, d'où la nécessité d'actualiser les données y afférentes. La grande Niaye de Pikine se trouve au cœur de cette recherche.

L'Objectif général est de contribuer à une meilleure connaissance du maraîchage périurbain à Dakar en vue d'un développement durable.

Spécifiquement, il s'agit de (i) caractériser la dynamique spatiale dans la grande Niaye de Pikine de 1986 à 2014 et éventuellement les paramètres qui la justifient ; (ii) identifier les principales contraintes liées au développement du maraîchage ; (iii) et déterminer les différentes stratégies d'adaptation mises en œuvre pour maintenir voire accroître la production maraîchère.

C'est dans cette optique que notre démarche est bâtie autour des **hypothèses** suivantes :

- l'évolution de l'occupation du sol de la grande Niaye de Pikine est marquée par de profondes mutations ;
- les principales contraintes des producteurs maraîchers sont la variabilité climatique, l'insécurité foncière, la baisse de la fertilité des sols et les ennemis de culture ;
- les maraîchers entreprennent des mesures agronomiques, biologiques et physiques pour s'adapter aux différentes contraintes liées à la production maraîchère.

Le présent mémoire est scindé en **quatre chapitres** :

- ✓ le premier chapitre est une synthèse bibliographique permettant d'avoir un aperçu global de l'AUP en général et du maraîchage périurbain en particulier. ;
- ✓ le deuxième chapitre présente la zone d'étude ;
- ✓ le troisième chapitre traite des matériels utilisés et de la méthodologie adoptée pour mener à bien notre étude ;
- ✓ et enfin le quatrième chapitre est consacré aux résultats et à la discussion.

Chapitre I : Etude bibliographique

1.1. Agriculture Urbaine ou Périurbaine (AUP)

1.1.1. Contexte et définition de l'AUP

L'union des mots agriculture et urbaine en une seule expression peut donner l'impression d'une contradiction ou même d'un oxymore (FAO, 1996). L'agriculture est considérée comme l'activité par excellence du monde rural et la même activité en milieu urbain est souvent perçue comme temporaire et inappropriée (Smit, 1996). En réalité, la pratique de l'agriculture à proximité des villes est très ancienne, aussi ancienne que les cités elles-mêmes (Mougeot, 1995). Les premiers travaux sur cette agriculture ont été menés au Sénégal dans la presqu'île du Cap Vert dès le début du XIX^e siècle (MDR 1989, De Bon et Pagès, 1993).

Cependant, la différenciation de l'agriculture urbaine ou périurbaine (AUP) comme objet d'étude apparaît réellement au début des années 90 avec des travaux surtout Nord-américains (Bryant et Johnston, 1992 ; Smit et Nasr, 1992). Elle est alors définie par son angle productif et essentiellement sa fonction alimentaire et s'attache à distinguer « l'intra » et le « péri » urbain en terme d'accès aux facteurs agricoles de production (Mougeot, 2000).

Depuis, le concept d'AUP fait l'objet de plusieurs acceptions par des chercheurs chevronnés. Toutefois, nous retiendrons la définition donnée par Mbaye et Moustier (1999), qui considèrent l'agriculture urbaine ou périurbaine comme « l'agriculture localisée dans la ville et sa périphérie, dont les produits sont destinés à la ville et pour laquelle il existe une alternative entre usage agricole et urbain non agricole des ressources, alternative qui ouvre sur des concurrences, mais également sur des complémentarités entre ces usages ».

1.1.2. AUP dominée par le maraîchage

La littérature sur l'AUP des pays en développement (PED) fait apparaître une prédominance des systèmes maraîchers dans la grande majorité des cas (Temple et Moustier, 2004 ; Moustier et Danso, 2006 ; Weinberger et Lumpkin, 2007). Cette prédominance s'explique par au moins cinq raisons (Moustier, 1998 ; Temple et Moustier, 2004) :

- la périssabilité des produits : contrairement aux pays du Nord, dans les PED, l'urbanisation ne s'est pas accompagnée d'un développement des infrastructures « hors-ville » (infrastructures routières, chaîne de froids, ...) (Fleury et Moustier, 1999 ; Jouve et Padilla, 2007). Les produits les plus périssables se concentrent donc près de la ville ;
- le rythme rapide de la production maraîchère permettant des entrées fréquentes d'argent pour les ménages agricoles ;

- la proximité des bassins de consommateurs, permettant soit une vente directe par l'exploitant, soit un approvisionnement des marchés locaux très proches ;
- un accès facilité aux intrants notamment pesticides et engrais chimiques en ville, pour des cultures souvent exigeantes en éléments nutritifs et sensibles aux maladies et parasites ;
- des revenus qu'ils procurent et la crise liée à l'emploi en ville.

Au total, dans les PED, en l'occurrence le Sénégal, les systèmes maraîchers sont toujours présents en AUP, souvent dominants et sont en augmentation du fait des raisons citées ci-dessus. La production maraîchère est passée de 420 000 tonnes en 2006 à 675 000 tonnes en 2012 (Figure 1) avec un chiffre d'affaires respectif de 40 milliards FCFA et 215 milliards FCFA (Direction de l'horticulture, 2014).

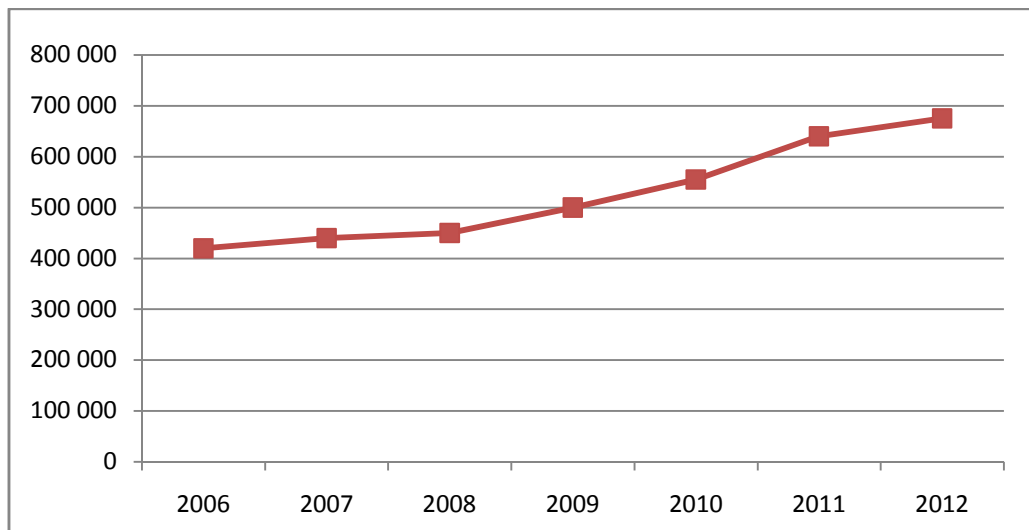


Figure 1: Evolution de la production maraîchère au Sénégal de 2006 à 2012 (en tonnes)

1.1.3. Définition du concept de maraîchage

Les cultures maraîchères sont des plantes annuelles ou pérennes, arbustives ou herbacées entretenues dans un espace agricole délimité généralement exploité de manière intensive et dont la récolte est vendue en plus ou moins grande quantité et fournit des ingrédients qui participent à la composition des sauces ou des salades (Autissier, 1994).

Le terme maraîchage est en soit un secteur d'activité caractérisé par la production intensive d'espèces légumières destinée essentiellement à la vente en frais. Il tire son origine du mot marais parce que les premières cultures légumières étaient réalisées en zone de marais, bénéficiant d'un approvisionnement régulier en eau (Bognini, 2010).

Un légume est le produit consommé d'une culture maraîchère connue ainsi par les habitudes alimentaires des habitants d'un pays donné. La liste des légumes peut différer entre pays selon les habitudes alimentaires des habitants. Un légume connu dans un pays donné peut être une

mauvaise herbe ou une culture fourragère dans un autre pays; c'est le cas des carottes fourragères données aux animaux en France, par exemple, alors que le produit est un légume dans les pays africains pauvres. Une culture est donc considérée comme légumière si les habitants du pays la considèrent ainsi. Seule l'habitude alimentaire est à l'origine de la différence entre un légume et un produit arboricole. Un légume peut donc être un fruit mûr (tomate) ou immature (melon), tubercule (pomme de terre), rhizome (patate douce), racine (carotte), feuille (laitue), bulbe (oignon), inflorescence (chou fleur), réceptacle floral (artichaut), produit d'une plante annuelle (pastèque), bisannuelle (chou), pérenne (artichaut), herbacée (ciboulette) ou ligneuse (aubergine), dont la longueur de la tige principale dépasse 2-3 m (courge) ou est au ras du sol (fraise), nécessitant la cuisson pour sa consommation (patate) ou consommé en hors d'œuvre sans cuisson (tomate) ou se présentant comme fruit de dessert (melon). (Skiredj, 2013)

1.2. Avantages de la maraîchéculture à Dakar

Le maraîchage est la principale activité horticole dans la région de Dakar de par les superficies emblavées. Selon le rapport de juillet 2009 du Service Régional de la Statistique et de la Démographie (SRSD) de Dakar portant sur la situation économique et sociale de la région de Dakar, les superficies emblavées pour le maraîchage dans la région de Dakar sont estimées à 3 415 ha. En outre, cette activité contribue à la sécurité alimentaire, à la promotion de l'emploi ainsi qu'à la préservation de l'environnement.

1.2.1. Contribution du maraîchage à la sécurité alimentaire

La ville de Dakar concentre plus de 50% des pauvres urbains et de citadins avec un niveau de vie assez bas. Le manque d'opportunités de trouver un emploi a entraîné la détérioration de l'environnement et le cadre de vie des quartiers névralgiques de Dakar où les conditions de logement sont précaires (manque d'eau et d'hygiène publique). Le recours au maraîchage comme activité génératrice de revenus, surtout dans les quartiers à proximité de la zone des Niayes, est souvent un début de solution de l'amélioration des conditions de vie des populations. L'agriculture maraîchère constitue pour la population de la ville une source importante d'approvisionnement en fruits et légumes frais. On remarque une mutation des modes de vie et une modification de l'alimentation traditionnelle à base de céréales (Gaye et Niang, 2010).

Dakar produit annuellement 35 000 à 40 000 tonnes de légumes (moyenne des années 1995 à 2000), représentant le quart de la production nationale. La production maraîchère participe fortement à la consommation des ménages. En effet, la production locale couvre 60 % de la

consommation globale de légumes de Dakar : 65 000 tonnes par an, soit 35 kg/habitant/an (Diao, 2004).

1.2.2. Contribution du maraîchage à la promotion de l'emploi

L'agriculture urbaine et les activités économiques qu'elle induit permettent à un nombre important de personnes de se procurer emplois, revenus et un accès surtout pour les ménages à faibles revenus, aux produits de qualité pour leur alimentation.

En effet, l'agriculture mobilise depuis la production jusqu'à la commercialisation, bon nombre d'individus : travailleurs à temps partiel, salariés en quête de ressources financières supplémentaires, licenciés, retraités et bien d'autres acteurs de corporations socio-professionnelles diverses.

De manière spontanée et informelle, des réseaux d'activités interdépendantes se sont constitués aussi bien en amont qu'en aval de l'agriculture urbaine contribuant ainsi à la création d'emplois dans les filières artisanales et de prestation de services. Dans la Grande Niaye de Pikine par exemple, la maraîchéculture emploie plus de 1500 personnes et les producteurs font appel à de nombreux menuisiers métalliques et forgerons pour la fabrication de leur petit outillage aratoire. Dans le secteur des services, il est fait appel à des charretiers transporteurs de matière organique ou à des petits commerçants distributeurs d'intrants divers conditionnés et adaptés aux besoins et au pouvoir d'achat des exploitants des petits jardins. Les femmes quant à elles ne sont pas laissées pour compte puisqu'elles se spécialisent dans la récolte et la commercialisation. Cette dernière activité leur permet, le plus souvent d'établir de petits marchés ou étals de légumes à proximité des zones d'habitation. Sur un autre plan, l'exploitation des ordures et déchets de tout ordre a encouragé l'émergence de filières artisanales de récupération/transformation/commercialisation qui ont contribué à créer de petits emplois concourant directement à la fourniture d'intrants et de petits matériels agricoles à l'agriculture urbaine (Gaye et Niang, 2010).

1.2.3. Contribution du maraîchage à la préservation de l'environnement

Outre le foncier, les hommes et les marchés destinataires, les intrants utilisés dans l'agriculture urbaine ou périurbaine ont des conséquences importantes en termes d'environnement. Les besoins élevés en matière organique de la plupart des productions maraîchères ont conduit au développement d'une activité de recyclage des déchets urbains : ordures ménagères, eaux usées, déchets d'abattoir, etc. (Moustier et Pagès, 1997)

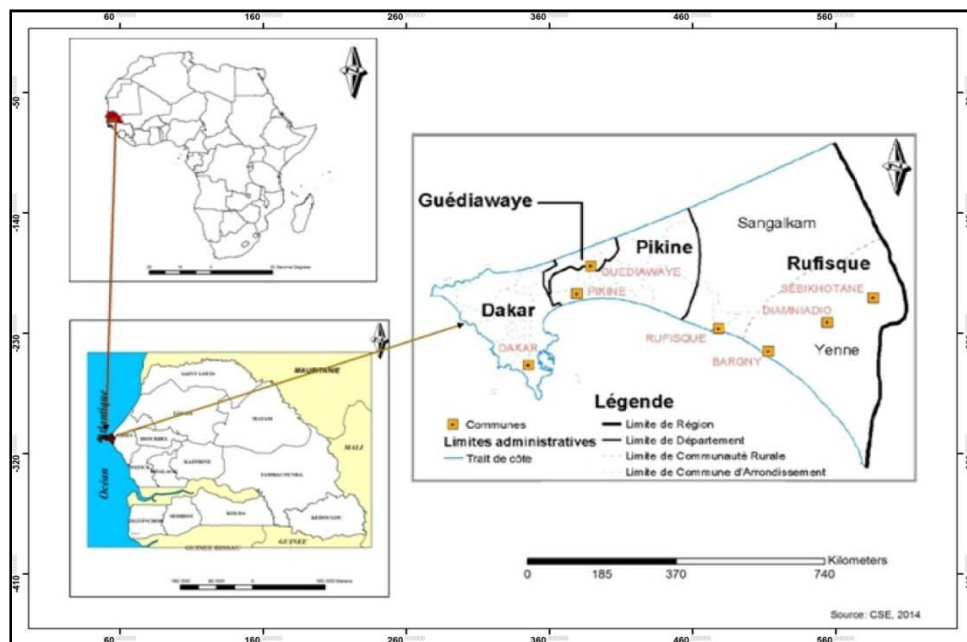
La ville de Dakar rejette tous les jours 100 000 m³ d'eaux usées (Niang, 1999). Ces eaux pourraient aider à combler le déficit en eau d'arrosage de Dakar. Pour cela, un traitement devrait leur être appliqué avant toute utilisation. Dans cette perspective, le gouvernement sénégalais a mis en place d'importantes infrastructures afin de veiller à la collecte, au transport et au recyclage des déchets liquides domestiques et industriels. De ce fait, il existe deux stations d'épuration des eaux usées dans la grande Niaye de Pikine : celui de Pikine et de Cambérène.

Chapitre II : Présentation de la zone d'étude

2.1. Caractéristiques physiques

2.1.1. Situation géographique

La région de Dakar est située dans la presqu'île du Cap Vert et s'étend sur une superficie de 550 km², soit 0,3% du territoire national. Comprise entre les longitudes 17° 10 et 17° 32 ouest et les latitudes 14°53 et 14°35 nord, elle est limitée à l'est par la région de Thiès et par l'Océan Atlantique dans ses parties nord, ouest et sud.



Carte 1 : Localisation de la région de Dakar

2.1.2. Caractéristiques géomorphologiques

Du point de vue du relief, la région de Dakar qui fait partie de la presqu'île du Cap Vert, peut être divisée d'ouest en est en trois grands ensembles géomorphologiques qui se distinguent par leur formation :

- Le premier grand ensemble correspond à l'extrémité occidentale et se divise elle-même en trois zones : (i) la zone sud-est dont l'altitude est comprise entre 15 et 40 m, est formée de coulées volcanique et d'affleurements du substratum constitué de limons, de marnes et de calcaires, recouvert au centre d'une cuirasse latéritique ; (ii) la zone centrale qui présente une altitude inférieure à 10 m est constituée de sables reposant sur un substratum argilo-calcaire avec quelques affleurements ; et (iii) la partie nord-ouest qui correspond au second massif d'origine volcanique et dont l'altitude moyenne est plus élevée de la région avec plus de 60 m (SRSD-Dakar, 2007).

- Le deuxième grand ensemble constitue notre site d'étude et est celui sur lequel sont bâties les villes de Pikine et de Guédiawaye. Il se caractérise par un ensemble de cordons dunaires reposant sur un substratum marneux et entre ces dunes, s'est établie une série de lacs asséchés et de bas-fonds très fertiles appelés « Niayes » (Diène, 2010). Cette zone constitue le domaine de la culture maraîchère et de la floriculture.

- Le troisième grand ensemble est constitué par la partie orientale de la région. Elle comprend un ensemble de collines et de plateaux d'altitudes inférieures à 50 m et englobe tout le territoire du département de Rufisque. Sa couverture géologique comprend une alternance de marnes et de calcaires avec les perméables, les calcaires paléocènes de Sébikotane, les sables et les grès du mæstrichien qui renferment les nappes aquifères importantes (SRSD-Dakar, 2007). On observe dans cette zone un prolongement des bas-fonds fertiles et des sols aptes au maraîchage et à l'arboriculture particulièrement dans la zone rurale. Ce relief caractéristique de la région de Dakar est l'un des facteurs notamment géographiques qui contribuent à l'explication du climat qui caractérise cette partie du Sénégal.

2.1.3. Caractéristiques climatiques

2.1.3.1. Vents

La région de Dakar est parcourue par deux flux de vent qui se particularisent du fait de leur origine et de leur période d'influence. Il s'agit de l'alizé maritime et de l'alizé continental ou « harmattan ». (i) Du fait de la présence d'une façade maritime ceinturant presque toute la région, le territoire de Dakar se caractérise, pendant une bonne partie de l'année par l'influence de l'alizé maritime. Ce qui explique l'existence d'une fraîcheur et d'une humidité quasi permanentes et relativement fortes de l'ordre de 25%. Cependant, en saison sèche cette circulation d'alizé maritime est substituée, pendant un temps très court, par l'alizé continental. (ii) L'alizé continental saharien ou « harmattan », comme son nom l'indique, a une origine continentale. Elle se fait sentir faiblement dans la région de Dakar en saison sèche et au fur et à mesure qu'on s'éloigne des côtes. Cette différence de circulation des flux suivant les périodes, explique la variation des températures dans la région de Dakar.

2.1.3.2. Température

Les données de température de 1960 à 2013 obtenues au niveau de l'Agence Nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie (ANACIM) montrent des fluctuations dans la région de Dakar. La moyenne des minima et des maxima des températures varie entre 21,7° C et 27,7° C. Le mois de février reste le mois le plus frais à Dakar (17,8°C). Cette fraîcheur est certainement due aux invasions des anticyclones mobiles polaires. Par ailleurs, on constate

que le mois d'octobre est le plus chaud dans cette région avec 30,9°C °. Les températures moyennes qui sont autour de 25°C presque toute l'année sont favorables aux cultures maraîchères.

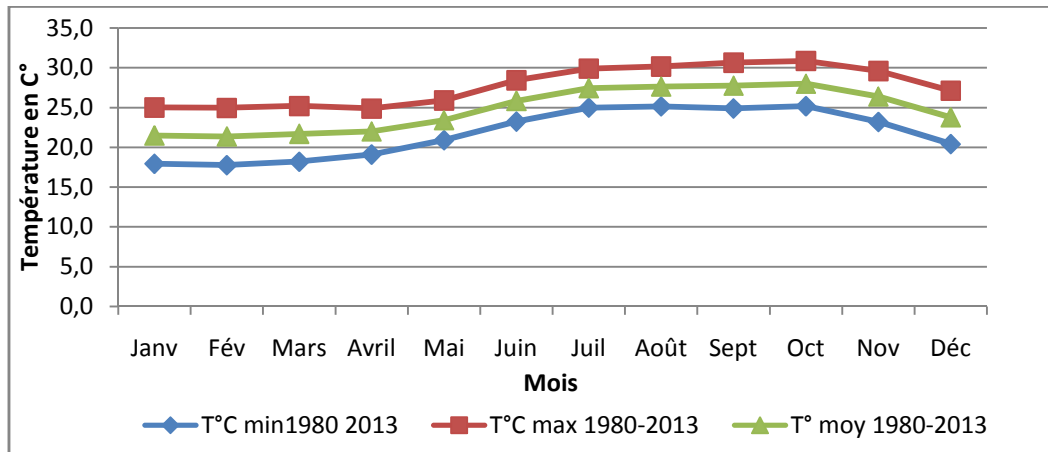


Figure 2: Evolution des températures maxima, minima et moyenne de la station de Dakar Yoff de 1960 à 2013

2.1.3.3. Pluviosité

La pluviosité du Sénégal est caractérisée par une durée relativement courte de l'hivernage variant entre trois et quatre mois de juin à octobre. Elle est marquée d'une part par une inégale répartition dans le temps et dans l'espace et d'autre part par une faiblesse des quantités d'eau enregistrées. La région de Dakar se situe entre les isohyètes 300 mm et 600 mm (Fall et al., 2001). Les précipitations sont peu abondantes et dépassent rarement 500 mm dans toutes les stations de Dakar.

Les données de pluies obtenues à l'ANACIM font état d'importantes fluctuations. La figure 3 montre l'évolution interannuelle des précipitations dans la région de Dakar de 1960 à 2013. La courbe de couleur noire représente la moyenne des précipitations sur la même période. Cette moyenne pluviométrique annuelle est de 402 mm. Le régime pluviométrique connaît une grande variation d'année en année avec des années humides et des années sèches. Les années 1962 ; 1967 ; 1969 ; 1975 ; 2005 et 2010 sont des années de fortes précipitations supérieures à 500 mm. Cela correspond aux années de fortes inondations dans la zone d'étude. Par contre les années 1968 ; 1970 ; 1972 ; 1977 ; 1983 ; 1992 ; 1997 ; 2004 et 2007 dont les précipitations sont inférieures à 250 mm, correspondent aux années de sécheresse où généralement le niveau de la nappe phréatique baisse. De plus, la courbe de couleur rouge correspondant à la tendance générale de la pluviométrie montre une baisse de la pluviosité.

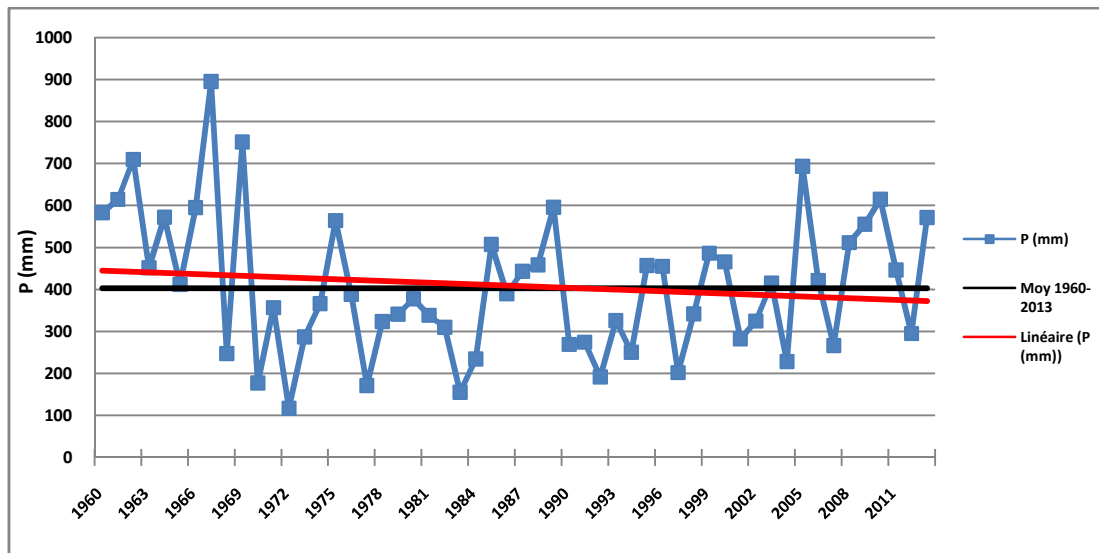


Figure 3: Evolution interannuelle des précipitations dans la région de Dakar de 1960 à 2013

2.2. Caractéristiques humaines

A l'image de toutes les grandes villes des pays en développement, la ville de Dakar connaît une forte croissance démographique. Cette croissance rapide de la population est le résultat d'une combinaison de facteurs liés à la fois à la dynamique interne de sa population et à l'exode rural. En effet, le développement des secteurs de l'industrie, du commerce et surtout l'expansion du secteur informel qui offre d'énormes possibilités d'occupation à de nombreux jeunes, dans un contexte de dégradation des conditions de vie dans le monde rural liée aux aléas climatiques, constituent des facteurs qui attirent les populations de l'intérieur du pays vers la capitale Dakar (Seck, 1997). Toutefois, la forte croissance démographique est due aussi et surtout à la dynamique interne de sa population. Ce fort taux d'accroissement de la population est à l'origine de nombreuses conséquences notamment l'augmentation des quantités de déchets produits dont la gestion pose de véritables problèmes aux décideurs politiques. Toutefois, il est à noter qu'elle contribue actuellement au développement de certaines activités intra urbaines et périurbaines comme l'agriculture en fournissant une main d'œuvre agricole non négligeable.

2.2.1. Répartition de la population

Parmi les quatre départements que compte la région, celui de Pikine (1 101 859 d'habitants) est le plus peuplé, suivi de très près par le département de Dakar (1 081 222 d'habitants). Quant aux départements de Rufisque (462 741 d'habitants) et de Guédiawaye (310 201 d'habitants), ils sont de loin les moins peuplés de la région (Tableau I).

La région de Dakar se distingue par une forte concentration humaine. Le nombre de femmes estimées à 1 466 192 personnes sont légèrement moins nombreuses que les hommes qui sont de 1 489 831 de personnes. Cette forte concentration est surtout liée au fait que les départements de Pikine et de Rufisque constituent les premiers départements d'accueil des immigrants provenant de l'intérieur du pays ou des pays limitrophes (ANSD, 2013).

SUBDIVISIONS ADMINISTRATIVES	Sexe		Ensemble
	Masculin	Féminin	
Département de Dakar	546 517	534 705	1 081 222
Département de Pikine	557 493	544 366	1 101 859
Département de Rufisque	231 925	230 816	462 741
Département de Guédiawaye	153 896	156 305	310 201
REGION DE DAKAR	1 489 831	1 466 192	2 956 023

Tableau I: Répartition de la population de la région de Dakar selon le sexe et la subdivision administrative

2.2.2. Evolution démographique

La région de Dakar connaît une évolution démographique très rapide. Elle est passée de 959 558 habitants en 1976 à 2 956 023 habitants en 2013 répartis seulement sur une superficie de 550km², soit 0,28 % du territoire. Les projections laissent entrevoir une population de 4 242 700 habitants en 2021 (ANSD, 2013) (Figure 4).

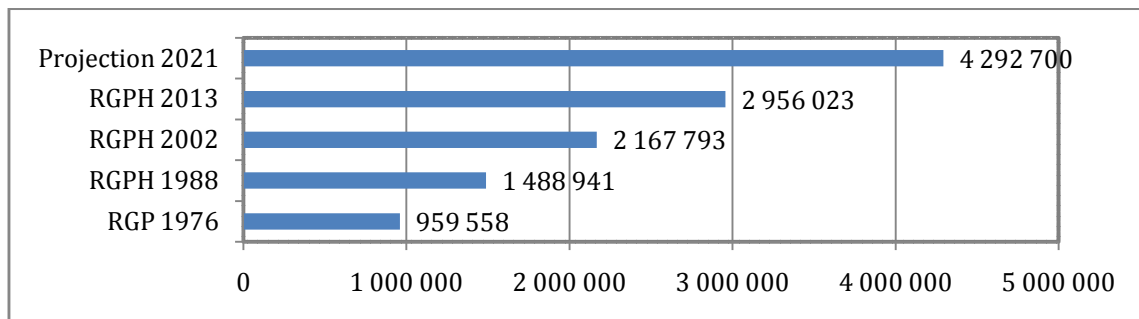


Figure 4: Evolution de la population dakaroise de 1976 à 2021

Cette structure démographique qui se caractérise par l'augmentation de la population est la cause de l'arrivée massive de demandeurs d'emploi sur le marché du travail et des demandes sociales ces dernières années.

Somme toute, les caractéristiques géomorphologiques et climatiques font de la région de Dakar notamment des départements de Pikine et de Rufisque, une zone très favorable au développement de l'agriculture particulièrement du maraîchage. Toutefois, cette activité est confrontée à de nombreux problèmes liés notamment à la forte pression exercée sur l'espace due à la croissance urbaine.

Chapitre 3 : Matériels et méthodes

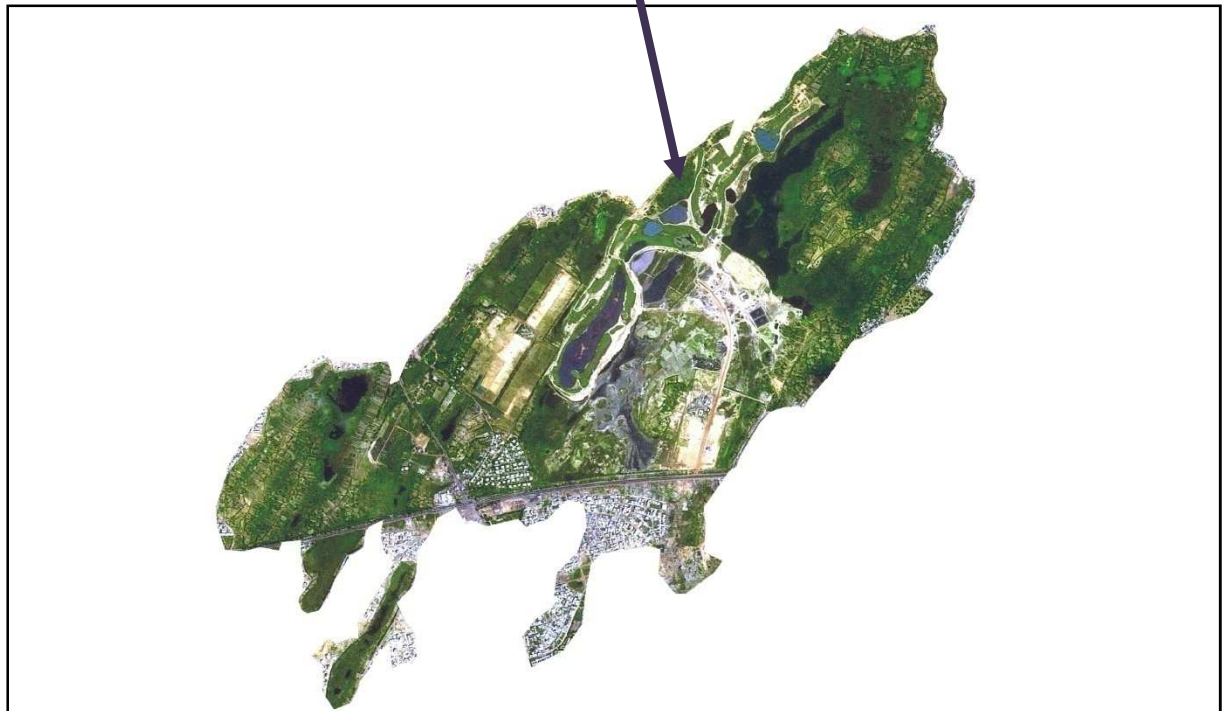
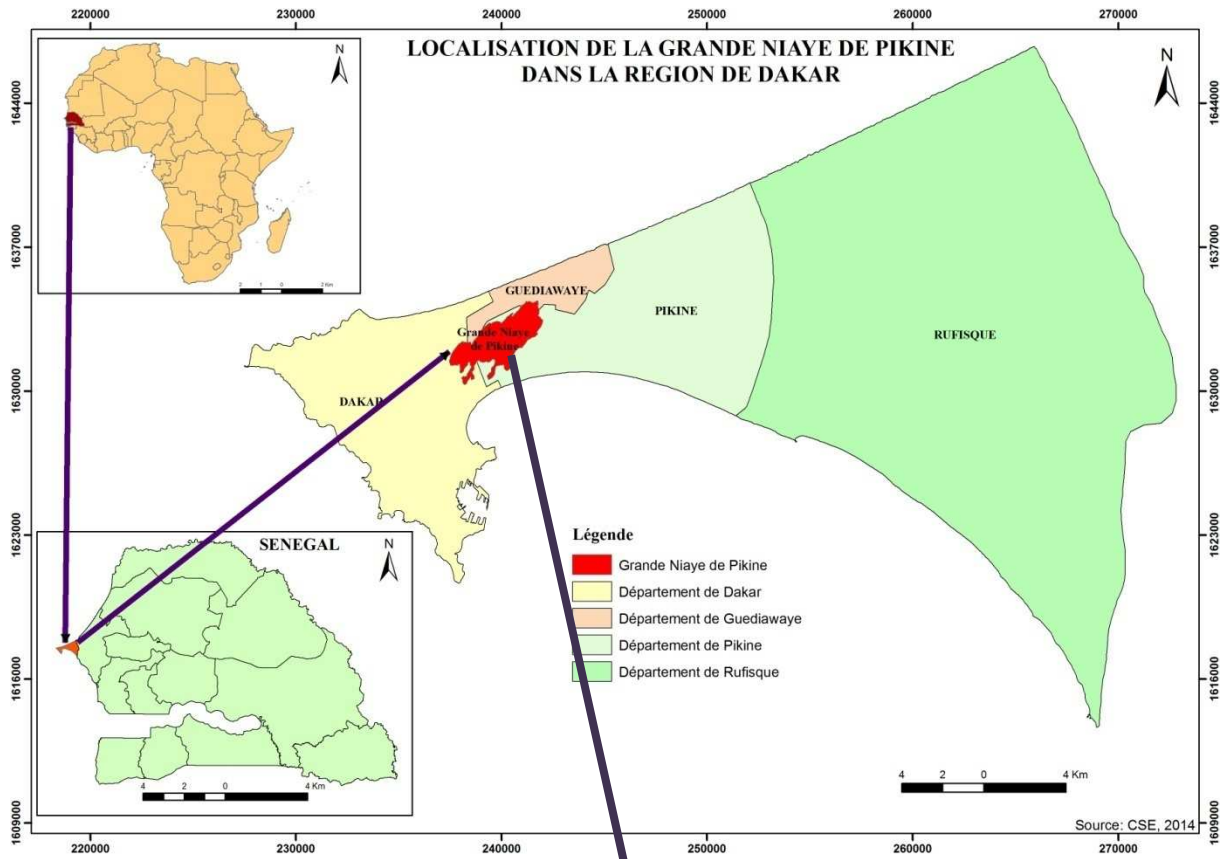
3.1. Matériels

3.1.1. Site de l'étude

Le site de l'étude appelé Grande Niaye de Pikine se situe dans la partie ouest de la région de Dakar. Il est compris entre 14°46'0'' et 14°44'00'' de latitude nord et 17°26'30'' et 17°23'30'' de longitude ouest. Il constitue la plus grande partie des *Niayes*¹ de Dakar et couvre une superficie de 749,95 ha. Il est limité au nord par le Golf nord (Guédiawaye), au sud par la Patte d'oie (Dakar), à l'est par la ville de Pikine et enfin à l'ouest par la commune de Cambérène (Dakar).

Du point de vue géomorphologique, la Grande Niaye de Pikine est constituée d'un ensemble faisant alterner systèmes dunaires et dépressions interdunaires. Selon l'unité géomorphologique, la nature du sol varie. Les dunes sont constituées de sol sableux à faible capacité de rétention d'eau. Par contre le sol des cuvettes et marigots interdunaires est essentiellement argileux et comporte une forte capacité de rétention d'eau. Du point de vue hydrique, les ressources en eau superficielle et souterraine sont localisées dans les dépressions. C'est dans ces unités géomorphologiques que se trouvent les mares temporaires. La nappe phréatique est souvent affleurante dans ces zones. En plus de la présence d'eau presque permanente du fait de la nappe qui affleure, les cuvettes constituent également des bassins de réceptacles des eaux de ruissellement (ENDA, 2013).

¹Les Niayes au sens large, peuvent être considérées comme des paysages constitués de dunes et de dépressions inter-dunaires qui s'échelonnent le long de la Grande Côte du Sénégal. Au sens strict, ce sont des dépressions inter-dunaires accentuées avec une végétation spécifique et pouvant être inondées en permanence ou temporairement. Elles sont propices aux cultures maraîchères. Les *Niayes* alimentent en eau les hommes, bêtes et cultures d'une région caractérisée par une forte densité de population. La surexploitation des nappes phréatiques, les diverses pollutions, agricoles et non agricoles, et les constructions croissantes sont des menaces décrites par de nombreux auteurs (Moustier et al., 1999 ; FALL et al, 2001).



Carte 2 : Localisation de la grande Niaye de Pikine dans la région de Dakar

3.1.2. Enquêtes socio-économiques

Les **enquêtes** se sont réalisées à travers la confection d'un **questionnaire** destiné aux producteurs maraichers.

Le but de l'enquête est de connaître la typologie des maraîchers, les caractéristiques de l'exploitation, les difficultés rencontrées par ces maraîchers ainsi que les mesures prises pour gérer durablement les cultures maraîchères.

La **fiche d'enquête** comporte quatre parties abordant:

1. les questions relatives à la typologie du producteur (statut social, source principale de revenu, nombre d'années d'expérience, etc.) ;
2. les caractéristiques de l'exploitation (superficie, spéculations produites, main d'œuvre utilisée, etc.);
3. les contraintes de la production maraîchère ;
4. les stratégies adoptées et les attentes des producteurs pour un développement durable de la maraîchéculture.

3.1.3. Données cartographiques

La cartographie de l'occupation des sols est réalisée à partir d'images satellitales représentées sur le tableau ci-dessous :

Tableau II: Images utilisées pour le traitement cartographique

CAPTEURS	ZONE	ECHELLE DE RESOLUTION	SOURCES	PROJECTION	DATE
Images Spot 5	Grande Niaye de Pikine	12 m	Spot XS +P	UTM WGS 84	1986
		2,5 m	Spot XS +P	UTM WGS 84	2000
Image GeoEye		0,5m		UTM WGS 84	2009

Ces images permettent de faire une étude diachronique et d'apprécier l'état actuel de l'occupation du sol de la grande Niaye de Pikine avec une plus grande précision.

3.1.4. Outils / Logiciels utilisés

- ❖ ERDAS 9.2 Imagine pour les corrections radiométriques et géométriques des images
- ❖ ArcGis, pour connaître les superficies emblavées et faire l'étude des changements
- ❖ SPSS 13.0 sera exploité pour l'exploitation des données d'enquête

3.2. Méthodes

3.2.1. Méthode d'enquêtes socioéconomiques

Avant de passer à notre méthode d'enquête, il convient de noter que la Grande Niaye de Pikine est divisée en deux sites maraîchers : Pikine et Patte d'Oie. Le recensement fait par Environnement et développement du tiers monde/ Relais pour le développement Urbain Participé (Enda/Rup) en 2010 fait état de 850 maraichers pour le site de Pikine et 161 maraichers pour celui de Patte d'Oie.

La population cible c'est-à-dire les maraîchers étant nombreuses (1011 personnes) pour des raisons de coût et de délais, nous avons procédé à un échantillonnage. Ainsi pour déterminer la taille de notre échantillon, nous nous sommes basés sur une formule de Bernoulli qui est la suivante :

$$n = \frac{(1.96)^2 \times N}{(1.96)^2 + l^2 \times (N-1)}$$

où

n = taille de l'échantillon à interroger

N = taille de la population investiguée

l = largeur de la fourchette exprimant la marge d'erreur

Autrement dit, pour une population de 1011 personnes, nous avons choisi un résultat de 9,25% de marge d'erreur et dont la largeur de notre fourchette est de 18,5% pour un niveau de confiance de 95%. Au total, on a un échantillon de 101 individus répartis comme suit : 85 maraichers pour le site de Pikine et 16 pour celui de Patte d'Oie.

Ensuite, nous avons retenu l'échantillonnage par quotas pour définir la catégorie de personnes à interroger. De ce fait, vu que la quasi-totalité des maraîchers sont de **sexe** masculin (90% du total²), nous avons établi des quotas de 90% d'hommes et de 10% de femmes. Plus précisément l'enquête porte sur 91 hommes et 10 femmes qui ont été choisis au hasard.

² Enquêtes faites par Environnement et développement du tiers monde/ Relais pour le développement Urbain Participé (Enda/Rup) en 2010

Pour l'âge, étant donné qu'une partie de l'étude est consacrée à la dynamique de l'occupation des sols et aux paramètres qui la justifient, nous avons uniquement interrogé les propriétaires ou locataires des champs dont les tranches d'âge sont réparties de la manière suivante :

- ✓ entre 25 et 40 ans ;
- ✓ entre 41 et 55 ans ;
- ✓ plus de 56 ans.

3.2.2. Méthode d'analyse cartographique et statistique

L'approche méthodologique utilisée se résume en deux principales étapes : le traitement cartographique et l'analyse statistique.

3.2.2.1. Analyse cartographique

Après une rectification géométrique et un redimensionnement des images, on a procédé à l'identification des unités d'occupation du sol à cartographier et à l'élaboration de la légende. Pour cela, nous nous sommes inspirés de la nomenclature LCCS (Land Cover Classification System) proposée par la FAO, d'où 5 catégories d'occupation du sol ont été retenues pour l'étude (tableau III).

Tableau III: Catégories et classes d'occupation du sol

Catégories	Classes	Codes
Zone de végétation naturelle	Forêt dense	1
	Forêt claire	2
	Savane	3
	Steppe	4
Zone de cultures	Zone de cultures maraîchères	5
	Zone de cultures maraîchères et arboriculture	6
	Zone de cultures maraîchères et floriculture	7
	Zone de cultures maraîchères, arboriculture et floriculture	8
	Zone de floriculture	9
Zone artificialisée	Zone artificialisée	10
Zone en eau	Zone en eau	11
Zone nue	Zone nue	12

A la suite de l'identification des classes, une interprétation visuelle des images a été effectuée. Autrement dit, Il s'agissait de délimiter à travers le processus de numérisation des différents contours des unités d'occupation du sol identifiées sur l'image. Cette opération permet d'obtenir une carte d'occupation du sol pour chaque date analysée.

Il convient de signaler qu'un séjour sur le terrain a été nécessaire pour procéder à la vérification des classes d'occupation des sols de la carte actuelle (2014) établie à partir de l'image la plus récente (Spot 2009). Autrement dit, des levés de points au Global Positioning System (GPS) ont été entrepris afin de nous permettre d'apprécier l'état actuel de l'occupation des sols avec une plus grande précision.

Pour la détection des changements, les vecteurs issus de l'interprétation sont combinés deux à deux pour obtenir une couche (shapefile ou fichier de forme) résultante (classification croisée) et une matrice des changements (tabulation croisée). La couche résultante fournit pour chaque année la classe dans l'année la plus ancienne ainsi que la classe dans l'année la plus récente. La matrice de transition indique pour chaque classe la superficie pour l'année la plus ancienne qui est restée dans la même classe ou qui est passée dans une autre classe. Autrement dit, elle correspond à une matrice carrée décrivant de manière condensée, les changements d'état d'un système pendant une période donnée (CSE, 2012). Les colonnes de la matrice représentent la superficie de chaque classe de l'année la plus récente alors que les lignes représentent celle de l'année antérieure. Donc, sur la durée de 28 ans, deux périodes sont identifiées : 1986–2000, 2000 –2014.

Par ailleurs, pour faire ressortir les changements temporels, une combinaison est réalisée entre les occupations du sol de 1986, 2000 et 2014. Trois cas ont été distingués :

- **zones sans changements** : le mode d'occupation de l'espace est resté le même entre les deux années (état initial) ;
- **modification** : le mode d'occupation de l'espace a changé d'une classe à l'autre, mais en restant dans la même catégorie (exemple : savane qui devient steppe) ;
- **conversion** : le mode d'occupation de l'espace d'une classe est passée à une autre classe dans une catégorie différente (exemple : zone de culture qui devient zone artificialisée).

3.2.2.2. Analyse statistique

Pour quantifier les changements d'occupation des sols, deux méthodes ont été utilisées.

La première méthode a consisté à calculer le taux de changement entre deux années à partir de la formule suivante : $T = \frac{PS2 - PS1}{S1}$; T= Taux de changement, S1= Proportion de la superficie année 1 et S2= Proportion de la superficie année 2

La variable considérée ici est la proportion de la superficie (PS). Les valeurs positives représentent une progression de la superficie de la classe durant la période analysée et les valeurs négatives indiquent la perte de superficie entre les deux dates.

La deuxième méthode est celle de la matrice de transition.

Chapitre 4 : Résultats et discussions

4.1. Résultats

4.1.1. Caractérisation des ressources de l'exploitation

4.1.1.1. Mode d'acquisition des terres

Les maraîchers accèdent à la terre de plusieurs façons. D'après les résultats de l'enquête, l'héritage est le mode d'acquisition le plus répandu avec 53,5% des réponses collectées. Viennent ensuite l'emprunt avec 23,8%, la location avec 15,8% et enfin l'achat avec 6,9%.

4.1.1.2. Taille des champs

Il est rare de voir un producteur détenir plus de 11 000 m² de terres soit 1,1 ha (9,9% des réponses recueillies). En effet, la majorité dispose d'une superficie comprise entre 6 000 m² et 10 000 m² (33,7% des réponses collectées). Elle est suivie respectivement de ceux qui ont entre 1 000 m² et 5 000 m² (29,7%) et ceux qui ont moins de 1 000m² (26,7%). C'est dans cette perspective que la majorité des producteurs (94,1%) affirme n'avoir pas assez de terres pour pratiquer le maraîchage.

D'un autre point de vue, en faisant une lecture croisée du tableau IV, on peut dire que le nombre d'années d'expérience des producteurs est dans une certaine mesure un facteur déterminant pour la taille de leur champ. En effet, on constate que seuls ceux qui ont 16 ans et plus d'expérience dans la maraîchéculture ont des champs d'une superficie supérieure ou égale à 6 000 m² soit un pourcentage de 43,6%. Les producteurs qui ont 15 ans et moins dans la pratique du maraîchage ont une superficie inférieure ou égale à 5 000 m².

Tableau IV: Répartition du nombre d'années d'expérience selon la taille de la superficie

		Quelle est la superficie de votre champ?				Total
		Moins de 1000 m2	1000 - 5000 m2	6000 - 10000m2	Plus de 11000 m2	
Nombre d'années d'expérience	Moins de 5 ans	10	0	0	0	10
	5 - 15 ans	16	8	0	0	24
	16 - 30 ans	1	11	15	2	29
	Plus de 30 ans	0	11	19	8	38
TOTAL		27	30	34	10	101
Sexe	Masculin	20	27	34	10	91
	Féminin	7	3	0	0	10
TOTAL		27	30	34	10	101

4.1.1.3. Matériel agricole

D'après nos enquêtes, le matériel aratoire demeure majoritairement traditionnel et rudimentaire dans cette zone. On y distingue trois catégories d'outillage agricole:

- l'outillage de base composé de houe, d'arrosoir, de coupe-coupe, de daba, d'hilaire et de seau. Ces matériels sont utilisés par tous les maraîchers ;
- l'outillage complémentaire permettant aux maraîchers de maximiser leur force de travail. Il s'agit de la binette, de la pelle, du râteau, de la brouette, de sarcloir avec respectivement un pourcentage de 100%, 92,1%, 89,1%, 86,1% et 74,2% des réponses recueillies.
- et l'outillage de performance qui est un matériel moderne facilitant le travail des producteurs en termes d'énergie et de temps. Il s'agit de la motopompe et du pulvérisateur soit un pourcentage respectif de 78,2% et 71,3% des réponses recueillies. Il est à notifié également que ces outils modernes sont généralement à usage collectif.

4.1.1.4. Sources d'irrigation

L'eau utilisée pour l'arrosage provient de trois sources : puits, céanes et station d'épuration (Annexe 3). Les résultats de notre enquête montrent que les eaux usées traitées et les eaux de céanes (eaux de la nappe proche) sont les principales sources d'eau des maraîchers avec respectivement un pourcentage de 87,1% et 85,1%. Selon eux, ces types d'eaux sont plus faciles à utiliser que les eaux de puits (eaux de la nappe plus profonde) qui nécessite beaucoup plus d'efforts physiques. De ce fait, seuls 25,7% d'entre eux utilisent les eaux de puits.

4.1.1.5. Techniques d'irrigation

Les maraîchers de la Grande Niaye de Pikine se servent de plusieurs techniques pour l'irrigation. L'aspersion à l'arrosoir est la technique la plus utilisée soit 68,3% des réponses collectées. Elle est suivie par l'aspersion au tuyau d'arrosage (43,6%) et par la technique d'irrigation au goutte à goutte (7,9%) qui commence à se répandre petit à petit dans la zone (Annexe 3).

4.1.1.6. Principaux légumes cultivés

Les principales cultures maraîchères de la Grande Niaye de Pikine comprennent des légumes feuilles, des légumes bulbes et racines (betterave, oignon), des légumes fruits ainsi que des légumineuses (haricot).

La production légumière s'oriente essentiellement vers la culture des légumes feuilles et des légumes fruits. Parmi les légumes feuilles, il y a lieu de signaler la prédominance de la laitue (100% des réponses recueillies), suivi du chou (47,5%), de la menthe (39,6%), du persil (38,6%) et du basilic (30,7%). Quant aux légumes fruits, c'est la tomate qui est la plus importante (85,1%) suivie de l'aubergine amère (68,3%), du poivron (43,2%) et du fraisier (34,6%) (Annexe 2).

4.1.1.7. Main d'œuvre

Exceptés les motopompes, la Grande Niaye de Pikine est caractérisée par l'inexistence d'exploitations maraîchères mécanisées et par conséquent très exigeantes en main d'œuvre du fait notamment de la multiplicité des travaux que demande l'activité. Parmi ces travaux, on peut citer entre autres la préparation du sol, l'emplacement de la pépinière, le semi-repiquage, le sarclo-binage, la lutte phytosanitaire et la récolte. Ainsi, les résultats des enquêtes révèlent que le nombre d'exploitants est estimé à 336 personnes.

4.1.2. Origines des revenus et choix du maraîchage

Le maraîchage constitue la principale source de revenus à 99% des personnes enquêtées. Mais il est à notifier qu'en dehors du maraîchage, les producteurs exercent d'autres activités pour subvenir à leurs besoins. Parmi les autres activités pratiquées, le commerce vient en première position avec 21% des enquêtés, ensuite l'élevage (11,9%), puis la maçonnerie (10,9%) et enfin les « autres » constitués de tailleurs, de boulangers, de menuisier et de mécanicien (7,9%).

Plusieurs raisons poussent les personnes interrogées à pratiquer le maraîchage. En effet, les réponses recueillies ont montré que ces personnes font du maraîchage parce que :

- c'est une activité rentable (100%);
- c'est une activité praticable à tout moment (81,19%);
- elles le font depuis leur enfance, ses parents ou grands-frères l'ont initié (53,46%) ;
- les autres activités génèrent des revenus insuffisants (38,71%) ;
- elles n'ont pas besoin d'aller au marché pour acheter des légumes (23,76%) ;
- elles manquent de qualification pour une autre activité (23,76%) ;
- leur activité principale connaît des périodes creuses (22,77%) ;
- elles avaient des parcelles inoccupées (4,95%)
- c'est une activité importante, prend de l'ampleur (3,96%).

4.1.3. Organisation et formation des maraîchers

4.1.3.1. Organisation des maraîchers

Globalement, les maraîchers ont une réelle volonté commune à préserver leur milieu. De ce fait, ils se sont solidairement engagés à mettre en place une organisation. Les résultats du tableau V montrent que la majorité des producteurs (87,1%) appartient à une association tandis que le reste (12,9%) n'appartient à aucun mouvement associatif. Parmi les adhérents, 74,2% font partie du GIE des Producteurs de la Vallée des Niayes (PROVANIA) et 12,9% de l'Association des Maraichers de la Patte d'Oie (AMPO). La majorité des producteurs (74,3%)

en sont membres depuis leur création et cotise mensuellement 500 FCFA (PROVANIA) ou 1000 FCFA (AMPO) pour leur fonctionnement.

Tableau V:Répartition des maraîchers selon leur appartenance à un groupement ou une association

Appartenance à un groupement ou une association	Si oui, lequel?				
		AMPO		PROVANIA	
	Pourcentage	Effectif	Pourcentage	Effectif	Pourcentage
	Oui	87,10%	13	12,90%	75
Non	12,90%	-	-	-	-
Total	100%	-	-	-	-

4.1.3.2. Formation des maraîchers

Tous les maraîchers n'ont pas eu la chance de recevoir une formation dans la pratique du maraîchage. Les résultats montrent effectivement que 47,5% ont été formés sur les techniques d'arrosage, sur l'utilisation du matériel d'irrigation et sur la période de semis. Ces types de formation sont suivis respectivement du choix des cultures (42,6%), de l'utilisation des pesticides et de celle des engrais (36,6%), de l'amélioration de la qualité de l'eau (31,7%) et enfin de la période de semis (4,9%) (Figure 5).

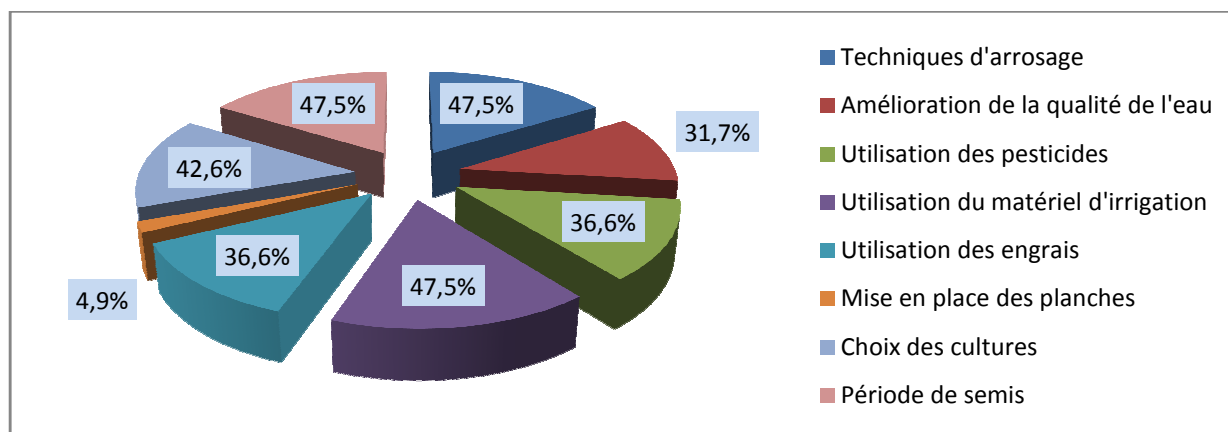


Figure 5 : Répartition des domaines de formations des maraîchers

4.1.5. Typologie des producteurs maraîchers et de leur clientèle

4.1.5.1. Typologie des producteurs maraîchers

Les résultats montrent que les enquêtés ont entre 25 ans et plus de 56 ans avec une majorité dans la tranche d'âge 41- 56 ans (45,5%) suivie de la tranche d'âge de 25 - 40 ans (36,6%) et de celle de plus de 56 ans (17,6%). (Tableau VI).

Les maraîchers sont mariés pour la majorité d'entre eux (93,1%), seules les 4% sont veufs (uniquement des femmes), les 1,9% sont des célibataires et les 1% sont divorcés. De plus, on a constaté que les maraîchers sont relativement peu instruits. Les résultats révèlent que seuls

45,5% d'entre eux sont instruits : 27,7% ont eu à effectuer des études limitées au primaire, 13,8% des études secondaires et 4 % des études supérieures. (Tableau VI).

Il a été notifié également que les producteurs ont un certain savoir-faire dans le domaine des cultures maraîchères. La majorité des personnes enquêtées (67 personnes) ont 16 ans et plus d'années d'expérience soit 66,3%. Quant au reste, 23,8% ont entre 5 et 15 ans de pratique et 9,9% ont moins de 5 ans.

Tableau VI: Répartition des producteurs selon le sexe, l'âge, la situation matrimoniale et le niveau d'instruction

Catégorie		Effectifs	Pourcentage
Sexe	Masculin	91	90,1
	Féminin	10	9,9
	Total	101	100,0
Tranche d'âge	25 - 40 ans	37	36,6
	41- 56 ans	46	45,5
	Plus de 56 ans	18	17,8
	Total	101	100,0
Situation matrimoniale	Célibataire	2	1,9
	Marié(e)	94	93,1
	Divorcé (e)	1	1,0
	Veuf(ve)	4	4,0
	Total	101	100,0
Niveau d'instruction	Sans niveau	55	54,5
	Primaire	28	27,7
	Secondaire	14	13,8
	Supérieur	4	4,0
	Total	101	100,0

4.1.5.2. Typologie de la clientèle des maraîchers

D'après les résultats de notre enquête, 91,1% des clients des maraîchers sont des femmes contre seulement 8,9% qui sont des hommes. Ce qui illustre la thèse selon laquelle les femmes s'adonnent plus à la transformation et à la commercialisation qu'à la production. Outre cela, les maraîchers pratiquent plusieurs formes de vente avec une dominance de la combinaison « détail- en gros » soit 54,5% des réponses recueillies. Elle est suivie de la vente en gros (44,6%) et de celle en détail qui est rarement opéré par les producteurs soit un pourcentage de 1%. Plus spécifiquement, en analysant la figure 6, on s'aperçoit qu'ils vendent leurs produits récoltés à des :

- bana-banas (96,1% des citations) : ils sillonnent les exploitations maraîchères pour acheter à crédit (en saison sèche) ou comptant (en saison des pluies) les produits disponibles. Ils vont ensuite les revendre sur le marché en détail ;
- grossistes (10,9% des citations) qui n'interviennent que dans les exploitations très organisées, d'assez grandes superficies avec de hauts rendements (qualité et quantité),

localisées dans la grande Niaye de Pikine. Le produit acheté est réservé à une clientèle assez spécifique, d'un revenu monétaire assez élevé. Ils s'intéressent en général à la tomate industrielle, à la fraise et au poivron ;

- consommateurs (5,6% des citations) qui préfèrent s'approvisionner directement chez les producteurs à un prix moins cher qu'au niveau des marchés.

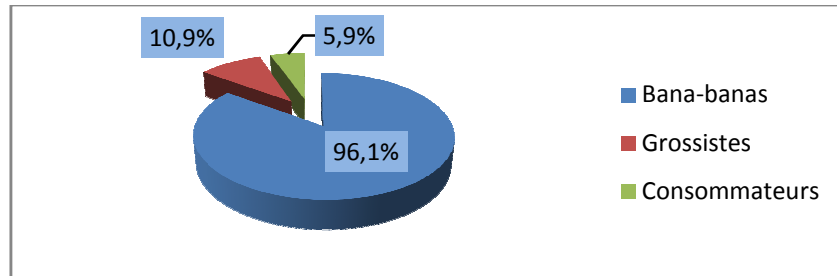


Figure 6: Répartition de la clientèle des maraîchers

4.1.6 Contraintes majeures liées à la production maraîchère

4.1.6.1. Insécurité foncière

Les résultats montrent que tous les maraîchers font face à l'insécurité foncière. 56 pour cent d'entre eux ont déjà reçu un préavis de déguerpissement par des promoteurs immobiliers qui disent avoir l'accord des représentants de l'Etat.

4.1.6.2. Contrainte climatique

L'ensemble des maraîchers enquêtés sont touchés par la contrainte climatique. D'après les résultats, les dérèglements climatiques se manifestent par des variations de la pluviosité (70,3% des réponses recueillies) et une hausse de la température (100% des réponses recueillies) qui compromettent l'activité maraîchère par la disponibilité de l'eau d'irrigation en quantité et qualité et des besoins des plantes en termes d'exigence en chaleur. Cette nouvelle donne climatique pose de sérieux problèmes d'adaptation aux producteurs qui ont tendance à enregistrer de faibles rendements.

4.1.6.3. Problème de la fertilité des sols

La fertilité du sol est habituellement vue par les maraîchers de la Grande Niaye de Pikine en tant qu'équivalent de la capacité du sol à bien produire (90,1%). Cependant, cet avis n'est pas partagé vu que d'une part d'aucuns la perçoivent comme la facilité de travail du sol (5,8%) et d'autre part comme la capacité de rétention en eau du sol (3,9%) (Figure 7). En outre, ils l'évaluent plus par rapport à l'aspect végétatif et productif (57,4%) qu'à seulement l'aspect productif (37,7%) ou l'aspect végétatif des plants (4,9%). De plus, les résultats montrent que

tous les maraîchers de la Grande Niaye de Pikine sont confrontés à des problèmes de fertilité du sol.

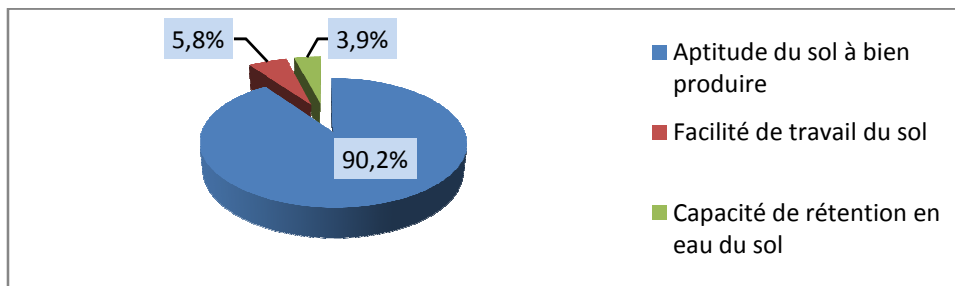


Figure 7: Perception de la fertilité du sol par les maraîchers

4.1.6.3.1. Problème de l'excès d'eau (inondation)

L'analyse statistique révèle que les zones en pente douce sont principalement exploitées pour la production agricole soit 80,2% des réponses recueillies contre seulement 19,8% au niveau des zones plates. Mais toujours est-il que les maraîchers font face à des aléas d'inondation soit 94,1% de l'échantillon. En effet, la totalité des maraîchers disent exploiter difficilement leurs champs en saison pluvieuse du fait de l'excès d'eau qui diminue leur superficie agricole.

4.1.6.3.2. Salinisation des eaux et des sols

La salinisation des eaux et des sols constitue aussi une entrave au développement du maraîchage. Soixante-onze pour cent des personnes interrogées en ont citées comme une des difficultés rencontrées dans la pratique du maraîchage.

4.1.6.3.3. Pénurie d'eaux usées traitées

S'agissant de la pénurie des eaux usées traitées, on note que la totalité des maraîchers interrogés en sont confrontés. La disponibilité de cette eau est dépendante de la cotisation mensuelle (5 000FCFA/personne) par la plupart des bénéficiaires. De plus, la plupart des enquêtés estiment que l'offre est inférieure à la demande alors que les disponibles pour l'irrigation sont confrontés aux menaces de la salinisation.

4.1.6.4. Ennemis des cultures

Tous les maraîchers interrogés ont cités les ennemis des cultures comme faisant partie des obstacles du développement de la maraîchéculture. Ainsi, parmi les nombreux ravageurs de cultures les insectes figurent en premier plan (100% des réponses recueillies) suivis des mauvaises herbes, des bactéries et des champignons soit respectivement 99%, 87,1% et 57,1% de l'échantillon. Le reste dénommé « autres » est composé d'oiseaux, d'acariens et de nématodes et représente 53,5% (Figure 8).

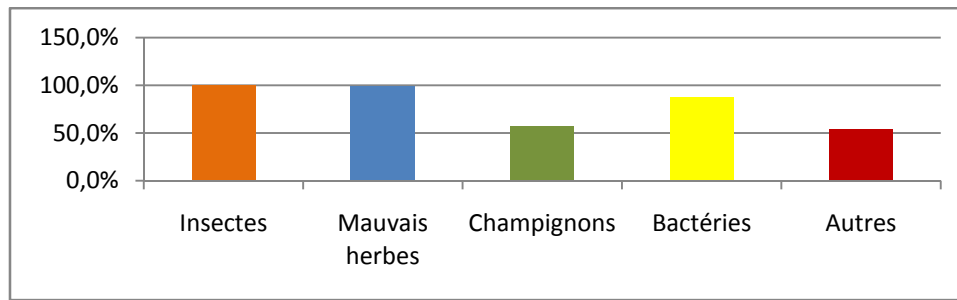


Figure 8: Les principaux groupes d'ennemis de culture identifiés par les marâchers de la Grande Niaye de Pikine

4.1.6.5. Problème d'insalubrité

Une autre contrainte à laquelle font face les producteurs dans notre étude, est celle liée au problème d'insalubrité. En effet, la majeure partie des marâchers (65,3%) se plaignent de la présence d'ordure de tout genre offensant leur vue, chatouillant leur odorant et causant leurs problèmes de santé (Annexe 3).

4.1.6.6. Manque de main-d'œuvre

Le manque de main d'œuvre est aussi une autre difficulté soulevée par les marâchers. Les résultats montrent que 47,5% des personnes enquêtées ont des problèmes pour trouver des personnes indispensables à la bonne conduite de leurs différentes activités (préparation du sol, emplacement de la pépinière, semi-repiquage, lutte phytosanitaire, récolte, etc.).

4.1.6.7. Problème d'accès aux crédits

L'accès aux crédits demeure encore un problème pour certains marâchers. En effet, bien qu'on constate que la plupart des marâchers (85,1%) ont la possibilité d'accéder aux crédits, il y a toujours des producteurs (14,9%) qui affirment ne pas pouvoir en bénéficier. Ainsi, parmi ceux qui sont susceptibles d'y accéder, 51,2% d'entre eux ont déjà formulé une demande de crédit auprès du Fond de Développement Municipal (FODEM). Tandis que le reste (48,2%) n'en ont formulé aucune à cause surtout du manque d'informations (23,2% des citations), des conditions d'accès aux crédits difficiles (12,8%), d'une crainte d'échec (5,8%), des mauvaises expériences vécues (4,7%) et d'une croyance religieuse (2,3%).

4.1.6.8. Problème de divagation des animaux et des vols de matériel agricole et de cultures

Le vol des produits et de matériel agricole par certaines personnes et la destruction des semis par les animaux en divagation sont d'autres difficultés soulevées par les producteurs. D'après nos enquêtes, 95% d'entre eux sont confrontés à des vols de culture, 89,1% à des vols de matériels de cultures et 17,8% aux divagations des animaux.

4.1.6.9. Difficultés de conservation, de transformation et de commercialisation des produits récoltés

L'absence de systèmes efficaces de conservation, de transformation et de distribution des produits alimentaires constitue aussi un obstacle pour les maraîchers. Les enquêtes révèlent que 90,1% des personnes ciblées l'ont énuméré comme difficulté.

4.1.7. Stratégies d'adaptation des maraîchers

4.1.7.1. Mesures agronomiques

4.1.7.1.1. Semences améliorées

Les résultats font savoir que la plupart des producteurs maraîchers (95,1%) utilise les semences améliorées pour augmenter leurs chances de réussite des cultures contre seulement 4,9% d'entre eux qui s'en servent pas.

4.1.7.1.2. Paillage (Mulching)

Le paillage ou mulching est une technique de restauration de la fertilité des sols qui consiste à couvrir le sol de pailles. L'essentiel des maraîchers (85,1% de l'échantillon) utilisent les feuilles mortes du *Typha australis* qui pousse abondamment dans ce milieu pour faire de la paille.

4.1.7.1.3. Fertilisants

Les types de fertilisants organiques utilisés par les maraîchers enquêtés sont le fumier de cheval (100%), la fiente de volaille (56,4%), le fumier de mouton (55,4%), les sous-produits de l'arachide (45,5%), les boues traitées de station d'épuration (39,6%), les déchets de poissons (38,6%), le fumier de vache (37,6%) et le fumier de porc (9,9%). Tandis que l'urée (100%) et le NPK (80,2%) constituent les principaux fertilisants minéraux utilisés par les producteurs (figure 9).

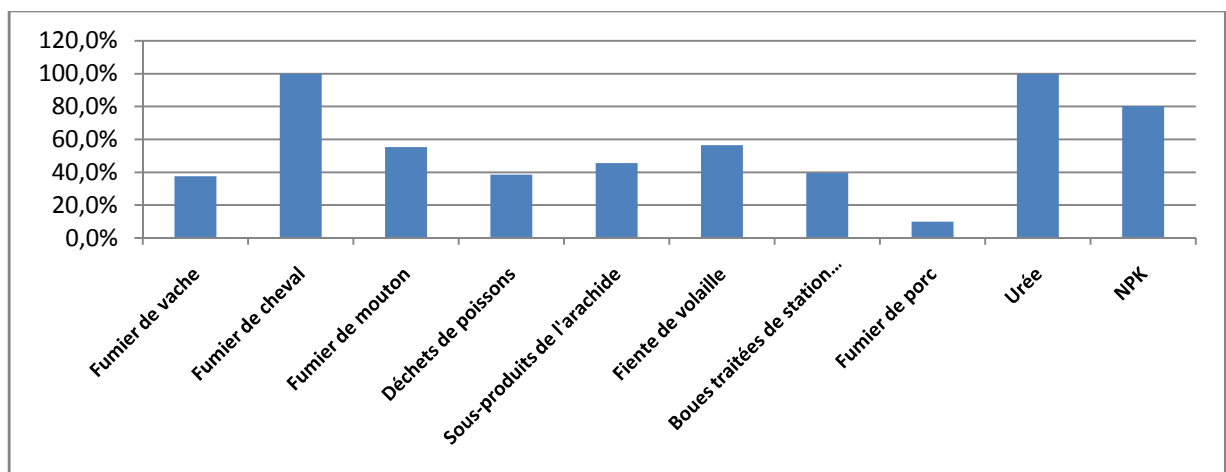


Figure 9: Nature et niveau d'utilisation des fertilisants par les maraîchers de la Grande Niaye de Pikine

4.1.7.1.4. Résistance au sel

Des mesures ont également été prises par la plupart des maraîchers pour lutter contre la salinisation. En effet, d'après nos enquêtes, le mélange des eaux usées traitées et des eaux de céanes (69,3%) constitue la méthode la plus utilisée pour lutter contre ce fléau. Il est suivi de l'utilisation de variétés tolérantes au sel (38,6%), de l'emploi du phosphogypse (3,9%) et du mélange des eaux usées traitées et des eaux de puits (1,9%).

4.1.7.2. Mesures biologiques

4.1.7.2.1. Rotation des cultures

La rotation des cultures est la succession dans le temps de plusieurs cultures sur le même champ. La plupart des maraîchers (87,1% de l'échantillon) de la Grande Niaye de Pikine développe cette technique afin de préserver les aptitudes agronomiques du sol et d'assurer une bonne productivité.

4.1.7.2.2. Cultures associées

Pour améliorer quantitativement et qualitativement la production, la majeure partie des maraîchers (86,1%) de la Grande Niaye de Pikine pratiquent aussi les cultures associées. Les agriculteurs associent fréquemment des légumes à cycle de développement variés : variétés à cycle court ou long (Photo 1 et 2).



Photo 1: association de laitue et de poivron



Photo 2: Association de laitue et d'oignon

4.1.7.2.3. Brise-vents

Les brise-vents constituent une autre technique développée par tous les producteurs enquêtés pour augmenter les rendements de cultures. Comme pour le paillage, la plupart d'entre eux se servent aussi du *typha australis* pour faire des brise-vents. Il convient de noter qu'hormis les feuilles de *typha*, la plantation en ligne (culture du maïs) est aussi répandue dans cette zone (Annexe 3).

4.1.7.2.4. Régénération Naturelle Assistée (RNA)

La RNA est aussi une pratique courante dans la Grande Niaye de Pikine. Soixante-six pour cent des producteurs enquêtés pratiquent cette technique (Annexe 3).

4.1.7.3. Aménagements ou mesures physiques

4.1.7.3.1. Protection contre l'ensablement et l'excès d'eau

La protection des cultures contre l'ensablement et l'excès d'eau constitue d'autres stratégies entreprises par les maraîchers de la Grande Niaye de Pikine. Les producteurs enquêtés entreprennent des travaux de digue de sacs de sables (40,6% des réponses recueillies), de remblai de pneus (20,8%) ainsi que la construction de petits murs (7,9%) pour fixer les dunes et ralentir la vitesse de l'eau avec toutes les conséquences que cela peut impliquer (érosion hydrique, érosion éolienne, perte des cultures, etc.). (Photo 3, 4 et 5)



Photo 3: Remblai de pneus



Photo 4: Digue de sacs de sables



Photo 5: Construction d'un petit mur

4.1.7.3.2. Mise en place de serre

La culture sous serre n'est certes pas une pratique courante ni bien maîtrisée dans la grande Niaye de Pikine mais elle commence à se répandre petit à petit. Selon les maraîchers qui ont mis en place une serre (3,96% de l'échantillon), elle permet contrairement à la culture à l'air libre de créer un climat plus favorable à la croissance des plantes, de protéger certains légumes à faibles exigences en chaleur (laitue, céleri, concombre, etc.), d'augmenter les rendements et d'offrir des conditions de travail plus agréables (Photos 6 et 7).



Photo 6: Culture de tomates à l'air libre



Photo 7: Culture de tomates sous serre

4.1.7.4. Autres mesures stratégiques

La plupart des producteurs enquêtés ont optés d'autres stratégies afin de pouvoir s'adapter aux difficultés liées à la production maraîchère. Il s'agit de l'abandon progressif de cycle à variétés long (89,1% des citations), de l'acquisition de nouveaux champs sur d'autres sites (55,4% des citations), de la pratique de l'élevage (29,7% des citations) et du commerce (10,9% des citations).

Pour éviter aussi que leurs fruits (à l'exemple du fraisier) soient picorés ou arrachés, la plupart des maraîchers (34,6% des citations) les mettent à l'abri dans des bouteilles en plastique vides qui sont à moitié coupées afin de les protéger (Photo 8).

De plus, il est à noter que le gouvernement sénégalais (ANCAR) et certains organismes internationaux (ENDA, FAO, CRDI) ont appuyés certains d'entre eux (47,5% de l'échantillon) par la subvention des engrais et des intrants, par un don de matériel agricole et de carburant et par une formation.



Photo 8: Fraises mises à l'abri des oiseaux dans des bouteilles en plastique vides coupées à moitié

4.1.4. Dynamique de l'occupation du sol de la Grande Niaye de Pikine entre 1986 et 2014

Le tableau VII fournit des résultats statistiques calculés à partir des cartes d'occupation du sol de 1986, 2000 et 2014. Il représente les superficies des différentes catégories et classes et leur valeur relative par rapport à la superficie totale du site d'étude. Il fait ressortir aussi les taux de changement des différentes catégories et classes d'occupation du sol entre 1986 et 2000, 2000-2014 et 1986 et 2014.

Tableau VII: Statistiques des changements d'occupation du sol entre 1986 et 2000, 2000 et 2014 et 1986 et 2014

Catégories	Classes	Superficie en 1986 (ha)	Proportion en 1986 (%)	Superficie en 2000 (en ha)	Proportion en 2000 (%)	Superficie en 2014 (en ha)	Proportion en 2014 (%)	Différence 1986 - 2000	TC 2000-1986	Différence 2000-2014	TC 2000-2014	Différence 2014-1986	TC 1986 - 2014
Zone de végétation naturelle	Forêt dense	24,93	3,32	-	-	-	-	-24,9324	-	-	-	-	-
	Forêt claire	172,60	23,01	31,84	4,25	5,45	0,73	-140,76	-18,77	-26,39	-3,52	-167,15	-22,29
	Savane	235,65	31,42	215,65	28,76	218,93	29,19	-20,00	-2,67	3,28	0,44	-16,72	-2,23
	Steppe			49,42	6,59	33,06	4,41	49,42	6,59	-16,36	-2,18	33,06	4,41
Total		433,19	57,76	296,91	39,59	257,44	34,33	-136,27	-18,17	-39,47	-5,26	-175,75	-23,43
Zone de cultures	Zone de cultures maraîchères	113,73	15,17	74,07	9,88	65,85	8,78	-39,67	-5,29	-8,21	-1,09	-47,88	-6,38
	Zone de cultures maraîchères et arboriculture	4,17	0,56	81,60	10,88	48,18	6,42	77,42	10,32	-33,42	-4,46	44,00	5,87
	Zone de cultures maraîchères et floriculture	-	-	7,17	0,96	4,62	0,62	7,17	0,96	-2,54	-0,34	4,62	0,62
	Zone de cultures maraîchères, arboriculture et floriculture	-	-	28,81	3,84	8,32	1,11	28,81	3,84	-20,49	-2,73	8,32	1,11
	Zone de floriculture					1,56	0,21	0,00	0,00	1,56	0,21	1,56	0,21
Total		117,91	15,72	191,64	25,55	128,54	17,14	73,73	9,83	-63,10	-8,41	10,63	1,42
Zone artificialisée	Zone artificialisée	29,17	3,89	101,41	13,52	175,98	23,47	72,24	9,63	74,57	9,94	136,20	19,58
Total		29,17	3,89	101,41	13,52	175,98	23,47	72,24	9,63	74,57	9,94	136,20	19,58
Zone en eau	Zone en eau	109,19	14,56	90,08	12,01	149,73	19,97	-19,11	-2,55	59,65	7,95	40,54	5,41
Total		109,19	14,56	90,08	12,01	149,73	19,97	-19,11	-2,55	59,65	7,95	40,54	5,41
Zone nue	Zone nue	60,49	8,07	69,91	9,32	38,26	5,10	9,41	1,25	-31,65	-4,22	-22,24	-2,97
Total		60,49	8,07	69,91	9,32	38,26	5,10	9,41	1,25	-31,65	-4,22	-22,24	-2,97
Total des catégories		749,95	100,00	749,95	100,00	749,95	100,00						

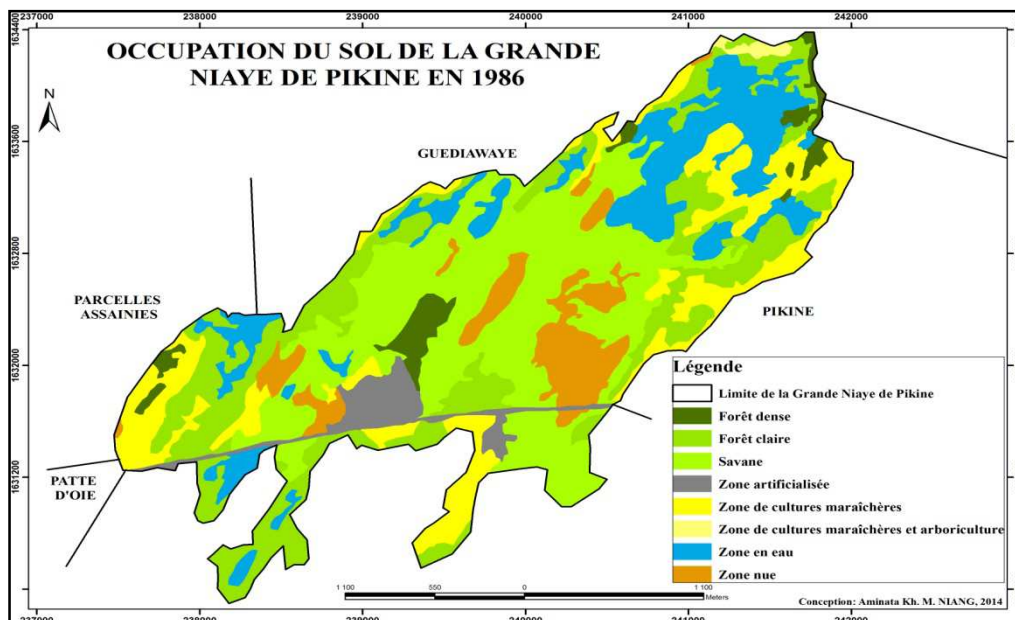
4.1.4.1. Etat de l'occupation du sol en 1986

La carte d'occupation du sol générée à partir des images Spot 5 de 1986 montre la présence d'une végétation naturelle relativement dense sur l'ensemble de la Grande Niaye de Pikine avec une superficie totale de 433,19 ha soit 57,76%. Dans cette zone, domine la savane qui est suivie de la forêt claire et de la forêt dense avec respectivement un pourcentage de 31,42%, 23,01% et 3,32% de la superficie.

Les zones de cultures représentent 117,91 ha soit 15,72% réparties entre les cultures maraîchères (15,17%) et les cultures maraîchères associées avec l'arboriculture (0,56%). Elles se pratiquent un peu partout dans la Grande Niaye de Pikine.

Les zones en eau (mares, céanes et zones inondées) quant à elles occupent 109,19 ha de la superficie soit 14,56%. Elles sont majoritairement situées dans la partie nord-est du site d'étude.

Le reste du site d'étude est occupé par les zones nues (8,07%) et les zones artificialisées (3,89%). Elles sont respectivement localisées dans les parties centrale et méridionale de la Grande Niaye de Pikine. Mais il est à noter que les zones nues sont essentiellement constituées de tannes³, de dunes vives et de sol nu tandis que les unités artificielles sont composées principalement d'habitats et d'infrastructures routières (Tableau VII et carte 3).



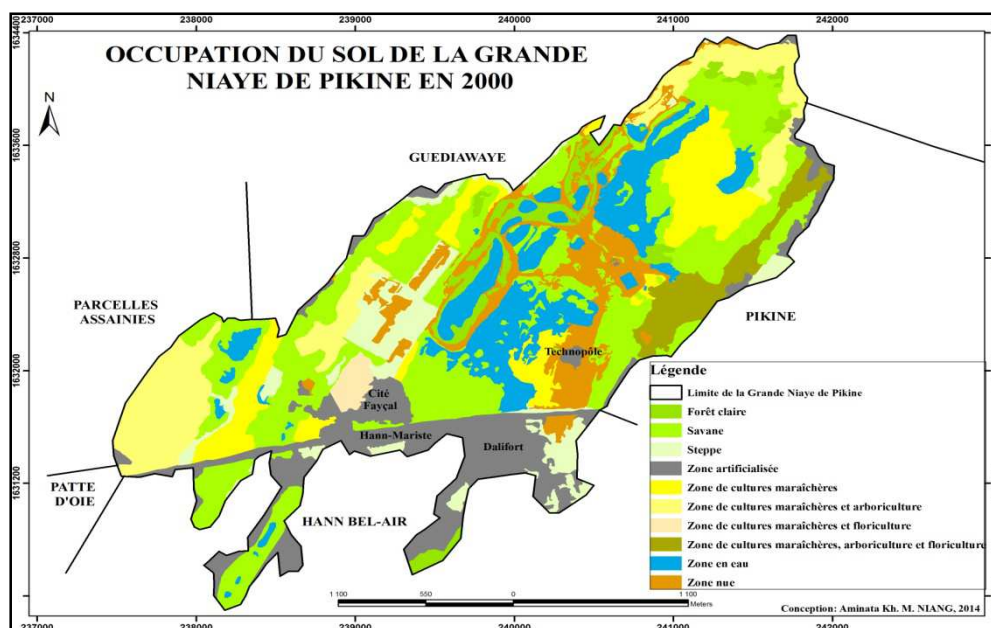
Carte 3: Carte de l'occupation du sol de la Grande Niaye de Pikine en 1986

³ Un **tanne**, **tann**, ou encore **tan**, désigne la partie d'un marais maritime la moins fréquemment submergée et aux sols généralement sursalés, nus ou peu végétalisés, se développant aux dépens d'une mangrove. Le mot est emprunté au wolof *tan* qui signifie « étendue de terres salées ».

4.1.4.2. Etat de l'occupation du sol en 2000

La carte de l'occupation du sol (carte 4) et l'examen du tableau VII mettent toujours en évidence comme en 1986 la prédominance des formations végétales naturelles qui occupent 296,91 ha soit 39,59%. En outre, les résultats montrent qu'en 2000 :

- les zones agricoles dans leur ensemble couvrent une superficie de 191,64 ha soit 25,55% et sont dispersées dans la zone d'étude. On y distingue les zones de cultures maraîchères (9,88%), de cultures maraîchères et arboriculture (10,88%), de cultures maraîchères et floriculture (0,96%) et de cultures maraîchères, arboriculture et floriculture (3,84%);
- les zones artificialisées, occupant quasiment la partie méridionale, une partie du nord, de l'est et de l'ouest, s'étalent sur 101,41 ha soit 13,52%;
- les zones en eau, localisées principalement dans la partie septentrionale et occidentale et centrale de la zone d'étude, occupent 90,08 ha soit 12,01% ;
- les zones nues, enserrées entre les plans d'eau, couvrent une superficie de 69,91% soit 9,32%.



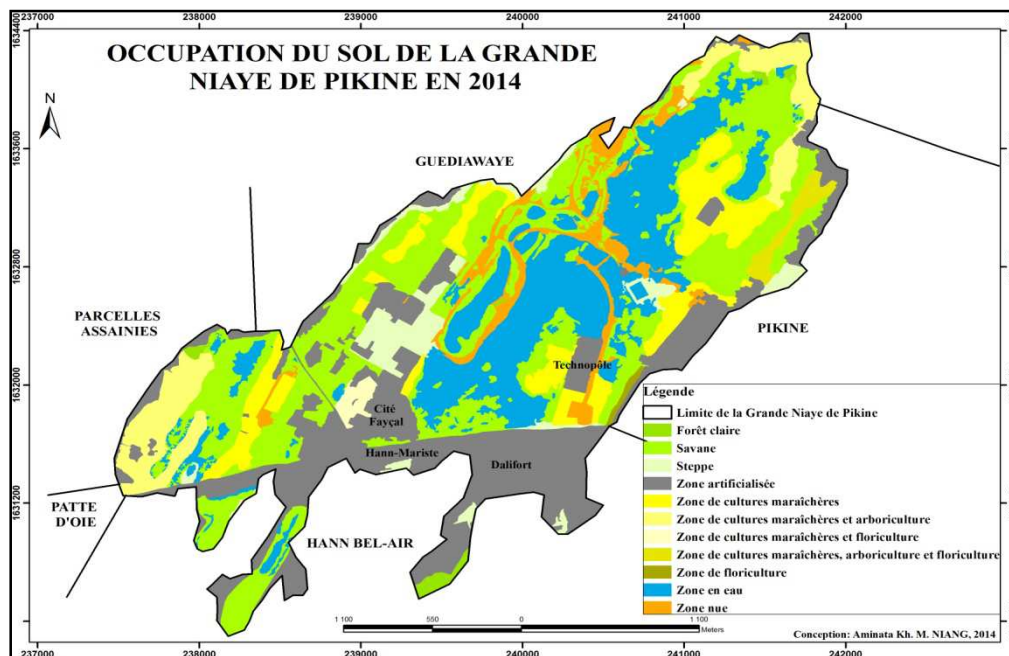
Carte 4: Carte de l'occupation du sol de la Grande Niaye de Pikine en 2000

4.1.4.3. Etat de l'occupation du sol en 2014

La distribution des catégories d'occupation du sol en 2014 indique toujours que les formations végétales naturelles sont dominantes dans la Grande Niaye de Pikine avec une superficie de 257,44 ha soit 34,33%. On constate, en effet que les espaces naturels sont répartis entre la forêt claire, la savane et la steppe soit un pourcentage respectif de 0,73%, 29,19% et 4,41%. Les zones de cultures, localisées majoritairement dans la partie occidentale et orientale, couvrent une surface de 128,54 ha soit 17,14%.

Les aires occupées par les zones artificialisées ont atteint 175,98 ha soit 23,47% de la superficie totale et sont très dense au sud ainsi qu'à l'est de la Grande Niaye de Pikine.

Les zones en eau, localisées principalement au centre-ouest représentent 149,73 ha soit 19,97% tandis que les zones nues occupent 38,26 ha soit 5,10% (Tableau VII et carte 5).



Carte 5: Carte de l'occupation du sol de la Grande Niaye de Pikine en 2014

4.1.4.4. Dynamique de l'occupation du sol entre 1986 et 2000

De manière générale, l'analyse cartographique et statistique montre qu'il y a eu de nombreux bouleversements dans la Grande Niaye de Pikine entre 1986 et 2000 (Carte 6):

- 176,46 ha de sa superficie sont restés « sans changement » ;
- 171,47 ha ont connu une modification ;
- 402,01 ha de sa superficie ont subi une conversion (Annexe 4).

Autrement dit, ils font ressortir d'une part, une dynamique progressive des zones artificialisées, agricoles et nues et d'autre part une dynamique régressive de la végétation naturelle et des plans d'eau. Les changements majeurs intervenus au cours de cette période concernent pour la plupart les zones de végétation naturelle qui ont connu une diminution de 136,27 ha soit un taux de changement des catégories d'occupation du sol de -18,17% (Tableau VII et figure 10). Plus précisément, les différentes transformations intervenues dans ces espaces naturels, ont été observées dans les classes de forêt dense, de forêt claire et de savane dont les superficies ont été colonisées par les cultures et le bâti. L'extrait de la matrice de transition (tableau VIII) montre qu'entre 1986 et 2000 :

- 24,93 ha de forêt dense, a disparu pour laisser la place aux autres espaces naturels tels que la forêt claire et la savane (13,40 ha) ou aux zones agricoles (8,23 ha) et aux unités artificielles (1,15 ha) ;
- 60,62 ha des superficies de la forêt claire et 22,36 ha de savane ont été converties en zones de cultures ;
- 20,79 ha de la forêt claire et 22,41 ha de savane ont été converties en zones artificialisées.

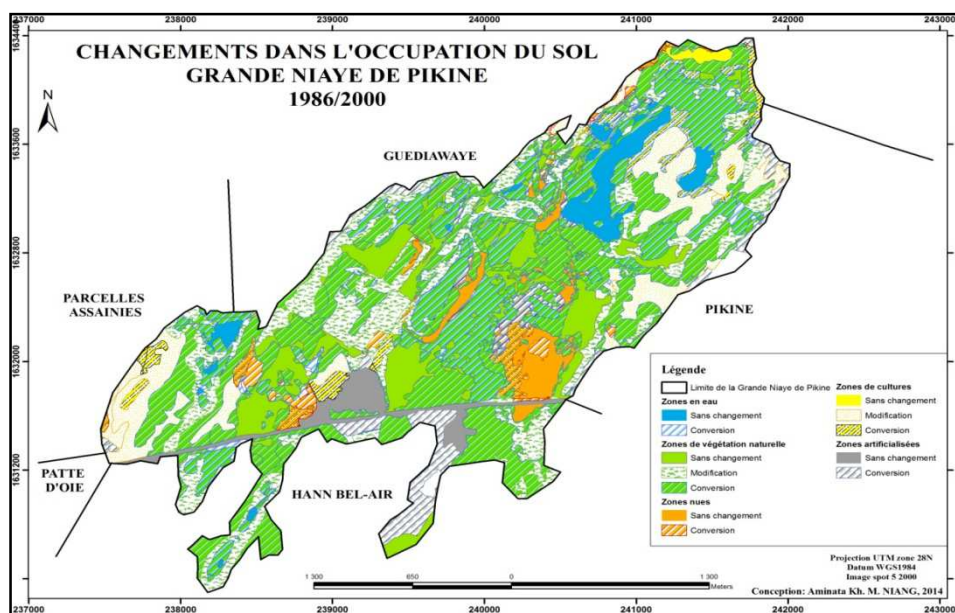
Tableau VIII: Extrait de la matrice de transition des catégories et des classes d'occupation du sol entre 1986 et 2000

Années	2000_5	2000_6	2000_7	2000_8	2000_10
1986_1	1,36	6,64	0,00	0,24	1,15
1986_2	17,69	27,45	0,00	15,48	20,79
1986_3	10,77	9,81	1,79	0,00	22,41

NB : Se référer à la codification pour comprendre les changements

La réduction des zones en eau n'est pas insignifiante, elle est de 19,97 ha (tableau VII) soit un taux de changement des catégories d'occupation du sol de - 2,55% (Figure 10). De plus, l'analyse cartographique montre que les plans d'eau qui occupaient pratiquement la zone septentrionale ont tendance à s'installer vers le centre de la zone d'étude.

Il convient aussi de noter l'extension des zones nues (essentiellement composées de tannes) qui ont un taux de changement de 1,25% (Figure 10). Cette extension s'est faite au préjudice des zones de végétation naturelle (- 42,85 ha) et des zones agricoles (- 2,82 ha) (tableau VII).



Carte 6 : Changements dans l'occupation du sol de la Grande Niaye de Pikine entre 1986 et 2000

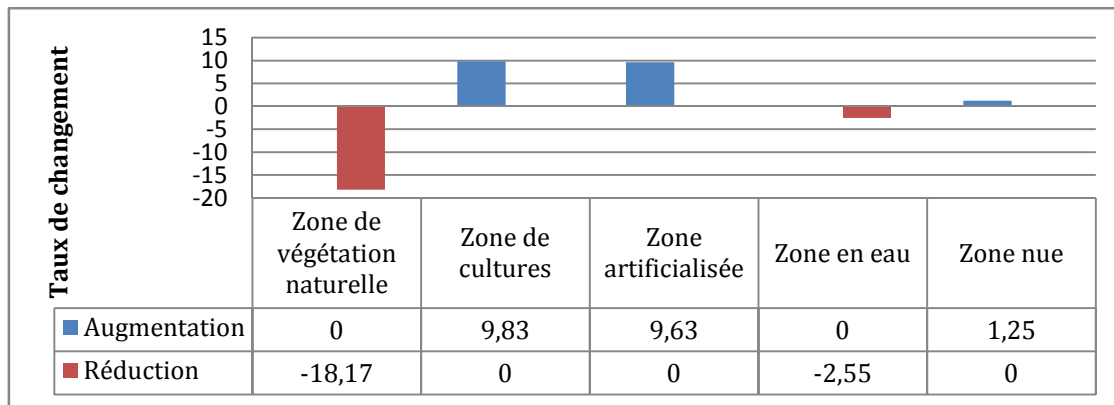


Figure 10: taux de changement des catégories d'occupation du sol entre 1986 et 2000 (en %)

4.1.4.5. Dynamique de l'occupation du sol entre 2000 et 2014

Les résultats font état de 504,50 ha de la superficie du site d'étude qui sont restés « sans changement », de 36,48 ha qui ont subi une modification et de 208,96 ha qui sont soumis à une conversion (Annexe 5).

La carte 7 et le tableau VII montrent que la progression concerne les zones artificialisées (74,57 ha) et les zones en eau (59,65 ha) tandis que la régression touche les zones de végétation naturelle (39,45 ha), les zones agricoles (63,10 ha) et les zones nues (31,65 ha). Les espaces naturels, les zones agricoles et les zones nues ont respectivement un taux de changement de - 5,26%, - 8,41%, - 4,22% (figure 11) et ont été pour la plupart convertis soit en zones artificialisées soit en plan d'eau. Ce phénomène est plus marqué à l'est et au sud de la Grande Niaye de pikine. D'après la matrice de transition 2000-2014 (tableau IX), on constate que :

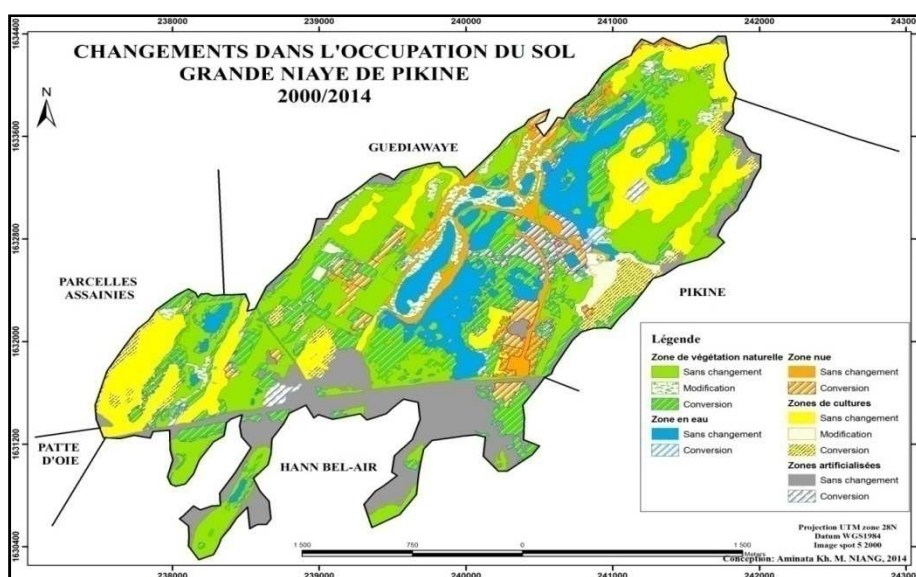
- dans les zones de végétation naturelle, la conversion a surtout concerné les savanes et les steppes qui ont respectivement été occupées par le bâti (13,88 ha) et par l'eau (19,27 ha).
- dans les zones agricoles, ce sont les zones de cultures maraîchères, les zones de cultures maraîchères et arboriculture et les zone de cultures maraîchères, arboriculture et floriculture qui ont été converties en zones artificialisées soit respectivement une superficie de 5,28 ha, 8,34 ha et 11,25 ha.
- les zones nues ont été progressivement occupées par le bâti avec une superficie de 14,02 ha et par l'eau sur une aire de 14,71 ha.

Par ailleurs, il convient de signaler que dans les zones de cultures il y a une partie qui est uniquement allouée à la floriculture avec une superficie de 1,56 ha alors qu'en 1986 on y pratiquait que des cultures maraîchères ou l'arboriculture (tableau VII).

Tableau IX: Extrait de la matrice de transition des classes d'occupation du sol entre 2000 et 2014

Années	2014_2	2014_3	2014_4	2014_5	2014_6	2014_7	2014_8	2014_9	2014_10	2014_11
2000_2	4,42	21,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,28
2000_3	0,88	151,92	2,93	1,15	0,29	0,00	0,00	1,52	13,88	42,21
2000_4	0,00	2,42	24,73	1,65	0,00	0,00	0,00	0,00	19,27	1,01
2000_5	0,00	13,75	1,20	49,06	0,00	0,00	0,00	0,00	5,28	3,49
2000_6	0,08	19,16	0,00	1,49	47,67	0,00	0,00	0,00	8,34	3,73
2000_7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,69	0,00	0,00	2,48	0,00
2000_8	0,00	1,36	0,00	6,85	0,00	0,00	8,26	0,00	11,25	0,00
2000_12	0,00	0,48	4,18	5,70	0,00	0,00	0,00	0,00	14,02	14,71

NB : se référer à la codification pour comprendre les changements



Carte 7: Changements dans l'occupation du sol de la Grande Niaye de Pikine entre 2000 et 2014

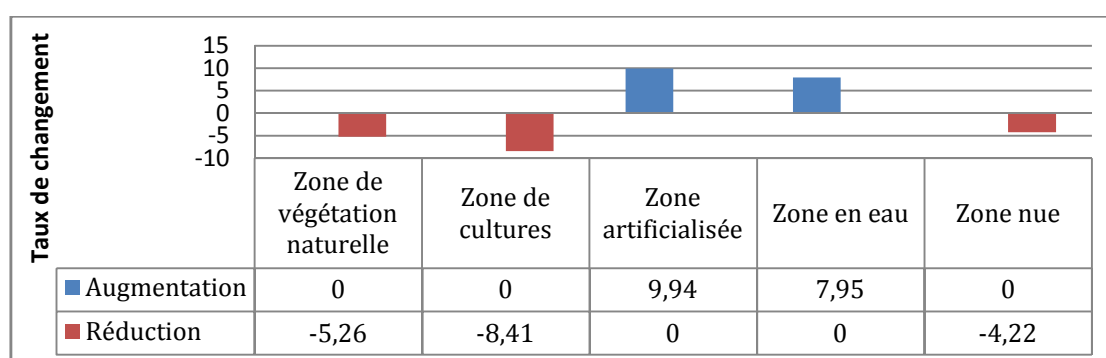


Figure 11: taux de changement des catégories d'occupation du sol entre 2000 et 2014 (en %)

4.1.4.6. Dynamique de l'occupation du sol entre 1986 et 2014

L'analyse des résultats cartographiques et statistiques montre que la Grande Niaye de Pikine a connu de grandes mutations entre 1986 et 2014 (Carte 8). En effet, seule 173,02 ha de sa superficie n'ont connu aucun changement, 121,06 ha ont subi une modification et le reste (455,86 ha) a fait l'objet d'une conversion (Annexe 6).

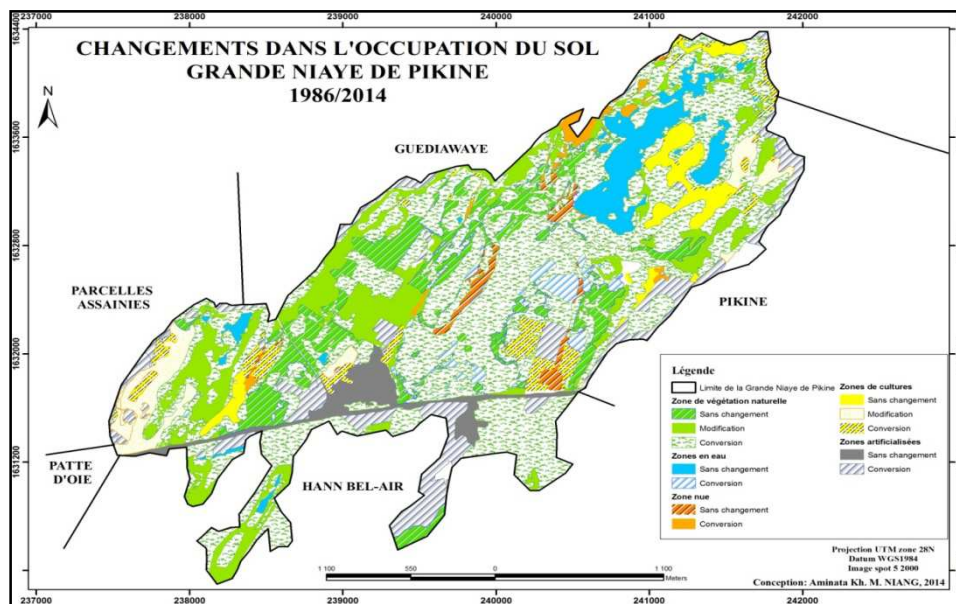
En nous référant au tableau VII et à la figure 12, la tendance générale montre entre 1986 et 2014, une accélération des changements dans l'occupation du sol surtout dans les zones de végétation naturelle, les zones agricoles et les zones en eau. Le fait marquant est le recul des unités naturelles au profit des surfaces en eau et des unités artificielles. En effet, les espaces naturels ont perdu 184,88 ha de leur superficie au bénéfice de l'eau et du bâti (Tableau X).

Tableau X: Extrait de la matrice de transition des classes d'occupation du sol entre 1986 et 2014

Années	2014_2	2014_3	2014_4	2014_5	2014_6	2014_7	2014_8	2014_9	2014_10	2014_11	2014_12
1986_1	0,00	5,52	5,41	1,36	5,81	0,00	0,05	0,00	4,50	0,93	1,39
1986_2	4,69	72,58	6,05	17,91	14,10	0,00	4,64	1,28	35,89	12,87	2,98
1986_3	0,00	65,07	13,94	8,90	0,00	0,75	0,00	0,11	49,59	81,09	16,12

NB : se référer à la codification pour comprendre les changements

Les zones agricoles quant à elles ont connu une hausse de 10,63 ha soit un taux de changement des catégories d'occupation du sol de 1,42% (Tableau VII et figure 12).



Carte 8: Changements dans l'occupation du sol de la Grande Niaye de Pikine entre 1986 et 2014

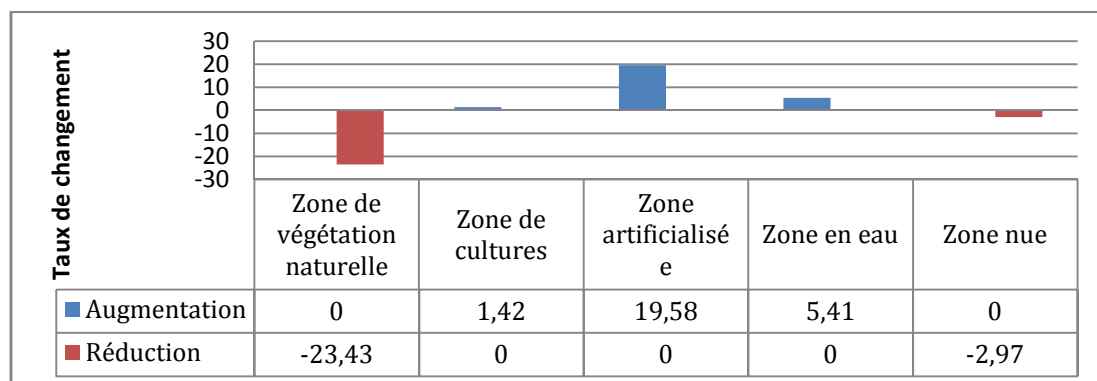


Figure 12: taux de changement des catégories d'occupations du sol entre 1986 et 2014 (en %)

4.2. Discussion

4.2.1. Ressources de l'exploitation et organisation des producteurs

4.2.1.1. Ressources de l'exploitation

Par rapport à la taille des champs, il convient de noter qu'il existe une disparité entre les femmes et les hommes. En effet, ces derniers ont plus de terres de par leur proportion. Autrement dit, seuls les hommes (44 personnes interrogées) détiennent des champs de 6 000 m² et plus. Les femmes quant à elles ont des terres d'une taille inférieure comprise entre 1 000 et 5 000 m² et moins de 1 000 m² soit respectivement un pourcentage de 30% et de 70%. Cette situation généralement observée en milieu rural constitue aussi une réalité en milieu périurbain. En effet, si de manière générale, la femme ne souffre pas d'ostracisme pour son accès à la terre, on ne lui en concède pas souvent la propriété ou même la gestion (Samb, 1990).

S'agissant du matériel agricole utilisé, les résultats sont similaires à ceux trouvés par Gaye et Niang (2010) qui révèlent que le matériel agricole utilisé dans le site d'étude ne coûte pas cher et concerne les outils de binage, de désherbage, d'émondage, de sarclage et de repiquage. En d'autres termes, le matériel utilisé est constitué de hilaire, râtaux, binettes, fourches, pics, dadas, pelles, etc. Ce matériel confirme la nature traditionnelle que reste l'agriculture.

En ce qui concerne les sources d'irrigation, les résultats sont en partie semblables à ceux de Bognini (2010) à travers son étude faite à Ouagadougou. Il affirme effectivement que la principale source d'irrigation pour les cultures maraîchères est l'eau de surface. L'eau de puits est pénible à utiliser et est fortement dépendante de la recharge de la nappe phréatique. L'arrosage est effectué une fois par jour pendant les mois de septembre, octobre et novembre en raison des conditions idéales de la saison. Cependant, l'arrosage s'intensifie pendant l'harmattan à cause du vent frais et sec qui assèche très rapidement le sol. Il est ralenti quand les plantes tendent vers leur maturation. Selon Autissier (1994), il faut 6000 à 8000 litres par jour pour arroser un jardin d'une superficie moyenne de 100m²; d'où la nécessité d'utiliser des sources d'eau qui demandent moins de travaux notamment les eaux usées traitées et les eaux de céanes.

Pour ce qui est des légumes, les résultats de cette étude ont montré que leurs critères de choix des producteurs reposent principalement sur la base de la rentabilité (100% de l'échantillon). Il s'ensuit de la sécurité ou du risque de l'écoulement (85,1%) et de l'adaptation des semences à la saison et au sol (34,6%). Les maraîchers se basent rarement sur la main d'œuvre pour

choisir les cultures. C'est dans cette optique que la plupart d'entre eux (71,3%) affirment qu'actuellement c'est la laitue qui leur rapportent plus d'argent vu que c'est une variété à cycle court et qu'elle ne nécessite pas beaucoup de dépenses. Elle est suivie du poivron (23,7%), de l'aubergine amère (1,9%) et de l'oignon (3,9%) qui sont, selon eux, beaucoup plus résistants à la variabilité climatique.

Cet état de fait corrobore le résultat des enquêtes socio-économiques faites par Gaye et Niang (2010) dans la Grande Niaye de Pikine qui révèle aussi que les légumes les plus cultivés sont la laitue, la tomate et l'aubergine amère. En outre, ils font état que le prix de la laitue varie en fonction de la saison. En période de prix favorables, un kilogramme de laitue coûte 250 FCFA alors qu'en période de prix défavorable, un kilogramme revient à 125 FCFA. Ce prix donne une moyenne annuelle de la zone (environ 560 t) donne une valeur de 105 000 000 FCFA. Les travaux de Diao (2004) montrent par contre que malgré la petitesse des superficies, les cultures sont très diversifiées. Une dizaine de spéculations sont notées mais la laitue, la tomate et le piment sont les plus cultivées.

4.2.1.2. Organisation des producteurs

Le GIE PROVANIA fut Créé en 1993 et l'AMPO en 2005 avec pour but de favoriser le développement économique et social des membres et de promouvoir une production de qualité. Ces deux formes d'organisation se sont unies en 2006 sous le nom de l'Union des Producteurs de la Vallée des Niayes (UPROVAN) en vue d'améliorer la production, la transformation et la commercialisation. Autrement dit, cette coopération leur a permis d'enrichir leur savoir-faire, de réaliser des économies d'échelle, d'améliorer leur position sur le marché et d'avoir plus de poids dans les négociations. L'association a proposé à ses membres une formation sur le recyclage et le traitement des déchets organiques. Elle a également réussi à négocier le financement de la construction de petits centres de compostage et d'étangs de stabilisation pour le traitement des eaux usées (FAO, 2006).

Sous un autre angle, on remarque que 58 maraîchers sont des autochtones alors que le reste est constitué de migrants. Mais il est à noter que la quasi-totalité de ces migrants (30 personnes enquêtées) font partie de l'une de ces organisations. Sans nul doute qu'ils veulent préserver leur richesse en s'associant avec les autochtones. Ces migrants viennent de l'intérieur du pays (Fatick, Louga, Thiès et Saint-Louis) ou de la sous-région (Mauritanie, Guinée Conakry et Cap-Vert). Cet état de fait est le même observé dans l'étude faite par Enda Rup (2010) dont les chercheurs affirment que la population des agriculteurs est dominée par les ressortissants des régions de Louga, de Thiès, de Diourbel et de Saint-Louis.

4.2.2. Problématique du développement des cultures maraîchères

Le maraîchage permet aux producteurs d'améliorer leurs conditions de vie socio-économiques et de faire face à la problématique de l'insécurité alimentaire qui est devenue une réalité au Sénégal notamment à Dakar. Cependant, dans la pratique de cette activité, les maraîchers rencontrent des difficultés qui constituent de véritables menaces pour la production et la promotion des cultures maraîchères.

L'insécurité foncière, la variabilité climatique, la fertilité des sols et les ennemis de cultures, constituent les contraintes majeures des maraîchers de la Grande Niaye de Pikine (100% des réponses recueillies). Il s'ensuit le vol de cultures (95%), les difficultés de conservation, de transformation et de commercialisation des produits récoltés (90,1%), le vol de matériels agricoles (89,1%), le problème d'insalubrité (65,3%), le manque de main-d'œuvre (47,5%), la divagation des animaux (17,8%) et le problème d'accès aux crédits (14,9%).

Ces résultats trouvés corroborent avec ceux diffusés par ENDA/Rup (2010) qui font remarquer que les maraîchers sont confrontés à deux problèmes majeurs : l'insécurité foncière et la baisse de la fertilité du sol. Mais il est à noter, que d'autres contraintes majeures citées ci-dessus ont été rajoutées par les maraîchers.

❖ Insécurité foncière

La grande Niaye de Pikine fait partie du domaine privé de l'Etat : les exploitants de ces terres peuvent à tout moment être déguerpis si l'Etat faisait prévaloir ses droits. De ce fait, il interdit aux exploitants de mettre en place des bâtis en dur, de s'adonner aux ventes des terres (IAGU et RUAF Foundation, 2005). Ce régime foncier a donné naissance à une insécurité foncière dans la mesure où les producteurs peuvent être expulsés à tout moment. Autrement dit, le fait que cet espace ne leur appartient pas est en soi une difficulté dans la mesure où l'incertitude subsiste quant à leur disponibilité de façon continue. La problématique de l'espace se pose de manière aigüe dans le milieu urbain compte tenu du fait que l'espace y représente un enjeu crucial. Il est un tremplin pour les relations sociales complexes faites de concurrences que les différents groupes sociaux en présence entretiennent entre eux (Cissao, 2011). Les pressions foncières et les concurrences pour l'usage des ressources naturelles (eau et sol) ne cessent de fragiliser le maraîchage en zone périurbaine. Les résultats de notre enquête corroborent ceux de Cissao qui a étudié la problématique de l'agriculture urbaine au Burkina Faso. La majorité des maraîchers de la Grande Niaye de Pikine craint en effet, les promoteurs immobiliers. 56,4% des producteurs interrogés ont déjà reçu un préavis de déguerpissement venant de leur part. Ces promoteurs ne leurs ont même pas proposés d'autres endroits pour la survie de leurs

activités ni donner des sommes conséquentes pour dédommagement. Toutefois, selon eux, les agents des eaux et forêts leurs ont appuyés afin de préserver l'espace vert de cette zone. Ceci ne signifie guère qu'il cesse d'être convoité par des promoteurs immobiliers dont le seul souci est de bâtir la ville qui, en fait, est en chantier (Fall et al., 2001).

Mais, il est à noter que dans cette zone, on assiste toujours aux méthodes coutumières de gestion des terres. En réalité, cette loi qui envisage de réformer n'a jamais été appliquée du fait des difficultés que l'Etat rencontre auprès des paysans pour appliquer une méthode différente de celle de leurs ancêtres (Gaye et Niang, 2010). Ainsi, les terres sont acquises principalement de deux manières, par héritage et par achat (IAGU et RUAF Foundation, 2005). Ces résultats sont pratiquement les mêmes observés dans cette étude.

Ces résultats nous amènent aussi à comparer ceux de Diao (2003) qui montre que la situation foncière est peu sécurisante. Les difficultés d'acquisition de la propriété des terres en propriété privée par les maraîchers limitent effectivement l'accès au crédit, faute de pouvoir recourir à la garantie hypothécaire. De plus, la pression démographique s'exerçant sur la zone des Niayes renforce les difficultés d'accès au foncier pour l'agriculture périurbaine. Dakar est une agglomération en chantier permanent. Les zones les plus basses, donc inondables (Pikine, Thiaroye et Cambérène) sont quotidiennement remblayées à des fins de construction. La superficie disponible pour l'AUP a ainsi baissé de 6 % entre 1985 et 1993 pour les fruits et légumes.

❖ **Contrainte climatique**

Il convient de noter que le climat est un facteur déterminant dans la croissance des plantes. Il agit directement sur elles à chacun de leurs stades végétatifs à travers la température, l'humidité de l'air, la pluviométrie, le vent et l'ensoleillement qui favorisent ou non la germination, la croissance végétative, la floraison, la nouaison, la fructification, etc.

Il agit aussi indirectement sur les rendements quantitatifs et qualitatifs des plantes. Du climat dépend la résistance des plantes aux ennemis de cultures (bactéries, insectes, mauvaises herbes, champignons, etc.). Dans notre cas d'étude, le maraîchage de la Grande Niaye de Pikine est actuellement fragilisé par les perturbations actuelles du climat. En effet, d'après nos enquêtes, tous les maraîchers font face à cette situation de précarité.

Les cultures maraîchères contrairement aux cultures pluviales ont des besoins spécifiques en eau et en température. Lorsque ces exigences ne sont pas remplies, les plants ne produisent pas ou la production est de mauvaise qualité (Bationon, 2009). Cependant, la tendance générale des températures indique une augmentation au fil des années. Ceci entraînerait une

hausse du niveau de l'évapotranspiration potentielle et une augmentation de la perte d'eau des mares. Cela aurait comme conséquence une réduction de l'eau disponible pour l'irrigation.

Le changement climatique va très certainement exacerber les déséquilibres entre la disponibilité et la demande d'eau. En effet, la tendance globale des précipitations de la zone d'étude de 1960 à 2013 indique une baisse des précipitations (Figure 3). Cette situation va probablement avoir des effets sur la disponibilité des eaux de surface et des eaux souterraines.

❖ **Problème de la fertilité du sol**

Le système de production agricole de la Grande Niaye de Pikine marqué par une agriculture intensive cherche à maximiser la production par rapport aux facteurs de production, qu'il s'agisse de la main d'œuvre, du sol ou des autres moyens de production (matériel, intrants divers). Toutefois, il convient de noter qu'à long terme ce mode de production fragilise le sol d'autant plus que l'essentiel des cultures sont répétées d'années en années sur les mêmes espaces sans discontinuer et que la monoculture y est pratiquée par certains producteurs (12,9% des réponses collectées). En outre, les superficies exploitées sont réduites et sont exposées à l'érosion hydrique et à l'érosion éolienne (ensablement) du fait de la dégradation du couvert végétal. Donc, la baisse de la fertilité du sol de cette zone est un constat sans équivoque. Cette situation est la combinaison de plusieurs circonstances contraignantes à savoir :

- l'excès d'eaux (inondation) : la Grande Niaye de Pikine est un écosystème formé par des dépressions dunaires fermées ou ouvertes, façonnées en aval des systèmes de drainage et occupées par une ressource en eau issue d'une nappe phréatique et/ ou d'un rassemblement du ruissellement. Elle constitue aussi une zone de captage des eaux pluviales pour les zones inondées ;

- la salinisation des eaux et des sols : la salinisation est contrôlée par un ensemble de facteurs liés aux conditions environnementales (climat, hydrologie), l'approvisionnement en eau et aux systèmes de contrôle (irrigation, drainage), et aux pratiques culturales (type et la densité du couvert végétal et les caractéristiques d'enracinement). Ces facteurs influent sur l'équilibre en eau du sol et donc le mouvement et l'accumulation de sels dans le sol.

Dans notre cas d'étude, hormis le recul des surfaces de la Grande Niaye de Pikine, c'est la surexploitation des eaux souterraines pour des usages d'irrigation des différentes exploitations dans la proximité de l'étendue d'eau salée de certains lacs qui favorisent l'intrusion d'eau salée dans les aquifères de l'eau douce. L'augmentation subséquente du niveau de l'eau salée souterraine cause la salinisation du sous-sol, tandis que l'utilisation de la même eau pour

l'irrigation entraîne la salinisation des sols de surface. C'est d'ailleurs tout le sens qu'il faut donner à ces mots : « les pratiques agricoles, et notamment la mise en place de systèmes d'irrigation, ne sont pas sans effet sur la qualité des eaux souterraines. Les sels minéraux contenus dans les eaux d'irrigation ont en outre un impact sur le sol et les plantes, car ils peuvent causer des changements dans la structure du sol (modifiant ainsi sa perméabilité et son aération) et perturber le développement des plantes (Person, 1978).

❖ **Ennemis de cultures**

Les ennemis de cultures constituent aussi une contrainte importante pour tous les maraîchers interrogés et sont à l'origine de nombreuses pertes de revenus, particulièrement pendant la saison des pluies. La faible maîtrise des systèmes de gestion des ennemis de cultures constitue une source d'inquiétude pour les maraîchers d'autant plus que seuls 36,6% des producteurs ont reçu une formation dans l'utilisation des pesticides. Ce qui peut être une source de danger pour les maraîchers eux-mêmes ainsi que les consommateurs.

❖ **Insalubrité**

L'insalubrité constitue aussi une autre source de problème pour les maraîchers mais il est à noter que la gravité de la situation ne semble pas les préoccuper car on a tendance à oublier souvent que le sol est un organisme vivant. Le rôle et l'action bénéfique du sol de la Grande Niaye de Pikine sont entravés par un grand nombre d'éléments polluants :

- les ordures ménagères jetées autour des champs;
- les pesticides et déchets polluants radioactifs provenant de l'utilisation incontrôlée des produits phytosanitaires toxiques ;
- les microbes provenant des millions de fosses septiques des quartiers riverains ;
- les eaux usées brutes provenant des tuyaux détériorés des stations d'épurations ;

La pollution du sol a une incidence sur la qualité des aliments cultivés. Donc l'accumulation des déchets solides met sérieusement en danger la santé des producteurs ainsi des consommateurs. Prenons le cas des eaux usées brutes provenant des tuyaux détériorés des stations d'épurations, hormis la grande réserve qu'elles recèlent, ces eaux contiennent également en grandes quantités et sous divers formes des microorganismes pathogènes capables de résister plus ou moins dans l'eau, les sols ou dans les légumes. Ces agents pathogènes peuvent contaminer et rendre malades les agriculteurs, eux-mêmes, les commerçant(e)s et les consommateurs (Enda/Rup, 2010).

❖ **Problème d'accès au crédit**

Ayant eu la conviction que la Grande Niaye de Pikine devrait rester la zone de prédilection d'une production maraîchère saine et durable, la FAO (2012), en collaboration avec la Mairie de Dakar a mis en place une ligne de crédit pour les maraîchers à travers le Fond de Développement Municipal (FODEM). Cependant, on a noté dans cette étude que cette ligne de crédit n'est pas à la portée de tout le monde. Ces résultats sont comparables à ceux trouvés par le RFAU/AOC et l'IAGU (2007). En effet, selon eux, l'offre globale de financement de l'agriculture urbaine est relativement faible au Sénégal. Les volumes financiers accordés par les institutions ayant répondu aux questions sont évalués à 91 millions FCFA pour 749 agriculteurs en 2003 et un peu plus de 141 millions et 2038 agriculteurs en 2004. En valeur relative, les pourcentages des volumes financiers accordés à l'agriculture sont aussi assez faibles. En 2003, 32% des ressources des 15 institutions ayant produit les informations étaient accordées à l'agriculture. Le taux moyen d'intervention de 2003 se maintient en 2004. Ces taux reflètent la place peu importante de l'AUP dans la programmation de financement des mutuelles enregistrées auprès des agriculteurs enquêtés.

De plus, les résultats de nos enquêtes montrent que les enquêtés ne font pas de demande de crédit à cause du manque d'informations, des conditions d'accès aux crédits difficiles, d'une crainte d'échec, des mauvaises expériences vécues et d'une croyance religieuse. Tandis que ceux de RFAU/AOC et d'IAGU (2010) révèlent que si les agriculteurs soulèvent la question des conditions d'accès (taux d'intérêt, faible montant, délai court de remboursement, etc.), les institutions avancent d'autres arguments. La peur du risque (23%) et le manque de compétences permettant de gérer ce type de crédit (22 %) sont les principales explications. Suivent, dans le désordre, la méconnaissance du secteur, le manque de ressources, la rentabilité et le problème de commercialisation.

❖ **Difficultés de conservation, de transformation et de commercialisation**

Les résultats des enquêtes ont aussi révélé que la quasi-totalité des maraîchers rencontrent des difficultés de conservation, de transformation et de commercialisation des produits récoltés. Ces maraîchers font effectivement face à la concurrence de légumes importés qui sont passés de 172 319 tonnes en 2006 tonnes à 217 955 tonnes en 2012 (Direction de l'horticulture, 2014). Ils sont également confrontés à l'absence d'aires de stockage et de transformation ; ce qui les oblige à brader leurs récoltes. Entre autres termes ces difficultés entraînent des problèmes d'écoulement de la production et éventuellement la baisse de la production et des revenus.

C'est dans cette optique que les maraîchers attendent de la part de l'Etat, des associations ou des ONG certaines mesures afin de pouvoir exercer leurs activités avec moins de risques. Plus particulièrement ; il s'agit de :

- Développer et promouvoir des ateliers de formation axés sur les bonnes pratiques agricoles ;
- Renforcer l'accès à l'eau d'irrigation saine et aux facteurs de production ;
- Renforcer la place du maraichage dans la planification urbaine ;
- Développer et promouvoir un mécanisme de financement approprié pour les maraîchers ;
- Recevoir un soutien dans la conservation et la transformation des produits récoltés ;
- Améliorer le circuit commercial.

Il faut cependant souligner que l'étude aurait pu être mieux affinée par l'utilisation d'outils qualitatifs comme le guide d'entretien et le focus groupe afin d'avoir des informations plus fines et plus fiables sur l'évolution de l'occupation du sol et les facteurs qui l'expliquent.

4.2.3. Apport des différentes mesures prises par les maraîchers

Afin de pouvoir continuer à tirer profit du maraichage malgré ces contraintes citées ci-dessus, les maraîchers ont développé diverses stratégies d'adaptation. Elles sont assez variées et concourent à la limitation des effets induits principalement par l'urbanisation et la modification du climat. Il s'agit des mesures agronomiques, biologiques, physiques et autres. Ces résultats sont comparables à ceux de Ouedraogo (2008) dont l'objectif des travaux était d'analyser les facteurs de vulnérabilité et les stratégies d'adaptation aux risques des producteurs dans les systèmes de production maraîchère au Burkina Faso. D'après lui, plusieurs risques sont effectivement considérés par les producteurs. Il s'agit des risques sanitaires, des risques fonciers, des risques climatiques et des risques économiques. Pour minimiser les effets de ces risques, les producteurs emploient plusieurs stratégies (estimation de la quantité d'eau disponible, minimiser les effets de la pénurie d'eau sur la production, la rotation culturale, amélioration de la qualité de l'eau, la prévention des maladies, etc.) mais non efficaces pour limiter conséquemment ces effets et constituent ainsi des facteurs de vulnérabilité des producteurs.

4.2.4. Paramètres justifiant la dynamique de l'occupation du sol

❖ Entre 1986 et 2000

Les résultats cartographiques et statistiques montrent d'une part, une dynamique progressive des zones artificialisées, agricoles et nues et d'autre part une dynamique régressive de la végétation naturelle et des plans d'eau. En effet, pour les espaces naturels, on constate que :

- 24,93 ha de forêt dense ont disparu pour laisser la place aux autres espaces naturels tels que la forêt claire et la savane (13,40 ha) ou aux zones agricoles (8,23 ha) et aux unités artificielles (1,15 ha). Il s'agit d'un côté, d'une dynamique classique au Sénégal, d'autant plus que pour étendre leurs surfaces agricoles les populations rurales ou périurbaines ont tendance à défricher les espaces naturels (CSE, 2012) et de l'autre de la dégradation progressive du couvert végétal;

- 60,62 ha des superficies de la forêt claire et 22,36 ha de savane ont été converties en zones de cultures. D'une part, l'augmentation des surfaces agricoles est due à la forte immigration dans la région. En effet, 6 migrants sur 10 habitent à Dakar, la capitale sénégalaise (RAPID, 2009). Ce sont les migrations à cycle saisonnier qui amènent dans cette région un nombre important d'agriculteurs libérés par la saison sèche. Et ces derniers, avec les mauvaises conditions agricoles, peuvent être tentés de rester plusieurs années en villes pour exercer leurs activités dans les sites favorables à l'agriculture notamment dans la Grande Niaye de Pikine. Et d'autre part, cette hausse est aussi liée à une augmentation de la population (Figure 4);

- 20,79 ha de la forêt claire et 22,41 ha de savane ont été converties en zones artificialisées. Ce changement des espaces naturels en bâti découle :

- de l'extension des Communes d'Arrondissement existantes (Pikine est, Pikine Ouest, pikine nord, Cambérène, Hann Bel Air, Golf Sud, Patte d'Oie Builders, HLM Patte d'Oie, Dalifort, Hann Mariste.
- du projet du Technopôle qui a été créé par la loi n° 96-36 du 31 décembre 1996, pour accueillir des centres de recherche et d'enseignement ainsi que des entreprises développant l'innovation technologique.
- du projet de développement des infrastructures routières qui a permis le désenclavement et l'occupation de la zone située à l'est, au nord et au sud de la Grande Niaye de Pikine (Annexe 4).

Il convient aussi de noter l'extension des zones nues (essentiellement composées de tannes) qui ont un taux de changement de 1,25%. Cette extension constitue la conséquence de la dégradation du couvert végétal, de la variation pluviométrique notée dans la zone et de certaines pratiques agricoles non durables. Cette salinisation des terres agricoles, émanant des tannes, conduit à la baisse des rendements agricoles des producteurs de cette zone, à l'abandon de ces terres de cultures, à la perte d'emplois et à l'association voire la reconversion vers d'autres activités comme le commerce et l'élevage. En effet, les résultats de

notre enquête indiquent que la plupart des maraîchers pratiquent d'autres activités telles que l'élevage (29,7% des citations) et le commerce (10,9% des citations).

On note aussi, la réduction des zones en eau de 19,97 ha. L'assèchement des cuvettes du fait de la sécheresse a favorisé l'installation d'une activité génératrice de revenu qu'est le maraîchage. De plus, l'analyse cartographique montre que les plans d'eau qui occupaient pratiquement la zone septentrionale ont tendance à s'installer vers le centre de la zone d'étude. Ce changement est dû au fait que l'eau occupe progressivement les points les plus bas de la dépression.

❖ **Entre 2000 et 2014**

Entre 2000 et 2014, la tendance générale montre qu'il n'y a pas eu beaucoup de changement comparé à la période 1986-2014. L'analyse de la dynamique de l'occupation du sol entre 2000 et 2014 du site d'étude révèle en quelque sorte une toute autre réalité par rapport à la période 1986-2000. La progression concerne les zones artificialisées (74,57 ha) et les zones en eau (59,65 ha) tandis que la régression touche les zones de végétation naturelle (39,45 ha), les zones agricoles (63,10 ha) et les zones nues (31,65 ha). Ceci est le résultat d'une urbanisation accélérée et d'un accroissement rapide de la population des zones entourant le site d'étude avec comme conséquence l'extension des zones d'habitats au détriment de cette dernière.

Concernant les unités artificielles, cette situation semble être justifiée par le résultat de notre enquête. En effet, 49,5% des maraîchers interrogés affirment que leurs champs se sont progressivement réduits au cours de cette période (2000-2014) pour des raisons de constructions (habitats, complexe sportif, des entreprises développant l'énergie technologique, etc.). 56,4% des maraîchers disent avoir reçu un préavis de déguerpissement par l'Etat (25,7% des citations) et des promoteurs immobiliers (30,7% des citations) pour des programmes d'infrastructures routières (31,6%) et des programmes d'habitations (68,4%).

S'agissant des espaces naturels, cet état de fait s'explique par l'aménagement de la pelouse du terrain de golf situé dans le technopôle, de l'avancée du bâti et de la dégradation progressive du couvert végétal.

D'un autre point de vue, comparé à la première période (1986-2000), les zones de végétation naturelle n'ont pas connu d'importantes baisses en termes de superficie durant la deuxième période (2000-2014). En effet, les taux de changements des catégories d'occupation du sol indiquent une baisse respective de 18,17% et 5,26%. Ceci s'explique en partie par une poussée abondante du *Typha australis*. Plante aquatique, on trouve le typha dans les zones

salines et perturbées ainsi que sur les rives des plans d'eau permanents, particulièrement sur les terrains non cultivés. Donc, on peut en déduire que la croissance des milieux naturels liée à la prolifération du *Typha australis* témoigne du changement de qualité des plans d'eau confirmé par les maraîchers. En effet, avec le recul des surfaces de la Grande Niaye de Pikine, il y a une réduction de la recharge et la nappe est exposée à la forte évaporation qui accroît la concentration du sel.

Les plans d'eau qui avaient connu une baisse dans la première période (1986-2000) sont marqués par une accentuation au cours de la deuxième période (2000-2014). Cette extension des zones en eau au détriment des espaces naturels touche particulièrement les classes de savane et de steppe qui ont perdu respectivement 12,87 ha et 81,09 ha (Annexe 5).

Le couvert forestier, composante majeure du système environnemental, connaît en effet une dégradation progressive suite aux contraintes naturelles (sécheresse, variations pluviométriques, etc.) et actions anthropiques (mauvaises pratiques culturales). De ce fait, sa dégradation aboutit inexorablement à des impacts écologiques. Entre autres termes, la dégradation du couvert végétal jette les bases d'une érosion hydrique et éolienne très active accompagnée d'une perte de terres par lessivage. En saison sèche, en l'absence du couvert forestier, le vent enlève au sol les éléments constitutifs indispensables à sa structure et sa richesse. En saison pluvieuse, les eaux des fortes averses entraînent par les éclabousses et le ruissellement, la formation de vastes glacis, les ravins, les inondations, les lessivages et la réduction de l'infiltration (Commission du développement rural et de l'environnement du Bénin, 2011). C'est dans cette perspective que la Grande Niaye de Pikine, constituée de dunes et de dépressions inter-dunaires est envahi par l'eau dans les zones de végétation naturelle.

❖ **Entre 1986 et 2014**

L'analyse synthétique des résultats cartographiques et statistiques montre que la Grande Niaye de Pikine a subi en 28 ans de profonds bouleversements dans l'espace et dans le temps.

L'artificialisation progressive de la zone d'étude se traduit aussi par une diminution de la végétation naturelle. C'est une anthropisation de l'espace qui aboutit à la croissance du bâti de 136,20 ha soit un taux de changement de l'occupation du sol des catégories de 19,58 % (figure) et 4 fois la surface du bâti de 1986. Le changement le plus déterminant de cette catégorie a été observé, sur les classes de savane et steppe dont plus de 85 ha ont été converties en bâti pour la période analysée. Une telle évolution est liée à la forte croissance démographique enregistrée au cours de la période 1986-2014. Selon l'ANSD, la population

dakaroise est passée de 1 500 459 habitants en 1988 à 2 956 023 habitants en 2014. Elle est aussi accentuée grâce aux politiques d'habitat entreprises par les pouvoirs publics.

Les zones agricoles quant à elles ont aussi connu des fluctuations importantes entre la période 1986-2014. On note un taux de changement résultant de 1,42%. Cependant ce résultat cache une différence entre les deux périodes (1986-2000,2000-2014). En effet, dans la première période, les unités agricoles ont subi une progression importante (73,73 ha) tandis que dans la deuxième période ces dernières ont beaucoup régressé soit une baisse de 63,10% (Annexe 6).

En résumé, les changements significatifs observés dans l'occupation du sol de la Grande Niaye de Pikine entre les périodes 1986-2000 et 2000-2014, portent essentiellement sur les zones agricoles, les zones de végétation naturelle, les zones artificielles et les plans d'eau. Pour les deux premières catégories la tendance est négative puisqu'on assiste à une artificialisation progressive de ces milieux. Cela s'est traduit par une augmentation rapide et considérable des zones artificialisées constituées pour l'essentiel de zones d'habitation.

Les analyses cartographiques et statistiques montrent ainsi une mutation de l'espace sous l'effet de la poussée urbaine plus précisément de la conversion de certaines parties (espaces naturels, zones agricoles et zones nues) en bâti. C'est d'ailleurs tout le sens qu'il faut donner à ces mots : « sous la pression de la croissance démographique et de l'extension de l'habitat, Dakar risque à terme d'être rayée de la carte maraîchère du Sénégal si des mesures visant à infléchir le scénario tendanciel ne sont pas prises » (UAGU et RUA Foundation, 2005).

Ces résultats sont conformes à ceux de Diop (2006). Toutefois, selon ses travaux, les zones en eau ont tendance à s'assécher alors que l'exploitation de la cartographie multi-dates de cette étude montre qu'elles prennent progressivement de place dans le site d'étude du fait de la dégradation du couvert végétal et aux phénomènes extrêmes telles que les inondations.

4.2.5. Conséquences des facteurs politiques et institutionnels sur la planification urbaine

La région de Dakar concentre près du quart de la population du pays et compte tenu de sa dynamique actuelle (près de 2,6% de croissance annuelle), en 2025, l'urbanisation continue de la région constituera une menace sur tous les espaces verts comme la grande Niaye de Pikine. Rappelons qu'en 1980, l'habitat représentait 9,93% de la surface totale de la région, les zones d'activités couvraient 3,5%, les espaces verts 8,4%, tandis que les espaces boisés agricoles inondables et vacants occupaient 80,6% de cette superficie. La forte démographie justifie certes l'expression de besoins croissant d'espace d'habitation et d'activités socio-

économiques et qui doivent être satisfaits mais dans une mesure qui ne met en péril ni la vie des populations ni détériorer leur cadre de vie (Cities Alliance Project Output, 2010).

Cependant, on constate que l'urbanisation effrénée de la région n'est pas maîtrisée ce qui pose d'énormes problèmes quant à la satisfaction des besoins essentiels de base, en logement, en foncier, des problèmes de maintien des espaces verts et ceci malgré l'existence d'une multitude de documents de planification qui sont sectaires et sous intégrés dans l'espace régional.

De 1946 à 2001, Dakar a connu trois plans directeurs d'urbanisme (PDU) élaborés en :

- 1946 approuvé par l'arrêté 5485 du 20 décembre 1946 et revu en 1957. Avec la reprise de l'après-guerre, ce plan avait pour objectif de faire de Dakar un centre économique et militaire. Il a servi de base à un vaste programme d'équipement et organise le développement spatial du port de Dakar par la création de nouvelles infrastructures industrielles et commerciales ;

- 1961 approuvé par décret 61050 du 3 février 1961. C'est une révision du plan de 1946. Avec l'érection de Dakar en capitale en 1958 et sa modernisation, la ville est devenue un pôle récepteur d'importants flux migratoires d'où la nécessité d'inclure dans le périmètre urbain des zones rurales ;

- 1967 plus connu sous le nom de plan Ecochard qui est approuvé par décret n° 67.864 du 19 juillet 1967. Il est élaboré dans une perspective de 1 133 000 habitants en 1980. Son esprit était de bloquer l'urbanisation à l'est de Pikine pour organiser l'extension de l'agglomération à partir de Dakar et Pikine. Pour cela il fallait doter Pikine d'infrastructures polarisant et lui créer une zone d'influence (PASDUNE, 2004).

Depuis cette date, aucun plan d'ensemble n'a été mis en œuvre pour guider le développement urbain de l'agglomération si ce n'est qu'en 2001 avec le PDU de Dakar à l'horizon 2025 (Cities Alliance Project Output, 2010).

Les PDU jusqu'ici sont insuffisamment appliqués pour guider l'évolution spatiale de la région compromettant ainsi la sauvegarde de la Grande Niaye de Pikine. C'est un écosystème particulier (à la fois zone de captage des eaux de pluies et de régénération naturelle, lieu de refuge de nombreuses espèces d'oiseaux d'eau, de reptiles, de poissons et autres mammifères) qui joue un rôle de véritable poumon vert et d'exutoire du trop-plein d'eau à chaque hivernage. Ces espaces ont de nombreuses fonctions et services (atténuation en partie des effets de la chaleur ambiante en créant un microclimat, mais aussi pour le bien-être social et psychologique des habitats de la région). En 2002, l'intérêt de ces espaces dans l'amélioration du cadre de vie et du développement socio-économique du pays semblait avoir

été reconnu par l'Etat avec la mise en place de l'ambitieux Programme d'Action pour la Sauvegarde et le Développement Urbain des Niayes (PASDUNE) articulé au PDU de Dakar à l'horizon 2025 et approuvé par décret n° 2002-1042 du 15 octobre 2002.

Il avait entre autres objectifs, de lutter contre l'absence de gestion durable des zones vertes dans la région de Dakar. Malheureusement, le PASDUNE fut une initiative mort-née. Quant au Plan Directeur d'Aménagement et de Sauvegarde des Niayes et Zones vertes du Sénégal (PDAS) élaboré pour relancer le PASDUNE, à ce jour, aucun décret d'application n'est venu légitimer sa mise en œuvre (Cities Alliance Project Output, 2010). La Grande Niaye de Pikine, zone non aedificandae, donc inconstructible est condamnée par des projets de constructions d'habitats, d'entreprises d'innovation technologique et de construction de l'arène Nationale de lutte. Ces édifices risquent d'anéantir la seule dépression interdunaire de cette zone, indispensable au captage des eaux de ruissellement et aux échanges hydriques souterrains entre diverses zones habitées de la ville de Dakar.

Cette situation confirme aussi les résultats trouvés dans cette étude qui montre que les zones de cultures sont en régression à cause des programmes d'infrastructures routières (31,6%) et des programmes d'habitations (68,4%).

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Située en pleine agglomération dakaroise, la Grande Niaye de Pikine a subi durant ces années d'étude (1986, 2000 et 2014) des changements dans les modes d'occupation des terres, qui se sont traduites concrètement par une modification de la structure du paysage avec un déclin notable des zones agricoles et des espaces naturels.

La dynamique de l'occupation des sols se traduit par une augmentation des unités agricoles de 73,73 ha entre 1986 et 2000 et par une régression de 63,10 ha entre 2000 et 2014. Le couvert végétal occupe actuellement 257,44 ha, alors qu'en 1986 elle s'étendait sur 433,19 ha. Les superficies des unités artificielles quant à elles ont connu un accroissement entre 1986 et 2014 soit une hausse de 9,94%.

L'analyse de l'évolution de l'occupation des sols a montré également que 23% des terres sont restées à l'état initial (sans changement), 61% ont subi des modifications, et 16% se sont converties. Les modifications concernent essentiellement les zones de végétation naturelle qui ont enregistré une évolution régressive marquée par une baisse de superficie de la savane au bénéfice de la steppe. Les conversions ont affecté principalement les zones de végétation naturelle et les zones agricoles au bénéfice des zones artificielles, des zones en eau et des zones nues. Cet accroissement progressif du bâti dans une zone à vocation agricole soulève des inquiétudes à long terme.

Au total, la zone identifiée au départ comme une zone dominée par les unités naturelles et agricoles est en train de subir des mutations du fait des actions anthropiques (programmes d'habitations et d'infrastructures routières et d'activités lucratives) et naturelles comme les phénomènes extrêmes (inondations), la topographie, la nature des sols, semble se confirmer à la lumière des résultats obtenus. Les zones artificialisées s'étalent progressivement dans la Grande Niaye de Pikine avec la réduction des zones naturelles et agricoles.

A côté de ce phénomène d'urbanisation, les maraîchers de la Grande Niaye de Pikine sont confrontés à d'énormes difficultés. On peut citer entre autres : la variabilité climatique, les ennemis de cultures, le vol des cultures, les difficultés de conservation, de transformation et de commercialisation des produits récoltés, le vol de matériels agricoles et le problème d'insalubrité.

C'est dans cette perspective qu'ils ont mis sur pied des stratégies afin de s'adapter à cette nouvelle donne : des mesures biologiques, agronomiques et physiques.

Somme toute, l'étude de la dynamique de l'occupation des sols permet de conclure qu'en 28 ans, la Grande Niaye de Pikine connaît dans l'ensemble une fluctuation avec un accroissement progressif des zones artificialisées qui soulève des inquiétudes à long terme. C'est pourquoi un suivi de cette dynamique doit être fait pour dégager des perspectives d'avenir.

Ceci étant dit, il serait intéressant aussi d'étendre dans une recherche future cette étude dans d'autres milieux périurbains et une comparaison des résultats pourra permettre de généraliser, à l'échelle nationale, les conclusions provenant de la présente étude.

De plus, les résultats obtenus renseignent sur la situation actuelle et sur l'évolution de l'occupation des sols pour la période retenue, mais ne permette pas de prédire la dynamique à venir. Il serait également bon d'approfondir cette étude dans le sens de la modélisation prospective. Cette approche nous permettra de projeter l'évolution des modes d'occupation des terres dans le temps et dans l'espace.

BIBLIOGRAPHIE

ANSD, 2014. Recensement Général de la Population et de l'Habitat, de l'Agriculture et de l'Elevage (RGPHAE). Ministère du Plan. Rapport provisoire, République du Sénégal. 36 p.

AUTISSIER V., 1994. Jardins de villes, Jardins des champs: maraîchage en Afrique de l'Ouest du diagnostic à l'intervention, Edition GRET 295 p.

BATIONON Y. D., 2009. Changements climatiques et cultures maraîchères. Master de Recherche en géographie. Université de Ouagadougou. 72 p.

BAUMER M., 1997. L'agroforesterie pour les productions animales. Centre technique de coopération agricole et rurale. ICRAF, Nairobi, Kenya. 340 p.

BOGNINI S., 2010. Cultures maraîchères et sécurité alimentaire en milieu rural, mémoire de Master II recherche, option Sciences, Université de Ouagadougou. 45 p.

BRYANT C.R., JOHNSTON T.R.R., 1992. Agriculture in the cities country side. Belhaven Press, London.

CILSS, 2012. Bonnes pratiques agro-sylvo-pastorales d'amélioration durable de la fertilité des sols au Burkina Faso, Ouagadougou. 194 p.

CISSAO Y., 2011. La problématique de l'agriculture urbaine au Burkina Faso : cas de la pratique de l'agriculture en saison pluvieuse dans la zone d'extension du secteur 15 de l'arrondissement de Dafra, commune de Bobo-Dioulasso. Mémoire de maîtrise, Université de Ouagadougou. Unité de formation et de recherche en sciences humaines (UFR/SH). Département de sociologie, 109 p.

CITIES ALLIANCE PROJECT OUTPUT, CADAK/CAR et ONU-Habitat, 2010. Stratégie de développement urbain du grand Dakar (horizon 2025). National Programme for Slum Improvement and Slum Upgrading in Senegal's Cities - "Senegalese Cities Without Slums". 73 p.

CSE, 2012. Dynamique e l'occupation des sols, cartographie des CLPA, des zone de pêche et mis en place d'un système d'information géographique, projet usaid/comfish pencoo gej. Gestion concertée pour une pêche durable au Sénégal, Rapport d'exécution, 61 p.

DANSOU D. H., 2008. Les défis de la protection de l'eau et le droit international de l'environnement. Master droit International et comparé de l'environnement. Université de Limoges. 70 p.

DE BON H. et PAGES J., 1993. "Onion varieties in vegetable cropping system in Senegal". Poster présenté au congrès "Allium "for the Tropics" Bangkok 14/19.02.93. 12 p.

DIAO M. B., Situation et contraintes des systèmes urbains et périurbains de production horticole et animale dans la région de Dakar, in Cahiers Agricultures. Volume 13, Numéro 1, 39-49, Janvier-Février 2004 - L'alimentation des villes, Étude originale

DIOP A., 2006. Dynamique de l'occupation du sol des Niayes de la région de Dakar de 1954 à 2003 : exemple de Pikine et de la Niaye de Yeumbeul, DEA de géographie, Université Cheikh Anta Diop de Dakar. 79 p.

DAPSA/MAER, 2013. Rapport d'Evaluation Préliminaire des Récoltes de la Campagne 2013/2014 et de la Sécurité Alimentaire, Gouvernement du Sénégal, Secrétariat Exécutif du Conseil National de Sécurité Alimentaire (SECNSA), CILSS, FEWSNET, FAO et PAM

ENDA ENERGIE-ENVORONNEMENT-DEVELOPPEMENT, 2013. Evaluation et réduction de la vulnérabilité au changement climatique dans les villes africaines : le cas de la Commune d'arrondissement de Diamaguène, Sicap-Mbao, Pikine, Rapport scientifique, 52 p.

GAYE M., NIANG S., 2010. Manuel des bonnes pratiques de l'utilisation saine des eaux usées dans l'agriculture urbaine, Enda/Rup, Dakar. 126 p.

FALL A. S., CISSE I., DIAO M. B. ET FALL S. T., 2001. Intégration de l'horticulture et de l'élevage: études de cas. In Cités horticoles en sursis ? L'agriculture urbaine dans les grandes Niayes au Sénégal. p. 61-116.

FAO, 1996. Urban agriculture: an oxymoron?. In The State of Food and Agriculture, FAO, Rome, P. 43-57

FAO, 2004. Renforcement de capacités de micro-irrigation pour l'intensification de l'horticulture : Zone des Niayes, Rapport d'identification de projet, République du Sénégal. 45p.

FAO, 2010. Horticulture urbaine et périurbaine au siècle des villes, Symposium international, Dakar, République du Sénégal.

FAO-CRDI, 2005. Agriculture urbaine et périurbaine : vers une meilleure compréhension des organisations de producteurs a faible revenu ». Etude de cas sur les organisations de producteurs urbains a faibles revenus : le cas de Dakar (Sénégal), rapport final. 70 p.

FLEURY A., MOUSTIER P., 1999. L'agriculture périurbaine, infrastructure de la ville durable. Cahiers Agricultures, p. 281-287.

IAGU, Foundation RUAF. 2005. Rapport de l'étude exploratoire sur l'agriculture urbaine dans la ville de Pikine (Sénégal), Projet villes agricoles du futur. 72 p.

ISRA, 2004. Enjeux environnementaux des espaces agricoles et naturels urbains ou périurbain (wp3), Rapport scientifique annuel, République du Sénégal. 19 p.

ISRA, novembre 2012. État de l'horticulture urbaine et périurbaine au Sénégal, Ministère de l'Agriculture. 47 p.

JOSEPH D., 2010. La cartographie des produits résiduels organiques (PRO) dans la région de Dakar : cas des départements de Pikine et de Rufisque. Mémoire de maîtrise Université Cheikh Anta Diop de Dakar. Faculté des Lettres et Sciences Humaines. Département de géographie. Laboratoire d'Ecologie Microbienne des Sols. 126 p.

JOUVE A.M., PADILLA M., 2007. Les agricultures périurbaines méditerranéennes à l'épreuve de la multifonctionnalité : comment fournir aux villes une nourriture et des paysages de qualité ? Cahiers Agricultures. p. 311-317.

MDR., 1989. "Contraintes et stratégies du développement de l'Horticulture au Sénégal". Ministère de l'Agriculture Sénégal. 53 p.

MOUGEOT L.J.A., 1995. Faire campagne en ville : l'agriculture périurbaine en Afrique de l'Est. CRDI, Ottawa, 161 p.

MOUGEOT L.J.A., 2000. Notion de sécurité alimentaire en milieu urbain. Autosuffisance alimentaire dans les villes : l'agriculture urbaine dans les pays du Sud à l'ère de la mondialisation. In Armer les villes contre la faim. Systèmes alimentaires urbains durables. CRDI, 2000, p. 11-27.

MOUSTIER P., 1998. Définitions et contours de l'agriculture périurbaine en Afrique subsaharienne. In Agriculture périurbaine en Afrique subsaharienne, Montpellier. p. 29-43.

MOUSTIER P., DANSO G., 2006. Local economic development and marketing of urban produced food. In: Cities farming for the future: Urban agriculture for green and productive cities. In: van Veenhuizen R. Ed., Cavite: IIRR. p. 174-195.

MOUSTIER P., MBAYE A., 1999. Introduction générale. In Agriculture périurbaine en Afrique Subsaharienne. Montpellier, France, Cirad, Colloques. p 7-17.

MOUSTIER P., PAGES J., 1997. Le péri-urbain en Afrique : une agriculture en marge ? Le Courrier de l'environnement n°32.

NDAO M., 2012. Dynamique et gestion environnementales de 1970 à 2010 des zones humides au Sénégal : étude de l'occupation du sol par télédétection des Niayes avec Djiddah Thiaroye (à Dakar), Mboro (à Thies) et Saint-louis, thèse de géographie et aménagement, Université de Toulouse II le Mirail. 371 p.

NIANG S., 1999. Utilisation des eaux usées brutes dans l'agriculture urbaine au Sénégal : bilan et perspectives. In Agriculture urbaine en Afrique de l'Ouest : une contribution à la sécurité alimentaire et à l'assainissement des villes. p. 104-125.

PASDUNE, 2004. Elaboration du Plan Directeur et d'Aménagement et de Sauvegarde des niayes et zones vertes de Dakar, rapport sur les études diagnostiques, 172 p.

PERSON J., 1978. Irrigation et drainage en Tunisie problème posé par la salinité des sols et des eaux. Bulletin du BRGM. 2^{ème} série, section III, n° 2, p. 143-151

RAPID (Ressource pour l'Analyse de la Population et de son Impact pour le Développement), 2009. Population, Planification familiale et Développement : contribution à l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement. Ministère de la Santé, de la Prévention et de l'hygiène Publique du Sénégal/ USAID. Brochure. 28 p.

Réseau francophone pour l'agriculture urbaine en Afrique de l'ouest et du centre (RFAU/AOC) - institut africain de gestion urbaine (IAGU), 2007. Etude de cas sur le financement des agriculteurs et agricultrices urbains de la zone des Niayes (Sénégal), Rapport, 83 p.

SAMB, M., 1990. Problèmes de l'accès des groupements de femmes à la terre. Proposition et étude. Dakar, DAT, Ministère de l'Intérieur du Sénégal.

SRSD-Dakar, 2007. Situation économique et sociale de la région de Dakar, Rapport, 227 p.

SMIT J., NASR J., 1992. Urban agriculture for sustainable cities: using wastes and idle land and water bodies as resources. In Environment and urbanization. p. 141-152.

SMIT J., RATTA A., NASSR J., 1996. Urban Agriculture: Food, Jobs and Sustainable Cities. PNUD, New York, 302 p.

TEMPLE L., MARQUIS S., SIMON S., MAHBOU G., DAVID O., 2006. Localisation périurbaine du maraîchage en Afrique subsaharienne et naissance de systèmes de production localisés : cas des bas fonds de Yaoundé. Colloque international : ALIMENTATION et TERRITOIRES - ALTER 2006 Baeza (Jaén), Espagne. 24 p.

TEMPLE L., MOUSTIER P., 2004. Les fonctions et contraintes de l'agriculture périurbaine de quelques villes africaines (Yaoundé, Cotonou, Dakar). Cahiers Agricultures, p. 15-22.

TINKER I., 1998, « Feeding the megacities », Urban Age, vol 5, n°3, p. 4-9.

WEINBERGER K., LUMPKIN T.A., 2007. Diversification into horticulture and poverty reduction: a research agenda. World Dev. 35 (8): 1464-1480.

Wébographie

BANQUE MONDIALE, 2012. Présentation du Sénégal. (<http://www.diplomatie.gouv.fr/fr/dossiers-pays/senegal/presentation-du-senegal/>; consulté le 25 avril 2013)

FAO, 2006. Echange d'information et partenariats (<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1177f/a1177f05.pdf>; consulté le 15 mai 2014)

FAO, 2013. Les transactions foncières en Afrique centrale. (http://www.fao.org/fileadmin/templates/sfc/fichier/Transactions_des_terres_en_Afrique_Centrale.pdf; consulté le 25 avril 2013)

SKIREDJ A., 2013. Cours général sur les cultures maraîchères, Institut Agronomique et vétérinaire, Hassan II- Département d'horticulture (<http://www.legume-fruit-maroc.com/cv-auteur-skiredj.php>; consulté le 2 mars 2013).

ANNEXES

ANNEXE 1 : Fiche d'enquête

QUESTIONNAIRE DESTINE AUX PRODUCTEURS MARAICHERS	
Fiche N° Date : Enquêteur :	
I. TYPOLOGIE DU PRODUCTEUR MARAICHER	
1. Tranche d'âge	<input type="checkbox"/> Moins de 25 ans <input type="checkbox"/> 25 – 40 ans <input type="checkbox"/> 41 – 56 ans <input type="checkbox"/> plus de 56 ans
2. Sexe	<input type="checkbox"/> Masculin <input type="checkbox"/> féminin
3. Situation matrimoniale	<input type="checkbox"/> Célibataire <input type="checkbox"/> Marié(e) <input type="checkbox"/> Divorcé (e) <input type="checkbox"/> Veuf (ve)
4. Niveau d'instruction	<input type="checkbox"/> Sans niveau <input type="checkbox"/> Alphabétisé(e) <input type="checkbox"/> Primaire <input type="checkbox"/> Secondaire <input type="checkbox"/> Supérieur
5. Statut social	<input type="checkbox"/> Migrant <input type="checkbox"/> Autochtone
5.1. Si migrant, quel est votre lieu d'origine ?	
6. Quelle est votre activité principale?	<input type="checkbox"/> Maraîchage <input type="checkbox"/> Commerce <input type="checkbox"/> Elevage <input type="checkbox"/> Maçonnerie <input type="checkbox"/> Autres
7. Quelles sont vos activités secondaires importantes ?	<input type="checkbox"/> Maraîchage <input type="checkbox"/> Commerce <input type="checkbox"/> Elevage <input type="checkbox"/> Maçonnerie <input type="checkbox"/> Autres
8. Quelle est votre source principale de revenu ?	<input type="checkbox"/> Maraîchage <input type="checkbox"/> Commerce <input type="checkbox"/> Elevage <input type="checkbox"/> Maçonnerie <input type="checkbox"/> Autres
9. Nombre d'années d'expérience dans le maraîchage ?	<input type="checkbox"/> Moins de 5 ans <input type="checkbox"/> 5 – 15 ans <input type="checkbox"/> 16 ans – 30 ans <input type="checkbox"/> Plus de 30 ans
10. Raisons de l'activité maraîchère (numéroter par ordre d'importance)	<input type="checkbox"/> Activité rentable <input type="checkbox"/> Activité importante, prend de l'ampleur <input type="checkbox"/> Activité praticable à tout moment <input type="checkbox"/> Le fait depuis son enfance, ses parents ou

	grands-frères l'ont initié <input type="checkbox"/> Avait des parcelles inoccupées <input type="checkbox"/> Son activité principale connaît des périodes creuses <input type="checkbox"/> Pas besoin d'aller au marché pour acheter des légumes <input type="checkbox"/> Manque de qualification pour une autre activité <input type="checkbox"/> Revenus insuffisants des autres activités <input type="checkbox"/> Autres (préciser)
11. Appartenez-vous à un groupement ou une association de producteurs maraichers ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
11.1. Si oui, lequel ?	<input type="checkbox"/> AMPO <input type="checkbox"/> PROVANIA
11.2. En quel année a-t-il été créé ?	
11.3. Quels sont ses objectifs ?	
11.4. Depuis combien d'années en êtes-vous membre ?	
11.5. Existe-t-il des cotisations mensuelles ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
11.6. Si oui, quel en est le montant ?	
11.7. Qu'avez-vous reçu comme aide ?	
12. Avez-vous reçu une formation dans la pratique du maraîchage ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
12.1. Si oui, quels sont les domaines de formation ?	<input type="checkbox"/> Techniques d'arrosage <input type="checkbox"/> Amélioration de la qualité de l'eau <input type="checkbox"/> Utilisation des pesticides <input type="checkbox"/> Utilisation du matériel d'irrigation <input type="checkbox"/> Utilisation des engrais <input type="checkbox"/> Mise en place des planches <input type="checkbox"/> Choix des cultures <input type="checkbox"/> Période de semis <input type="checkbox"/> Conservation des produits <input type="checkbox"/> Autres (à préciser)
12.2. Qui vous a formé ?	<input type="checkbox"/> Etat <input type="checkbox"/> ONG <input type="checkbox"/> Autres
II. CARACTERISTIQUES DE L'EXPLOITATION	
13. Votre champ se trouve sur une zone	<input type="checkbox"/> Plate <input type="checkbox"/> Légèrement en pente (glacis) <input type="checkbox"/> Fortement en pente (versant)
14. Quelles est la superficie de votre champ ? (préciser l'unité)	<input type="checkbox"/> Moins de 1000 m ² <input type="checkbox"/> 1000m ² – 5000 m ² <input type="checkbox"/> 6000 m ² – 10000 m ² <input type="checkbox"/> Plus de 11000 m ²
15. Depuis combien de temps cultivez-vous cette surface ?	
16. Indiquez la saison où vous pratiquez le maraîchage ?	<input type="checkbox"/> Saison sèche <input type="checkbox"/> Saison pluvieuse <input type="checkbox"/> Les deux à la fois
17. Quelles sont les périodes de l'année où vous exploitez la superficie totale du site ?	<input type="checkbox"/> Périodes sèches <input type="checkbox"/> Périodes humides

	<input type="checkbox"/> Les deux à la fois	
18. A quel usage faites-vous de la partie non cultivée ?		
19. Quelle est la période de l'année où vous exploitez difficilement votre champ ?	<input type="checkbox"/> Périodes sèches <input type="checkbox"/> Périodes humides <input type="checkbox"/> Les deux à la fois	
19.1. Pourquoi ?	<input type="checkbox"/> Hausse des températures <input type="checkbox"/> Déversement des eaux issues des inondations dans la mare <input type="checkbox"/> Variations de la pluviosité <input type="checkbox"/> Autres	
20. Comment a évolué la superficie de votre parcelle ces dernières années?	<input type="checkbox"/> Augmentation <input type="checkbox"/> Réduction <input type="checkbox"/> Sans changement	
20.1. Quelles sont les raisons de ce changement ?	<input type="checkbox"/> Extension des habitats <input type="checkbox"/> Développement des infrastructures <input type="checkbox"/> Avancée de la mare <input type="checkbox"/> Autres	
21. Quel est le nombre de femmes exploitant ce champ ?		
22. Quel et le nombre d'hommes exploitant ce champ ?		
23. Quelle est l'évolution du nombre d'exploitant depuis votre arrivée ?	<input type="checkbox"/> Augmentation <input type="checkbox"/> Baisse <input type="checkbox"/> Stationnaire	
24. Combien y avait-il d'exploitants à votre arrivée ?		
25. Avez-vous déjà reçu un préavis de déguerpissement ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
26. Par qui et pour où ?		
27. Pour quelles raisons ?	<input type="checkbox"/> Programme d'habitation <input type="checkbox"/> Programme d'infrastructure <input type="checkbox"/> Programme d'industrialisation <input type="checkbox"/> Autres (préciser)	
28. Comment choisissez-vous vos différentes spéculations ?	<input type="checkbox"/> Sur la base de la rentabilité <input type="checkbox"/> Sécurité (ou risque pour l'écoulement) <input type="checkbox"/> disponibilité de main d'œuvre <input type="checkbox"/> Adaptation à la saison et au sol <input type="checkbox"/> Autres (à préciser)	
29. Quelles sont vos principales spéculations produites ? (ranger par ordre d'importance)	<input type="checkbox"/> Oignon <input type="checkbox"/> Tomate <input type="checkbox"/> Aubergine <input type="checkbox"/> Piment <input type="checkbox"/> Chou <input type="checkbox"/> Poivron <input type="checkbox"/> Menthe <input type="checkbox"/> Betterave	<input type="checkbox"/> Laitue <input type="checkbox"/> Concombre <input type="checkbox"/> Basilic <input type="checkbox"/> Céleri <input type="checkbox"/> Haricot vert <input type="checkbox"/> Aubergine amère <input type="checkbox"/> Autres (préciser)
29.1. Parmi elles qu'est-ce qui vous rapporte le plus après la récolte? (ranger par ordre d'importance)	<input type="checkbox"/> Oignon <input type="checkbox"/> Tomate <input type="checkbox"/> Aubergine <input type="checkbox"/> Piment <input type="checkbox"/> Chou <input type="checkbox"/> Poivron <input type="checkbox"/> Menthe <input type="checkbox"/> Betterave	<input type="checkbox"/> Laitue <input type="checkbox"/> Concombre <input type="checkbox"/> Basilic <input type="checkbox"/> Céleri <input type="checkbox"/> Haricot vert <input type="checkbox"/> Aubergine amère <input type="checkbox"/> Autres (préciser)
29.2. Pourquoi ?	<input type="checkbox"/> Ne nécessite pas beaucoup de dépense lors de la production <input type="checkbox"/> Facile à écouler <input type="checkbox"/> Facile à conserver <input type="checkbox"/> résiste plus aux variations	

	pluviométriques <input type="checkbox"/> Résiste plus aux variations des températures <input type="checkbox"/> Autres (préciser)		
30. Vous pratiquez quelle forme de vente ?	<input type="checkbox"/> Détail <input type="checkbox"/> En gros <input type="checkbox"/> Les deux à la fois		
30.1. Qui sont vos clients ?	<input type="checkbox"/> Consommateurs <input type="checkbox"/> Bana-banas <input type="checkbox"/> Grossistes		
30.2. Vos clients sont de quel sexe ?	<input type="checkbox"/> Masculin <input type="checkbox"/> féminin		
30.3. Quels sont les marchés de vente des bana-bana ou des grossistes ?	<input type="checkbox"/> Marché Thiaroye <input type="checkbox"/> Marché fithmith <input type="checkbox"/> Marché Gueule tapée <input type="checkbox"/> Marché Kermel <input type="checkbox"/> Autres (à préciser)		
III. CONTRAINTES MAJEURES DU MARAICHAGE			
31. Est-ce que l'eau d'irrigation est disponible en quantité et qualité ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
31.1. Si Non, quelles en sont les raisons ?	<input type="checkbox"/> Salinisation <input type="checkbox"/> Mal raccordement des eaux usées domestiques sur les stations d'épuration <input type="checkbox"/> Pénurie des eaux usées <input type="checkbox"/> Manque de carburant <input type="checkbox"/> Autres		
32. Est-ce que toute l'eau que vous utilisez pour l'irrigation est gratuite ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
32.1. Si non, coûte t-elle chère ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
33. Est-ce que les intrants et les semences sont disponibles en quantité et qualité ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
34. Quels sont les équipements que vous utilisez ?	<table border="0"> <tr> <td> <input type="checkbox"/> Houe <input type="checkbox"/> Râteau <input type="checkbox"/> Coupe-coupe <input type="checkbox"/> Corde <input type="checkbox"/> Seau <input type="checkbox"/> Hilaire <input type="checkbox"/> Daba <input type="checkbox"/> Brouette </td> <td> <input type="checkbox"/> Arrosoir <input type="checkbox"/> Motopompe <input type="checkbox"/> Pulvérisateur <input type="checkbox"/> Sarcloir <input type="checkbox"/> Charrue <input type="checkbox"/> Tracteur <input type="checkbox"/> Autres (préciser) </td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> Houe <input type="checkbox"/> Râteau <input type="checkbox"/> Coupe-coupe <input type="checkbox"/> Corde <input type="checkbox"/> Seau <input type="checkbox"/> Hilaire <input type="checkbox"/> Daba <input type="checkbox"/> Brouette	<input type="checkbox"/> Arrosoir <input type="checkbox"/> Motopompe <input type="checkbox"/> Pulvérisateur <input type="checkbox"/> Sarcloir <input type="checkbox"/> Charrue <input type="checkbox"/> Tracteur <input type="checkbox"/> Autres (préciser)
<input type="checkbox"/> Houe <input type="checkbox"/> Râteau <input type="checkbox"/> Coupe-coupe <input type="checkbox"/> Corde <input type="checkbox"/> Seau <input type="checkbox"/> Hilaire <input type="checkbox"/> Daba <input type="checkbox"/> Brouette	<input type="checkbox"/> Arrosoir <input type="checkbox"/> Motopompe <input type="checkbox"/> Pulvérisateur <input type="checkbox"/> Sarcloir <input type="checkbox"/> Charrue <input type="checkbox"/> Tracteur <input type="checkbox"/> Autres (préciser)		
34.1 Est-ce qu'ils sont disponibles en quantité et qualité ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
34.2. Si non, pourquoi ?			
35. Etes-vous confrontés à un problème d'insalubrité?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
35.1. Si oui, quelles sont les origines et la nature des ordures?			
36. Etes-vous confrontés à un problème d'inondation?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
35. Comment avez-vous acquis votre terre ?	<input type="checkbox"/> Achat <input type="checkbox"/> Héritage <input type="checkbox"/> Location		

	<input type="checkbox"/> Emprunt <input type="checkbox"/> Don <input type="checkbox"/> Autres (préciser)
36. Disposez-vous assez de terres pour pratiquer le maraîchage ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
36.1. Si non, quelles en sont les raisons ?	<input type="checkbox"/> Croissance de la population <input type="checkbox"/> Extension des zones bâties (habitats, zones industrielles, infrastructures, etc.) <input type="checkbox"/> Inondation <input type="checkbox"/> Dégradation des sols <input type="checkbox"/> Autres (préciser)
36.2. Quelles en sont les conséquences ?	<input type="checkbox"/> Réduction voire suppression de la jachère <input type="checkbox"/> baisse de la production <input type="checkbox"/> baisse des revenus <input type="checkbox"/> Insécurité alimentaire <input type="checkbox"/> Autres (préciser)
37. Etes-vous limités par un manque de main-d'œuvre pour la production ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
37.1. Si oui, pourquoi ?	<input type="checkbox"/> Manque de moyens <input type="checkbox"/> Rareté de la main d'œuvre <input type="checkbox"/> Autres (préciser)
38. Etes-vous confrontés à un problème de salinisation ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
38. Comment percevez-vous la fertilité de votre sol ?	<input type="checkbox"/> Aptitude du sol à bien produire <input type="checkbox"/> Facilité de travail du sol <input type="checkbox"/> Capacité de rétention en eau du sol <input type="checkbox"/> Autres (préciser)
39. Etes-vous limités par une baisse de la fertilité des sols ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
39.1. Si oui, comment évaluez-vous la fertilité ?	<input type="checkbox"/> Aspect végétatif des plants <input type="checkbox"/> aspect végétatif et production <input type="checkbox"/> Production des plants <input type="checkbox"/> Autres (préciser)
40. Avez-vous des problèmes de vol de cultures ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
41. Avez-vous des problèmes de vol de matériels de culture ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
42. Etes-vous confrontés à une divagation des animaux ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
43. Quels sont les ennemis de culture que vous rencontrez dans votre champ ?	<input type="checkbox"/> Insectes <input type="checkbox"/> Champignons <input type="checkbox"/> Bactéries <input type="checkbox"/> Mauvaises herbes <input type="checkbox"/> Autres
44. Avez-vous une possibilité d'accès aux crédits pour la production ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
44.1. Si oui, auprès de quelle structure ?	
44.2. Avez-vous déjà formulé une demande de crédit ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
44.3. Si non, quelles sont les raisons de cette non formulation ?	<input type="checkbox"/> Crainte d'échec <input type="checkbox"/> Manque d'information <input type="checkbox"/> Délai de remboursement court <input type="checkbox"/> Taux d'intérêt élevé

	<input type="checkbox"/> Mauvaises expériences <input type="checkbox"/> Pas envie <input type="checkbox"/> croyance religieuse <input type="checkbox"/> Autres (préciser)		
45. Avez-vous des difficultés pour conserver, transformer et commercialiser vos produits récoltés ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
46. Liste des contraintes majeures (ranger par ordre d'importance)	<input type="checkbox"/> Contrainte climatique <input type="checkbox"/> Fertilité des sols <input type="checkbox"/> Main d'œuvre <input type="checkbox"/> Pénurie d'eaux usées traitées <input type="checkbox"/> Accès au crédit <input type="checkbox"/> Problème de conservation, de transformation, de commercialisation <input type="checkbox"/> Insécurité foncière <input type="checkbox"/> Ennemis de cultures <input type="checkbox"/> Le problème de divagation des animaux et des vols de matériels agricoles et de cultures <input type="checkbox"/> Insalubrité <input type="checkbox"/> Autres		
IV. STRATEGIES D'ADAPTATION ET ATTENTES POUR LA SURVIE DU MARAICHAGE			
47. Utilisez-vous plusieurs sources d'eau au cours de la même campagne?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
48. D'où vient l'eau d'irrigation que vous utilisez ?	<input type="checkbox"/> Eaux de céane <input type="checkbox"/> Eaux de puits <input type="checkbox"/> Eaux usées <input type="checkbox"/> Autres (préciser)		
49. Quelles stratégies adoptez-vous pour augmenter les chances de réussite de vos cultures ?	<input type="checkbox"/> Cultures associées <input type="checkbox"/> Variétés améliorées <input type="checkbox"/> Rotation des cultures <input type="checkbox"/> Mise en place d'une serre <input type="checkbox"/> Autres (préciser)		
49.1. . Quels sont leurs avantages ?			
50. Quelles sont les principales associations des spéculations produites ?			
51. Quelles sont les principales rotations des spéculations produites ?			
52. Quel type de fertilisation pratiquez-vous pour enrichir le sol ?	<table border="1"> <tr> <td> <input type="checkbox"/> Fumier de vache <input type="checkbox"/> Fumier de cheval <input type="checkbox"/> Fumier de mouton <input type="checkbox"/> Déchets d'abattoir <input type="checkbox"/> Déchets de poisson <input type="checkbox"/> Sous-produits de l'arachide </td> <td> <input type="checkbox"/> Fiente de volaille <input type="checkbox"/> Boues traitées de station d'épuration <input type="checkbox"/> Urée <input type="checkbox"/> NPK <input type="checkbox"/> Autres (préciser) </td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> Fumier de vache <input type="checkbox"/> Fumier de cheval <input type="checkbox"/> Fumier de mouton <input type="checkbox"/> Déchets d'abattoir <input type="checkbox"/> Déchets de poisson <input type="checkbox"/> Sous-produits de l'arachide	<input type="checkbox"/> Fiente de volaille <input type="checkbox"/> Boues traitées de station d'épuration <input type="checkbox"/> Urée <input type="checkbox"/> NPK <input type="checkbox"/> Autres (préciser)
<input type="checkbox"/> Fumier de vache <input type="checkbox"/> Fumier de cheval <input type="checkbox"/> Fumier de mouton <input type="checkbox"/> Déchets d'abattoir <input type="checkbox"/> Déchets de poisson <input type="checkbox"/> Sous-produits de l'arachide	<input type="checkbox"/> Fiente de volaille <input type="checkbox"/> Boues traitées de station d'épuration <input type="checkbox"/> Urée <input type="checkbox"/> NPK <input type="checkbox"/> Autres (préciser)		
53. Comment évaluez-vous l'effet de ces pratiques de fertilisation sur vos cultures ?	<input type="checkbox"/> Augmentation de la production <input type="checkbox"/> Amélioration des propriétés physiques du sol <input type="checkbox"/> Amélioration des propriétés chimique du sol		

	<input type="checkbox"/> Autres (préciser)	
54. Quels sont vos moyens de protection contre la salinisation ?	<input type="checkbox"/> Utilisation du phosphogypse <input type="checkbox"/> Variétés tolérantes au sel <input type="checkbox"/> Mélange eaux usées et eaux de céane <input type="checkbox"/> Autres	
55. Quels sont vos moyens de protection contre les inondations ?	<input type="checkbox"/> Construction d'un mur <input type="checkbox"/> Remblai de pneus <input type="checkbox"/> Remblai de pierre <input type="checkbox"/> Digue de sacs de sable	
55.1. Quels sont leurs avantages ?		
56. Recevez-vous des aides de la part du gouvernement ou des ONG pour faire face aux contraintes liées au maraîchage?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
56.1. Si oui, citer le nom des services et de celui des ONG ?		
56.2. Quelles sont les natures de ces aides ? (numéroter par ordre d'importance)	<input type="checkbox"/> Forages <input type="checkbox"/> Barrage <input type="checkbox"/> Puits <input type="checkbox"/> Magasin de stockage <input type="checkbox"/> Programme de récupération de terre/ Reboisement <input type="checkbox"/> Accès aux crédits	<input type="checkbox"/> Accès au marché <input type="checkbox"/> Subvention engrais ou intrant <input type="checkbox"/> Don de matériels agricoles <input type="checkbox"/> Don de semences <input type="checkbox"/> Formations <input type="checkbox"/> Autres (préciser)
57. Quelles sont les techniques de régénérescence des sols que vous pratiquez ?	<input type="checkbox"/> RNA <input type="checkbox"/> Reboisement <input type="checkbox"/> Aucun <input type="checkbox"/> Autres (préciser)	
57.1. Quels sont leurs avantages ?		
58. Comment luttez-vous contre les ennemis des cultures ?	<input type="checkbox"/> Produits phytosanitaires <input type="checkbox"/> Autres (préciser)	
59. Quels sont les pratiques de gestion des sols que vous avez réalisés ?	<input type="checkbox"/> Paillage (mulching) <input type="checkbox"/> Aucun <input type="checkbox"/> Autres (préciser)	
59.1. Sont-elles efficaces ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
59.2. Si oui, quels sont les avantages de ces pratiques ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
60. Quelles sont les autres mesures stratégiques entreprises pour vous adapter ?	<input type="checkbox"/> Abandon de variétés à cycle long <input type="checkbox"/> Commerce <input type="checkbox"/> Elevage <input type="checkbox"/> Acquisition de champs sur d'autres sites <input type="checkbox"/> Pêche <input type="checkbox"/> Autres (préciser)	
61. Quels appuis attendez-vous de l'Etat, des associations ou des ONG pour mieux exercer votre activité ?	<input type="checkbox"/> Développer et promouvoir des ateliers de formation axés sur les bonnes pratiques agricoles <input type="checkbox"/> Renforcer l'accès à l'eau d'irrigation saine et aux facteurs de production <input type="checkbox"/> Renforcer la place du maraichage dans la planification urbaine <input type="checkbox"/> Développer et promouvoir un mécanisme de	

	<p>financement approprié pour les maraîchers</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Recevoir un soutien dans la conservation et la transformation des produits récoltés<input type="checkbox"/> Améliorer le circuit commercial<input type="checkbox"/> Autres (préciser)
--	---

ANNEXE 2

Principaux légumes cultivés dans la Grande Niaye de Pikine

Principales spéculations produites	Nom scientifique	Partie consommée	Effectif des citations	Pourcentage des citations
Aubergine	<i>Solanum melongena</i>	Fruit immature	8	7,9%
Aubergine amère	<i>Solanum aethiopicum</i>	Fruit	69	68,3%
Basilic	<i>Ocimum basilicum</i>	Feuilles	31	30,7%
Betterave rouge	<i>Beta vulgaris L</i>	Racines	45	44,5%
Céleri	<i>Apium graveolens</i>	Feuilles	19	18,8%
Chou	<i>Brassica oleracea capitata</i>	Feuilles	48	47,5%
Concombre	<i>Cucumis sativus</i>	Fruit immature	16	15,8%
Fraisier	<i>Fragaria vesca</i>	Fruit mur	35	34,6%
Haricot vert	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Gousse filet	20	19,8%
Laitue	<i>Lactuca sativa</i>	Feuilles	101	100,0%
Menthe	<i>Mentha piperita</i>	Feuilles	40	39,6%
Oignon	<i>Allium cepa</i>	Bulbe	56	55,4%
Persil	<i>Petroselinum sativum</i>	Feuilles	39	38,6%
Piment	<i>Capsicum frutescens</i>	Fruit	20	19,8%
Poivron	<i>Capsicum annum</i>	Fruit	84	43,2%
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Fruit mur	86	85,1%

ANNEXE 3 : Photos



Eaux de céane



Eaux de puits



Infrastructures permettant le transport et la distribution de l'eau usée traitée



Irrigation par aspersion au tuyau d'arrosage



Irrigation par aspersion à l'arrosoir



Irrigation au goutte à goutte



Feuilles de typha sèches utilisées comme brise-vent



Culture du maïs utilisée comme brise-vent



Régénération naturelle assistée pratiquée dans la Grande Niaye de Pikine

ANNEXE 4

Tableau : Matrice de transition des classes d'occupation du sol entre 1986 et 2000

Années	00_2	00_3	00_4	00_5	00_6	00_7	00_8	00_10	00_11	00_12	TOTAL
86_1	2,45	4,58	6,40	1,36	6,64	0,00	0,24	1,15	0,19	1,97	24,97
86_2	7,11	68,64	9,22	17,69	27,45	0,00	15,48	20,79	3,49	3,12	172,99
86_3	13,16	65,90	23,26	10,77	9,81	1,79	0,00	22,41	50,71	37,76	235,57
86_5	1,41	5,28	5,70	26,09	29,50	2,21	12,04	28,62	0,53	2,37	113,76
86_6	0,00	0,00	0,08	0,00	3,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	3,84
86_10	0,00	1,47	0,69	0,16	0,00	3,06	0,00	23,69	0,24	0,00	29,32
86_11	2,85	61,45	1,41	7,73	4,10	0,11	0,75	1,01	27,79	1,73	108,94
86_12	4,80	8,23	2,69	10,39	0,75	0,00	0,00	4,05	7,09	22,57	60,57
TOTAL	31,79	215,55	49,46	74,19	81,54	7,17	28,51	101,71	90,04	69,98	749,95

Zones sans changements 176,46

Superficie totale zones sans changements 176,46

Modification de la forêt dense en forêt claire 2,45

Modification de la forêt dense en savane 4,58

Modification de la forêt dense en steppe 6,40

Modification de la forêt claire en savane 68,64

Modification de la forêt claire en steppe 9,22

Modification de la savane en forêt claire 13,16

Modification de la savane en steppe 23,26

TOTAL 127,72

Modification des zones de cultures maraîchères en cultures maraîchères et arboriculture 29,50

Modification des zones de cultures maraîchères en cultures maraîchères et floriculture 2,21

Modification des zones de cultures maraîchères en cultures maraîchères, arboriculture et floriculture 12,04

TOTAL 43,76

Superficie totale des modifications 171,47

Conversion des zones de végétation naturelle en zones de cultures	91,22
Conversion des zones de végétation naturelle en zones artificialisées	44,34
Conversion des zones de végétation naturelle en zones en eau	54,39
Conversion des zones de végétation naturelle en zones nues	42,85
TOTAL	232,80
Conversion des zones de cultures en zones de végétation naturelle	12,47
Conversion des zones de cultures en zones artificialisées	28,62
Conversion des zones de cultures en zones en eau	0,53
Conversion des zones de cultures en zones nues	2,82
TOTAL	44,45
Conversion des zones artificialisées en zones de végétation naturelle	2,16
Conversion des zones artificialisées en zones de cultures	3,22
Conversion des zones artificialisées en zones en eau	0,24
TOTAL	5,63
Conversion des zones en eau en zones de végétation naturelle	65,71
Conversion des zones en eau en zones de cultures	12,68
Conversion des zones en eau en zones artificialisées	1,01
Conversion des zones en eau en zones nues	1,73
TOTAL	81,14
Conversion des zones nues en zones de végétation naturelle	15,72
Conversion des zones nues en zones de cultures	11,14
Conversion des zones nues en zones artificialisées	4,05
Conversion des zones nues en zones en eau	7,09
TOTAL	38,00
Superficie totale des conversions	402,01

ANNEXE 5

Tableau : Matrice de transition des classes d'occupation du sol entre 2000 et 2014

Années	2014_2	2014_3	2014_4	2014_5	2014_6	2014_7	2014_8	2014_9	2014_10	2014_11	2014_12	TOTAL
2000_2	4,42	21,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,28	2,19	31,79
2000_3	0,88	151,92	2,93	1,15	0,29	0,00	0,00	1,52	13,88	42,21	0,77	215,55
2000_4	0,00	2,42	24,73	1,65	0,00	0,00	0,00	0,00	19,27	1,01	0,37	49,46
2000_5	0,00	13,75	1,20	49,06	0,00	0,00	0,00	0,00	5,28	3,49	1,41	74,19
2000_6	0,08	19,16	0,00	1,49	47,67	0,00	0,00	0,00	8,34	3,73	1,07	81,54
2000_7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,69	0,00	0,00	2,48	0,00	0,00	7,17
2000_8	0,00	1,36	0,00	6,85	0,00	0,00	8,26	0,00	11,25	0,00	0,80	28,51
2000_10	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	101,69	0,00	0,00	101,71
2000_11	0,00	8,29	0,05	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	81,17	0,37	90,04
2000_12	0,00	0,48	4,18	5,70	0,00	0,00	0,00	0,00	14,02	14,71	30,88	69,98
TOTAL	5,38	219,31	33,10	66,06	47,97	4,69	8,26	1,52	176,20	149,60	37,87	749,95

Zones sans changements	504,50
Superficie totale des zones sans changements	504,50
Modification de la forêt claire en savane	21,90
Modification de la savane en forêt claire	0,88
Modification de la savane en steppe	2,93
Modification de la steppe en savane	2,42
TOTAL	28,14
Modification des zones de cultures maraîchères en cultures maraîchères et arboriculture	1,49
Modification des zones de cultures cultures maraîchères, arboriculture et floriculture et en cultures maraîchères	6,85
TOTAL	8,34
Superficie totale des modifications	36,48
Conversion des zones de végétation naturelle en zones de cultures	4,61

Conversion des zones de végétation naturelle en zones artificialisées	33,15
Conversion des zones de végétation naturelle en zones en eau	46,50
Conversion des zones de végétation naturelle en zones nues	3,33
TOTAL	87,59
Conversion des zones de cultures en zones de végétation naturelle	35,55
Conversion des zones de cultures en zones artificialisées	27,34
Conversion des zones de cultures en zones en eau	7,22
Conversion des zones de cultures en zones nues	3,28
TOTAL	73,39
Conversion des zones artificialisées en zones de végétation naturelle	0,03
TOTAL	0,03
Conversion des zones en eau en zones de végétation naturelle	8,34
Conversion des zones en eau en zones de cultures	0,16
Conversion des zones en eau en zones nues	0,37
TOTAL	8,87
Conversion des zones nues en zones de végétation naturelle	4,66
Conversion des zones nues en zones de cultures	5,70
Conversion des zones nues en zones artificialisées	14,02
Conversion des zones nues en zones en eau	14,71
TOTAL	39,09
Superficie totale des conversions	208,97

ANNEXE 6

Tableau : Matrice de transition des classes d'occupation du sol entre 1986 et 2014

Années	2014__2	2014__3	2014__4	2014__5	2014__6	2014__7	2014__8	2014__9	2014__10	2014__11	2014__12	TOTAL
1986_1	0,00	5,52	5,41	1,36	5,81	0,00	0,05	0,00	4,50	0,93	1,39	24,97
1986_2	4,69	72,58	6,05	17,91	14,10	0,00	4,64	1,28	35,89	12,87	2,98	172,99
1986_3	0,00	65,07	13,94	8,90	0,00	0,75	0,00	0,11	49,59	81,09	16,12	235,57
1986_5	0,00	8,37	5,97	22,17	23,26	1,95	2,82	0,13	42,90	1,39	4,80	113,76
1986_6	0,00	0,19	0,08	0,00	2,88	0,00	0,00	0,00	0,69	0,00	0,00	3,84
1986_10	0,00	1,00	0,00	0,16	0,00	1,89	0,00	0,00	25,88	0,39	0,00	29,32
1986_11	0,48	57,16	0,75	1,81	1,49	0,11	0,75	0,00	5,06	39,60	1,73	108,94
1986_12	0,21	12,50	0,91	13,75	0,43	0,00	0,00	0,00	11,67	10,26	10,85	60,57
TOTAL	5,38	222,38	33,10	66,06	47,97	4,69	8,26	1,52	176,20	146,53	37,87	749,95

Zones sans changements 173,02

Superficie totale des zones sans changements 173,02

Modification de la forêt dense en savane 5,52

Modification de la forêt dense en steppe 5,41

Modification de la forêt claire en savane 61,98

Modification de la forêt claire en steppe 6,05

Modification de la savane en steppe 13,94

TOTAL 92,89

Modification des zones de cultures maraîchères en cultures maraîchères et arboriculture 23,26

Modification des zones de cultures maraîchères en cultures maraîchères et floriculture 1,95

Modification des zones de cultures maraîchères en cultures maraîchères, arboriculture et floriculture 2,82

Modification des zones de cultures maraîchères en floriculture 0,13

TOTAL 28,17

Superficie totale des modifications	121,06
Conversion des zones de végétation naturelle en zones de cultures	54,89
Conversion des zones de végétation naturelle en zones artificialisées	89,99
Conversion des zones de végétation naturelle en zones en eau	94,89
Conversion des zones de végétation naturelle en zones nues	20,49
TOTAL	260,27
Conversion des zones de cultures en zones de végétation naturelle	14,60
Conversion des zones de cultures en zones artificialisées	43,60
Conversion des zones de cultures en zones en eau	1,39
Conversion des zones de cultures en zones nues	4,80
TOTAL	64,38
Conversion des zones artificialisées en zones de végétation naturelle	8,53
Conversion des zones artificialisées en zones de cultures	0,16
Conversion des zones artificialisées en zones en eau	3,46
TOTAL	12,15
Conversion des zones en eau en zones de végétation naturelle	58,39
Conversion des zones en eau en zones de cultures	4,16
Conversion des zones en eau en zones artificialisées	5,06
Conversion des zones en eau en zones nues	1,73
TOTAL	69,34
Conversion des zones nues en zones de végétation naturelle	13,62
Conversion des zones nues en zones de cultures	14,18
Conversion des zones nues en zones artificialisées	11,67
Conversion des zones nues en zones en eau	10,26
TOTAL	49,72
Superficie totale des conversions	455,86