

## Maraîchage en milieu urbain à Parakou au Nord-Bénin et sa rentabilité économique

### [ Market gardening in urban area of municipality of Parakou (north Benin) and its profitability ]

*Isidore YOLOU<sup>1</sup>, Ibouaïma YABI<sup>2</sup>, Frédéric KOMBIENI<sup>1</sup>, Pierre G. TOVIHOUDI<sup>3</sup>, Jacob A. YABI<sup>3</sup>, Armand A. PARAÏSO<sup>3</sup>, and Fulgence AFOUDA<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines, Université de Parakou, BP 123, Parakou, Benin

<sup>2</sup>Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines, Université d'Abomey-Calavi, BP : 526, Cotonou, Benin

<sup>3</sup>Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, BP 123, Parakou, Benin

---

Copyright © 2015 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the *Creative Commons Attribution License*, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** From the market gardening activities that they carry out the urban farmers play an important economic role in contributing in a significant way, to the revenue of their households. The aim of the present article is to characterize the urban market gardening and to analyze its economic profitability in Parakou (north Benin) on the basis of the net margin of production. In that respect, some data have been collected from 125 producers and resource persons selected in a rational way in the city of Parakou. The analysis of the data collected on the basis of a questionnaire has been made with the help of descriptive statistics and tests of Khi-deux ( $\chi^2$ ) of Pearson. The results have shown that the market gardening activity is exercised by men (84.67 %) and women (15.33 %) of 19 to 70 years old with 1 to 50 years experience. The tools used are still rudimentary and archaic. The application of fertilizer (organic and mineral) has brought out a cost which is up to 53.71 % of the expenses. The gross revenue of such exploitation is up to 11 150 F CFA with a gross margin of 6775 F CFA. The net monthly salary of the producers is on average up to 172 621 F CFA corresponding to a monthly salary of a senior staff in the Beninese public administration which is four times the GDMS (Guaranteed Decent Minimum Salary). This is to say that market gardening in Parakou is economically profitable in terms of net margin of production. It is then useful for the actors to work in synergy in view of a sustainable development of that activity through the improvement of agricultural practices, land securing and the access of the producers to adapted credits.

**KEYWORDS:** Parakou, market gardening, fertilization, economic profitability, food security.

**RESUME:** A partir des activités de maraîchage qu'ils ont exercé, les producteurs urbains ont joué un rôle économique important en contribuant de manière significative au revenu de leur ménage. L'objectif de l'article a été de caractériser le maraîchage urbain et d'analyser sa rentabilité économique à Parakou (Nord-Bénin) sur la base de la marge nette de production. A cet effet, des données ont été collectées auprès de 125 exploitants et personnes ressources choisis de façon raisonnée dans la ville de Parakou. L'analyse des données collectées sur la base d'un questionnaire a été faite à l'aide de statistiques descriptives et de tests du Khi-deux ( $\chi^2$ ) de Pearson. Les résultats ont montré que l'activité de maraîchage est exercée par des hommes (84,67 %) et des femmes (15,33 %) âgés de 19 à 70 ans avec 1 à 50 ans d'expérience. Les outils utilisés ont été encore rudimentaires et archaïques. L'application des fumures (organique et minérale) a engendré un coût qui s'élève à 53,71 % des dépenses. Le revenu brut d'une telle exploitation s'est élevé à 11 150 F CFA avec une marge brute de 6775 F CFA. Le revenu net mensuel des producteurs a été en moyenne 172 621 F CFA, équivalant au salaire mensuel d'un cadre supérieur de l'administration publique béninoise soit plus de 4 fois le SMIG (Salaire Minimum Interprofessionnel Garanti). Ce qui indique que le maraîchage à Parakou a été économiquement rentable en termes de marge nette de

production. Il convient donc que les acteurs aient travaillé en synergie en vue d'un développement durable de cette activité à travers l'amélioration des pratiques culturelles, la sécurisation foncière et l'accès des producteurs aux crédits adaptés.

**MOTS-CLEFS:** Parakou, maraîchage, fertilisation, rentabilité économique, sécurité alimentaire.

## 1 INTRODUCTION

En 2025, plus des deux-tiers de la population mondiale habitera en ville [1]. Dans tous les pays du Sud, depuis de nombreuses années, le phénomène de migration vers les centres urbains s'accroît malgré les efforts de certains gouvernements de freiner l'exode rural [2]. L'attrait de la ville reste puissant et hors de proportion avec le marché du travail que celle-ci représente. La croissance des villes entraîne des besoins alimentaires inédits. Alors qu'en 1930, un rural africain devrait nourrir un rural ; en 2020, un rural devrait nourrir 1 rural plus deux urbains si on considère que l'alimentation des villes est seulement assurée par la population rurale [3]. De plus, l'afflux de la population autochtone pose le problème de sa subsistance quotidienne. Au Bénin, d'une manière générale, la production nationale des cultures maraîchères ne satisfait pas la demande interne. Les marchés béninois dépendent très nettement des importations alors que les conditions agroécologiques favorables pour la pratique de ces cultures ne sont pas suffisamment exploitées [4]. Les cultures maraîchères de par les vitamines et les éléments minéraux qu'elles fournissent à l'organisme, occupent une place essentielle dans l'alimentation. Elles constituent une source importante d'emplois et de revenus pour de nombreux producteurs dans les zones périurbaines et rurales du Bénin [5]. Aussi, comme le soulignent [6], le développement agricole se trouve-t-il au cœur des stratégies de sécurité alimentaire et de réduction du taux de malnutrition, par ricochet de réduction de la pauvreté dans la plupart des pays en voie de développement. Dans ce cadre, certains citoyens cherchent à produire eux-mêmes tout ou une partie de leur nourriture de base qui comble la différence entre besoins et revenus. Mieux, le développement socio-économique des régions intertropicales du monde en général, et du Bénin en particulier, est étroitement lié à la capacité des pays concernés à promouvoir le secteur agricole [7]. En raison de la part des populations nationales qu'il mobilise, de la part des ressources qu'il assure à l'économie nationale et de son caractère renouvelable, ce secteur demeure le plus important [8]. En Afrique de l'Ouest elle contribue pour 30 % au PIB et emploie plus de 50 % de la population active [9]. Le maraîchage, comme l'ont montré beaucoup d'études [10], [11], [12], apparaît comme une activité économiquement rentable. Dans ces différentes études, cette rentabilité économique est généralement appréciée en s'intéressant au produit brut ou au signe des marges brute et/ou nette. La présente recherche, après avoir analysé les caractéristiques de cette activité, évalue sa rentabilité économique dans la ville de Parakou (Nord-Bénin). Le milieu d'étude est situé entre 9°15' et 9°25' de latitude nord et entre 2°30' et 2°45' de longitude est, la ville de Parakou s'étend sur une superficie d'environ 441 km<sup>2</sup>. Il est limité au nord par la commune de N'dali, au sud, à l'est et à l'ouest par la commune de Tchaourou (Figure 1).

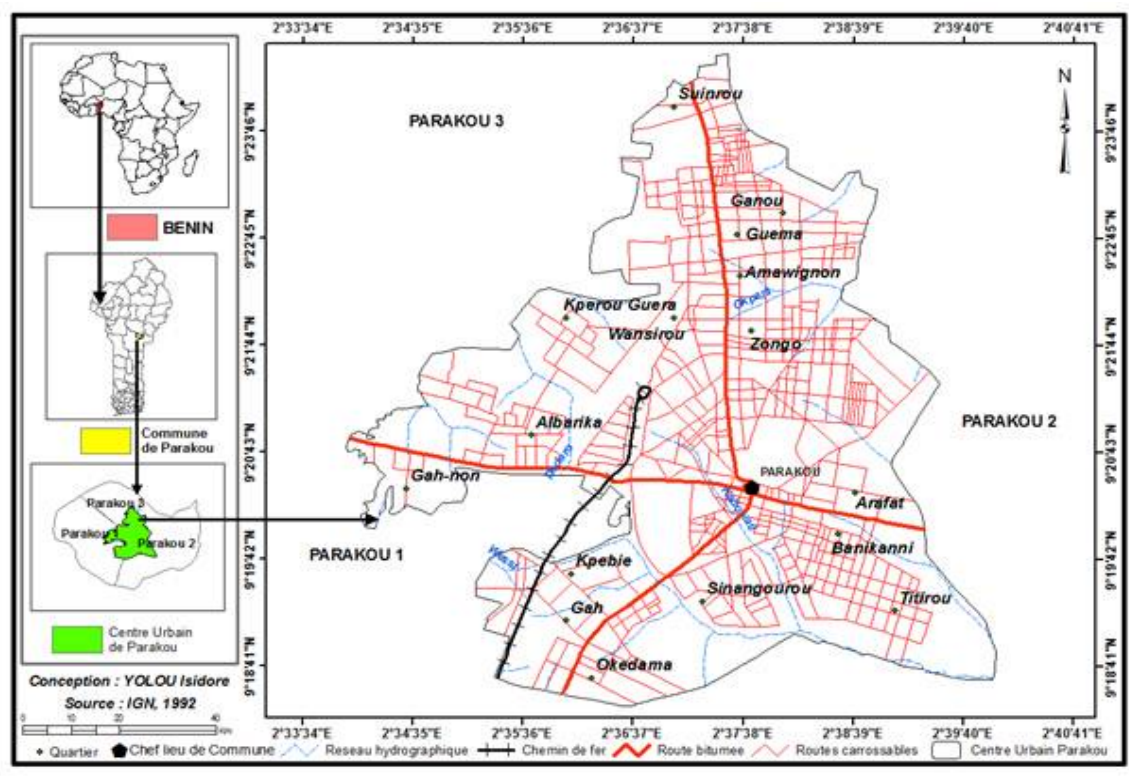


Fig.1. Situation géographique de la ville de Parakou

## 2 DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE

Pour atteindre l'objectif, les données brutes ont été collectées au Centre d'Appui Régionale pour le Développement Rural des départements du Borgou et de l'Alibori, au Ministère du Développement, de l'Analyse Economique et de la Prospective. Ces dernières ont concerné les statistiques agricoles à savoir les productions, les rendements et les superficies.

En ce qui concerne les données primaires, la population mère est constituée principalement des maraîchers. L'échantillonnage est déterminé par la méthode raisonnée suivant les critères de zone de production ou de de la localisation géographique, de l'importance du maraîchage des sites, du genre des exploitants, de l'appartenance socioculturelle des maraîchers, et de l'ancienneté. La taille de l'échantillon a été de 105 maraîchers, soit 17,5 % des 600 maraîchers environ que compte de la ville. Ainsi, les enquêtes ont été menées sur les sites de Banikanni, de Titirou, d'Arafat et de Wansirou, de Zongo, de Sokounon, d'Alibarika, de Bawera, d'Abattoir et de Sinangourou.

Les outils utilisés pour la collecte des données sur le terrain ont été un guide d'entretien, une grille d'observation, un questionnaire semi-structuré, un GPS et un appareil photo numérique. Ces outils ont permis respectivement à réaliser les enquêtes sur les sites maraîchers, à la prise des coordonnées géographiques des périmètres maraîchers et à la prise des images d'illustration sur le terrain.

L'enquête proprement dite s'est appuyée sur l'interview de 125 exploitants et agents spécialisés dans l'activité agricole urbaine (soit 105 maraîchers et 20 agents de la Mairie et du Centre d'Appui Régional pour le Développement Rural). Les enquêtes ont été réalisées sur les sites maraîchers dans les trois arrondissements. Le mode d'interview privilégié a été l'interview par enquêteur et spécifiquement le face-à-face car il permet d'atteindre le plus fort taux de réponses au plus grand nombre de questions [13], [14].

Après le dépouillement des fiches d'enquête et la codification des données, une base de données a été constituée avec le logiciel SPSS version 17.0. Ensuite les outils de la statistique descriptive ont été mis à contribution. Il s'est agi essentiellement de la moyenne arithmétique, le pourcentage, la fréquence (relative et absolue), les tableaux et autres illustrations graphiques. De même les tests d'analyse de Khi-deux ( $\chi^2$ ) de Pearson et d'ANOVA ont été utilisés pour tester l'écart entre les fréquences observées et les fréquences théoriques et les variations. Toutes ces analyses ont été réalisées selon la typologie des producteurs maraîchers faite par [10]. Selon cet auteur, ceux-ci se répartissent généralement en trois (3) catégories selon les définitions suivantes:

- ✓ **les producteurs permanents** sont des chômeurs, des artisans, des ouvriers et des jeunes déscolarisés hommes ou femmes. Ils travaillent à temps plein et occupent des domaines d'exploitation qu'ils ont.
- ✓ **les producteurs à temps partiel** sont des fonctionnaires, des artisans ou des salariés du secteur privé recherchant un complément de revenus à travers la production maraîchère. Les producteurs à temps partiel ont presque toutes, une activité commerciale (petit commerce de produits locaux transformés, ou manufacturés importés) qui est la principale source de revenus pour les unes, et secondaire pour les autres.
- ✓ **les producteurs temporaires ou occasionnels** sont constitués de chômeurs (personnes sans emploi fixe) ou des travailleurs d'autres secteurs économiques. On compte aussi parmi eux certains agriculteurs qui font le maraîchage comme culture de contre-saison. En général, ils s'engagent d'abord comme ouvriers agricoles chez des producteurs établis. Formés rapidement sur le tas, ils s'établissent par la suite à leur propre compte.

La rentabilité économique du maraîchage a été évaluée par la méthode de [15], [16]. La marge nette de production est obtenue en déduisant du produit brut/revenu en valeur (PBV) les coûts totaux/dépenses (CT) qui sont les coûts fixes (CF) additionnés aux coûts variables (CV), ou en déduisant de la marge brute (MB) les coûts fixes (CF). Elle est exprimée en F CFA/ha par la formule suivante :

$$MN = PBV - CT = PBV - CV - CF = MB - CF$$

La marge nette est encore appelée bénéfice net ou revenu net ou profit. Si la marge nette est positive, alors on conclut que le produit brut arrive à couvrir tous les coûts totaux (variables + fixes) et que la production est économiquement rentable. Par contre, si la marge nette est négative, alors, le produit brut n'arrive pas à couvrir tous les coûts totaux. Dans ce cas, la production n'est pas économiquement rentable. Le revenu brut a été calculé connaissant : (i) le nombre de planches portant les diverses spéculations sur un domaine, (ii) le nombre de campagnes pour chacune de ces spéculations et (iii) le prix moyen annuel (en F CFA/planche) de chaque spéculation.

### 3 RÉSULTATS

#### 3.1 POTENTIALITES NATURELLES ET HUMAINES DU MARAICHAGE URBAIN A PARAKOU

La ville de Parakou bénéficie d'un climat tropical de type soudanien caractérisé par une succession de deux saisons par an: une saison sèche qui dure cinq mois, de mi-octobre à mi-avril et une saison pluvieuse qui occupe le reste de l'année [17]. La somme moyenne des précipitations des cinq (5) mois (mai à septembre) les plus pluvieux représente plus de 79 % des précipitations annuelles dans la ville de Parakou. La température moyenne annuelle tourne autour de 28 °C dans la ville de Parakou avec des valeurs maximales de 33 °C et des valeurs minimales de 22 °C selon les données de la station synoptique de Parakou. La moyenne sur la normale des précipitations annuelles est de 1200 mm. Avec les hauteurs de pluies enregistrées, les réserves d'eau dans le sol en période de basses précipitations constituent la principale ressource en eau pour les cultures et de ce fait, restent favorables à l'agriculture urbaine à Parakou.

Sur le plan géomorphologique, Il existe trois (3) composantes dans la ville de Parakou. Il s'agit du modelé de la partie d'altitude élevée (entre 360 et 400 m) correspond à une série de plateaux couronnés de cuirasses qui prennent de plus en plus d'importance à mesure qu'on se déplace vers l'est ; du modelé de la zone de talus, moins haute d'altitude variant autour de 350 m, se caractérise par une succession de bombements à versants convexes et du modelé de de plaine d'altitude basse (260 m) et de vallons. Ces dépressions sont valorisées à fins agricoles lorsqu'elles ne sont pas occupées par des habitations.

S'agissant des composantes pédologiques, elles sont constituées de sols ferrugineux qui couvrent des étendues importantes de la ville de Parakou et qui sont intéressants sur le plan agronomique. Ces sols conviennent à toutes les cultures annuelles. Les sols les mieux drainés des moitiés supérieures des versants pourraient également supporter des cultures sensibles à l'engorgement. Cependant, des apports fractionnés d'engrais phospho-azotés devraient suffire pour obtenir des rendements corrects pour certains de ce type de sols fragiles et sensibles à l'érosion.

Quant aux ressources hydrographiques, elles sont constituées de douze petits affluents de la rivière Okpara qui coulent à l'intérieur de la ville. L'expansion urbaine et la densification des zones urbanisées des dix dernières années, ont augmenté la quantité de ruissellement dans les bas-fonds de Parakou [18]. Cela permet l'existence de nombreux sites maraîchers de surface de deux cent quatorze (214) hectares situés le long des rivières (notamment dans le bassin versant de l'Okpara). Les bassins de la ville de Parakou présentent donc des atouts pour des productions agricoles. Ces bassins permettent d'obtenir des cycles culturaux réduits, ce qui facilite la maturité complète des cultures et l'augmentation du rendement des cultures.

Le potentiel naturel est valorisé par une partie de la population dont l'effectif est croissance continue. En effet, la Population de Parakou est passée de 60 915 en 1979 à 254 254 habitants en 2013 soit une augmentation de 76,04 % en 34 ans. La commune de Parakou enregistre aussi les plus forts taux de croissance avec 3,86 % entre 1979 et 1992 ; 3,76 % entre 1992 et 2002 ; 4,81 % entre 2002 et 2013. Les trois quarts de cette population sont installés dans la zone véritablement urbanisée. Cette poussée démographique induit les besoins alimentaires considérables pour la population urbaine ; ce qui élargit le marché de consommation et constitue une main d'œuvre abondante pour le maraîchage

### 3.2 SITUATION DES SITES MARAÎCHERS

Le maraîchage s'est pratiqué dans les bas-fonds marécageux et sur les versants (Figure 2). Les zones de maraîchage se sont situées soit au bord des plans d'eau ou au niveau des drains naturels d'eaux pluviales. Ce positionnement topographique a fait que presque tous les sites sont souvent inondés pendant les saisons pluvieuses. Dix (10) sites de maraîchage ont été identifiés dans la ville de Parakou au cours de l'étude. Il s'est agi des sites de Zongo, de Wansirou, de Sokounon, d'Alibarika, de Banikani, d'Arafat, de Bawera, d'Abattoir, de Sinangourou et de Titirou.

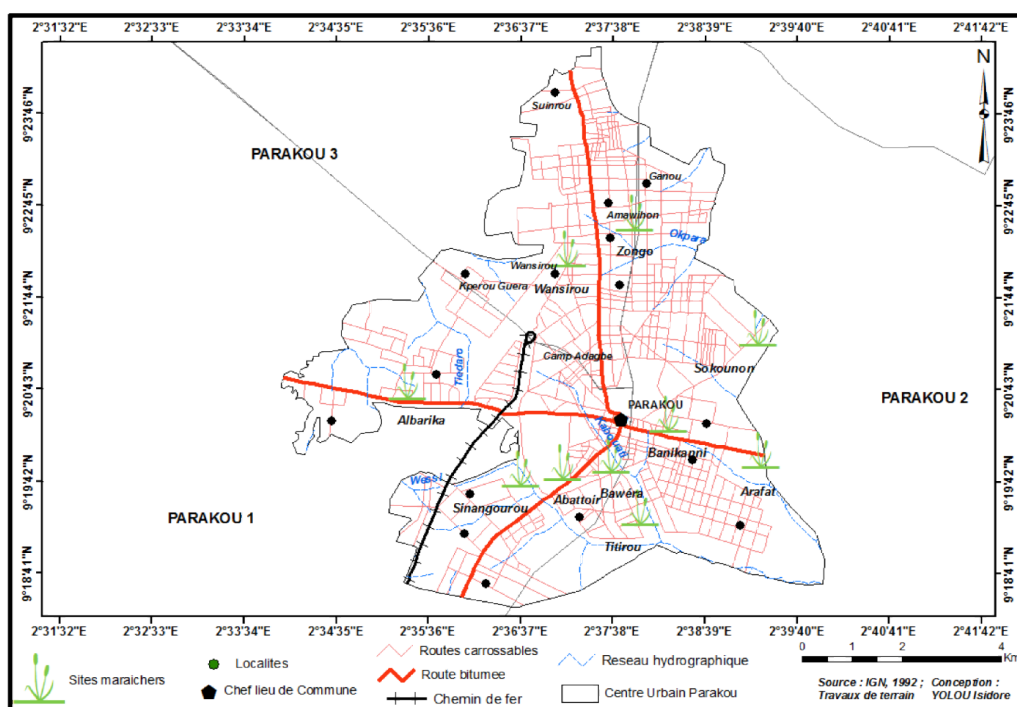


Fig.2. Distribution des principaux sites maraîchers de la ville de Parakou

Source : Travaux de terrains, juillet 2014

Le maraîchage à Parakou est pratiqué par des hommes et des femmes majoritairement jeunes. Mais ils ne possèdent aucun niveau d'instruction et sont en grande partie musulmans. Les outils aratoires et archaïques ont été les plus utilisés.

### 3.3 CARACTÉRISTIQUES SOCIODÉMOGRAPHIQUES DES ENQUÊTÉS

Les tableaux 1 et 2 présentent la répartition des types de maraîchers selon l'âge et l'expérience le genre.

**Tableau 1 : Répartition (%) des maraîchers selon l'âge (ans) et par type d'exploitant**

Type de maraîchers	Âge			Total (nombre)
	19-40	41-55	55+	
Permanent	61,67	30	8,33	60
A temps partiel	62,07	24,14	13,79	29
Temporaire	62,50	31,25	6,25	16
Total	61,90	28,57	9,52	105
$\chi^2 = 1,108$ ; ddl = 4; P-Value = 0,893				

Source : Résultats d'analyse de données d'enquêtes de terrain, juillet 2014

Les tests d'indépendance  $\chi^2$  n'ont pas montré un lien entre le type de maraîcher et l'âge, et l'expérience et le sexe ( $p > 0,05$ ). Cependant l'activité de maraîchage est dominée par des jeunes (19 à 40 ans) formant 61,9 % des exploitants ; ceci explique pourquoi 52,38 % des maraîchers ont entre 1 et 15 ans d'expérience. Mais les gens âgés de 41 à 55 ans sont aussi en proportion considérable (28,57 %), tandis que 35,24 % ont entre 16 et 30 ans d'expérience. Il y a de gens plus âgés et ayant plus d'années d'expérience parmi les maraîchers du type à temps partiel que parmi ceux des autres types. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que ces producteurs ont longtemps séjourné dans une autre profession (fonctionnaires, artisans) tout en faisant le maraîchage à temps partiel. Les exploitants temporaires, très instables dans la profession, ont été bien moins âgés et ont moins d'expérience.

**Tableau 2 : Répartition (%) des maraîchers selon l'expérience (ans) et par type d'exploitant**

Type de maraîchers	Expérience			Total (nombre)
	1-15	16-30	31-50	
Permanent	48,28	37,93	13,79	58
A temps partiel	56,67	33,33	10	30
Temporaire	58,82	29,41	11,76	17
Total	52,38	35,24	12,38	105
$\chi^2 = 0,977$ ; ddl = 4; P-Value = 0,913				

Source : Résultats d'analyse de données d'enquêtes de terrain, juillet 2014

Le tableau 3 présente la répartition des types de maraîchers selon le genre

**Tableau 3 : Répartition (%) des maraîchers selon le sexe et le type d'exploitant**

Type de maraîchers	Sexe		Total (nombre)
	Hommes	Femmes	
Permanent	81,40	18,60	58
A temps partiel	85,37	14,63	30
Temporaire	95,65	4,35	17
Total	84,67	15,33	105
$\chi^2 = 1,860$ ; ddl = 2; P-Value = 0,395			

Source : Résultats d'analyse de données d'enquêtes de terrain, juillet 2014

Dans l'ensemble, le maraîchage à Parakou est exercé par des hommes (84,67 %) et des femmes (15,33 %) âgés de 19 à 70 ans avec 1 à 50 ans d'expérience dans la profession.

La taille des ménages auxquels ont appartenu les producteurs enquêtés a été répartie en trois (3) classes. La taille moyenne des ménages (5 à 10 personnes) a été la plus élevée soit 48 % des enquêtés suivie de la grande taille (11 personnes et plus) soit 32,67 %. La petite taille (1 à 4 personnes) a été la plus faible avec 19,33 %. Les ménages ayant moins de 18 ans et ceux ayant plus, ont compté des personnes qui ont oscillé entre 0 et 9 avec une moyenne de 4 personnes. Mais, la main d'œuvre qui est venue en aide aux producteurs, est composée aussi bien des adultes que les enfants dont le nombre de personnes a varié entre 1 et 8 avec une moyenne de 2 personnes. Ces derniers ont joué un rôle important dans la production

surtout des céréales, du fait de leur participation à l'entretien des cultures dont la période a coïncidé avec les vacances scolaires. Toutefois, certains ménages ont fait recours à de tierces personnes (hommes comme femmes) pour cultiver leurs champs moyennant une rémunération. Le programme de la campagne maraîchère sur le site couvre toute l'année, mais la période de production intense s'est étalée de décembre à mi-avril. Le début des travaux a été fonction de la durée de la campagne en saison des pluies pendant laquelle les céréales occupent une partie du périmètre, particulièrement le riz dans la partie inondable.

Les principaux décideurs des ménages ont été les producteurs eux-mêmes soit 64 % des personnes enquêtées. 24 % des décideurs ont été les parents des producteurs et 12 % de ceux-ci sont les conjoints.

Pour ce qui a été du niveau d'instruction, une première catégorie qui a été majoritaire (45,3 % des enquêtés), n'en possédait pas. Celle-ci a comporté un nombre important de femmes. La deuxième catégorie (26 % et 25,3 % des producteurs enquêtés) possédait un niveau d'instruction qui n'a pas été cependant élevé et se limite respectivement à un niveau primaire et à un niveau secondaire. Une dernière catégorie (3,3 % des enquêtés) possédait un niveau supérieur.

Quant à la religion, les producteurs enquêtés ont été majoritairement musulmans avec 59,3 % suivis des chrétiens (30,7 %). Les sans religion et ceux qui ont pratiqué la religion traditionnelle ont été les moins nombreux soit 10 % des individus enquêtés.

Les équipements utilisés par la majorité des producteurs ont été les outils aratoires et archaïques divers (dabas, houes, binettes, râteaux, pelles, coupe-coupe, seaux, cordes, arrosoirs, brouettes). Quelques rares producteurs ont utilisé les motopompes. Ceux qui les ont exploités ont été ceux qui ont beaucoup de moyens car, leur utilisation a nécessité une consommation importante de carburant (23,8 % des charges moyennes annuelles) et des frais d'entretien (5 % des charges moyennes annuelles) et d'amortissement (3 % des charges moyennes annuelles). La plupart des équipements ont été acquis par les producteurs eux-mêmes. Seulement 8,7 % des équipements leur ont été octroyés par les partenaires (Gouvernement, Mairie, Organisation Non Gouvernementale). Plus de 65 % des maraîchers ont utilisé les arrosoirs pour apporter de l'eau dans leur champ et 30,7 % des producteurs ont bénéficié de l'eau de pluie pour arroser les cultures. Le reste, très peu nombreux (4 %), a utilisé les moyens modernes comme l'aspersion goûte à goûte ou l'aspersion par capillarité ou l'aspersion à gicle d'eau pour apporter de l'humidité à leurs plants.

### 3.4 SUPERFICIES EMBLAVEES PAR TYPE D'EXPLOITANT ET UTILISATION DES FERTILISANTS

Le tableau 4 présente la répartition des 105 chefs d'exploitations de l'échantillon selon les types de producteurs (permanents, à temps partiel et temporaires). Il ressort du tableau I qu'environ 57 % des maraîchers ont été des exploitants permanents, 28 % à temps partiel et 15 % sont temporaires.

**Tableau 4 : Caractérisation des types d'exploitants et la surface cultivée**

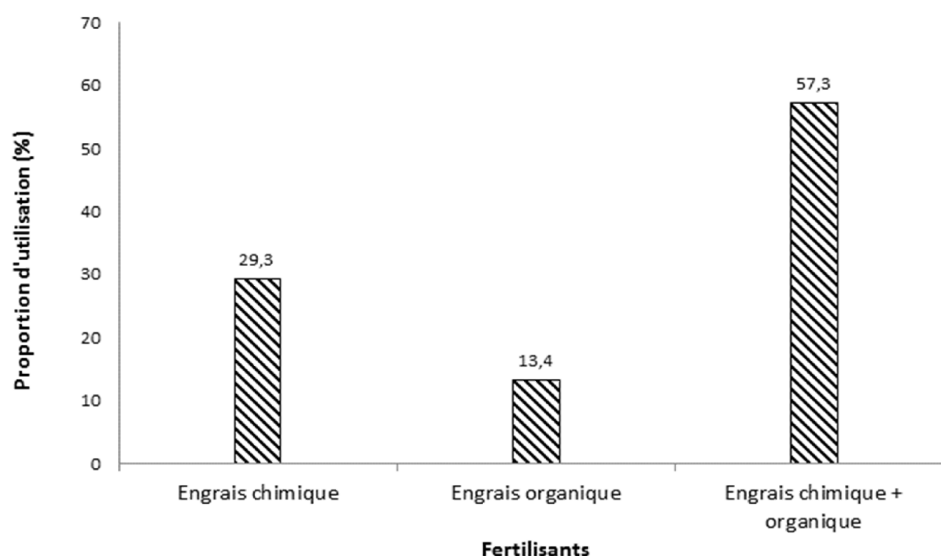
Type de maraîchers	Nombre d'exploitants (%)	Surface totale exploitée (%)	Superficie moyenne par exploitant (m <sup>2</sup> )
Permanent	57	54	1012
A temps partiel	28	29	1220
Temporaire	15	17	1116
	nombre = 105	Nombre = 105 750	3058
ANOVA	F = 1,044		p = 0,408

**Source :** Résultats d'analyse de données d'enquêtes de terrain, juillet 2014

L'examen du tableau 4 montre qu'environ 57 % des maraîchers ont été des exploitants permanents, 28 % à temps partiel et 15 % ont été temporaires. Les sites maraîchers (60 %) ont été proches des marchés de Parakou. Cette proximité des centres commerciaux qu'ont été les marchés, a influé sur la typologie des exploitants. C'est ce qui a expliqué l'importance des exploitants permanents. La forte densité de la population dans certains quartiers de Parakou a justifié la présence des travailleurs d'autres secteurs économiques qui ont exercé le maraîchage à titre temporaire et à temps partiel (15 et 28 % des exploitants). Le test d'analyse ANOVA n'a pas révélé de différence significative entre les trois (3) types de maraîchers en ce qui concerne la superficie moyenne par exploitant ( $p > 0,05$ ). Dans l'ensemble, les maraîchers ont exploité des domaines portant 15 à 1800 planches de dimensions variables (7,5 à 10 m<sup>2</sup>) et ayant une superficie totale de 105 750 m<sup>2</sup>, avec une moyenne de 3058 m<sup>2</sup>. Il a été remarquable que la superficie moyenne (1220 m<sup>2</sup>) exploitée par les producteurs à temps partiel soit plus élevée que celle des autres types de producteurs. Ceci pourrait s'expliquer par le fait qu'ils ont disposé d'un

revenu extra-agricole qui leur a permis d'engager de la main-d'œuvre sur une plus grande superficie, d'acheter plus d'équipements et d'utiliser plus d'intrants.

La figure 3 montre les proportions d'utilisation des fertilisants dans l'agriculture urbaine à Parakou.



**Fig.3. Utilisation des fertilisants dans la production agricole urbaine à Parakou**

*Source : Résultats d'analyse de données d'enquêtes de terrain, juillet 2014*

Il ressort de l'examen de la figure 8 que les producteurs parakoïses (57,3 %) avaient une préférence accrue de l'engrais mixte (engrais organique + engrais minéral) dans l'amendement de leur culture. Plus de 29 % des maraîchers ont exploité uniquement l'engrais minéral (NPK et Urée). Les utilisateurs exclusifs de l'engrais organique ont été en proportion faible soit 13,4 %.

Les fertilisants organiques que les producteurs urbains de Parakou ont utilisés, ont été composés d'excréments des animaux, de la bouse de vache, du fumier et du compost. L'approvisionnement des fertilisants s'est fait soit dans les marchés de la ville, soit au Centre d'Action Régionale pour le Développement Rural (CARDER), soit dans les marchés de vente de caprins, soit sur les sites de fabrication de compost, ou encore sur les sites d'abattoir de bétail.

### 3.5 RENTABILITE ECONOMIQUE DE LA PRODUCTION MARAICHERE

Le tableau 5 présente les proportions des facteurs de productions dans les charges d'exploitation.

**Tableau 5 : Parts respectives des facteurs de production dans les charges totales annuelles d'exploitation, selon le sexe du chef d'exploitation**

Charges moyennes d'exploitation	Hommes (0,38 ha*) (en %)	Femmes (0,27 ha*) (en %)
Semences	13,55	17
Engrais organiques	20,43	18,97
Engrais minéraux	5,96	8,89
Entretien	5,21	5,52
Carburant	22,42	25,18
Main-d'œuvre salariée	29,82	21,42
Amortissement de l'équipement	2,61	3,02
Total (F CFA x 1 000)	1663	1181

\*Superficie moyenne d'un domaine

*Source : Résultats d'analyse de données d'enquêtes de terrain, juillet 2014*



L'examen du tableau 5 indique que les engrais minéraux et organiques ont représenté ensemble 27 % en moyenne des charges totales d'exploitation, mais les hommes ont dépensé un peu moins (26 % des charges) que les femmes (28 %). Bien que les engrais minéraux aient été considérés par les exploitants comme l'un des éléments moteurs de la production maraîchère, ils n'ont pris qu'en moyenne 6 % des dépenses. Des enquêtes en milieu réel, 62,7 % des maraîchers ont préféré l'engrais organique que toute autre forme de fertilisant. Car selon eux, l'utilisation exclusive de l'engrais organique a permis à la structure du sol d'être plus perméable à l'eau et à l'air. Il a permis également un meilleur stockage des éléments minéraux et a accru les rendements. Les plantes ont été moins stressées et plus résistantes aux maladies. Les plantes se sont enracinées mieux avec l'utilisation de l'engrais organique. A cet effet, 95,3 % de la population de l'échantillon ont déclaré être prêtes à s'approvisionner du compost fabriqué à base de déchets organiques de la ville. Mais, il aurait fallu que le prix soit abordable pour la promotion de la valorisation des déchets urbains. Le test d'analyse ANOVA n'a pas révélé de différence significative entre les trois (3) types de maraîchers en ce qui concerne les charges totales moyennes d'exploitation ( $p > 0,05$ ). Cependant, les charges ont été plus élevées chez les permanents (1 571 000 F CFA) que chez les maraîchers à temps partiel (813 000 F CFA) ou chez les producteurs temporaires (460 000 F CFA) (Tableau 6).

**Tableau 6 : Charges totales annuelles d'exploitation selon les trois (3) types de maraîchers**

Type de maraîchers	Charges moyennes d'exploitation							Total (F CFA x 1 000)
	Semences	Engrais organiques	Engrais minéraux	Entretien	Carburant	Main-d'œuvre salariée	Amortissement de l'équipement	
Permanent	16,88	21,76	8,20	5,93	26,29	28,30	3,11	1571
A temps partiel	8,73	11,26	4,24	3,07	13,60	14,64	1,61	813
Temporaire	4,95	6,38	2,40	1,74	7,71	8,30	0,91	460
ANOVA	F = 0,048			P = 0,954				

*Source : Résultats d'analyse de données d'enquêtes de terrain, juillet 2014*

Le tableau 7 présente les opérations des cultures faites par les maraîchers de Parakou au cours d'une année. Généralement, les maraîchers de la ville n'ont pas tenu un cahier de compte d'exploitation. L'évaluation a été faite au niveau de l'exploitation d'une planche de 10 m<sup>2</sup>, selon les chiffres relatifs à leurs dépenses journalières ou mensuelles fournis. Le revenu brut a été calculé connaissant : (i) le nombre de planches portant les diverses spéculations sur un domaine, (ii) le nombre de campagnes pour chacune de ces spéculations et (iii) le prix moyen annuel (en F CFA/planche) de chaque spéculations.

**Tableau 7 : Principaux produits maraîchers vendus dans les marchés de Parakou : Compte d'exploitation pour une planche de 10 m<sup>2</sup>**

Opérations	Coût estimatif des opérations selon les spéculations (en FCFA)						Total	%
	Spéculations							
	<i>Amaranthus hybridus L.</i>	<i>Corchorus olitorius L.</i>	<i>Solanum nigrum</i>	<i>Cucumis melo L.</i>	<i>Lactuca sp</i>			
Labour	100	100	100	100	100	500	11,43	
Dressage	50	50	50	50	50	250	5,71	
Repiquage	50	50	50	-	50	200	4,57	
Semis	-	-	-	25	-	25	0,57	
Apport matières organiques	250	250	250	250	250	1250	28,57	
Désherbage et binage	75	75	200	75	100	525	12	
Apport Urée	100	150	150	150	150	700	16	
Apport NPK	-	-	250	150	-	400	9,14	
Produits Phytosanitaire	150	-	225	-	150	525	12	
Dépenses totales	775	675	1275	800	850	4375	100	
Revenu brut	1350	1150	2900	2750	3000	11150		
Revenu net	575	475	1625	1950	2150	6775		

*Source : Résultats d'analyse de données d'enquêtes de terrain, juillet 2014*

Les frais liés aux récoltes, à la location ou l'achat des terres et à l'irrigation n'ont pas été pris en compte dans les opérations de la rentabilité économique de l'activité de maraîchage à Parakou. De l'analyse du tableau 7, il ressort que les résultats ont donné une dépense totale de 4375 F CFA dont 28,57 % pour l'apport en fumure organique et 25,14 % pour la fumure minérale dont l'accès a été difficile par insuffisance de moyens financiers pour les maraîchers. Au total, du fait de l'exploitation intensive des sols, l'application des fumures (organique et minérale) a engendré un coût qui s'élève à 53,71 % des dépenses. Le revenu brut d'une telle exploitation s'est élevé à 11 150 F CFA avec une marge brute de 6775 F CFA. Les dépenses totales estimées à l'hectare qui a compté 1000 planches de 10 m<sup>2</sup>, ont donné environ 4 375 000 F CFA avec 11 150 000 F CFA pour les recettes et le revenu net à 6 775 000 F CFA.

Avec les superficies moyennes variant entre 365 et 5750 m<sup>2</sup> emblavées par les maraîchers de Parakou, les revenus annuels individuels minimum et maximum ont été de 247 288 et 3 895 625 F CFA, soit des rémunérations mensuelles variant entre 20 607 et 324 635 F CFA. Le revenu mensuel (net) du maraîcher a été en moyenne de 172 621 F CFA, soit un salaire de plus de 4 fois le SMIG (Salaire Minimum Interprofessionnel Garanti) actuel en République du Bénin, qui s'élève à 40 000 F CFA et voisin de celui d'un haut cadre dans l'administration publique.

Le tableau 8 montre les parts respectives des charges totales d'exploitation et la différence selon le genre du chef d'exploitation.

**Tableau 8 : Revenu net (en milliers de F CFA) et rentabilité du maraîchage sur une exploitation moyenne**

Rubriques	Hommes (0,38 ha)	Femmes (0,27 ha)	Ensemble (0,31 ha)
	Montant		
Revenu brut	4243	3005	3432
Charges totales	1663	1181	1356
Revenu net/an	2580	1824	2076
Revenu net/ha/an	6789	6756	6697
Revenu mensuel	215	152	173
Ratio*revenu net/charges	1,5	1,5	1,5

\*Grandeur sans unité ; les milliers de F CFA ne sont pas applicables

**Source :** Résultats d'analyse de données d'enquêtes de terrain, juillet 2014

Il ressort du contenu du tableau 8 que les charges ont été de l'ordre de 1 181 000 F CFA par an et 1 663 000 F CFA par an respectivement chez les femmes et les hommes, selon la superficie d'un domaine qui diffère par sexe. Cette superficie a été respectivement de 0,27 ha et 0,38 ha. Ainsi, les charges annuelles par hectare sont de 4,4 millions de F CFA chez les hommes et de 4,3 millions de F CFA chez les femmes. Il n'y a pas de différence significative entre les deux sexes pour les charges totales par hectare. Les femmes maraîchères ont été donc aussi efficaces que les hommes dans l'utilisation des intrants pour cette production.

Le maraîchage à Parakou a été une activité très rentable avec un ratio moyen du revenu net aux charges totales d'exploitation égal à 1,5 c'est-à-dire qu'il procure un revenu net égal à 1,5 fois les dépenses d'exploitation. Le revenu net moyen sur un domaine moyen (0,31 ha) a été de l'ordre de 2 millions de F CFA par an, soit 6,7 millions F CFA/ha/an. Dans le maraîchage à Parakou, les hommes gagnent 41,45 % plus que les femmes, mais l'activité a été très satisfaisante pour tous, et les femmes en particulier ont combiné commerce et maraîchage. Le tableau 9 présente les charges totales d'exploitation et les différents revenus réalisés selon les trois (3) types de producteurs.

**Tableau 9 : Charges totales annuelles d'exploitation et revenus selon les trois (3) types de maraîchers**

Type de maraîchers	Rubriques					
	Revenu brut	Charges totales	Revenu net/an	Revenu net/ha/an	Revenu mensuel	Ratio*revenu net/charges
Permanent	1896	749	1147	3699	96	1,5
A temps partiel	980	387	593	1913	49	1,5
Temporaire	556	220	336	1085	28	1,5
<i>P-Value</i>	0,955	0,909	0,982	0,932	0,955	-

**Source :** Résultats d'analyse de données d'enquêtes de terrain, juillet 2014

Le test d'analyse de Student – Newman – Keuls n'a pas révélé de différence significative entre les trois (3) types de maraîchers en ce qui a concerné les charges totales d'exploitation et les différents revenus (brut, net/an, net/ha/an et mensuel) ( $p > 0,05$ ). Dans l'ensemble, les maraîchers permanents ont dépensé plus dans l'activité et ont réalisé plus de revenus que ceux à temps partiel ou des producteurs temporaires (Tableau 9)

#### **4 DISCUSSIONS**

Les principaux résultats obtenus par la présente étude, ont montré que l'activité de production en maraîchage pour les cinq spéculations considérées, est économiquement rentable. Le revenu mensuel (net) du maraîcher à Parakou est en moyenne 172 621 F CFA et bien qu'économiquement rentable, est inférieur aux marges nettes moyennes de la production du riz, estimées au cours d'une campagne à 258 100 F CFA [16]. Il est aussi faible par rapport ce qu'ont trouvé [19] pour la culture de maïs au Nigéria car, les agriculteurs ont fait environ 222 932,59 F CFA de marges moyennes nettes. La forte rentabilité économique de la production du riz, confirme les résultats de [20], [21], [22], [23]. Mais ces marges nettes moyennes indiquent que, pour l'ensemble des exploitations rizicoles, l'activité a été économiquement plus rentable en contre saison (295 266 FCFA) qu'en saison pluvieuse (142 450 FCFA). Le revenu du maraîchage à Parakou est également inférieur à celui du maraîchage de la ville de Lomé qui s'élève à 185 000 F CFA [10]. Mais il est plus élevé à celui du maraîcher de Porto-Novo dont le revenu brut est de 148 658 FCFA [12]. Cette activité est encore plus bénéfique que les activités agricoles menées par les femmes rurales de la Commune de Gogounou au Nord-Bénin même si, elles sont économiquement rentables puisque les revenus nets d'exercice sont tous positifs [24]. Les revenus nets annuels sont en moyenne 132 949,43 FCFA pour l'agriculture. Mieux, malgré les conditions de travail critiques, le maraîchage est potentiellement rentable et est largement plus rentable que la production de coton, estimée à 21 700 F CFA [15]. La faible rentabilité du coton, ne permet donc pas à un producteur de faire un prêt et de pouvoir rembourser son crédit et les intérêts y afférant [15] contrairement à un producteur maraîcher.

La rentabilité économique agricole, diffère d'un indicateur à un autre [16]. L'application des fumures (organique et minérale) a engendré un coût qui s'élève à 53,71 % des dépenses. Le revenu brut d'une telle exploitation s'élève à 11 150 F CFA avec une marge brute de 6775 F CFA. La fertilisation organique est justifiée pleinement pour son efficacité environnementale, mais aussi pour son efficacité agronomique et économique [26]. Les résultats similaires ont été obtenus par [27] avec l'adoption des pratiques de la Gestion Intégrée de la Fertilité des Sols (GIFS) au sud du Bénin. Il est parvenu à la conclusion que ces pratiques permettent aux producteurs d'augmenter leur revenu, donc de dégager une marge nette positive. Ce résultat confirme celui de [28], qui trouvent que dans le Nord-Est du Bénin, seuls les systèmes de bas-fonds non aménagés avec variétés locales, dans lesquels les producteurs n'utilisent ni engrais ni pesticides, avec les opérations agricoles intégrant le décorticage après étuvage, étaient économiquement non rentables. [29], dans son étude sur l'économie des systèmes de production de riz dans la Commune de Malanville, a abouti à la conclusion que la production de riz en système irrigué ou en bas-fonds était économiquement rentable, mais celle du système de bas-fonds avait une rentabilité plus élevée que celle du système irrigué. Le très faible taux d'adoption du tihan (1,70 %) dans la Commune de Banikoara, malgré sa large promotion au détriment de l'endosulfan, permet aux producteurs d'enregistrer une baisse des rendements contrairement à l'endosulfan, à cause de l'inefficacité du tihan sur les ravageurs [30]. Des résultats semblables ont été obtenus par [31] et [32] dans leurs études. Par contre, [33] et [34] ont trouvé en Inde central que les rendements de coton biologique sont 4 à 6 fois supérieurs à ceux du coton conventionnel. Les ajustements de calendrier agricoles n'ont pas d'effets significatifs sur la rentabilité économique [35]. Mais l'Adaptation au changement climatique a permis d'obtenir, une rentabilité économique pour la culture du maïs dans le nord du Bénin. Cette culture se compare favorablement avec les études précédentes dans la région Ouest africaine [19], [25].

#### **5 CONCLUSION**

Cette étude s'est focalisée sur la rentabilité économique de la culture maraîchère dans la ville de Parakou sur la base du calcul de la marge moyenne nette. Les résultats ont révélé que le maraîchage à Parakou est une source importante d'approvisionnement des populations en produits alimentaires frais. L'étude a révélé qu'il s'agit d'une pratique agricole rentable pour ceux qui s'y investissent car, elle procure des revenus substantiels aux producteurs. Cependant, les systèmes de production sont caractérisés par l'utilisation de matériels agricoles encore artisanaux et rudimentaires et une gestion de la fertilité des sols pas assez efficace. Dès lors, il est impératif d'explorer les possibilités de combiner les nouvelles potentialités économiques qu'offre cette production du maraîchage urbain dans les environs de Parakou et la modernisation de l'agriculture afin d'accroître la satisfaction des besoins alimentaires.

## REMERCIEMENTS

Ces travaux ont été réalisés grâce à une bourse du Centre de Recherches pour le Développement International, Ottawa, Canada. Pour obtenir des informations sur le Centre, consulter son site Web à <http://www.crdi.ca>

## REFERENCES

- [1] MOUSTIER P., L'Agriculture de proximité : enjeux socio-économiques dans les pays du sud. Copyright Académie d'Agriculture de France, Rapport, 21 p, (2003).
- [2] FAO, Agriculture périurbaine et Systèmes d'Approvisionnement et de Distribution Alimentaire (SADA) dans les villes d'Afrique francophone. Rapport, 14 p, (1997).
- [3] LEPLAIDEUR, A. et MOUSTIER, P., "Acteurs et circuits maraîchers à Brazzaville", in *Agriculture et développement*, n°1, pp. 23-28, (1994).
- [4] TIAMIYOU I., Mission de consultation en phytotechnie maraîchère du 30 juillet au 12 août 1995. Rapport phase 1, Situation actuelle, FAO, 73 p, (1995).
- [5] SIKIROU R., AFOUDA L., ZANNOU A., ASSOGBA-KOMLAN F. et GBEHOUNOU G., Diagnostic des problèmes phytosanitaires des cultures maraîchères au Sud Bénin : cas de la tomate, du piment, de l'oignon et du gombo. In *Actes 2 de l'atelier scientifique sud et centre du 12 au 13 décembre à Niaouli*, Agbo et al., éditeurs, pp. 102-124, (2001).
- [6] JAMA B. et GONZALO P., Agriculture in Africa: Strategies to Improve and Sustain Smallholder Production Systems. *Ann. N.Y. Acad. Sci., New York*, Volume 1136, pp.218-232, (2008).
- [7] YABI A. J., TOVIGNAN S. D. and MOUSTAFA R., Analysis of maize production and supply for food security improvement in the Borgou region in Northeast of Benin. *African Journal of Agricultural Research*, Volume 8, N°11, pp. 943-951, (2013).
- [8] AHO N. et KOSSOU D., Précis d'agriculture tropicale. Base et éléments d'application, les éditions du flamboyant, Cotonou, 464 p, (1997).
- [9] RENARD J. F., CHEIK L. ET KNIPS V., L'élevage et l'intégration régionale en Afrique de l'Ouest. Ministère des Affaires étrangères - FAO-CIRAD, 37 p, (2004).
- [10] KOUVONOU, F. M., HONFOGA, B. C. et DEBRAH, S. K., "Sécurité alimentaire et gestion intégrée de la fertilité des sols : contribution du maraîchage périurbain à Lomé. Institut International pour la Gestion de la Fertilité des sols — Afrique, pp. 68-83, (1999).
- [11] NOUATIN G. et ACHABI F-X., Urbanisation et viabilité de l'activité maraîchère : cas d'une ville à statut particulier au Bénin (Parakou), *Vertigo*, Volume 10, N°2, 15 p, (2010).
- [12] DOSSOU J. P., Sécurité foncière et maraichage dans la commune de Porto-Novo au Bénin. *Rev. Spe. Jour. Sci. FLASH*, Volume 2, N° 5, pp. 159-172, (2012).
- [13] GHIGLIONE R. et MATALON B., "Les enquêtes sociologiques : théories et pratiques", Armand Colin, Paris, France, 1978, 296 p.
- [14] COMBESSIE J. C., La méthode en sociologie. Editions la Découverte, Paris, France, p 124, (2001).
- [15] PARAÏSO A., SOSSOU A., YEGBEMEY R. & BIAOU G., Analyse de la rentabilité de la production du fonio (*Digitaria exilis*) dans la commune de Boukombe au Bénin. IVème Journée Scientifique de l'Université de Lomé. Togo., 15 p, (2012).
- [16] YABI A. J., PARAÏSO A., AYENA R. L. et YEGBEMEY, R., Rentabilité économique de production agricole sous pratiques culturelles de gestion de la fertilité des sols dans la commune de Ouaké au nord-ouest du Bénin. *Annales des Sciences Agronomiques*, Volume 16, N°2, pp. 229-242, (2012).
- [17] ABDOULAYE A. R., ABOUDOU R. Y. M. A. et OYEDE L. M., Gestion durable des eaux de ruissellement en milieu urbain tropical : cas de la ville de Parakou (République du Bénin). *Annales de l'Université de Parakou, Série : Sciences Naturelles-Agronomie*, Volume 2, pp. 130-160, (2012).
- [18] ABDOULAYE R. A., Un modèle de gestion durable des eaux pluviales urbaines en Afrique tropicale : Application à la ville de Parakou. Thèse de Doctorat de Géographie, UAC/FLASH/EDP (Bénin), 349 p, (2010).
- [19] OLADEJO J. A. and ADETUNJI M. O., "Economic analysis of maize (zea mays l.) production in Oyo state of Nigeria", *Agricultural Science Research*, Volume 2, N°2, pp.77-83, (2012).
- [20] AGBAZAHOU S., Impacts socio-économique et environnemental de la riziculture irriguée au Bénin : Cas du périmètre de Koussin-Lélé en pays Agonli. Thèse de DEA, UAC, Bénin, 122 p, (2003).
- [21] KINKINGNINHOUN F., Etude sociale et économique des périmètres rizicoles en vue de leur réhabilitation dans le cadre du développement local : cas du périmètre rizicole de Koussin-Lélé dans la Commune de Covè. Thèse d'ingénieur agronome, FSA/UAC, Bénin, 143 p (2003)

- [22] DANHOUSI S., Analyse économique de la gestion de l'eau en relation avec une production rizicole durable dans la Commune de Malanville. Thèse d'Ingénieur Agronome, FA/UP, Parakou, Bénin, ,120 p, (2007).
- [23] YABI A. J., Efficiency in rice production: Evidence from Gogounou District in the North of Benin. *Annales des Sciences Agronomiques, FSA-UAC, Abomey-Calavi, Bénin*, Volume 12, N° 2, pp. 61-75, (2009).
- [24] YABI A. J., Analyse des déterminants de la rentabilité économique des activités des femmes rurales dans la Commune de Gogounou au Nord-Bénin. *An. Scie. Agro., FSA-UAC*, Volume 14, N°2, pp. 221-239, (2010).
- [25] PETIT J. et JOBIN P., La fertilisation organique des cultures. Les bases, 52 p, (2005).
- [26] AZONTONDE R., Impact économique de l'adoption des pratiques de la gestion intégrée de la fertilité des sols (GIFS) au Sud-Bénin : Cas d'Aplahoué (commune de Klouékanmè) et de Banighè (commune d'Ifangni). Thèse pour l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome, option Economie Socio- Anthropologie et Communication. Faculté des Sciences Agronomiques/Université d'Abomey-Calavi, 154 p, (2004).
- [27] ADEGBOLA P. Y. ; SODJINOUE E. et SINGBO A., Etude de la compétitivité de la riziculture Béninoise. Programme d'Analyse de Politique Agricole (PAPA/INRAB/MAEP), République du Bénin, 46 p, (2002)
- [28] SADOU M., Etude économique des systèmes de production de riz dans le Département du Borgou : Cas de la riziculture irriguée et de la riziculture de bas-fonds dans la Sous-préfecture de Malanville (Nord-Borgou) en République du Bénin. Thèse d'ingénieur agronome, ESAC/FSA/UNB, Bénin, 134 p, (1996).
- [29] AGBOHESSI P. T., IMOROU TOKO I., YABI J. A., DASSOUNDO-ASSOGBA J. F. C., ET KESTEMONT P., Caractérisation des pesticides chimiques utilisés en production cotonnière et impact sur les indicateurs économiques dans la Commune de Banikoara au nord du Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, Volume 5, N°5, pp. 1828-1841, (2011).
- [30] OBEPAB (Organisation Béninoise pour la Promotion de l'Agriculture Béninoise), Le Coton au Bénin, Rapport de Consultation sur le Coton Conventionnel et le Coton Biologique au Bénin. A Report for PAN UK's Pesticides Poverty and Livelihoods Project, Presse Locale: Cotonou, 21 p, (2002).
- [31] AGBA L., Analyse de la rentabilité économique de la production du coton dans quelques systèmes d'exploitation du Bénin. Thèse d'ingénieur des travaux statistiques, Université d'Abomey-Calavi (Bénin), 212 p, (2003).
- [32] FIBL (Institut de Recherche de l'Agriculture Biologique), Impact de la Culture Biologique du Coton sur les Sources de Revenus des Petits Agriculteurs. Résultat, 16 p, (2005).
- [33] HELVETAS (Association Suisse pour la Coopération Internationale), Guide de Production du Coton Biologique et Equitable. Presse Azur Conseil : Ouagadougou, 28 p, (2008).
- [34] YEGBEMEY R. N., YABI J. A., TOVIGNAN S. D., GANTOLI G. and HAROLL KOKOYE S. E., Farmers decisions to adapt to climate change under various property rights : a case study of maize farming in northern Benin (West Africa). *Land Use Policy*, Volume 34, pp.168–175, (2013).