

BURKINA FASO



Unité-Progress-Justice

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR, DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET DE L'INNOVATION

UNIVERSITE NAZI BONI (UNB)

INSTITUT DU DEVELOPPEMENT RURAL (IDR)



MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

En vue de l'obtention du

DIPLOME D'INGENIEUR DU DEVELOPPEMENT RURAL

OPTION : VULGARISATION AGRICOLE

Thème :

*« Essai de diffusion des bonnes pratiques agricoles
de cultures maraîchères sur les sites maraîchers de
la COMABO et de Kotédougou dans la commune
de Bobo-Dioulasso ».*

Présenté par : KOURA Zoumbé

Directeur de mémoire :

Pr. Issiaka ZOUNGRANA

Co-directeurs de mémoire :

Dr. Alain P.K GOMGNIMBOU

Dr. Florent Y. LANKOANDE

N°...../V.A

Septembre 2018

Dédicace

A Mon père Feu KOURA LAMOUSA

Et

A Ma mère BOUE WOMADI.

Pour vos multiples sacrifices : ma scolarisation, vos conseils, vos encouragements, et surtout pour la vie que vous m'avez donnée.

MERCI !

Table des matières

Remerciements	i
Sigles et abréviations	ii
Table des illustrations	iii
Liste des figures	iii
Liste des tableaux	iii
Résumé	iv
Abstract	v
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I : GENERALITES	4
1.1. Agriculture urbaine et périurbaine	4
1.1.1. Maraîchage	4
1.1.2. Maraîchage au Burkina Faso	5
1.2. Bonnes pratiques agricoles	7
1.2.1. Définition	7
1.2.2. Quelques bonnes pratiques agricoles (BPA)	8
1.2.2.1. Utilisation de la fumure organique dans la fertilité des sols	8
1.2.2.2. Intégration agriculture-élevage	10
1.2.2.3. Utilisation de semences améliorées et respect des itinéraires techniques	10
1.2.2.4. Lutte intégrée contre les ravageurs des cultures maraîchères	11
1.3. Diffusion et adoption d'une innovation	12
1.3.1. Définition	12
1.3.2. Méthode de diffusion des BPA	13
1.3.3. Facteurs pouvant influencer la diffusion et l'adoption d'une innovation par les consommateurs	14
1.3.4. Les principaux outils de vulgarisation	15
CHAPITRE II : MATERIELS ET METHODES	18
2.1. Présentation de la zone d'étude	18
2.1.1. Localisation de la zone d'étude	18
2.1.2. Présentations des sites d'étude	19
2.2. Échantillonnage des producteurs	23
2.3. Matériel d'étude	23
2.3.1. Matériel végétal	23
2.3.2. Types de fertilisants	23
2.4. Méthodes	25
2.4.1. Dispositif expérimental	25
2.4.1.1. Champ École Paysan	26
2.4.1.2. Contenu de la formation	26
2.4.1.3. Dispositifs dans chaque site	27
2.4.1.4. Conduite de l'essai	27
2.4.2. Méthodes de comparaison des effets des BPA et des PP sur les paramètres chimiques du sol	31
2.4.3. Méthode de comparaison des effets des BPA et des PP sur les paramètres agromorphologiques du chou et de la tomate	31
2.4.3.1. Comparaison de la hauteur des plants de chou et de la tomate	31
2.4.3.2. Évaluation des rendements	32
2.4.4. Méthode d'analyse du taux d'amélioration du revenu des maraîchers	33

2.4.5	Méthode d'analyse des déterminants d'adoption des BPA	34
2.4.5.1	Approche pour l'évaluation des perceptions des maraîchers	34
2.4.5.2	Cadre théorique de l'analyse des déterminants d'adoption des BPA.....	34
2.5	Collecte et analyse statistique des données	36
CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION		38
3.1.	Résultats	38
3.1.1.	Effets des pratiques agricoles sur les paramètres chimiques du sol.....	38
3.1.2.	Effets des pratiques agricoles sur les paramètres agronomiques des cultures de tomate et de chou.....	42
3.1.2.1.	Effets des pratiques agricoles sur la croissance des plants.....	42
3.1.2.2.	Effet des pratiques agricoles (BPA et PP) sur le rendement des cultures de tomate et de chou.....	44
3.1.2.3.	Perte de tomate en fonction des pratiques agricoles (BPA et PP).....	46
3.1.2.	Effet des pratiques (BPA, PP) sur le revenu des cultures de tomate et de chou.....	46
3.1.3.	Taux d'amélioration du revenu des maraîchers par les bonnes pratiques agricoles (BPA)	47
3.1.3.	Facteurs déterminants des perceptions influençant l'adoption des BPA par les maraîchers	47
3.1.3.1.	Appréciation des facteurs des BPA.....	47
3.1.3.2.	Caractéristiques des maraîchers enquêtés	48
3.1.3.3.	Facteurs influençant la décision d'adoption des BPA selon la perception des maraîchers	50
3.2.	Discussion.....	52
3.2.1.	Amélioration des paramètres chimiques du sol par les BPA	52
3.2.2.	Amélioration des paramètres agronomiques des cultures par les BPA.....	53
3.2.3.	Bonnes pratiques agricoles et impacts socio-économiques.....	55
3.2.4.	Déterminants socio-économiques d'adoption des BPA par les maraîchers	56
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS		59
Bibliographie.....		61
ANNEXES.....		a
	Annexe 1 : Plan de masse du dispositif expérimental du site de la COMABO	b
	Annexe 2 : Plan de masse du dispositif expérimental du site de kotédougou.....	b
	Annexe 3 : Fiche d'enquête sur la perception des maraîchers du site de la COMABO et de Kotédougou sur les bonnes pratiques agricoles en culture maraîchère.....	b
	Annexe 4 : Tableau des Principaux pesticides naturels en cultures maraîchères.....	i
	Annexe 5 : Liste des produits chimiques de synthèse utilisés par les maraîchers de la COMABO et de Kotédougou pendant l'essai	j
	Annexe 6 : Tableau des principaux déterminants observables et leur effet sur l'adoption d'innovations	k

Remerciements

Le présent mémoire est l'aboutissement d'un processus de formation au cours duquel nous avons bénéficié du soutien de plusieurs personnes envers lesquelles nous exprimons notre profonde reconnaissance. Nos remerciements s'adressent particulièrement :

- ❖ à la Présidence de l'Université Nazi Boni et à la Direction de l'Institut de Développement Rural à l'Université Nazi Boni (IDR/UNB) pour nous avoir accepté l'inscription .
- ❖ à la Direction Régionale de l'Institut de Recherches Environnementales et Agricoles (INERA) de l'Ouest/Farakoba pour nous avoir accepté en stage;
- ❖ au **Professeur Issiaka ZOUNGRANA**, notre directeur de mémoire, enseignant chercheur à l'IDR/UNB pour sa disponibilité, ses critiques et suggestions qui ont contribué à l'amélioration de la qualité scientifique du document;
- ❖ au **Docteur Alain P.K. GOMGNIMBOU**, chargé de recherche à l'INERA-Farakoba, notre co-directeur de mémoire, qui malgré ses multiples occupations, s'est investi pleinement pour la réussite du stage à travers un soutien indéfectible tant moral, matériel que financier;
- ❖ au **Docteur Florent Y. LANKOANDE**, notre co-directeur de mémoire, Enseignant chercheur à l'IDR/UNB pour ses critiques et suggestions qui ont contribué à l'amélioration de la qualité scientifique du document ;
- ❖ au **Docteur Boundia Alexandre THIOMBIANO**, enseignant chercheur à l'IDR/UNB pour sa disponibilité malgré ses multiples fonctions, son soutien multiforme et ses critiques et suggestions qui ont contribué à l'amélioration de la qualité scientifique du document ;
- ❖ à tous les enseignants-chercheurs de l'IDR/UNB, pour la qualité de la formation reçue.
- ❖ à Monsieur **Abdramane SANON** doctorant en sciences du sol et à l'ingénieur **Cheick Aboubacar BAMBARA**, pour leurs critiques et suggestions;
- ❖ à Messieurs **Ardjouma OUATTARA**, **Amoro OUATTARA**, **Patrick R.TRAORE**, **Soungalo OUATTARA** et aux **TSA Kapro HOUSSALI** et **Askia SANOU / OUANGO**, pour leur sympathie et leur appui durant la période de stage ;
- ❖ à mon épouse, **Mme KOURA/ZALA Madina** et à mon fils **Jules-Christ T.**, pour leur soutien et leur patience à notre égard tout le long de notre formation ;
- ❖ à tous nos camarades de promotion, nos camarades stagiaires et à nos amis **Yaya SANKARA**, **Nazi BOUE** et **Désiré BONDE**, pour leurs accompagnements, contributions et soutiens.

Sigles et abréviations

ADRD	: Agriculture et le développement rural durables
BPA	: Bonnes pratiques agricoles
CES	: Conservation des eaux et des sols
COMABO	: Coopérative des maraîchers de Bobo
CTR	: Comité technique régional
FAFPA	: Fonds d'appui à la formation professionnelle et à l'apprentissage
FAO	: Organisation des Nations Unies pour l'agriculture et l'alimentation
FRSIT	: Forum de la recherche scientifique et des innovations technologiques
GIPD	: Gestion intégrée de la production et des déprédateurs des cultures
IITA	: International Institute of Tropical Agriculture
INERA	: Institut de l'environnement et de recherche agricole
MAHRH	: Ministère de l'agriculture, de l'hydraulique et des ressources halieutiques
mm	: millimètre
ONG	: Organisation non gouvernementale
PANA	: Programme d'action national aux fins de l'adaptation aux changements climatiques
PNDES	: Plan national de développement économique et social
PSSA	: Programme spécial de sécurité alimentaire
PP	: Pratiques paysannes
PRCTA	: Programme régional pour la création et la transmission en agriculture
RGA	: Recensement général de l'agriculture
RGPH	: Recensement général de la population et de l'habitat
RECA	: Réseau national des chambres d'agriculture du Niger
UNPCB	: Union nationale des producteurs de coton au Burkina

Table des illustrations

Liste des figures

figure 1 : courbes d'évolution du nombre des adoptants en fonction du temps.....	13
figure 2 : localisation de la zone d'étude : commune de bobo-dioulasso	18
figure 3 : localisation du site maraîcher de la comabo.....	19
figure 4 : localisation du site maraîcher de kotédougou.....	20
figure 5 : précipitation et évapotranspiration de janvier 2017 à mai 2018 à la station météo de bobo-dioulasso	21
figure 6 : température du milieu ambiant et du sol (200cm) de la station météo de bobo-dioulasso au cours de la période de janvier 2017 à mai 2018.....	22
figure 7 : évolution de la hauteur des pieds des choux et de tomates du site maraîcher de la comabo en fonction des pratiques agricoles.....	43
figure 8 : évolution de la hauteur des pieds de choux et de tomates du site maraîcher de kotédougou en fonction des pratiques agricoles	44
figure 9 : rendement du chou et de la tomate sur le site maraîcher de la comabo en fonction des pratiques agricoles	45
figure 10 : rendements du chou et de la tomate sur le site maraîcher de kotédougou en fonction des pratiques agricoles.....	45
figure 11 : perte de tomate en fonction des pratiques agricoles sur le site maraîcher de la comabo	46

Liste des tableaux

tableau 1: composition des différents traitements et opérations appliqués par pratiques agricoles sur la culture de tomate sur les deux sites maraîchers	24
tableau 2 : composition des différents traitements et opérations appliqués par pratiques agricoles sur la culture de chou sur les deux sites maraîchers	25
tableau 3 : définition des variables du modèle de diffusion et d'adoption des bpa.....	35
tableau 4 : pratiques agricoles et variation des paramètres chimiques du sol (moyenne \pm écart-type) du site maraîcher de la trame verte du secteur 25 (comabo).....	39
tableau 5 : pratiques agricoles et variation des paramètres chimiques du sol (moyenne \pm écart-type) du site maraîcher de kotédougou	41
tableau 6 : recette des cultures par pratiques agricoles et par site maraîcher.....	47
tableau 7 : effectifs et pourcentages des maraîchers adoptant les bpa enseignées.....	48
tableau 8 : statistiques descriptives sur les caractéristiques des maraîchers et leur exploitation	49
tableau 9 : estimation de la contribution des caractéristiques des maraîchers par le modèle logit dans l'adoption des bpa en culture maraîchère	51

Liste des photos

photo 1 : récolte de la tomate et la pesée par les maraîchers de kotédougou.....	32
photo 2 : récolte, triage et pesé des pommes de chou et de la tomate du site de la comabo....	33
photo 3 : séances d'administration du questionnaire aux maraîchers	37
photo 4 : symptômes des maladies et dégâts de ravageur sur le chou ou sur la tomate :.....	42

Résumé

Au Burkina Faso la production maraîchère peine à couvrir les besoins d'une population en forte croissance. Cette situation s'explique en grande partie par la faible productivité des exploitations agricoles qui est due en partie aux faibles taux de diffusion et d'adoption des innovations proposées par la recherche agricole. Afin de contribuer à l'amélioration des rendements maraîchers, un essai de diffusion des bonnes pratiques agricoles (BPA) a été conduit sur deux sites maraîchers dans la commune de Bobo-Dioulasso : le site maraîcher de la COMABO en zone urbaine et celui de Kotédougou en zone péri-urbaine. L'outil de vulgarisation utilisé a été le « Champ École Paysan ». Après l'essai, une enquête socioéconomique et sociodémographique a été conduite auprès de 21 maraîchers formés du site de COMABO et 64 du site de Kotédougou. Les paramètres chimiques des sols des parcelles sous pratiques paysannes (PP), les performances agricoles et économiques des PP ont été déterminées et comparées à celles sous BPA. Les résultats montrent que sur le site maraîcher de la COMABO comme sur celui de Kotédougou, le pH eau, la teneur en phosphore assimilable, la somme des bases échangeables restant dans le sol ont été plus élevés pour le sol soumis aux BPA que celui soumis aux PP. Les BPA ont permis une meilleure disponibilité du potassium (K) et une bonne disponibilité de phosphore assimilable (P) entraînant la diminution de leur teneur dans le sol après les récoltes du chou et de la tomate. De même, les rendements de ces cultures ont été plus élevés dans les parcelles soumises aux BPA que dans celles soumises aux PP sur les deux sites maraîchers. Par ailleurs, les revenus monétaires obtenus avec BPA sont améliorés de 32,61% pour le chou et de 71,17% pour la tomate. Toutefois, seuls 43% des maraîchers perçoivent l'amélioration du revenu comme résultant principal de l'adoption des BPA. L'analyse économétrique des données de l'enquête à l'aide d'un modèle logistique, a permis d'identifier les facteurs qui déterminent la probabilité d'adopter le paquet technique de BPA à 74,1%. Ainsi en culture maraîchères, le sexe, la classe d'âge, l'ethnie et la responsabilité de chef de ménage sont les déterminants qui ont contribué à augmenter ou à diminuer de manière significative la probabilité d'adoption des BPA proposés par la recherche agronomique. En effet plus un maraîcher est homme (significatif à 5%) et âgé (jeune, adulte) (significatif 10%) plus il a tendance à percevoir l'amélioration du revenu comme facteur favorisant l'adoption des BPA. Par contre les groupes ethnies bobo/dioula et le statut de chef de ménage (tous deux significatifs à 5%) influencent négativement la perception des maraîchers.

Mots clés : Maraîchage, Bonnes pratiques agricoles, diffusion et adoption, Commune de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

Abstract

In Burkina Faso, the market-gardening production has difficulty to cover the needs of a population in high increase. This situation, greatly originates from the low productivity of farming exploitations-owing partly to the low rates of diffusion and adoption of the innovation (required) set up by the farming research. In order to contribute to the improvement of the market-gardening yields, an attempt of diffusion of good farming practices (BPA) has been conducted on two market-gardening sites in communal estate of Bobo-Dioulasso: the market-gardening site of COMABO in an urban area and that of Kotédougou in a peri-urban area. The popularization tool used has been the "Champ Ecole Paysan". After the attempt, a socio-economic and socio-demographic inquiry has been conducted within 21 market-gardeners trained at the site of COMABO and 64 at the site of Kotédougou. The chemical parameters of the soils of the plots concerned by peasants (farmers) practices (PP), the farming and economic capacities of the PP have been determined and compared to those concerned by BPA. The outcomes show that on the market-gardening site of COMABO as well as that of Kotédougou, the pH water, the degree of assimilate phosphorus, the amount of the exchangeable data remaining into the soil have been higher concerning the soil subjected to the BPAs than the one subjected to the PPs. The BPAs have enable a better availability of potassium (K) and of phosphorus (P) leading to the decrease of their degree in the soil after the harvesting of cabbage and tomato. Similarly, the yields of these crops have higher in the plots subjected to the BPAs than those subjected to the PPs on both market-gardening sites. Besides, the monetary incomes gained with BPA are improved up to 32.61% for cabage and 71.17% for tomato. Yet, only 43% of the market-gardeners can notice the increase of their income as mainly resulting from the adoption of the BPAs. The econometric analysis of the data of the enquiry through the use of a logistic model (pattern), has enable to identify the factors that determine the probability of adopting the technical package of BPA to 74.1%. Thus, in market-gardening, the sex, the age group, the ethnic group and the responsibility of the head of family are the basic elements which have contributed in increasing or decreasing significantly the probability of adoption of the BPAs recommended by the agronomic research. Indeed, the more a market-gardener is a man (significant to 5%) and old (young, adult) (significant to 10%) the more he has a propensity to perceive the increase of the income as a contributing factor to the adoption of the BPAs. On the contrary, the bobo/dioula ethnic group and the status of head of family (both significant to 5%) negatively impede on the perception of the market-gardeners.

Key-words: market-gardening, good farming practices, diffusion and adoption, communal estate of Bobo-Dioulasso, Burkina Faso

Introduction

En Afrique sub-saharienne, l'accroissement de la demande alimentaire urbaine dû à la croissance démographique dans les villes a entraîné le développement de l'agriculture urbaine et péri-urbaine. Le maraîchage, principale activité de l'agriculture urbaine et péri-urbaine constitue une des priorités des politiques et programmes de production agricole de la plupart des pays d'Afrique de l'Ouest Adétonah *et al.* (2011). En effet, les légumes sont des produits alimentaires à haute valeur nutritive et commerciale. Elles tiennent non seulement une place de choix dans l'économie de ces pays, mais elles contribuent grandement à l'amélioration de la ration et de l'équilibre alimentaires des populations (Ahouangninou *et al.*, 2011; FAO, 2013). En période de crise économique le maraîchage devient une source de revenu et d'existence surtout pour les populations urbaines (Cissé *et al.*, 2002; Thiombiano, 2008; Kêdowidé *et al.*, 2010; Fondio *et al.*, 2011). Bien que le maraîchage soit un secteur important dans l'économie des pays de l'Afrique, la productivité reste faible à cause du faible niveau de performance du système de production et d'intensification des cultures maraîchères Mbetid-Bessane (2010). L'un des facteurs expliquant cette faible productivité est la non adoption par les agriculteurs des technologies et techniques de production à haut rendement mises au point par la recherche agronomique Nkamleu (2004).

Au Burkina Faso comme dans la plupart des pays de l'Afrique de l'Ouest, le développement des cultures maraîchères dans les zones urbaines et péri-urbaines s'est accompagné de plusieurs contraintes dont les plus importantes sont la pression foncière avec pour conséquence la surexploitation, la dégradation des terres et les attaques de ravageurs de toutes sortes limitant ainsi les productions (Kêdowidé *et al.*, 2010). Au vu de ces contraintes, il est évident que les conditions de culture des légumes ne soient pas des meilleures : sur-fertilisation minérale, utilisation abusive ou inappropriée de pesticides, etc. (Assogba, 2007; Kêdowidé *et al.*, 2010; Nacro, 2010; Son *et al.*, 2017; Kanda, 2013; Amadou *et al.*, 2014).

En effet en maraîchage, la fertilité des parcelles, la qualité de la pépinière, l'entretien et la lutte contre les nuisibles des cultures maraîchères sont des éléments influençant la qualité et l'importance de la future récolte. Malheureusement, le constat est que ces aspects sont mal pris en compte par la plupart des maraîchers (FAO, 2013). Les dates réelles des opérations culturales dépendent dans de nombreux systèmes de culture des décisions d'organisation du travail dans l'exploitation : les conditions d'intervention (météorologie, états des sols et des

peuplements) peuvent être aussi des contraintes et devenir défavorables du point de vue agronomique (Aubry *et al.*, 2011).

A Bobo-Dioulasso comme dans plusieurs villes du Burkina Faso, le maraîchage est pratiqué mais les producteurs ne maîtrisent pas tous les itinéraires techniques des spéculations, notamment la fertilisation des sols et l'utilisation des pesticides. Ils pratiquent des techniques culturales qui ne garantissent pas la qualité sanitaire des produits récoltés, polluent l'environnement et dégradent le sol (Assogba *et al.*, 2007; IITA, 2010; Ahouangninou *et al.*, 2011; Amadou *et al.*, 2014 ; Son *et al.*, 2017). De ce fait, la satisfaction des besoins croissant des villes en légumes par le maraîchage en zone urbaine et périurbaine exige une agriculture intensive conciliant productivité et respect de l'environnement. Pour Gnoumou (2016), des techniques, pratiques et stratégies éprouvées pourraient contribuer à assurer une production agricole durable. Il s'agit d'innovations combinant des outils agronomiques classiques comme des techniques de production novatrices telles que l'agriculture de précision (exemple : bonnes pratiques agricoles) (Roussy *et al.*, 2015). En plus le recours à des pratiques innovantes adaptées, conservatrices des ressources naturelles, constitue la seule alternative pour la durabilité des systèmes de production (Nacro *et al.*, 2010).

Plusieurs pratiques et techniques ont été développées et testées avec succès en milieu réel par la recherche, en vue d'une gestion durable des ressources naturelles (Traoré et Stroosnijder, 2005; Traoré *et al.*, 2007). Les techniques de gestion durable de l'espace agricole ont été regroupées sous forme de paquets technologiques uniques dénommés bonnes pratiques agricoles (BPA) (Nacro *et al.*, 2010). Ces techniques ont permis d'obtenir des résultats probants à des échelles réduites mais sont souvent restées peu connues et peu utilisées par la majorité des utilisateurs potentiels (MAHRH, 2008; Nacro *et al.*, 2010).

La diffusion des bonnes pratiques agricoles au niveau des maraîchers se présente comme une stratégie potentielle pour mieux rentabiliser cette activité et améliorer le revenu des maraîchers tout en respectant l'environnement. Mais comment à partir des connaissances générées sur les perceptions locales, amener les maraîchers à adopter les BPA pour transformer leurs systèmes de culture maraîchère en milieu urbain et péri-urbain, de sorte à accroître leur productivité, en prenant en compte le faible pouvoir d'achat, la relative insécurité foncière en milieu urbain et péri-urbaine ? C'est dans ce contexte que la présente étude intitulée : **«Essai de diffusion des bonnes pratiques agricoles de cultures maraîchères sur les sites maraîchers de la COMABO et de Kotédougou dans la commune de Bobo-**

Dioulasso » a été initiée avec deux spéculations importantes que sont la tomate (*Brassica oleracea L*) et le chou (*Lycopersicon esculentum L*).

L'objectif global de cette étude est de contribuer à l'adoption des bonnes pratiques agricoles de cultures maraîchères afin d'atteindre l'autosuffisance alimentaire et nutritionnelle. Spécifiquement, il s'est agi de :

- ✓ faire une analyse comparée de l'effet des bonnes pratiques agricoles (BPA) avec celui des pratiques paysannes (PP) sur :
 - les paramètres chimiques du sol;
 - les paramètres agro-morphologiques du chou et de la tomate.
- ✓ déterminer le taux d'amélioration du revenu des maraîchers dû à l'adoption des bonnes pratiques agricoles (BPA) ;
- ✓ analyser les déterminants d'adoption des BPA par les maraîchers.

Notre démarche a été construite autour des hypothèses de recherche suivantes :

- ✓ les bonnes pratiques agricoles améliorent les propriétés chimiques du sol par rapport aux pratiques paysannes ;
- ✓ les bonnes pratiques agricoles en cultures maraîchères améliorent la croissance et les rendements des cultures des maraîchers par rapport aux pratiques paysannes
- ✓ les bonnes pratiques agricoles améliorent les revenus maraîchers par rapport aux pratiques paysannes;
- ✓ les caractéristiques socio-économiques des maraîchers influencent l'adoption des BPA en culture maraîchère.

Le présent document qui rend compte des activités menées, s'articule autour de trois chapitres en plus de l'introduction et de la conclusion :

- le premier chapitre porte sur les généralités sur l'agriculture urbaine et péri-urbaine et les outils et facteurs influençant la diffusion et l'adoption d'une innovation;
- le second se focalise sur la méthodologie utilisée;
- enfin le troisième chapitre porte sur les résultats et leur discussion.

CHAPITRE I : GENERALITES

1.1. Agriculture urbaine et périurbaine

L'agriculture urbaine et péri-urbaine (AUP) est un type d'agriculture pratiqué en ville ou à proximité des villes, généralement en parcelles partagées en jardins individuels et/ou collectifs. Elle se réfère à de petites superficies utilisées en ville ou aux alentours pour cultiver quelques plantes et élever de petits animaux et des vaches laitières pour une consommation personnelle ou une vente de proximité (FAO, 2014). Elle permet d'obtenir des produits divers provenant de l'agriculture, de l'élevage, de la pêche et de l'agroforesterie. Une des spécificités des pratiques agricoles urbaines et péri-urbaines tient au partage de l'espace entre habitat, élevage et forêts urbaines ou villageoises : les pratiques doivent être ajustées à ce voisinage urbain.

L'AUP peut apporter une contribution importante à la sécurité alimentaire des ménages, en particulier durant les périodes de crise et de pénurie alimentaire (Aubry *et al.*, 2011). Elle fournit des emplois et des revenus pour les femmes pauvres et les autres groupes défavorisés tels que les vieux. Cependant, dans de nombreux pays, elle n'est pas reconnue dans les politiques agricoles et la planification urbaine. Du fait de l'urbanisation galopante, les agriculteurs en ville sont amenés à modifier leurs pratiques culturelles, depuis l'identification des cultures jusqu'aux opérations culturales elles-mêmes (types d'engrais, nombres et dates d'apport) (Soulard et Aubry, 2011). Dans l'AUP la production maraîchère occupe la place la plus importante (Ahouangninou, 2013). L'agriculture urbaine comporte des risques sanitaires et environnementaux parmi lesquels on peut citer l'utilisation potentielle de terre et d'eau contaminées, les mauvaises odeurs, les émissions sonores, l'usage inapproprié de pesticides et d'engrais organiques bruts qui peuvent se déverser dans les sources d'eau (Amadou *et al.*, 2014 ; Gomgnimbou, 2014).

1.1.1. Maraîchage

L'origine du maraîchage remonte au 16^e siècle au cours duquel les cultures légumières se sont développées à la périphérie des villes européennes dans les zones de marais favorables à la production de légumes en période estivale. Le maraîchage est le secteur d'activité de la profession caractérisé par la production intensive des espèces légumières destinées essentiellement à la vente en frais (Autissier, 1994; Péron, 2006). Le maraîchage se définit comme « la production de légumes frais en plein champ ou sous abri » (PRCTA, 2015). C'est en effet du mot marais que vient le mot maraîchage : qui est un terrain qui s'étend des

marécages (abords de lieux bas et humides où les masses d'air ont des variations de pression très faibles) consacré à la culture des légumes, il est très humifère, tourbeux, riche en azote et convient très bien aux légumes et surtout les légumes feuilles. Sur une année, différentes variétés de légumes sont produites sur la même parcelle. Pour Péron (2006), le maraîchage périurbain ou maraîchage polyvalent de ceinture verte est caractérisé par la production, généralement sur une faible surface (1 à 3 hectares), d'une gamme étendue de légumes en saison et contre-saison qui sera commercialisée le plus souvent en circuit court sur les marchés locaux. A quand remonte cette pratique au Burkina Faso et comment est-elle évoluée ?

1.1.2. Maraîchage au Burkina Faso

Au Burkina Faso, les premiers jardins sont apparus autour des villes de Ouagadougou et de Bobo-Dioulasso avec l'arrivée des colons. Ces derniers auraient, pour leurs besoins personnels, introduit les cultures maraîchères dans les années 1920 (Cissé *et al.*, 2002). Les premières activités agricoles en ville ont été les jardins potagers créés au sein de la résidence de l'autorité coloniale en vue de ravitailler la colonie française en légumes frais. L'augmentation de la demande avec l'accroissement de la ville, entraînera une augmentation du nombre de jardins potagers sur des périmètres retenus dans les villages de la périphérie de la ville que sont Sakaby, Dogona, et Kiri (CP/UA-B, 2006). Par la suite, le maraîchage s'est diffusé grâce à l'appui conjugué des ONG, des organismes de développement mais aussi du gouvernement local (Cissé *et al.*, 2002). En effet, déjà depuis les années 1990, le secteur des fruits et légumes au Burkina Faso est apparu dans les analyses comme une source de croissance agricole importante et de réduction de la pauvreté. Avec son niveau actuel de technologie utilisée et de superficie cultivée (30 000 hectares) cette filière engendre près de 400 000 emplois saisonniers pour la plupart, dont 100 000 occupés par les femmes sur une population active totale d'environ six millions d'individus. En valeur ajoutée, c'est près de six (6) milliards de FCFA, soit une contribution moyenne de 4,5% au produit intérieur brut du pays en 2002. Dans le document de stratégie de développement rural à l'horizon 2015, la filière fruits et légumes a occupé une place de choix parmi les filières porteuses retenues par les autorités burkinabé. De nos jours le Plan National de Développement Économique et Social (PNDES) a prévu l'accroissement de la part des productions irriguées dans la production agricole totale de 15% en 2015 à 25% en 2020. Le maraîchage au Burkina Faso, occupe une place importante et est pratiqué en milieu rural tout comme en zone urbaine et péri-urbaine (MEF, 2008). Il est pratiqué dans toutes les régions du pays et repartis sur 4 844 sites maraîchers

(FAO, 2007). En 2011 on évalue la superficie occupée par les activités du maraîchage à 27.661 ha. Les superficies exploitées sont pour la plupart empruntées ou reçues par héritage. Ainsi, 51 % des maraîchers ont acquis leurs superficies d'exploitation par emprunt et 43 % par héritage (propriétaires terriens) (RGA, 2011).

La production maraîchère totale est évaluée à 747 488 tonnes, répartie entre les différentes spéculations dont 21% pour la tomate et 14% pour le chou. La majorité (79.5 %) de ces sites sont exploités de façon saisonnière. Sur plus de 68 % des sites maraîchers, les exploitants ne sont pas organisés et seulement 29.8 % des sites maraîchers abritent des groupements d'exploitants maraîchers (RGA, 2011).

Les régions de fortes productions sont : le Plateau central (23%), le Centre-ouest (15%) et les Hauts-bassins (12%) (MAHRH, 2008). La valeur totale des ventes des produits maraîchers s'évalue à plus de 82 milliards FCFA. Une répartition de la valeur des ventes par spéculation permet de remarquer que l'oignon bulbe, la tomate, le chou et la laitue rapportent plus de 63 milliards de FCFA soit 77 % de la valeur totale des ventes (RGA, 2011). Toutefois, certaines cultures ont régressé notamment la tomate (8%) à cause des attaques de la mouche blanche dans les Hauts-bassins, le haricot vert (42% de baisse des superficies) et également la fraise (86% de baisse).

Dans la commune de Bobo-Dioulasso, on distingue les maraîchers urbains, péri-urbains et les ruraux (Ouattara, 2016). Les maraîchers urbains ont leurs parcelles situées à l'intérieur des villes aux abords des cours d'eaux qui traversent les villes (cas des maraîchers situés sur les deux rives du Houet dans la ville de Bobo-Dioulasso ou des parcelles aménagées à cet effet à l'intérieur de la ville (cas des maraîchers de la trame verte du secteur 25 de Bobo-Dioulasso). Les maraîchers péri-urbains ont leur site situé à l'extérieur des villes aux abords des retenues d'eau permanentes ou temporaires (puits, forages, barrages...) mais situées à une distance d'environ 25 km autour des villes. C'est le cas du périmètre maraîcher de Bama, de Lèguema et du site maraîcher de Kotédougou). Les maraîchers péri-urbains peuvent exercer d'autres activités rémunératrices contrairement aux maraîchers urbains. Malgré l'importance du maraîchage dans l'économie du pays, la production maraîchère se trouve confrontée à de nombreux problèmes parmi lesquels la difficulté de gestion des organismes nuisibles (insectes et maladies) (Ahouangninou *et al.*, 2011).

Dans la ville de Bobo-Dioulasso comme toutes les villes urbaines du Burkina, l'accroissement de la ville, a entraîné certes l'augmentation de la demande de légumes avec une augmentation

du nombre de jardins potagers mais une réduction des surfaces cultivables dans la ville et les villages périphériques (MAHRH, 2007). La ville de Bobo-Dioulasso s'étend sur des villages et des terres agricoles périurbaines (Robineau *et al.*, 2012). De nos jours les producteurs de Bobo-Dioulasso sont confrontés à des problèmes comme l'assèchement des cours d'eau, la baisse de la pluviométrie, la baisse de la fertilité des sols, les attaques des cultures par les nuisibles et ravageurs avec pour conséquence la baisse des rendements et des revenus maraîchers. Les maraîchers de bobo utilisent des arrosoirs pour arroser les cultures maraîchères, et des motopompes (pour les maraîchers les plus nantis). Au titre des intrants et autres fertilisants utilisés, on note qu'ils utilisent un peu de fumure organique et également de l'engrais minéral dans le cadre de leurs activités de maraîchage. Certains n'en utilisent pas (les pépiniéristes et les femmes) soit parce qu'ils empêchent l'évolution des plantes, soit à cause de leur coût onéreux (15.000F CFA le sac de 50 kg). Les insecticides sont surtout utilisés dans le maraîchage et les produits généralement utilisés sont : le décis, le dominex, le cypéral, et le furadan. L'utilisation des pesticides en agriculture est devenue systématique pour optimiser les rendements des cultures de rente et maraîchères. L'emploi des pesticides permet de réduire les pertes de récoltes dues aux ravageurs et de stabiliser les rendements (Assogba *et al.*, 2007; Toé, 2007; Kanda *et al.*, 2013; Son *et al.*, 2017). Dans le souci d'accroître l'efficacité des traitements, certains producteurs faisaient des mélanges de formulations insecticides (Ahouangninou *et al.*, 2011). Malheureusement les pesticides sur les cultures maraîchères ne sont pas appliqués selon les normes des BPA. Les maraîchers de la ville de Bobo-Dioulasso manquent d'information et de formation, notamment sur les risques environnementaux et sanitaires, liés en particulier à l'utilisation des pesticides, et des déchets urbains solides et liquides. Une des possibilités en réaction à la perte de terre agricole en ville est d'adapter en installant une activité plus intensive à l'hectare comme le maraîchage ou l'élevage (Robineau *et al.*, 2012).

1.2. Bonnes pratiques agricoles

1.2.1. Définition

Les bonnes pratiques agricoles (BPA) sont définies comme des pratiques permettant de satisfaire les besoins actuels et d'améliorer les moyens d'existence, tout en préservant l'environnement de façon durable. En d'autres termes, c'est l'utilisation de techniques agricoles qui minimisent les risques environnementaux, maximisent la production tout en assurant la sécurité humaine (FAO-INERA, 2004). Le concept de « Bonnes Pratiques Agricoles » apparaît comme une notion transversale basée sur un ensemble de pratiques dont l'approche requiert la production des biens et la satisfaction des besoins de consommation,

tout en préservant les équilibres systémiques et les normes de qualité et de sécurité; une synergie et un partenariat à la fois multidimensionnels et intersectoriels dont la finalité est le développement durable et la lutte contre la pauvreté (MAHRH, 2008). L'initiative de la FAO pour les bonnes pratiques agricoles offre un mécanisme qui permet de prendre des mesures concrètes afin d'atteindre l'Agriculture et le Développement Rural Durables (ADRD). Elle permettra d'encourager et d'aider les agriculteurs, les transformateurs, les commerçants, les consommateurs et les gouvernements à jouer pleinement leur rôle et à assumer leurs responsabilités dans la recherche de systèmes de production agricole durables qui soient viables sur le plan social, rentables sur le plan économique et productifs tout en protégeant la santé et le bien-être des humains, des animaux, et de l'environnement. Des opportunités et des interpellations existent et peuvent être traduites en attentes ou actions relevant de la nécessité d'appuyer le secteur maraîcher (former ou sensibiliser les maraîchers sur les techniques de production, de conservation et de stockage de leurs produits) et en valorisant la production durable, écologique et biologique. Les produits maraîchers sont destinés à la consommation locale et à l'exportation.

Les BPA permettent aux petits et moyens producteurs de produire efficacement et durablement en offrant des produits agricoles de qualité tout en respectant l'environnement (MAHRH, 2008). Dans ce contexte, les efforts de suivi et de promotion devraient aboutir d'une part au renforcement des capacités, à la vulgarisation des connaissances et à la sensibilisation des acteurs politiques, des producteurs, des institutions d'appui et des consommateurs, et d'autre part à des activités pilotes dans une première phase, dans certains pays en développement. L'approche BPA est une initiative de la FAO et son introduction au Burkina Faso a été effective après un atelier conjoint UNPCB/FAO/INERA en avril 2004 à Bobo-Dioulasso.

Les pratiques paysannes sont les différentes pratiques agricoles habituellement appliquées en cultures maraîchères dans la commune de Bobo-Dioulasso.

1.2.2. Quelques bonnes pratiques agricoles (BPA)

1.2.2.1. Utilisation de la fumure organique dans la fertilité des sols

Le compostage est un procédé qui consiste à transformer dans un milieu contrôlé, la matière organique d'origine végétale et/ou animale dans le but de sa réutilisation dans la production agricole et le produit mûr issu du compostage est appelé compost (FAO-INERA, 2018). La fertilité est particulièrement importante en maraîchage car les cultures, très intensives, à forte

exploitation, peuvent facilement épuiser les sols. En cultures céréalières, on préconise souvent des apports de l'ordre de 5 tonnes de fumier par hectare. Pour les cultures maraîchères, les apports recommandés sont 4 à 6 fois plus élevés et des techniques comme le compostage peuvent être utilisées pour rendre disponible ce produit (Autissier, 1994; Argouarc'h, 2005). La technique de compostage en tas se déroule suivant les étapes ci-après qui durent 2 à 3 mois :

1. la préparation des résidus à composter est essentielle pour la réussite d'une opération de compostage. Pour cela il faut réunir l'ensemble des matériaux de base (résidus de récolte, déjections animales, produits d'enrichissement comme le Burkina Phosphate, cendre,...), eau, etc. ; découper les résidus en petits morceaux d'environ 10 cm de long ; éviter les matières comme les plastiques, les fers, les verreries et autres qui sont non décomposables ; toujours placer la fosse ou le tas sous ombrage, à côté d'un point d'eau et sur un terrain suffisamment plat ;
2. la réalisation de couches successives d'environ 30 cm de hauteur de résidus. Entre deux couches de résidus apporter un activateur (fumier, compost ou activateur). Pendant cette étape on peut enrichir le tas avec des substrats minéraux (cendre, Burkina phosphate) entre les couches de substrats. Pour chaque couche, étaler uniformément les résidus puis les tasser par piétinement. Arroser abondamment après chaque couche. Arrêter d'arroser quand l'eau commence à couler;
3. le recouvrement des tas avec un plastique noir pour conserver l'humidité et la chaleur. En l'absence de plastique, utiliser un secco pour la fosse ;
4. le retournement toutes les deux semaines des tas. Après chaque retournement, arroser abondamment et recouvrir à nouveau ;
5. la vérification de la température interne des tas : pour suivre à chaque fois le processus de décomposition, on utilise un bâton d'environ 1.5 m débarrassé de son écorce que l'enfoncer sur le côté pendant 5 mm ensuite retirer le bâton et toucher le bout : s'il est chaud le processus se passe normalement ; mais s'il est froid alors ajouter de l'eau ;
6. le séchage du compost : on obtient du compost mûr entre 2 et 3 mois de compostage selon les substrats et les conditions de production. Le compost est mûr lorsqu'il prend un aspect grisâtre à noirâtre. Sécher le compost à l'ombre pendant 3 à 4 jours puis le stocker dans des sacs dans un endroit sec et aéré. Pour un tas volumique de 2m de long, 1,5 m de large et 1m de hauteur on obtient environ 2 t de compost bien décomposé.

Pour la qualité des nutriments recherchés, il est important de tenir compte des matériaux utilisés pour la fabrication du compost comme l'indique (Bacher et Leclerc, 2009). Pour son utilisation, le compost est épandue en petit tas dans le champ dès l'approche de la campagne et enfoui immédiatement par le labour au maximum à 10-15 cm de profondeur à une dose de 5t à l'hectare tous les deux ans ce qui correspond en unités locales à 43 charretées ou 176 brouettés. En maraichage, ces doses sont à doubler. En fonction des moyens du producteur, celui-ci peut adjoindre la fumure minérale.

Afin d'assurer une gestion intégrée de la fertilité des sols, l'approche basée sur les techniques agronomiques cherche à développer des technologies rentables, mais également conservatrices, voire réparatrices de l'environnement (PANA, 2015). Dans ce domaine, les agents de développement peuvent proposer aux agriculteurs des solutions réalistes comme la fabrication et l'utilisation du compost. Les techniques de compostage sont connues et restent à être adoptés par les agricultures et maraîchers en particuliers.

1.2.2.2. Intégration agriculture-élevage

Dans cette pratique, l'élevage est savamment intégré dans le paysage, de façon à en tirer un intérêt. La traction bovine est très présente dans les zones cotonnières en raison d'un besoin de force de traction pour effectuer le labour de désherbage. Cette intégration permet aux agriculteurs de réduire la forte utilisation des herbicides et le semis direct d'une part et d'autre part de valoriser les déjections animales pour la fertilisation des champs. L'agriculteur qui possède une paire de bœufs est socialement plus respecté, car il peut prêter sa paire de bœufs avec ou sans contrepartie directe, et peut la reconvertir en numéraires en cas de besoin ; c'est une pratique très courante (Dongmo, 2009). C'est à partir de l'acquisition du matériel de traction que l'élevage commence à prendre place dans l'exploitation en tant que force de travail. L'utilisation du matériel permet de dégager plus de revenus et par la suite un renforcement de l'équipement et une augmentation du nombre de têtes de bovins de trait au sein de l'exploitation (FAO-INERA, 2004).

1.2.2.3. Utilisation de semences améliorées et respect des itinéraires techniques

Face aux contraintes climatiques notamment la réduction de la longueur de la saison pluvieuse, les longues et fréquentes poches de sécheresse et la pression parasitaire, les producteurs pour accroître le rendement, les revenus sont amenés à cultiver les variétés améliorées et les variétés traditionnelles à cycle court, résilientes, capables de s'adapter à ces

conditions drastiques (FAO-INERA, 2018). Le choix des variétés (semences) doit aussi se faire en fonction de plusieurs critères notamment l'adaptation au milieu (en se référant aux services compétents), la durée du cycle, le rendement, la qualité organoleptique, les possibilités de transformation et de conservation, les possibilités de commercialisation, la rentabilité, le système de culture et les techniques culturales à adopter (AGRISUD, 2017). Un site agricole produit en général plusieurs spéculations et la plupart des cultures boucle deux à trois cycles par an. Les principales contraintes sont le tarissement précoce des sources d'eau et la non maîtrise de la technique culturale (Kêdowidè *et al.*, 2010).

Le respect des itinéraires techniques en agriculture et particulièrement en maraîchage passe par une bonne préparation du sol des cultures, un semis précoce, un suivi des périodes d'application et des doses d'engrais minéraux et organiques, et d'insecticides recommandés à l'hectare, une récolte à maturité et à bonne date, et des bonnes conditions de stockage. Le choix de la date de semis en pépinière est fonction de la date de récolte souhaitée et du cycle de la variété (Barro, 2016) et pour l'obtention des plantes saines et vigoureuses, la tomate à l'instar des autres légumes, les maraîchers préfèrent laisser les plants passer les quatre à cinq premières semaines de leur cycle végétatif en pépinière. Cette pratique ne respecte pas les consignes des itinéraires techniques des spéculations.

1.2.2.4. Lutte intégrée contre les ravageurs des cultures maraîchères

La lutte intégrée des ravageurs des cultures maraîchères selon les BPA suit également les principes de protection des cultures en Gestion Intégrée de la Production et des Déprédateurs des cultures (GIPD). La protection des légumes en GIPD requiert des inspections fréquentes des cultures (analyses de l'agrosystème) pendant lesquelles il faut contrôler le dessus ainsi que le dessous du feuillage, les tiges, fleurs et fruits, et si l'on craint un problème lié au sol, les racines des plantes. Ces inspections régulières ont comme but de déceler le début des attaques aussi tôt que possible et d'enrayer leur développement par les moyens les plus appropriés (FAO, 2013). Il existe plusieurs moyens de lutte contre les ennemis des cultures maraîchères avant de faire appel à l'utilisation des pesticides de synthèse. Il est absolument nécessaire d'utiliser des moyens de lutte préventifs qui permettront d'éviter l'apparition des problèmes phytosanitaires ou d'en limiter les dégâts. Malheureusement la lutte chimique est la principale méthode utilisée par les maraîchers quelle que soit la zone. En effet, les maraîchers pulvérisent le plus souvent les légumes avec une diversité d'insecticides et de fongicides à des doses inappropriées (Assogba *et al.*, 2007; Toé, 2007) exposant ainsi les producteurs et consommateurs à des risques d'intoxication (risque de contamination par les

légumes) et pour l'environnement une perte de la biodiversité puis un développement de résistance par les insectes...). En raison de leur faible niveau d'instruction, ils connaissent mal la toxicité réelle des pesticides utilisés et leur mode d'utilisation. Ils ne disposent pas de fiches techniques faisant la relation entre le ravageur, les dégâts, le produit à utiliser, la dose et la fréquence (MAHRH, 2008; Temple *et al.*, 2008; FAO, 2013). Néanmoins leur utilisation non maîtrisée peut être source de nuisances pour la santé humaine et pour l'environnement (MAPAQ, 2011). La protection chimique des légumes étant souvent insuffisante (perte d'efficacité), les producteurs ont mis en œuvre des méthodes de protection alternatives pour gérer un certain nombre de bio-agresseurs. Ils font notamment appel aux variétés résistantes, aux paillages plastiques, à l'utilisation du greffage, à la désinfection du sol par solarisation ou par bio-fumigation, au bio-contrôle sous abri (Launais *et al.*, 2014). Autres techniques renforçant les BPA dans la lutte des ravageurs des cultures maraîchères sont : la technique de production et d'utilisation des pesticides en culture maraîchère à partir de feuille de papaye et de piment sec, l'ajustement de la réglementation locale. De nos jours 15 itinéraires techniques et bonnes pratiques phytosanitaires existent (Serpantié, 2009).

1.3. Diffusion et adoption d'une innovation

1.3.1. Définition

Un paquet technique ou une invention peut être qualifié(e) d'innovation quand il conduit à modifier un système de production de manière significative et durable (Mabah *et al.*, 2013). La diffusion est le processus par lequel une innovation est communiquée à travers certains canaux au fil du temps parmi les membres d'un système : c'est un type particulier de communication, en ce sens que les messages portent sur de nouvelles idées (Rogers, 1995).

L'adoption d'une innovation peut de manière conventionnelle être modélisée comme un choix entre deux alternatives : adopter ou ne pas adopter. En réalité, le processus d'adoption est plus complexe : l'adoption peut être partielle, d'intensité variable, temporaire (Ngondjeb *et al.*, 2011; Mabah *et al.*, 2013). Pour Rogers (1995) le nombre de nouvelles adoptions à chaque période de temps dépend de la perception par les adoptants potentiels, des caractéristiques de cette dernière, du type de décision impliqué par l'adoption, de l'information transmise à travers les différents canaux de communication, de la nature du système social au sein duquel l'innovation est diffusée et, enfin, des efforts fournis par les agents de changement. Ainsi, ce classement des adoptants en différentes catégories est intégré dans le processus de diffusion sur une échelle de temps : le profil des adoptants passerait d'un groupe restreint et marginal à un groupe plus large d'adoptants, puis à un bassin de plus en plus représentatif de la

population en général. Il implique généralement à la fois les médias de masse et les relations interpersonnelles. Rogers (1995) a modélisé ce processus par une courbe de diffusion (dite courbe en S ou courbe en cloche) en y associant les différents profils de consommateurs correspondant aux différentes phases du processus d'adoption. Le challenge étant d'arriver à passer d'une diffusion confidentielle (« innovators » et « early adopters ») à une diffusion de masse (majorité avancée et retardée) qui représente plus de 60 % du marché potentiel. La figure 1 ci-dessous montre la courbe d'adoption de Rogers. Cette courbe représente les différents profils de consommateurs qu'une l'innovation doit convaincre pour se diffuser dans la société.

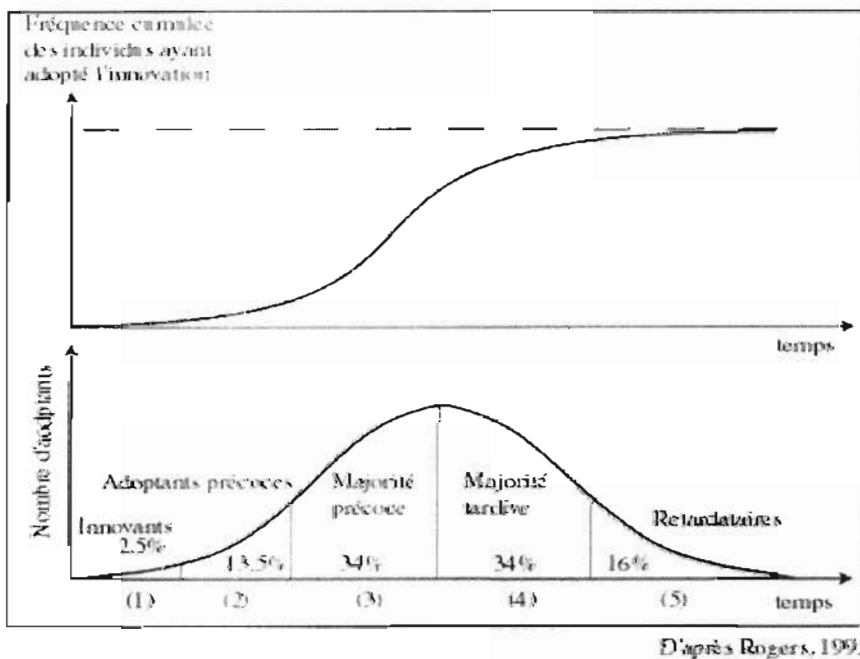


Figure 1: Courbes d'évolution du nombre des adoptants en fonction du temps

Source : Rogers (1995)

1.3.2. Méthode de diffusion des BPA

Pendant longtemps, l'approche de la vulgarisation se résumait à un transfert de technologies.

Les services de l'agriculture ont longtemps basé leur démarche sur le fait que, pour améliorer la production agricole (cultures vivrières et de rente), il existait des techniques modernes dont l'efficacité a été démontrée par la recherche agronomique. Ces services se chargeaient de diffuser les politiques prioritaires d'un développement décidées à la tête de l'état. Ces dernières décennies, la tendance est à la responsabilisation des producteurs, qui suggère une grande participation des producteurs.

1.3.3. Facteurs pouvant influencer la diffusion et l'adoption d'une innovation par les consommateurs

La revue de la littérature a montré que l'adoption d'une technologie agricole et l'intensification agricole dépendaient de plusieurs facteurs tels que la perception que l'agriculteur a des caractéristiques de l'innovation par rapport à la technologie traditionnelle, l'attitude de l'agriculteur face au risque, les facteurs sociaux (âge du producteur, son niveau d'alphabétisation, son expérience dans l'activité); les facteurs institutionnels (formation et encadrement agricoles, accès au crédit, appartenance à un groupement coopératif); et les prix et revenu agricoles.

Pour ces auteurs les principaux déterminants observables pouvant influencer négativement ou positivement une adoption d'innovations sont : l'âge, l'éducation, l'information, la surface agricole utile (SAU), l'endettement (Mbétid-Bessane, 2014). Pour Hardaker et Lien (2010) il n'y a pas que des déterminants observables : il y aussi les perceptions et les préférences qui sont des déterminants non observables qui peuvent influencer l'adoption d'innovations.

L'adoption d'une innovation fait référence à la décision de mettre en œuvre des propositions techniques nouvelles dans des systèmes de production existants et d'améliorer progressivement leur utilisation. Elle dépend des caractéristiques socio-économiques des potentiels adoptants, des informations qu'ils reçoivent et de la manière dont ils les utilisent et de leur vulgarisation (Rogers, 1995). Ainsi, plusieurs facteurs conditionnent la rapidité d'adoption par les consommateurs et de diffusion de l'innovation dans la société. Selon Rogers (1995) ce sont les caractéristiques de l'innovation telles qu'elles sont perçues par les individus, qui déterminent son taux d'adoption. Cinq attributs caractérisent une innovation : son avantage relatif, sa compatibilité avec les valeurs du groupe d'appartenance, sa complexité, la possibilité de la tester, et sa visibilité. Les usagers sont classés selon cinq profils types : les innovateurs, les premiers utilisateurs, la première majorité, la seconde majorité et les retardataires. Ces facteurs peuvent être de deux natures différentes:

- les facteurs endogènes : ils correspondent aux caractéristiques intrinsèques du produit ou du service. Ils influencent la vitesse de diffusion de l'innovation. Rogers (1995) a ainsi identifié cinq qualités qui déterminent le succès de la diffusion d'une innovation, et qui expliquent entre 49 et 87 % de la variation de l'adoption de nouveaux produits. Il s'agit de :

L'avantage relatif correspond à la perception par les consommateurs que l'innovation est meilleure ou plus performante que les solutions existantes. Cette « performance » est mesurée sur les attributs de l'innovation qui compte pour les consommateurs comme le gain financier

ou le prestige social. Ce facteur est très lié à la perception particulière et aux besoins de chaque groupe de consommateurs.

La compatibilité de l'innovation avec les valeurs et pratiques existantes des consommateurs potentiels influe également la rapidité d'adoption d'une innovation. Elle correspond au degré d'adéquation entre les valeurs et les pratiques des consommateurs potentiels et celles nécessaires à l'utilisation de l'innovation.

La simplicité et facilité d'utilisation de l'innovation que perçoivent les consommateurs potentiels peut également représenter un frein ou un catalyseur à sa diffusion. En effet, une innovation qui nécessite un apprentissage sera plus lente à se diffuser que si elle ne requiert pas le développement de compétences spécifiques.

La possibilité d'essayer l'innovation peut faciliter son appropriation par les usagers et ainsi favoriser le bouche à oreille et diminuer l'incertitude et donc le risque qui l'entoure.

L'observabilité des résultats est également un facteur déterminant dans la diffusion des innovations puisqu'il permet de prouver plus facilement le ou les avantages de l'innovation. Des résultats visibles par les consommateurs potentiels réduisent l'incertitude perçue et facilitent le bouche à oreille.

- les facteurs exogènes : ils résultent de l'environnement dans lequel est introduit le produit ou la technologie. Ils créent un contexte favorable qui peut influencer la diffusion d'une innovation : ils ne sont pas liés à l'innovation elle-même mais à l'environnement dans lequel elle s'insère.

Ainsi, la valeur perçue d'une innovation par les utilisateurs influence la vitesse avec laquelle elle se diffusera dans la société. Cette valeur dépend elle-même de facteurs qui peuvent être endogènes à l'innovation (avantage relatif, compatibilité avec les valeurs et pratiques existantes, simplicité d'utilisation, possibilité de l'essayer et visibilité des résultats), ou exogènes à l'innovation (taille de la base installée et disponibilité de biens complémentaires).

1.3.4. Les principaux outils de vulgarisation

Des outils de vulgarisation utilisés peuvent varier d'un acteur à l'autre. Selon FAO-INERA (2004), ces outils sont les suivants: les forums, les ateliers, la radio rurale, la télévision, les fiches techniques, les démonstrations, les formations et visites, les expérimentations, les dessins, les photos, les journaux, les théâtres forum, le partenariat, etc. Ces outils peuvent être classés en cinq groupes et selon l'importance de leurs conséquences méthodologiques.

- Le premier groupe met l'accent sur la technique au détriment du social. C'est la logique des expérimentations. Il s'agit d'un simple transfert de technologies si elle se limite au stade d'implantation du test chez le paysan individuel et de suivi par un encadreur. Pour les expérimentations en milieu paysan, les paysans choisis pour les tests ne sont pas forcément des paysans exemplaires.

- Le second groupe d'outil concerne la radio, la télé, le CTR, le FRSIT. Ces outils ont pour principal objectif d'informer, de sensibiliser et/ou de diffuser des résultats auprès d'un maximum de personnes. Le monde du développement est arrivé à la conclusion qu'il y a un besoin d'informer le monde paysan sur des sujets qui les concernent. Comme la radio a réussi son « insertion » en milieu rural, alors par ce canal, l'information atteint rapidement le producteur. La question de savoir comment le paysan traite l'information qu'il reçoit reste posée. Le risque que le message reçu soit mal compris ou détourné volontairement de son objectif existe.

Le troisième groupe (démonstration au champ, théâtre forum, visites commentées, forum, formations) tente de d'instaurer le dialogue entre les producteurs et la société d'intervention. Il tend vers l'implication du monde paysan dans le processus de recherche de solutions aux problèmes qui sont posés au monde rural. Ces outils participatifs veulent concilier la technique et le social. Ils s'efforcent de s'appuyer davantage sur les réseaux informels de circulation de l'information technique en milieu paysan et notamment entre agriculteurs, par le biais de l'identification de paysans relais pour diffuser l'information et les capacités. Par exemple le Champ École Paysan (CEP) qui est un cadre restreint d'échanges et de formation participative où un groupe de producteurs (20 à 25 producteurs) ayant un intérêt commun, recherche des solutions, discute et prend des décisions par rapport à des contraintes de production (FAO, 2014). L'approche CEP est fondée sur une approche non-formelle d'éducation des adultes où le champ constitue la salle de classe et l'apprentissage se fait par la pratique, l'expérimentation, l'observation et la réflexion. Le CEP est une école sans « mur » qui réunit les producteurs une fois par semaine pendant une campagne entière de culture (FAO, 2013). Ils travaillent sous la supervision d'un agent de vulgarisation qui joue le rôle de facilitateur. Sur le plan opérationnel, les CEP s'articulent autour d'une série de réunions hebdomadaires ou bi-hebdomadaires, portant sur la biologie ou des questions agronomiques et de gestion, organisées tout au long d'une saison. Durant ces réunions, les agriculteurs procèdent à des analyses agro-systémiques, cernent les problèmes et conçoivent, réalisent et interprètent des expériences dans les champs en vue d'améliorer leurs pratiques par la

comparaison. Le CEP est un système de formation qui valorise l'expertise paysanne en associant le producteur à toutes les étapes de la formation depuis le diagnostic des problèmes, l'identification et la mise en œuvre des meilleures solutions ainsi que l'évaluation des résultats obtenus. Cette approche réduit les risques associés à l'auto-expérimentation et permet aux personnes qui n'ont pas eu accès à l'éducation formelle d'être autonomes (FAO, 2014). Ainsi, le dispositif CEP est utilisé lorsque la priorité est accordée à la formation des producteurs par la pratique dans le cadre de l'adaptation ou de la diffusion des innovations sur les systèmes de culture. Il vise à augmenter les connaissances techniques des producteurs dans un village donné en rendant les connaissances techniques disponibles, accessibles, proches et abordables. Ces démarches semblent être les plus adaptées, à en croire l'intérêt que les paysans manifestent pour cette forme d'apprentissage et d'appui. Ces outils partent du paysan vers la technique, et tentent d'établir le contact direct avec la recherche, la vulgarisation et/ou les sociétés de développement, en ce sens que les questions concrètes sont suscitées à partir de ce que les producteurs voient, touchent (notamment le théâtre forum).

- Le quatrième groupe, celui des formations en salles, des ateliers, du Conseil de Gestion aux exploitations (CGE) vise à former et à conseiller les producteurs. La recherche et le développement, devant l'échec de nombreuses actions et devant le manque d'adoption des paquets technologiques, ont été amenés à penser que le problème se situe au niveau du manque de formation des paysans. Le CDE qui se donne pour mission de donner des conseils aux exploitations agricoles en considérant que chacune d'elle est une spécificité, une individualité rencontre un problème lié à la prise en charge de l'appui conseil par les producteurs pour une mise en œuvre durable de l'approche.

- Le cinquième groupe concerne les supports écrits tels les journaux, les fiches techniques. Ils sont accessibles à peu de producteurs même quand ils sont traduits dans les langues locales, le taux d'analphabétisme étant très élevé (80 % environ) en milieu rural. C'est le problème de la langue, qui doit d'abord être surmonté, car en dépit des efforts faits pour traduire ces messages dans les langues locales, il reste que tous les concepts scientifiques ne se traduisent pas aisément en langue locale, et que les conséquences peuvent être une certaine déformation du message initial.

Cependant, devant cette panoplie d'outils, on peut se demander quel est leur niveau de pertinence par rapport aux objectifs des producteurs et par rapport à la capacité des producteurs à valoriser les connaissances que véhiculent ces outils. A quelles conditions les connaissances transmises peuvent être mises en pratique de façon pérenne par les producteurs ?

CHAPITRE II : MATERIELS ET METHODES

2.1. Présentation de la zone d'étude

2.1.1. Localisation de la zone d'étude

Notre étude a été conduite à l'ouest du Burkina Faso dans la Commune de Bobo-Dioulasso. Selon la loi portant découpage des villes de Ouagadougou et de Bobo-Dioulasso, en son article 14, la commune Bobo-Dioulasso est découpée en sept arrondissements, trente-trois secteurs et trente-six villages rattachés. Elle est située dans la région des Hauts-Bassins précisément dans la province du Houet. La commune de Bobo est limitée au Nord par les communes rurales de Bama et de Satiri, au Nord-est par celle de Léna, à l'Est par la commune rurale de Karangasso-Vigué, au Sud par la commune rurale de Péni puis à l'Ouest par la commune rurale de Karangasso-Sambla. Les coordonnées géographiques de cette commune urbaine, sont comprises entre : 11° 03' et 11° 07' de latitude nord et 04° 19' et 04° 36' de longitude Ouest. Située au sud-ouest du Burkina Faso, ancienne capitale coloniale de la Haute-Volta et encore appelée capitale économique, Bobo-Dioulasso couvre une superficie de 13 678 ha et comptait, au recensement général de la population de 2006, 489 967 habitants avec une densité 3 582 habitants/km². Le taux de croissance est de 7,23 %.

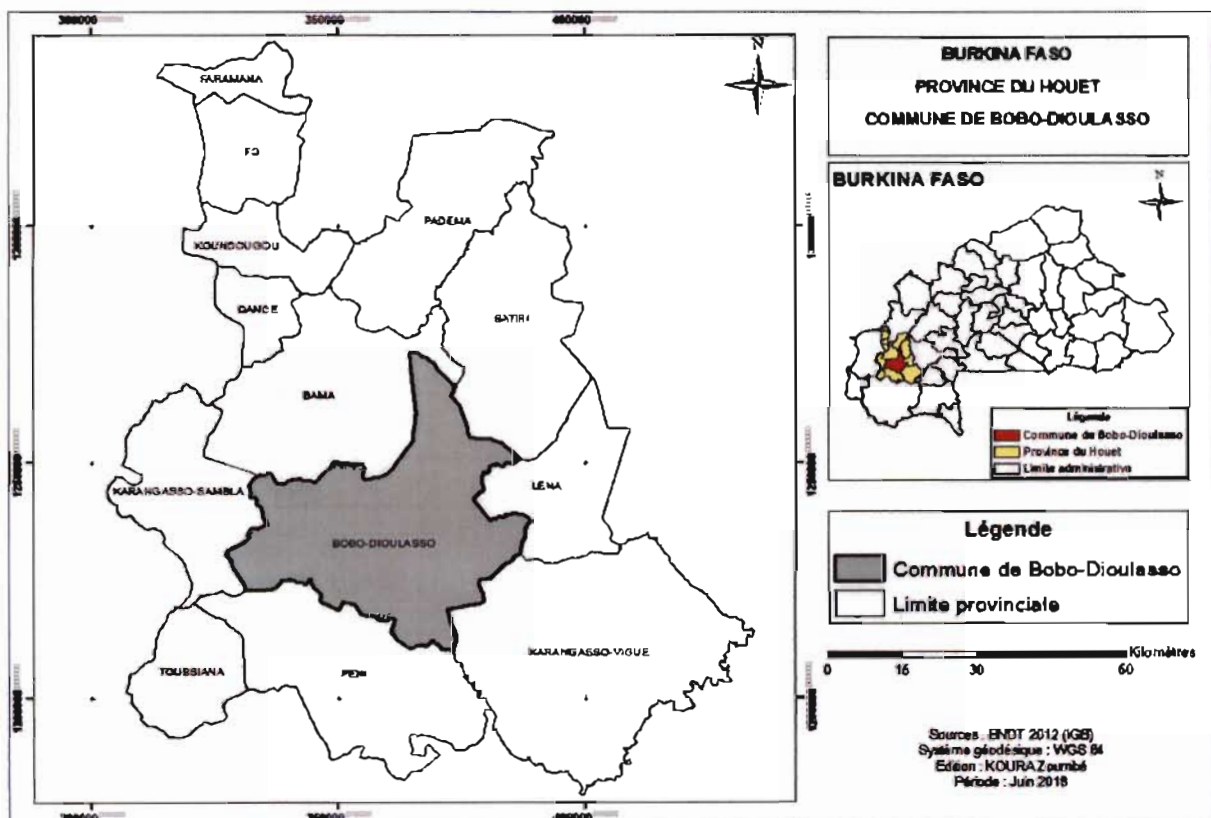


Figure 2: Localisation de la zone d'étude : commune de Bobo-Dioulasso

2.1.2. Présentations des sites d'étude

• Situation géographique des sites

Le site maraîcher de la COMABO, est une partie de la trame verte dans la zone urbaine du secteur n°25 de l'arrondissement n°5 de Bobo-Dioulasso. Ce site est situé à 11°9'35'' de latitude Nord et à 4°15'17'' de longitude Ouest. Il couvre une superficie d'environ 4800 m², et est parcellé en de petites unités de 75 m² de superficie. Le site accueille environ 33 exploitants individuels de plusieurs ménages. Il est clôturé à l'aide d'un grillage. Le site est aménagé et dispose de six puits, deux poly-tanks et deux pompes pour l'irrigation en saison sèche. C'est un des plus anciens sites de la ville et qui était jadis géré par la commune de Bobo-Dioulasso. Les maraîchers de ce site sont organisés en association dénommée « COMABO ».

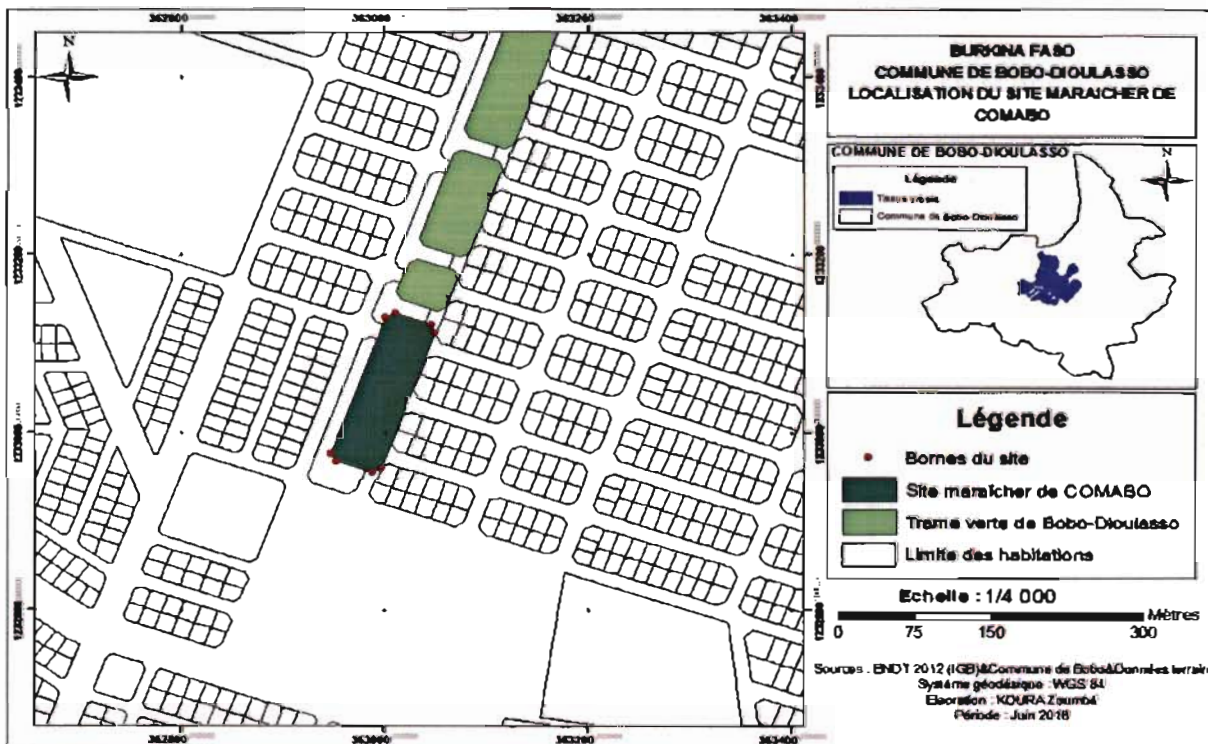


Figure 3 : Localisation du site maraîcher de la COMABO

Le site maraîcher de Kotédougou est quant à lui situé dans le village de Kotédougou, une zone périurbaine de l'arrondissement n°4 de la commune de Bobo-Dioulasso. Ce village est situé à l'Est à environ 15km de Bobo centre, et à environ 3km de la RN n°1. Les coordonnées géographiques sont 11°11'51,28'' de latitude Nord et de 4°7'19,07'' de longitude Ouest. Ce site est constitué de champs individuels distants de quelques mètres entre eux et non clôturés dont les superficies varient de 0,5 à 3ha. Les exploitants de ce site sont environ 71 maraîchers individuels répartis dans plusieurs ménages.

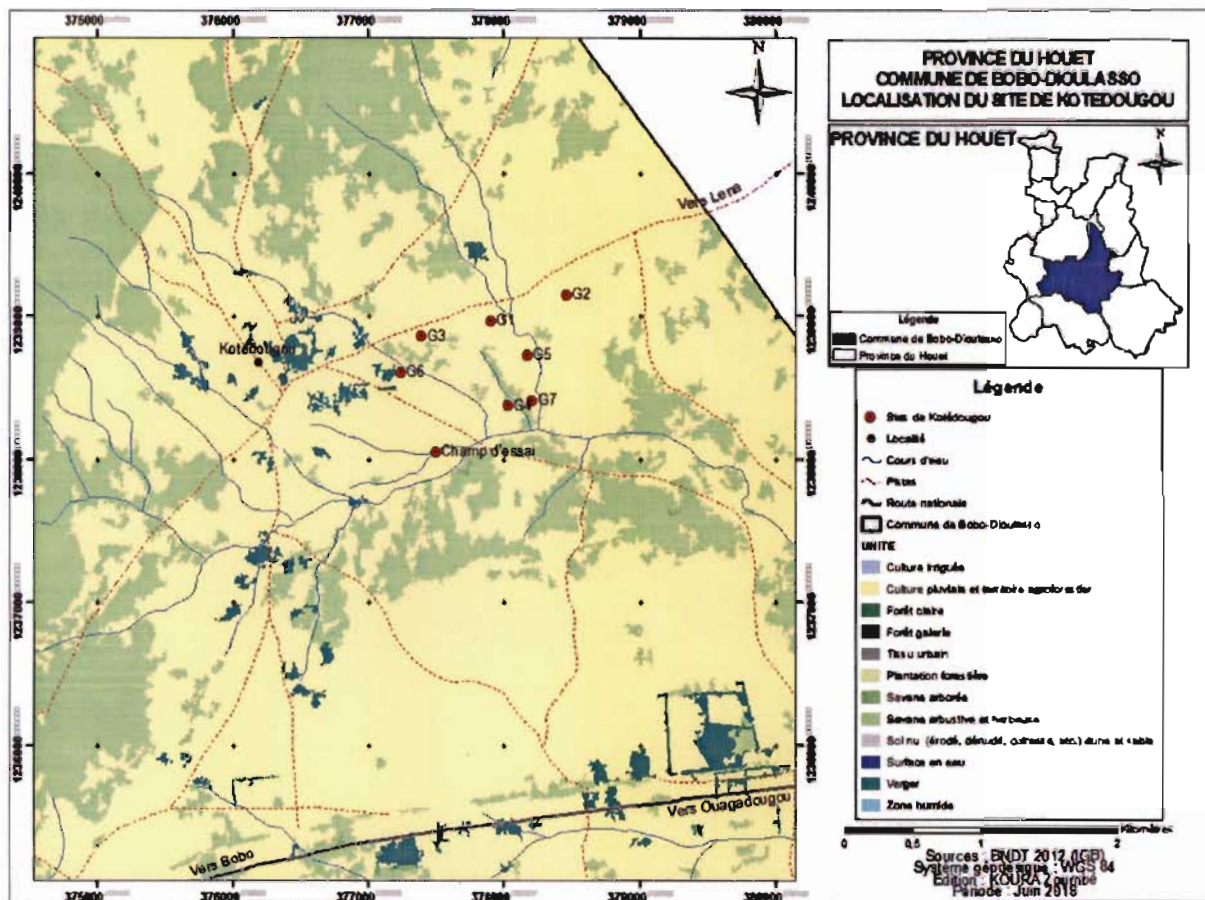


Figure 4 : Localisation du site maraîcher de Kotédougou

- Climat des sites

Selon Fontès et Guinko, (1995), le climat de la zone de Bobo-Dioulasso est de type sud-soudanien avec une pluviométrie variant entre 700 et 900 mm/an et caractérisée par une saison sèche et une saison pluvieuse. Les températures moyennes annuelles sont élevées, 30° C. On note d'importants écarts de température entre les jours et les nuits. La saison sèche commence en novembre et prend fin en avril. Cette saison se compose d'une période froide (novembre à janvier) et d'une période chaude (février à avril). La saison pluvieuse s'étale de mai à octobre. Le rythme saisonnier est influencé par l'alternance de deux vents dominants : l'harmattan en saison sèche et la mousson en saison pluvieuse.

La région dans laquelle se trouvent ces sites maraîchers est l'une des plus drainées du Burkina Faso. Deux fleuves y prennent leurs sources : la Comoé et le Mouhoun. À ces fleuves, il faut ajouter le cours d'eau Houet (qui a donné son nom à la province du Houet). Elle est classée dans la zone phytogéographie sud-soudanienne où on y rencontre des savanes herbeuses, des savanes boisées et des forêts claires et parfois des forêts claires autour des cours d'eau (Guinko et Fontès, 1995).

En 2017, le cumul pluviométrique a été de 747,9 millimètres (mm) d'eau répartie d'avril à octobre 2017 et l'évapotranspiration potentielle moyenne mensuelle était de 193,57 mm. La pluviosité a connu un déficit saisonnier d'environ 452,1 mm comparée à celle de l'année 2016. La pluviométrie est en baisse dans ces dernières années ; soit 747,9 mm en 2017 ; 1200 mm en 2016 ; 1173,1 mm en 2015 et 1278,3 mm en 2014. D'avril 2017 à mars 2018 le cumul de la pluviométrie est seulement de 804 mm d'eau. Les dernières pluies de l'année 2017 ont eu lieu en septembre 2017. L'évapotranspiration est très variable. Elle a été de 8,83 mm/jour entre janvier et mai 2018 et de 2,64 mm/jour entre les mois de juin à septembre 2017 puis 7,58 mm/jour entre octobre et décembre 2017 (source météo de la station de Bobo). La figure 5 ci-dessous présente l'évolution de la pluviométrie enregistrée sur la station météo de Bobo au cours de la période de janvier 2017 à mai 2018.

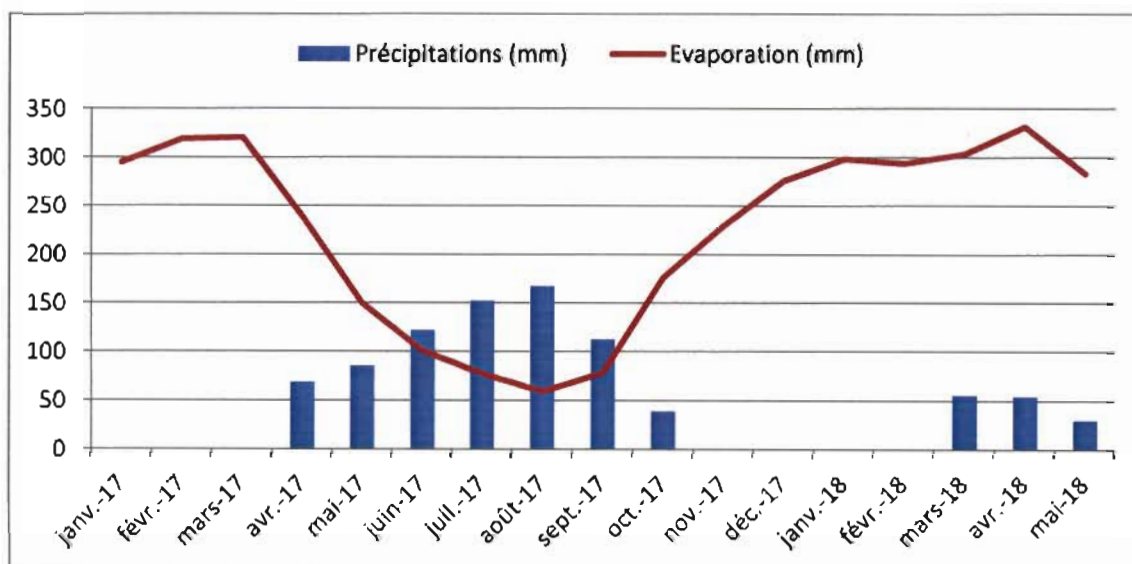


Figure 5 : Précipitation et évapotranspiration de janvier 2017 à mai 2018 à la station météo de Bobo-Dioulasso

Source : Météo de Bobo, 2017-2018

La température dans le sol à 20cm est en moyenne (31,19°C) plus élevée que la moyenne de celle ambiante (28,05°C) pour l'année 2017 ce qui contribue à l'évaporation de l'eau dans le sol. La figure 6 ci-après présente la variation de la température enregistrée sur la station météo de Bobo au cours de janvier 2017 à mai 2018.

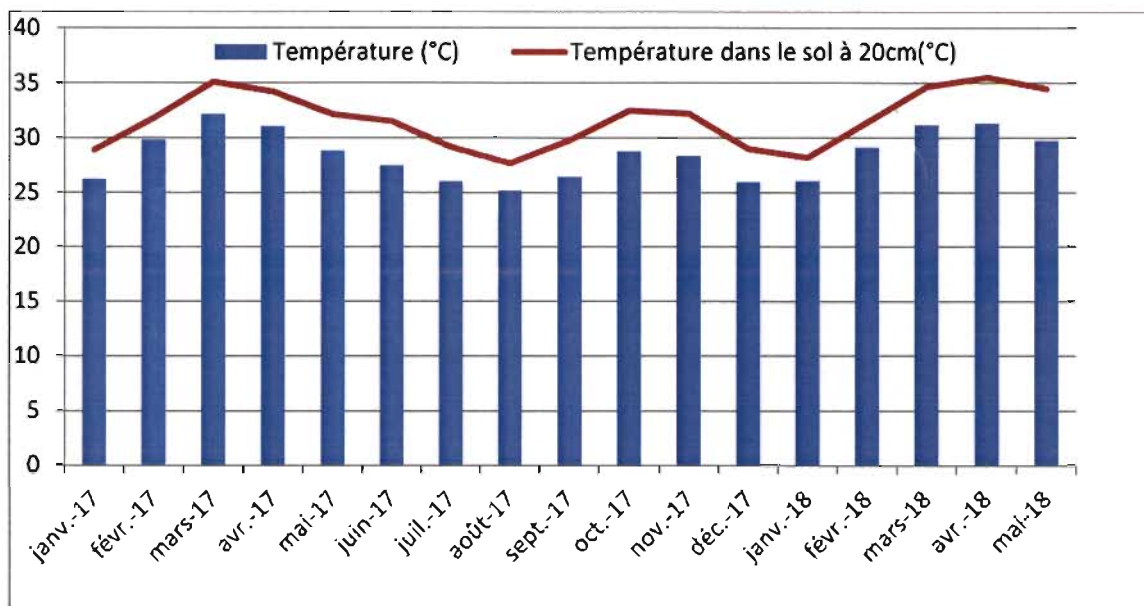


Figure 6 : Température du milieu ambiant et du sol (200cm) de la station météo de Bobo-Dioulasso au cours de la période de janvier 2017 à mai 2018

Source : Météo de Bobo, 2017-2018

- **Sols des sites d'étude**

Les sols de la région des Hauts-Bassins où se trouvant ces sites maraîchers sont de type ferrugineux tropical. Ce sont des sols sableux, à texture sablo-limoneuse, légèrement acides et pauvres en azote et en phosphore assimilable. Ils sont pauvres en argile et en matière organique, ce qui explique leur faible Capacité d'Échange Cationique (CEC) (Bado, 2002).

- **Description démographique des sites d'étude**

Au dernier Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH) en 2006, la ville de Bobo-Dioulasso comptait 489 967 habitants, avec 244 136 hommes et 245 831 femmes. Les ethnies autochtones de la zone sont les Bobo, les Dioula, les Sénoufo et les Bwaba. Il y aussi la présence de forte population allochtone constituée de Peulhs, Dogon, Samo et de Mossé.

Selon l'énumération de la population des villes de Ouagadougou et de Bobo-Dioulasso (ENPOB) fait par l'Institut National des Statistiques et de la Démographie (INSD) en 2012, la population de Kotédougou comptait environ 7 121 habitants avec 44,39% d'hommes et 55,61% de femmes. Celle du secteur 25 dans l'arrondissement n°5 était de 25 084 habitants, constitués de 49,06% d'homme et 50,94% de femmes.

Dans la zone de Kotédougou et dans l'arrondissement n°5, le maraîchage est une activité en majorité menée par les femmes et les principales spéculations maraîchères cultivées sont la tomate, le chou, l'oignon, le poivron, le gombo, l'aubergine et la carotte. Selon la Direction

provinciale de l'agriculture du Houet (DPAH) en 2017 les productions de tomate et de chou sont en baisse ces dernières années.

2.2 Échantillonnage des producteurs

Les travaux de notre étude se sont déroulés d'avril 2017 à juin 2018 dans la zone urbaine et péri-urbaine de Bobo-Dioulasso. Ils consistaient à diffuser les BPA auprès des maraîchers afin qu'ils améliorent leur rendement et revenu maraîchers. Le site maraîcher de la Coopérative maraîchère de Bobo-Dioulasso (COMABO) en zone urbaine et celui de Kotédougou en zone péri-urbaine ont été choisis, en fonction de leur localisation et du fait qu'ils regroupent la majorité des maraîchers organisés en association et bénéficiant du soutien d'un partenaire financier qui est le fonds d'appui à la formation professionnelle et à l'apprentissage (FAFPA) dans la commune de Bobo-Dioulasso. Notre échantillon d'étude a donc concerné tous les maraîchers de ces deux sites choisis. De ce fait 33 maraîchers sur le site de la COMABO et 71 sur le site de Kotédougou ont été formés sur les BPA.

2.3 Matériel d'étude

2.3.1. Matériel végétal

Les mêmes espèces végétales ont été retenues sur les deux sites maraîchers. Il s'agit de :

- *Brassica oleracea L.* (chou) : plus précisément la variété oxylus qui a un cycle de 70-90 jours. Son rendement est compris entre 100 et 120 t/ha. Cette variété est cultivée en toute saison. Elle est aussi résistante à la chaleur ;

- *Lycopersicon esculentum L.* (tomate), la variété F1 Cobra 26 dont le cycle est de 65-90 jours ; elle est tolérante au TYLCV et au flétrissement bactérien (Reca et Caspani, 2014)

Les caractéristiques agro-morphologiques et les itinéraires techniques des variétés oxylus de chou (*Brassica oleracea L.*) et de la tomate F1 Cobra 26 (*Lycopersicon esculentum L.*) sont décrits en annexe 7.

2.3.2. Types de fertilisants

Sur les deux sites maraîchers les fertilisants utilisés ont été les suivants :

- le NPK (14-23-14) ;

- l'urée ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) dosant à 46 % N ;

- des composts : il s'agit de l'humus qui a été fabriqué à partir de paille de sorgho, de paille d'herbes sauvages, de déjections de porc pour le site de la COMABO. Sur le site de

Kotédougou à la place des déjections de porc, c'est le fumier de bœuf qui a été utilisé. Ces composts ont servi de fertilisants respectifs des parcelles des Champs Écoles Paysans (CEP) de l'expérimentation. Les tableaux 1 et 2 donnent la composition des différents traitements et les opérations culturales appliqués en fonction des pratiques agricoles, sur les deux sites maraîchers.

Tableau 1: Composition des différents traitements et opérations appliqués par pratiques agricoles sur la culture de tomate sur les deux sites maraîchers

Tomate	
PP	BPA
✓ fumure minérale	✓ fumure organique à la dose de 200 à 400 kg/100 m ² soit 20 à 40 t/ha deux (2) semaines avant repiquage.
✓ ordures ménagères mal décomposées ou fumure organique appliquée une semaine ou 3 jours avant repiquage	✓ fumure minérale (faible dose) : NPK : 300 kg/100m ² ; NPK : 200 Kg/100 m ² après 15 ; 30 ; 80 JAR.
✓ NPK : quantité variable	✓ écartement de 80 cm entre lignes et 40cm entre poquets
✓ Urée : quantité variable	✓ 1 plants /poquet
✓ écartement variant entre 20 à 35 cm	✓ enfouissement du fumier par hersage – scarifiage
✓ 1 ou 2 plants /poquet	✓ traitement aux graines de neem
✓ utilisation d'herbicides (totaux et sélectifs)	✓ gestion planifiée de l'eau
✓ fongicides et insecticides	
✓ gestion arbitraire de l'eau	

Tableau 2 : Composition des différents traitements et opérations appliqués par pratiques agricoles sur la culture de chou sur les deux sites maraîchers

Chou	
PP	BPA
<ul style="list-style-type: none"> ✓ fumure minérale ✓ ordure ménagère mal décomposé ou fumure organique appliquée une semaine ou 3 jours avant repiquage ✓ NPK : 200 à 250 kg/ha ✓ Urée : 100-150 kg/ha ✓ écartement variant entre 20 et 50 cm ✓ 1 ou 2 plants /poquet ✓ utilisation d'herbicides (totaux et sélectifs), de fongicides et insecticides ✓ gestion arbitraire de l'eau 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ fumure organique à la dose de 200 à 400 kg/100 m² soit 20 à 40 t/ha deux (2) semaines avant repiquage. ✓ fumure minérale (faible dose). ✓ Fumure de fond : NPK : 3 kg/100 m² ✓ Fumure d'entretien 20-30 jours après repiquage : NPK : 2 kg/100 m² ✓ écartement de 20 cm entre lignes et 30cm entre poquets ✓ 1 plants /poquet ✓ enfouissement du fumier par hersage-scarifiage ✓ traitement aux graines de neem et autres pesticides ✓ gestion planifiée de l'eau

2.4 Méthodes

La démarche méthodologique a consisté en la mise en place d'un dispositif expérimental suivi de l'analyse comparée des performances agronomiques et économiques des BPA et des PP. Il s'est agi aussi à travers les données de l'enquête, d'analyser les facteurs déterminants des perceptions influençant ce choix d'adopter ou non les BPA.

2.4.1 Dispositif expérimental

Un dispositif démonstratif de type « Champ École Paysan » a été mis en place afin de comparer les pratiques paysannes (PP) avec les bonnes pratiques agricoles (BPA) pour permettre à chaque maraîcher, à la fin de l'essai, de faire son choix.

Les bonnes pratiques agricoles ont été définies comme étant « des pratiques qui permettent de satisfaire les besoins actuels, d'améliorer les moyens d'existence, tout en préservant

l'environnement de manière durable » (FAO-INERA, 2004). De façon spécifique, les BPA diffusées font appel à :

- la fabrication et à l'utilisation du compost combiné à des engrais chimiques à des doses convenables pour les cultures maraîchères (gestion durable de la fertilité des sols) ;
- l'utilisation de l'eau chaude ou du plastique noir dans la désinfection des pépinières, à la rotation des cultures maraîchères, à l'utilisation des bio-pesticides et à l'utilisation minimale des pesticides chimiques sélectifs tout en respectant leur itinéraire technique (lutte intégrée contre les ravageurs des cultures) ;
- la préparation du champ des cultures, au choix de la semence améliorée, à la date de semis en pépinière et du repiquage etc. et au respect des itinéraires techniques des spéculations maraîchères (respect des itinéraires techniques).

Les pratiques paysannes correspondent aux techniques habituelles de gestion des exploitations utilisées par les maraîchers de la commune de Bobo-Dioulasso.

2.4.1.1 Champ École Paysan

Le CEP est un outil de vulgarisation. Il a été utilisé pour permettre aux maraîchers de chaque site d'apprendre, d'analyser et de tirer une leçon qui lui permettra de changer son comportement. Il a été un cadre restreint d'échanges et de formation participative des maraîchers. Il a consisté à répartir les maraîchers du site de la COMABO et de Kotédougou en des groupes. Ainsi, les maraîchers de la COMABO en trois groupes de 10 maraîchers et ceux de Kotédougou en 7 groupes de 10 maraîchers. La démarche du CEP dans le cadre de notre étude a été fondée sur une approche non-formelle d'éducation des adultes où le champ constitue la salle de classe et l'apprentissage se faisait par la pratique, l'expérimentation, l'observation et la réflexion sous notre supervision comme facilitateur. La priorité était accordée à la formation des maraîchers par la pratique dans le cadre de l'adaptation ou de la diffusion des BPA sur leurs systèmes de culture. De ce fait la formation s'est déroulée en regroupant les maraîchers par site mais les séances de mise en place des dispositifs expérimentaux et des essais se sont déroulées par groupe dans chaque site.

2.4.1.2 Contenu de la formation

A travers les formations, les maraîchers ont été initiés sur la fabrication et l'application du compost aux cultures, sur la lutte intégrée contre les ravageurs des cultures maraîchères, et sur la nécessité de respecter les itinéraires techniques des spéculations maraîchères. Ces

formations ont été l'occasion pour le vulgarisateur de donner les informations relatives aux BPA : les techniques de mise en place des BPA, les avantages et la nécessité d'utiliser les BPA en maraîchage. La formation était constituée d'une série de réunions journalière et hebdomadaire, portant sur la biologie des cultures de tomate et de chou, sur des questions des BPA, organisées tout au long de la saison 2017-2018. C'est à la suite de la formation que les dispositifs expérimentaux ont été mis en place.

2.4.1.3 Dispositifs dans chaque site

Pour notre étude, deux dispositifs expérimentaux ont été mis en place sur les sites maraîchers de la COMABO et de Kotédougou.

Sur le site maraîcher de la COMABO, l'essai a été mis en place suivant un dispositif simple de 2 blocs de 22 m sur 15 m portant chacun une des deux cultures (chou ou tomate). Chaque bloc comportait 5 parcelles principales (répétitions) de 22 m sur 1 m chacune subdivisée en 2 parcelles élémentaires de 10 m sur 1 m (planche). Les parcelles élémentaires sont séparées les unes des autres de 2 m et les blocs par une allée de 1 m de large. Les parcelles principales correspondaient à la juxtaposition de parcelle élémentaire PP et de parcelle élémentaire BPA. L'annexe 1 présente le plan de masse global de l'essai.

Le dispositif expérimental mis en place à Kotédougou était aussi constitué de deux bloc de 23 m sur 21 m portant chacun une des deux cultures (chou ou tomate). Chaque bloc comportait 2 parcelles principales (répétitions) de 22 m sur 5 m chacune subdivisée en 2 parcelles élémentaires de 10 m sur 5 m (planche). L'annexe 2 présente le plan de masse global de l'essai.

2.4.1.4 Conduite de l'essai

Avant l'exécution de chaque opération de la conduite de l'essai, le facilitateur explique aux maraîchers les conditions qu'il faut prendre en compte pour l'implantation réussie d'une pépinière, le repiquage et l'entretien des plants.

- **Préparation de la pépinière**

Les maraîchers de la COMABO ont commencé les travaux d'implantation de leur pépinière le 04 avril 2017. Une pépinière de deux planches de 6 m sur 1 m chacune a été implantée pour recevoir la variété de tomate (F1 COBRA 26) et celle de chou (OXYLUS). Après le labour à la main, une fumure de fond (15 kg de déjections de porc) a été épandue uniformément le même jour dans chacune des planches. Les lignes de semis ont été tracées avec un écartement

de 20 cm entre elles. Les maraîchers ont désinfecté la pépinière en versant de l'eau bouillante la veille des semis. Le semis a été fait à environ un (01) cm de profondeur le 14 avril 2017, à raison de 6 g de semences par ligne de semis. La surface des planches a été surmontée de paille pour protéger les futures plantules de l'insolation des mois d'avril et de mai.

Quant à la pépinière du site de Kotédougou, sa mise en place a débuté le 25 avril 2017 avec la préparation de deux planches dont l'une pour le chou(OXYLUS) et l'autre la pour la tomate (FI COBRA 26). Les lits de semis des deux cultures ont été aménagés en pleine terre sur des planches de 1.5 m sur 6 m et 1.5 m sur 3 m respectivement pour le chou et la tomate. Les travaux se sont déroulés comme ceux de la pépinière de la COMABO. La fumure de fond épandue était constituée de fumier de bœuf. La pépinière a été labourée à la main. Les lignes de semis ont été tracées avec un écartement de 20 cm dans la planche de tomate et de 10cm dans la planche de chou. Le semis a été fait le 26 avril 2017 suivi d'un arrosage. La levée a été observée 5 à 6 jours après semis pour la tomate tandis que celle du chou s'est trouvée entre 5 à 10 jours après semis.

La protection des jeunes plants contre les insectes et ravageurs a été assurée par un filet moustiquaire posée sur des arceaux en bois. Les jeunes plants mal formés, chétifs ou malades ont été éliminés. Pour assurer le bon développement, l'entretien de la pépinière sur chaque site a consisté à: arroser la pépinière au besoin en fines gouttes aux heures les moins chaudes ; à biner pour permettre une bonne oxygénation des racines et une bonne infiltration de l'eau; à désherber au besoin.

- **Mise en place du Champ École paysan expérimental**

Le terrain du CEP expérimental du site de la COMABO a été labouré à l'aide de daba à une profondeur d'environ 25 cm, suivi d'un hersage. La procédure a consisté d'abord à délimiter les parcelles élémentaires, ensuite à l'aide des piquets nous avons délimité les parcelles principales constituant chaque bloc. Le piquetage et l'étiquetage pour la délimitation des parcelles élémentaires ont été faits en fonction des pratiques agricoles et des cultures à y implantées. Un épandage de fumure organique et un planage manuel ont été réalisés suivi d'un arrosage pour préparer le lit de repiquage. Lors du piquetage, le matériel utilisé était constitué principalement du mètre ruban, de cordes et de piquets.

Le terrain du CEP expérimental de Kotédougou a été d'abord défriché manuellement puis labouré à la traction bovine le 18 mai 2017. Ensuite, le 22 mai 2017, nous avons procédé au piquetage afin de délimiter les parcelles principales des deux blocs. Le terrain expérimental a

été bordé par un gros billon. Les parcelles élémentaires étaient constituées de 5 billons avec un écartement de 0,5 m entre eux.

- **Repiquage**

Le repiquage du champ école du site de la COMABO a eu lieu le 12 mai 2017 soit 8 jours après l'épandage de la fumure organique dans les différentes parcelles élémentaires. Les maraîchers ont d'abord arrosé la pépinière et les parcelles élémentaires la veille, ensuite ils ont utilisé les dabas pour enlever les plants de la pépinière et qu'ils ont transportés immédiatement sur les différentes parcelles élémentaires pour repiquage. Dans chaque parcelle principale, les maraîchers repiquent d'abord la première parcelle élémentaire pour le traitement PP avant de passer à la deuxième parcelle élémentaire pour le traitement BPA. L'écart entre les lignes et les poquets varie de 30 à 50 cm pour le chou et 20 à 35 cm pour la tomate dans la parcelle des PP. Pour une même parcelle le nombre de poquet et de plants par poquet peut varier en fonction de la personne qui effectue le repiquage. Le repiquage dans la deuxième parcelle élémentaire s'est fait sous la direction du facilitateur qui leur donne les consignes du traitement BPA à suivre. Dans les parcelles élémentaires à traitement BPA les écartements étaient de 80 cm entre les lignes et 40 cm entre les poquets pour les plants tomate puis 20 cm entre les lignes et 30 cm entre les poquets pour les plants de chou. Le repiquage est fait en raison d'un plant par poquet. Pour le repiquage du chou, repiquer avec la motte.

L'opération de repiquage du champ école du site de Kotédougou a eu lieu le 25 mai 2017 aussi bien au niveau des parcelles élémentaires des BPA qu'au niveau des parcelles élémentaires des PP. Cette opération de repiquage a suivi la même démarche que celle effectuée par les maraîchers de la COMABO. Les plants de tomate et de chou repiqués pour le traitement PP avaient des écarts différents compris entre 20 et 35 cm pour les plants de tomate et entre 20 et 50 cm pour ceux du chou. Dans les parcelles élémentaires des BPA, les écartements entre les poquets étaient de 40 cm et de 30 cm respectivement pour les plants de tomate et de chou.

Dans chacune des pépinières, seuls les plants sains et vigoureux étaient choisis pour le repiquage dans les parcelles BPA.

- **Fertilisation appliquée**

Les maraîchers des deux sites ont été au préalable formés sur les techniques de compostage en tas. En plus de la fumure de fond, une fertilisation minérale a été appliquée par les maraîchers de la COMABO pour les deux cultures de tous les traitements (PP et BPA). Dans les planches

des PP, l'épandage du compost (fait à base de paille d'*Andropogon gayanus* et de fumier de porc ou de bœufs) comme les engrais minéraux ont été faits à la volée. Mais dans les planches du traitement des BPA, le compost a été enfoui près des plants en raison de 15kg par planche. Les engrais minéraux appliqués sont : 120g de NPK (14-23-14) par planche au 15^{ème} et 30^{ème} jour après repiquage pour le chou et la tomate puis 100g de l'urée (46% de N) par planche élémentaire au 45^{ème} et 60^{ème} jour après repiquage pour le chou.

La fertilisation du site de Kotédougou s'est déroulée selon la même démarche utilisée sur le site de la COMABO. La différence est que les quantités d'engrais minéraux appliquée ne sont pas les mêmes. De plus, après le repiquage des plants les maraîchers de Kotédougou n'ont plus appliqué le compost dans les planches élémentaires. Les doses d'engrais utilisées par les maraîchers de Kotédougou sont : 1kg de NPK (14-23-14) par planche élémentaire au 15^{ème} et 30^{ème} jour après repiquage pour le chou et la tomate puis 0,625 kg de l'urée (46% de N) par planche élémentaire au 45^{ème} et 60^{ème} jour après repiquage pour le chou.

- **Entretien de la parcelle**

Les opérations d'entretien des plantes ont commencé depuis la pépinière jusqu'à la récolte des cultures.

Les maraîchers de la COMABO comme ceux de Kotédougou, ont effectué des sarclages et binages manuels réguliers les 8^{ème}, 22^{ème}, 32^{ème}, 45^{ème} jour après repiquage pour éliminer les mauvaises herbes. Le regarnissage a lieu 10^{ème} jour après repiquage et les plants ont été arrosés à leurs pieds afin d'éviter la pourriture des cœurs. Ils ont fait le binage dès le début de la formation des pommes de chou. L'effeuillage au niveau des plantes de chou a été fait seulement par les productrices du site de la COMABO le 05 juin 2017 pour la vente. Dans les parcelles de tomate, le buttage en ramenant la terre de l'inter-rang au pied des plantes et le tuteurage ont été faits. Ce sont des branches de neem (*Azadiracta indica*) qui ont été utilisées comme tuteurs. Les mêmes opérations ont été réalisées par les maraîchers de Kotédougou.

- **Traitements phytosanitaires**

Une surveillance régulière a été opérée afin d'observer l'apparition d'éventuels parasites et maladies, les identifier et utiliser les modes de traitement adaptés. Sur les deux sites, le traitement chimique des cultures des parcelles BPA était fait en sélectionnant les molécules les plus spécifiques du parasite identifié et les moins rémanentes (délais court avant récolte).

Les précautions d'usage ont été respectées (protection des yeux, et de la peau, respect des règles d'utilisation). La pulvérisation a été faite selon les pratiques habituelles des maraîchers pour les planches au traitement PP.

2.4.2 Méthodes de comparaison des effets des BPA et des PP sur les paramètres chimiques du sol

Avant la mise en place des essais et après la récolte du chou et de la tomate à la fin de la campagne, des échantillons de sol ont été prélevés sur chaque site. Chaque échantillon de sol a été constitué à partir d'un mélange de 5 prises élémentaires faites sur les diagonales de chaque parcelle élémentaire au niveau de l'horizon 0-20 cm à l'aide d'une tarière. Nous avons obtenu ainsi 20 échantillons de sol pour le site de la COMABO et 8 sur le site de Kotédougou.

Les échantillons de sol ont fait l'objet de différentes analyses au laboratoire. Pour ce faire des échantillons composites ont été constitués. Les 20 échantillons de sol de la COMABO ont été regroupés deux à deux et trois à trois en fonction de la culture et par pratique afin d'obtenir 8 échantillons composites. Au préalable avant l'essai, un échantillon de sol initial par site maraîcher avait été prélevé. À la fin 18 échantillons composites ont été séchés, broyés, tamisés à 0,2 et 2mm. Ces échantillons ont ensuite fait l'objet de différentes analyses au laboratoire Sol-Eau-Plante du programme GRN/SP de la station de l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricole (INERA) de Farakoba. A l'issue de ces analyses le pH eau, le Carbone organique total du sol, l'Azote total du sol, le Phosphore total du sol, le Potassium total, le Phosphore assimilable du sol, le Potassium disponible, la Somme des Bases Echangeables, la Capacité d'Echange Cationique, le Calcium échangeable, le Magnésium échangeable et le Sodium échangeable ont été déterminés.

2.4.3 Méthode de comparaison des effets des BPA et des PP sur les paramètres agro-morphologiques du chou et de la tomate

2.4.3.1 Comparaison de la hauteur des plants de chou et de la tomate

Pour les caractères agro-morphologiques, les observations ont porté sur la hauteur des plants des deux cultures (chou et tomate).

Dès le 15^{ème} jour après repiquage sur 3 lignes centrales (sur le site de la COMABO) et 3 billons centraux (sur le site de Kotédougou) de chaque planche élémentaire, 3 plants entre les 3 premiers et derniers poquets ont été choisis de façon aléatoire par ligne ou par billon puis étiquetés. C'est sur ces 9 plants par planche élémentaire et à partir de leur collet que les mesures de hauteur ont été faites le 15^{ème}, 30^{ème} et 45^{ème} jour après repiquage. Pour éviter l'effet de bordure dans le cas des planches élémentaires du traitement PP du site de la

COMABO, les plants mesurés ont été choisis puis étiquetés en laissant les plants situés à 0.5 m et 0.2 m des extrémités respectivement de la longueur et de la largeur de chaque planche. Ces mesures se sont faites sur les deux sites à l'aide d'une règle graduée en centimètre.

2.4.3.2 Évaluation des rendements

Les premières récoltes de la tomate ont eu lieu le 14 juillet 2017 sur le site maraîcher de la COMABO et le 25 juillet 2017 sur le site de Kotédougou (photos 1). À la récolte, le poids du chou et de la tomate a été mesuré par pesée des fruits de tomate et des pommes de chou à l'aide d'une balance de précision. Le poids moyen a été déterminé en faisant d'abord la somme des différents poids par traitement et par culture, puis en le rapportant à la somme des superficies des parcelles élémentaires. Le tri des fruits de tomate et les pommes de chou après la récolte a consisté à séparer les fruits commercialisables (fruits sains non abimés) et non commercialisables (fruits présentant des signes de maladies ou d'attaques ou abimés) (photos 2). Cette évaluation du rendement (Rdt) a pris en compte seulement le poids moyen des fruits commercialisables suivant la formule :

$$\text{Rdt (en kg/m}^2\text{)} = P_{it} / S_{it}$$

N.B : P_{it} = poids des fruits de la culture i du traitement t ; S_{it} = superficie totale des parcelles élémentaires de la culture i du traitement t



Photo 1 : Récolte de la tomate et la pesée par les maraîchers de Kotédougou

Source : Houssali, 2017



Photo 2 : Récolte, triage et pesé des pommes de chou et de la tomate du site de la COMABO

Source : Sanou/Ouango, 2017

2.4.4 Méthode d'analyse du taux d'amélioration du revenu des maraîchers

- **Évaluation du revenu maraîcher (R_i)**

L'évaluation du revenu est le prix de vente des fruits commercialisables (de chou et de tomate) en fonction des traitements. La quantité de chaque fruit non commercialisable est considérée comme une perte car non comptabilisée pour l'amélioration du revenu maraîcher. L'évaluation du revenu maraîcher par culture s'est faite suivant la formule :

$$R_i(\text{en FCFA}) = P_{ti} * PV_i$$

N.B : P_{ti} = Poids des fruits commercialisable de la culture i du traitement t ; PV_i = prix de vente des fruits de la culture i ; R_i = Revenu maraîcher de la culture i .

- **Taux d'amélioration du revenu**

Le taux d'amélioration du revenu a été déterminé après la vente des légumes récoltés. Le taux d'amélioration du revenu est estimé en faisant le rapport de la différence entre les deux recettes des cultures (BPA et de PP) par la recette de la culture des PP en pourcentage. Les taux d'amélioration représentent la part de contribution des BPA à l'amélioration (augmentation) des revenus des maraîchers pour chaque culture. Chaque taux est déterminé suivant la formule :

$$T_i(\text{en } \%) = (R_{BPAi} - R_{PPi}) * 100 / R_{PPi}$$

NB : R_{BPAi} = Revenu maraîcher ou recette de la vente des fruits commercialisables de la culture i en traitement BPA ; R_{PPi} = Revenu maraîcher ou recette de la vente des fruits commercialisables de la culture i en traitement PP ; T_i = taux d'amélioration du revenu de la culture i .

2.4.5 Méthode d'analyse des déterminants d'adoption des BPA

2.4.5.1 Approche pour l'évaluation des perceptions des maraîchers

Une fiche d'enquête constituée d'un questionnaire individuel a été établie pour être adressée à chaque maraîcher afin de recueillir ses perceptions, sa pratique agricole de préférence ou choix, les effets constatés, son opinion après expérimentation des bonnes pratiques agricoles en culture maraîchère puis leur croyance et interdits par rapport à ces pratiques innovantes. Le questionnaire a permis de faire l'état des perceptions et des préférences des maraîchers la faisabilité et de l'acceptabilité des bonnes pratiques agricoles en culture maraîchère. Un exemplaire de la fiche d'enquête est présenté en annexe 3.

2.4.5.2 Cadre théorique de l'analyse des déterminants d'adoption des BPA

La régression logistique (modèle Logit) est utilisée pour déterminer les facteurs affectant le choix des pratiques agricoles (BPA et PP) par les maraîchers. Dans notre étude en se référant à Adekambi *et al.*, (2010), nous formulons l'hypothèse que les maraîchers prennent des décisions d'adoption basées sur l'objectif de maximisation de l'utilité pour améliorer le revenu. Ainsi nous considérons que dans le cas d'une culture maraîchère, le maraîcher préfère les BPA par rapport aux PP qui lui procurent le plus d'utilité. Le modèle Logit est utilisé pour estimer les facteurs déterminants l'adoption des BPA sur la base de la perception de l'amélioration du revenu.

- **Déterminants socio-économiques des maraîchers influençant les perceptions**

L'adoption d'une innovation fait référence à la décision de mise en œuvre de propositions techniques nouvelles dans un système de production et d'améliorer leur utilisation de manière croissante Mabah *et al.*, (2013). Elle dépend des caractéristiques socio-économiques des potentiels adoptants, des informations qu'ils reçoivent et de comment ils les utilisent Rogers, (1995) et de leurs interactions avec les institutions qui accompagnent les transferts d'innovations notamment la vulgarisation agricole. Elle dépend aussi de la compatibilité des caractéristiques des innovations à l'environnement institutionnel (normes, règles, valeurs), technologique (systèmes techniques existants, savoir-faire, risques), et économique (accessibilité des facteurs de production nécessaires) des potentiels adoptants et de la

perception que ceux-ci ont des caractéristiques des innovations qui leur sont proposées et des conséquences de innovations sur l'amélioration de leur niveau de vie (Mabah *et al.*, 2013).

Pour la détermination des probabilités d'adoption des BPA nous avons introduit dans le Logit les variables explicatives présentées dans le Tableau 3 ci-dessous.

- **Détermination des caractéristiques des maraîchers influençant l'adoption des BPA**

L'adoption d'une innovation peut de manière conventionnelle être modélisée comme un choix entre deux alternatives : adopter ou ne pas adopter. Dans le cadre de notre présente étude l'adoption fait référence à la décision dichotomique (acceptation ou rejet) du paquet technologique « BPA » enseignées à partir de l'amélioration du revenu. Nous proposons d'utiliser un modèle Logit en référence à des auteurs comme (Mabah *et al.*, 2013; Roussy *et al.*, 2015; Issoufou *et al.*, 2017) dont la particularité est de pouvoir calculer la probabilité qu'un maraîcher considère l'amélioration du revenu comme facteur principal motivant l'adoption des BPA, et les déterminants (variables socio-économiques et démographiques considérées explicatives). C'est ainsi que nous définissons les variables du modèle de diffusion et d'adoption des BPA comme l'indique le tableau 3 en supposant que les perceptions des maraîchers des différents attributs des BPA dépendent de ces dites variables.

Tableau 3 : Définition des variables du modèle de diffusion et d'adoption des BPA

Variables	Description	Effets attendus
Variable dépendante de la diffusion et de l'adoption des BPA		
Adoption des BPA	1 si amélioration du revenu motive l'adoption des BPA, 0 si non	
Variables explicatives		
Sexe	1 pour homme, 0 pour femme	±
Classe d'âge	1 pour jeune de 15 à 38 ans, 2 pour adulte de 39 à 50 ans, 0 pour vieux de 51 ans et plus	+
Situation matrimoniale	0 si célibataire, 1 si marié monogame, 2 si marié polygame	+
Niveau d'éducation	0 si n'est pas instruit, 1 si alphabétisé, 2 si primaire, 3 si secondaire	+

Taille du ménage	Nombre de personnes du ménage	±
Expérience	1 si expérimenté de plus de 5 ans dans le maraîchage, 0 si non	+
Ethnie	1 si bobo/dioula, 0 si autre	-
Activité principale	1 si maraîchage est l'activité principale. 0 si autre	+
Superficie	Superficie exploitée par le répondant	-
Chef de ménage	1 si le répondant est chef de ménage. 0 si non	-

2.5 Collecte et analyse statistique des données

Les données des échantillons du sol récoltées ont préalablement été saisies à l'aide du tableur EXCEL 2007 puis ont fait l'objet de calcul des moyennes et des écarts-types qui ont été comparées entre elles en fonction des cultures et des pratiques agricoles. Il en est de même pour les données sur les paramètres agronomiques.

Pour l'analyse des facteurs déterminants des perceptions influençant la diffusion et l'adoption des BPA, les données ont été traitées à l'aide du logiciel IBM SPSS.23. Le logiciel IBM SPSS.23 a permis de faire les statistiques descriptives basées sur le calcul des paramètres statistiques tels que les effectifs, les moyennes, les fréquences, les écarts-types et la construction des tableaux. Il nous a également permis à travers le modèle logistique (Logit) de déterminer les signes (positif ou négatif) des caractéristiques affectant la décision du maraîcher qui adopte les BPA à cause de leur capacité d'améliorer le revenu. Le test de Hosmer-Lemeshow nous a aussi permis de connaître au seuil de significativité 5% et 1% les variables explicatives de l'adoption des BPA.

La collecte des données sur les déterminants socio-économiques des perceptions influençant la diffusion et l'adoption des BPA par les maraîchers s'est faite à travers une enquête déroulée entre les mois de septembre 2017 et avril 2018 (Photos 3). Les personnes enquêtées sont les maraîchers des sites de la COMABO et de Kotédougou en association et qui sont accompagnées par le partenaire FAFPA. Pour l'ensemble, 85 maraîchers ont été enquêtés dont 21 du site maraîcher de la COMABO (19 femmes et 2 hommes) et 64 du site maraîcher de Kotédougou (29 femmes et 35 hommes). Les maraîchers enquêtés étaient les présents pendant l'enquête.

Les données ont été collectées à l'aide d'un questionnaire comportant des informations sur les caractéristiques socio-économiques, démographiques des maraîchers, l'utilisation des BPA, les perceptions sur les facteurs qui favorisent ou limitent l'utilisation des BPA, l'appréciation de leur niveau de connaissance des BPA, les opinions après expérimentation des BPA en culture maraîchère, l'identification des facteurs déterminants leur perception et l'analyse de l'impact des ces perceptions sur le niveau d'adoption des BPA.

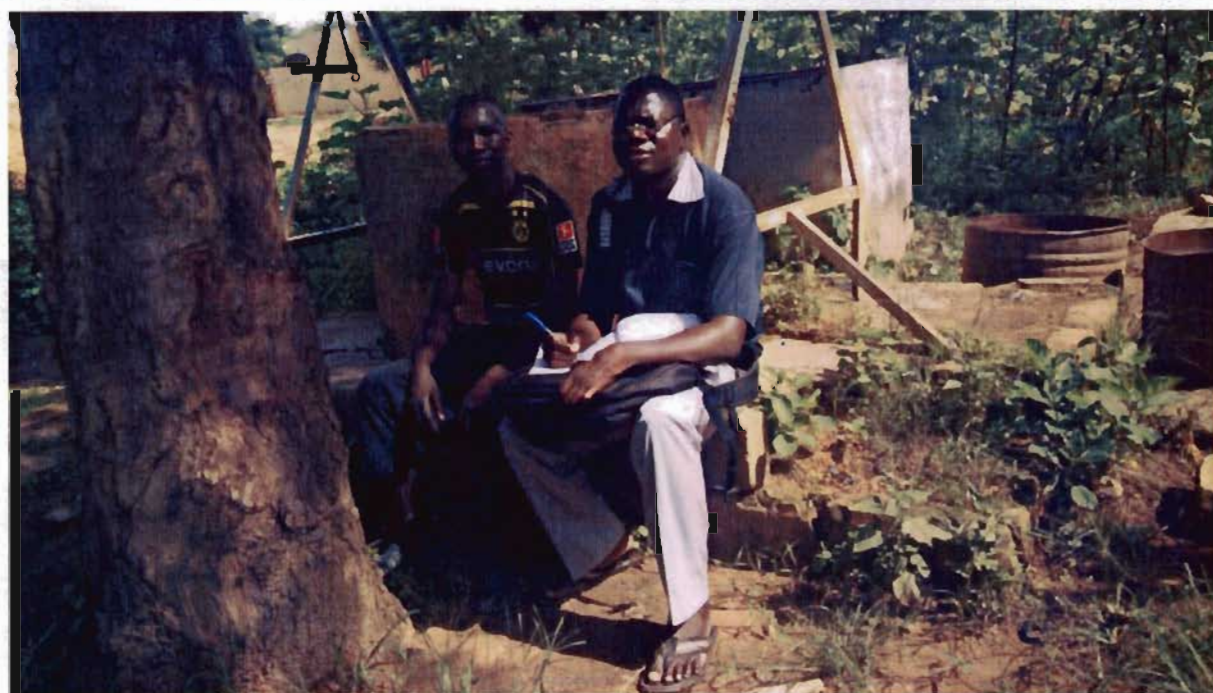
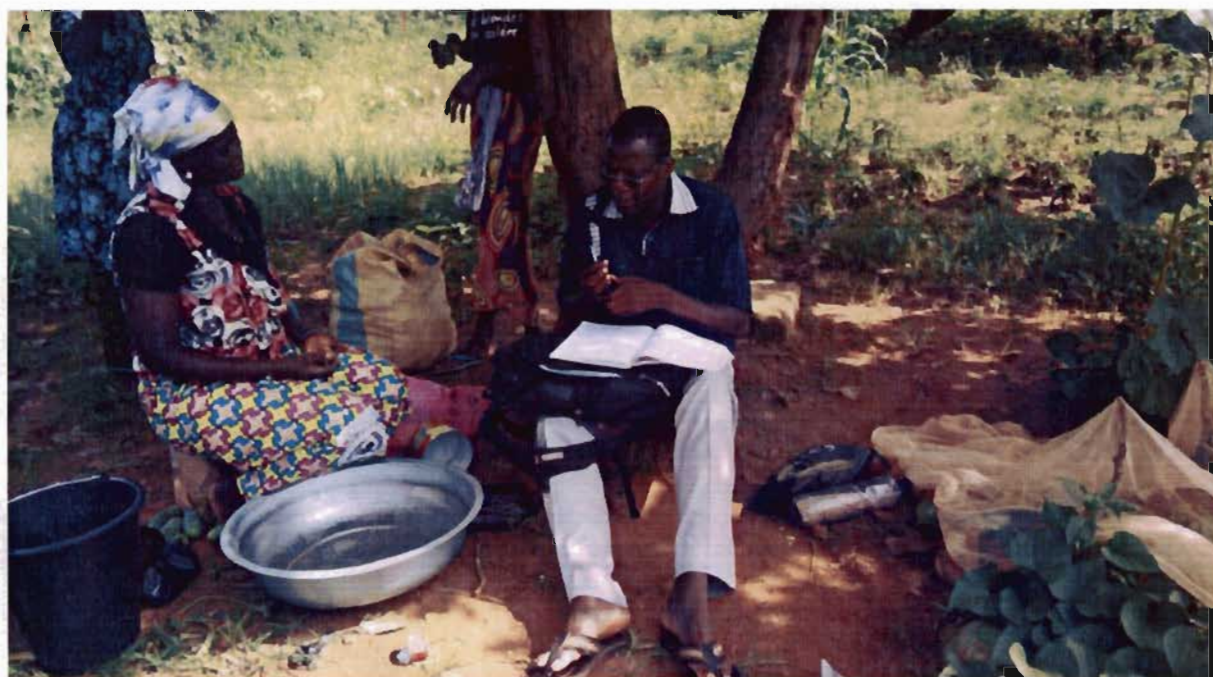


Photo 3 : Séances d'administration du questionnaire aux maraîchers

Source : Koura, 2018

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION

3.1. Résultats

3.1.1. Effets des pratiques agricoles sur les paramètres chimiques du sol

Dans cette partie il s'agit de faire une comparaison entre l'effet des bonnes pratiques agricoles (BPA) et des pratiques paysannes (PP) sur la variation des paramètres chimiques du sol prélevé au niveau de l'horizon 0-20 cm après la récolte des cultures (chou et tomate).

- **Sur le site maraîcher de la COMABO**

Les résultats de l'effet des pratiques agricoles sur les paramètres chimiques du sol sur le site maraîcher de la trame verte du secteur 25 (COMABO) sont consignés dans le tableau 4. Il ressort des données collectées et analysées que les sols sous cultures de chou et tomate sont acides. Nous observons que le pH-eau, l'azote total (N), le phosphore (P) assimilable et la capacité d'échange cationique (CEC) sont élevées dans les parcelles soumises aux BPA comparativement aux parcelles soumises aux PP et de même pour les paramètres du sol à l'état initial c'est-à-dire avant toutes pratiques agricoles. Cependant, nous notons que le potassium (K) disponible et le P assimilable sont plus élevés après culture de tomate et plus faibles après la culture de chou quelle que soit les technologies utilisées dans les conditions d'implantation de notre essai. Les teneurs de la somme de bases échangeables (SBE), la CEC sont plus élevées dans les parcelles sous culture de chou soumises aux BPA ; mais ces teneurs sont nettement meilleures après culture de tomate. Dans l'ensemble, le rapport C/N est inférieur à 10 dans le sol après récolte des deux cultures.

Tableau 4 : Pratiques agricoles et variation des paramètres chimiques du sol (moyenne ± écart-type) du site maraîcher de la trame verte du secteur 25 (COMABO)

Cultures	Technologies	pH eau	M.O (%)	N (%)	C/N	P _{total} mg/kg sol	P _{assimilable} mg/kg sol	K _{total} mg/kg sol	K _{disponible} mg/kg sol	SBE (S) Cmol' / Kg sol	CEC Cmol' / Kg sol
Chou	BPA	6,53±0,22	1,53±0,22	0,09±0,01	9,78±0,41	473,04±29,51	118,74±17,06	780,63±13,97	75,66±16,13	4,33±0,70	5,96±0,52
	PP	6,30±0,14	1,47±0,23	0,08±0,01	10,27±0,06	441,74±6,5	116,21±6,3	844,37±132,06	82,61±11,92	4,30±0,75	5,42±0,57
Tomate	BPA	6,83±0,03	1,59±0,27	0,10±0,005	9,39±1,12	460,29±31,15	130,03±13,21	1050,85±89,62	131,26±32,91	5,43±0,48	6,74±0,33
	PP	6,65±0,08	1,68±0,08	0,10±0,00	9,75±0,35	504,35±19,67	126,33±3,02	932,28±326,25	140,23±3,50	5,64±0,68	6,67±0,028
Sol initial		6,28±0,14	1,35±0,23	0,08±0,01	10,22±0,06	401,16±6,5	76,31±6,3	850,99±132,06	117,91±11,92	0,67±0,75	3,13±0,57

pH eau : potentiel d'hydrogène :

MO(%) : taux de matière organique :

N(%) : taux d'azote :

C/N : rapport carbone sur azote :

P_{total} : phosphore total en mg.kg-1 de sol ;

P_{ass} : phosphore assimilable en mg.kg-1 de sol ;

K_{total} : potassium total en mg.kg-1 de sol ;

K_{dispo} : potassium disponible en mg.kg-1 de sol ;

SBE : somme des bases échangeables en Cmol kg-1 de sol ;

CEC : capacité d'échange cationique en Cmol kg-1 de sol

- **Sur le site maraîcher de Kotédougou**

Les résultats de l'effet des pratiques agricoles sur les paramètres chimiques du sol sur le site maraîcher de Kotédougou sont présentés dans le tableau 5. Les caractéristiques du sol en début de campagne et à l'après récolte ont été comparées pour les deux types de pratiques agricoles (BPA et PP) et pour les cultures de chou et de tomate. Il ressort que les parcelles ont des taux de matière organique (MO) et des teneurs en P assimilable et en K disponible plus élevés en début de campagne comparativement à l'après récolte du chou et de la tomate pour toutes les pratiques agricoles (BPA comme PP). Il faut souligner que les teneurs de SBE et de CEC du sol dans les parcelles sous BPA et sous culture de chou sont plus élevées que celles dans les parcelles sous PP. Cependant elles sont plus faibles que celles dans les parcelles à l'état initial. Nous constatons qu'après culture du chou, les sols des parcelles soumises aux BPA avaient un pH eau, une SBE et des teneurs en P assimilable et en K disponible plus élevés comparativement aux sols des parcelles soumises aux PP. Pour ce qui est de l'après culture de tomate, ce sont les sols des parcelles sous PP qui avaient des teneurs en MO et une CEC plus élevés comparativement aux sols des parcelles sous PBA. Les taux d'azote dans les parcelles sous BPA ont nettement les mêmes valeurs que dans les parcelles sous PP pour toutes les deux cultures.

Tableau 5 : Pratiques agricoles et variation des paramètres chimiques du sol (moyenne ± écart-type) du site maraîcher de Kotédougou

Cultures	Technologies	pH eau	M.O (%)	N (%)	C/N	P_total (mg/kg sol)	P_assimilable (mg/kg sol)	K_total (mg/kg sol)	K_disponible (mg/kg sol)	SBE (S) Cmol / Kg sol	CEC Cmol / Kg sol
Chou	BPA	5,97± 0	0,92± 0,18	0,05± 0,01	10,92± 0,44	187,83± 34,43	37,76± 8,25	1409,63± 75,83	72,69± 14,73	1,82± 0,16	3,29± 0,4 0,60
	PP	5,84±0,035	0,86± 0,13	0,05± 0,00	10,64± 0,46	173,91± 24,59	35,23± 1,37	1395,98±53,77	60,29± 2,80	1,70± 0,10	3,21± 0,38
Tomate	BPA	6,58± 0,17	0,88±0,27	0,05±0,01	10,95±0,32	326,96±236,11	43,80±0,27	1317,01±110,30	71,70±0,70	2,50±0,05	2,96±0,45
	PP	6,09±0,12	0,94±0,10	0,05±0	11,23±0,98	180,87±18,03	40,88±0,55	1273,14±48,25	65,25±0	2,21±0,61	3,17±0,73
Sol initial		6,57±0	1,07±0,27	0,05±0,01	12,15±0,32	201,74±236,11	49,44±0,27	1287,76±110,30	127,83±0,70	2,56±0,05	3,88±0,45

pH eau : potentiel d'hydrogène ;

M.O(%) : taux de matière organique ;

N(%) : taux d'azote ;

C/N : rapport carbone sur azote ;

P_total : phosphore total en mg.kg-1 de sol ;

P_ass : phosphore assimilable en mg.kg-1 de sol ;

K_total : potassium total en mg.kg-1 de sol ;

K_dispo : potassium disponible en mg.kg-1 de sol ;

SBE : somme des bases échangeables en Cmol.kg-1 de sol ;

CEC : capacité d'échange cationique en Cmol.kg-1 de sol

Sur les deux sites maraîchers différents types de pesticides ont été utilisés. Cet usage a concerné beaucoup plus les parcelles sous PP. Les maraîchers de Kotédougou lient les brûlures des plants constatées aux abus des pesticides. Une liste des produits chimiques de synthèse utilisés par les maraîchers de la COMABO et de Kotédougou pendant l'essai est fournie dans le tableau en annexe 5. Ce tableau montre qu'une diversité de pesticides est utilisée dans le cadre de la protection des cultures sous PP contre les ravageurs et déprédateurs. Malheureusement nous avons observé des dégâts des ravageurs comme le montrent les photos 4.



Photo 4 : Symptômes des maladies et dégâts de ravageur sur le chou ou sur la tomate :

- A :** symptômes de la chenille de la tomate ;
- B :** symptômes de la pourriture molle sur le chou ;
- C :** symptômes de la chenille défoliatrice sur le chou ;
- D :** symptômes du flétrissement bactérien sur la tomate

Source : Houssali, 2017

3.1.2. Effets des pratiques agricoles sur les paramètres agronomiques des cultures de tomate et de chou

Il s'est agi de mesurer la hauteur des pieds des cultures de chou et tomates de chaque pratique agricole les 15^{ème}, 30^{ème} et 45^{ème} jour après repiquage afin de déterminer l'effet des BPA sur la croissance des cultures.

3.1.2.1. Effets des pratiques agricoles sur la croissance des plants

Les résultats des effets des pratiques agricoles sur la croissance des plants de chou et de tomate du site maraîcher de la trame verte du secteur 25 (COMABO) sont présentés sur la figure 7. Le constat est que les plants de tomate dans les parcelles sous BPA croissent relativement plus vite que dans les parcelles sous PP à partir 15^{ème} jusqu'au 45^{ème} jour après

repiquage. En effet la hauteur moyenne des plants de tomate était de 15,7cm dans les parcelles PP contre 17,3cm dans les parcelles sous BPA le 15^{ème} jour après repiquage. Elle est passée de 37,9cm à 51,6cm dans les parcelles sous PP entre le 30^{ème} et le 45^{ème} jour après repiquage. Pendant ce même temps celle des plants dans les parcelles sous BPA est passée de 42,7cm à 57,2cm (Fig.7.b). Contrairement aux plants de tomate, les plants de chou dans les parcelles BPA au 15^{ème} jour après repiquage ont eu une croissance rapide que celles dans les parcelles PP mais au 30^{ème} jour après repiquage elle a été plus ralentie dans les parcelles sous BPA que dans les parcelles sous PP. Entre le 15^{ème} et le 45^{ème} jour après repiquage les plants de chou avaient grandi de 16,9cm à 20,9cm en moyenne dans les parcelles sous PP et de 16,2cm à 19,7cm dans les parcelles sous BPA. Pourtant deux semaines avant, les plants de chou dans les parcelles sous PP grandissaient moins vite que ceux dans les parcelles sous BPA (Fig.7.a). Au cours du développement végétatif, les plants de chou ont subi un effeuillage et ces feuilles ont été vendues.

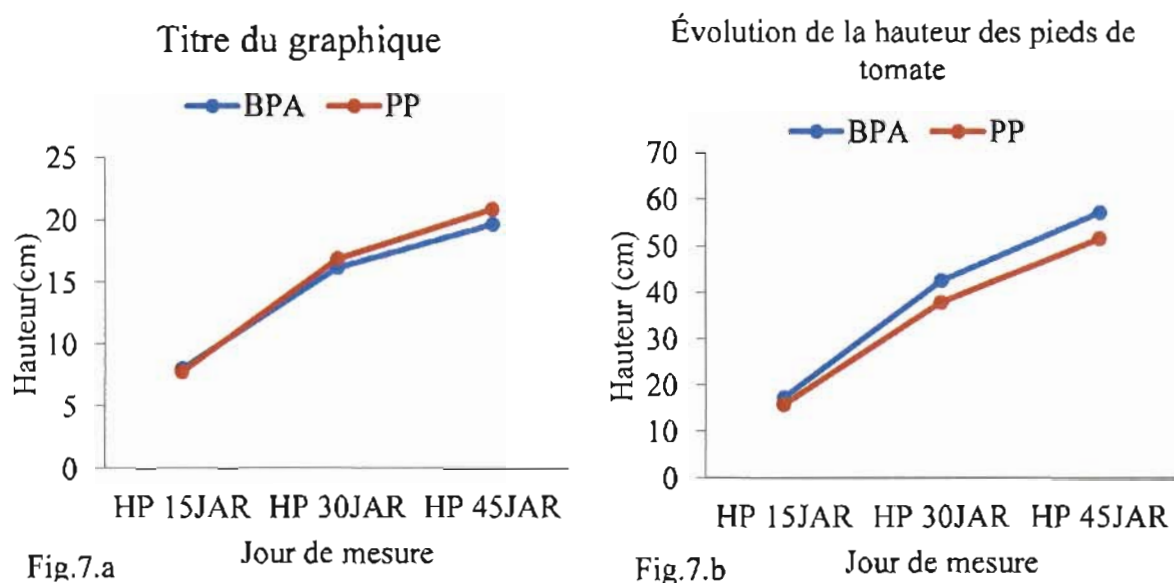


Figure 7 : Évolution de la hauteur des pieds des choux et de tomates du site maraîcher de la COMABO en fonction des pratiques agricoles

Les résultats des effets des pratiques agricoles sur l'évolution de la hauteur des plants de chou et de tomate du site maraîcher de Kotédougou sont présentés sur la figure 8. A partir du 30^{ème} jusqu'au 45^{ème} jour après repiquage, la croissance de tous les plants de chou comme de tomate dans les parcelles sous BPA est meilleure par rapport aux plants dans les parcelles sous PP. Pour les plants de tomate, elle est meilleure dans les parcelles sous BPA que dans les parcelles sous PP depuis le 15^{ème} jour après repiquage. En effet, la hauteur moyenne de chou était de 6,5cm et 10cm dans les parcelles sous PP puis de 20,2 cm et 25,5 cm dans les

parcelles sous BPA respectivement le 30^{ème} et 45^{ème} jour après repiquage (Fig.8.a). Les plants de tomate avaient une hauteur moyenne de 49,1cm et 61,1cm respectivement le 30^{ème} et 45^{ème} jour après repiquage dans les parcelles sous PP et 61,1cm et 80,7cm dans les parcelles sous BPA (Fig.8.b).

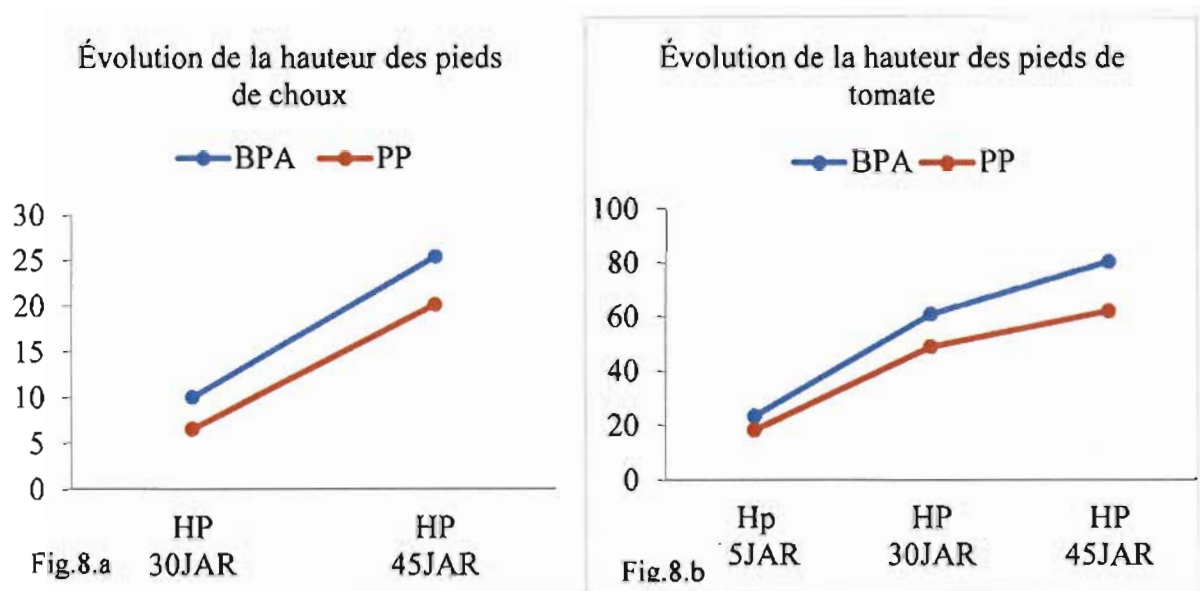


Figure 8 : Évolution de la hauteur des pieds de choux et de tomates du site maraîcher de Kotédougou en fonction des pratiques agricoles

3.1.2.2. Effet des pratiques agricoles (BPA et PP) sur le rendement des cultures de tomate et de chou

Les résultats de l'effet des pratiques agricoles sur le rendement des cultures de chou et de tomate sur le site de la COMABO sont présentés dans la figure 9. Nous notons que le rendement moyen de chou est plus faible dans les parcelles sous BPA (7,96 kg/m²) que dans les parcelles sous PP (8,16 kg/m²) ; mais il reste plus élevé que le rendement régional (4,079 kg/m²) (RGA, 2011). Quant au rendement moyen de la tomate, il est plus élevé dans les parcelles sous BPA (2,37kg/m²) que dans les parcelles sous PP (0,87kg/m²) (Fig.9.a).

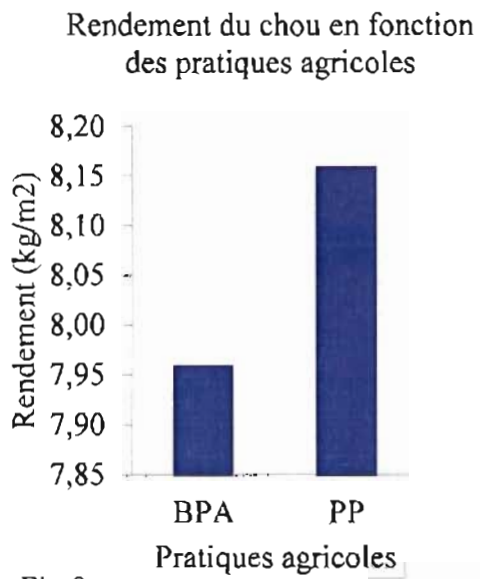


Fig.9.a

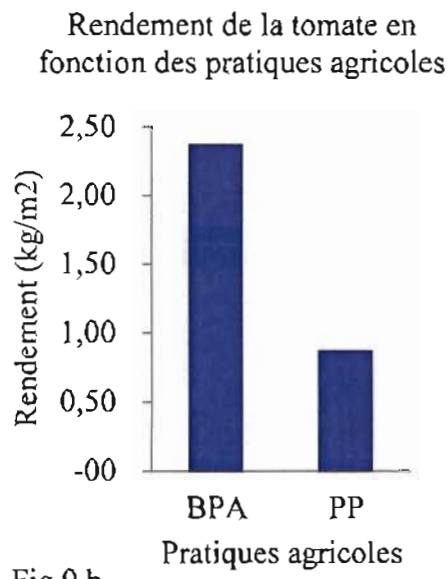


Fig.9.b

Figure 9 : Rendement du chou et de la tomate sur le site maraîcher de la COMABO en fonction des pratiques agricoles

La figure 10 présente les résultats de l'effet des pratiques agricoles sur le rendement des cultures de chou et de tomate du site maraîcher de Kotédougou. Les rendements moyens des cultures de chou comme de tomate dans les parcelles sous BPA sont meilleurs que ceux observé dans les parcelles sous PP. Il est de 2,55 kg/m² dans les parcelles BPA contre 0,97 kg/m² dans les parcelles sous PP pour la culture de chou. Dans les parcelles sous BPA le rendement de la tomate (0,57 kg/m²) est de 54,05% plus élevé que celui dans les parcelles sous PP (0,36 kg/m²).

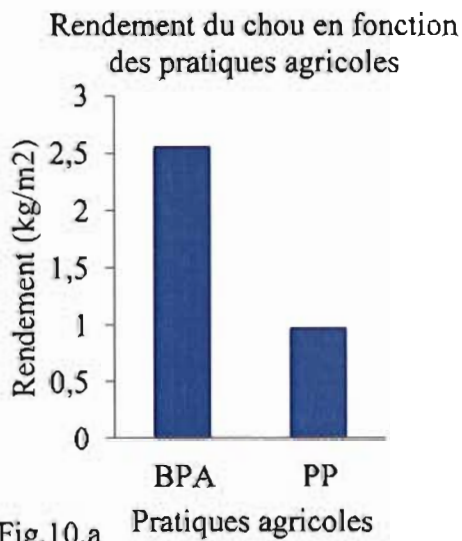


Fig.10.a

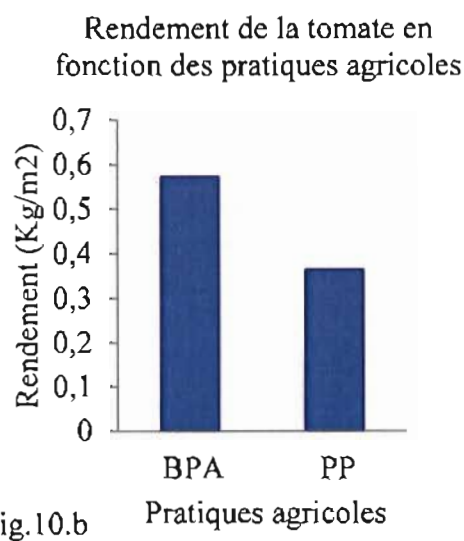


Fig.10.b

Figure 10 : Rendements du chou et de la tomate sur le site maraîcher de Kotédougou en fonction des pratiques agricoles

Les rendements moyens du chou et de la tomate du site maraîcher de la COMABO sont plus élevés que ceux du site maraîcher de Kotédougou quelles que soit les pratiques agricoles utilisées dans les conditions de notre essai.

3.1.2.3. Perte de tomate en fonction des pratiques agricoles (BPA et PP)

La Figure 11 présente les résultats de l'effet des pratiques agricoles sur la qualité des fruits de la tomate sur le site maraîcher de la COMABO. La quantité de tomate non commercialisable issue des cultures des parcelles sous PP (7,27%) est plus élevée que dans les parcelles sous BPA (4,83%). La quantité de tomates pourrie ou présentant des signes de maladie de tomate dans les parcelles sous PP est plus élevée que dans les parcelles sous BPA.

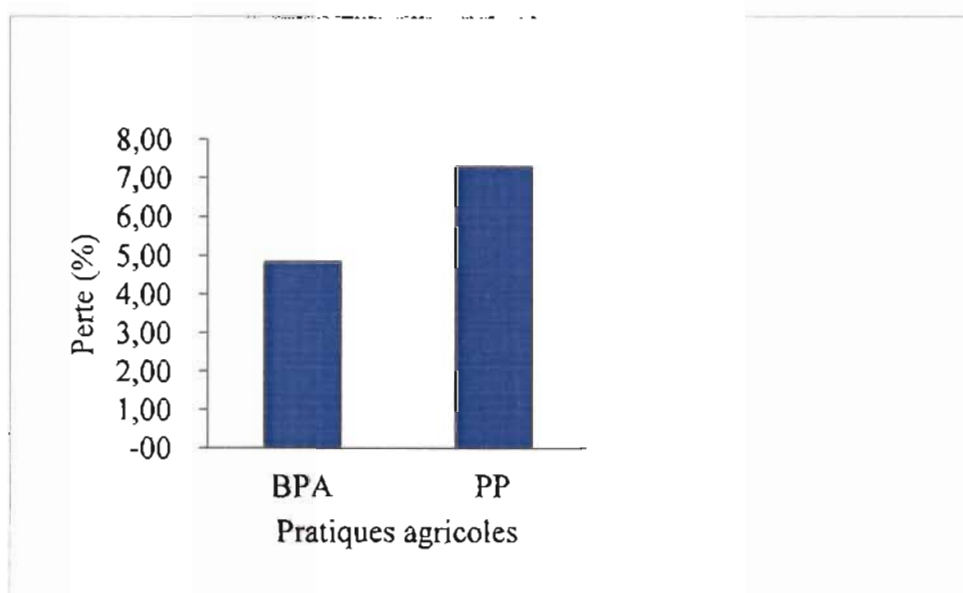


Figure 11 : Perte de tomate en fonction des pratiques agricoles sur le site maraîcher de la COMABO

3.1.2. Effet des pratiques (BPA, PP) sur le revenu des cultures de tomate et de chou

Les résultats des pratiques agricoles et les recettes globales des fruits de chou et de tomate des sites maraîchers sont consignés dans le Tableau 6. Sur le site de la COMABO, les BPA ont permis aux maraîchers de générer 2 080 f CFA de recette de plus que les PP pour la culture de chou et 14 490 f CFA de recette de plus pour la culture de tomate.

Sur le site de Kotédougou, les BPA ont permis de générer un revenu presque double de celui généré par les PP aussi bien pour les cultures de chou et de tomate. Les recettes de chou et de tomate sont respectivement de 9 000 et 53 250 f CFA pour les BPA et de 3 500 et 29 250 f CFA pour les PP (Tableau 6).

Les résultats du Tableau 6 montrent que pour toute pratique agricole (BPA ou PP), les recettes de chou et de tomate obtenues par les maraîchers de la COMABO sont plus élevées que celles des maraîchers de Kotédougou.

Tableau 6 : Recette des cultures par pratiques agricoles et par site maraîcher

Site	Pratiques agricoles	Recettes (fCFA)	
		Chou	Tomate
COMABO	BPA	21 830	38 850
	PP	19 750	24 360
Kotédougou	BPA	9 000	53 250
	PP	3 500	2 950

3.1.3. Taux d'amélioration du revenu des maraîchers par les bonnes pratiques agricoles (BPA)

Les résultats du Tableau 7 montrent que les recettes des cultures maraîchères des parcelles sous BPA sont plus élevées que celles des mêmes cultures dans les parcelles sous PP. Le revenu total du chou dans les parcelles sous BPA est de 30 833 FCFA et celui dans les parcelles sous PP est de 23 250 FCFA. Le revenu total tomate est 92 106 FCFA et 53 810 FCFA pour les PP. En déterminant le taux suivant la formule $T_i(\text{en } \%) = \frac{(PV_{BPAi} - PV_{PPi}) * 100}{PV_{PPi}}$, nous déduisons que les maraîchers peuvent améliorer leur revenu du chou de 32,61% et celui de la tomate de 71,17% en utilisant les BPA. Ces estimations ont été faites sur une campagne de culture maraîchère (2017-2018) sur les deux sites, à savoir le site maraîcher de la COMABO (en zone urbaine) et celui de Kotédougou (zone périurbaine de Bobo-Dioulasso).

3.1.3. Facteurs déterminants des perceptions influençant l'adoption des BPA par les maraîchers

3.1.3.1. Appréciation des facteurs des BPA

Les effectifs et pourcentage d'acceptation des différents éléments du paquet de BPA sont consignés dans le Tableau 7. Le pourcentage d'adhésion le plus élevé est enregistré au niveau de l'utilisation du compost et du fumier par les maraîchers (100%). La lutte intégrée des ravageurs de la culture avec 96,47%, et le respect de l'itinéraire technique de la culture (95,29%) viennent en deuxième et troisième position. L'utilisation rationnelle d'engrais

minéraux (76,47%) est la moins adoptée. Sur les 85 maraîchers enquêtés, seulement 3,53%, 4,71% et 23,53% des maraîchers n'adhèrent toujours pas respectivement à la lutte intégrée des ravageurs des cultures, au respect des itinéraires techniques et de l'utilisation rationnelle d'engrais minéraux dans la culture maraîchère.

Nous notons que le pourcentage d'adhésion le plus élevé est enregistré au niveau de l'utilisation du compost et du fumier par les maraîchers (100%), ensuite suit la lutte intégrée contre les ravageurs de la culture avec 96,47%, puis le respect de l'itinéraire technique de la culture avec 95,29% et en fin l'utilisation rationnelle d'engrais minéraux (76,47%). Nous pouvons dire que le taux d'adhésion du paquet BPA par les maraîchers enquêtés est de 74,1%. Sur les 85 maraîchers enquêtés, seulement 22 n'adhèrent pas à 1 ou à 2 ou à 3 des éléments du paquet BPA.

Tableau 7 : Effectifs et pourcentages des maraîchers adoptant les BPA enseignées

Bonnes pratiques agricoles	Effectif		Pourcentage (%)	
	Oui	Non	Oui	Non
Utilisation du compost et fumier	85	0	100	0
Lutte intégrée contre les ravageurs de la culture	82	3	96,47	3,53
Respect des itinéraires techniques	81	4	95,29	4,71
Utilisation rationnelle d'engrais minéraux	65	20	76,47	23,53
Adoption du paquet BPA	63	22	74,1	25,9

De tous les maraîchers enquêtés tous estiment que les BPA ne sont pas plus exigeantes en terre, en eau, ni plus coûteuses que les PP mais sont adaptées, réalisables. Pour eux elles permettent d'améliorer le revenu, d'accroître la production et ne sont pas contraire à leur *us et coutumes*.

3.1.3.2. Caractéristiques des maraîchers enquêtés

Le Tableau 8 présente les statistiques descriptives des caractéristiques des expérimentateurs. Les femmes sont majoritaires sur le site maraîcher de la COMABO (19 femmes sur 21 maraîchers), et légèrement minoritaires sur le site de Kotédougou (35 hommes contre 29 femmes). Pour l'ensemble des deux sites, les femmes représentent 56,47% des enquêtés. Ce

qui pourrait s'expliquer par le fait que les femmes en zone urbaine s'intéressent beaucoup plus au maraîchage que les hommes. En termes d'âge, plus de la moitié des maraîchers enquêtés ont un âge compris entre 39 et 50 ans. Au total 55,56% des 45 maraîchers scolarisés ont un niveau d'éducation primaire et 47,1% n'ont pas été scolarisés ni alphabétisés.

Avec une expérience en maraîchage de 10.5 ans en moyenne sur tous les deux sites, les maraîchers n'exploitent en moyenne chacun 69.52m² sur le site de la COMABO et 3686,61m² sur le site de Kotédougou. Les ménages ont une taille moyenne de 7 personnes avec peu d'actifs agricoles. Seulement sur les 85 maraîchers, 12 sont célibataires et seuls 5 ont le maraîchage comme activité principale. Les ethnies bobo et dioula sont majoritaires avec 76,5% des maraîchers enquêtés.

Tableau 8 : Statistiques descriptives sur les caractéristiques des maraîchers et leur exploitation

Variables qualitatives		Effectifs	Fréquences (%)
Classe d'âge de l'expérimentateur	Jeunes (< 39ans)	12	14,1
	Adultes [39-50ans]	56	65,9
	Vieux (>50ans)	17	20
Sexe	Homme	37	43,5
	Femme	48	56,5
Activité principale	Maraîchage	5	5,88
	Autre que Maraîchage	80	94,12
Situation matrimoniale	Célibataire	12	14,1
	Marié monogame	43	50,6
	Marié polygame	30	35,3
Niveau d'instruction	Aucun niveau	40	47,1
	Alphabétisé	5	5,9
	Primaire	25	29,4
	Secondaire	15	17,6
Ethnie	Bobo/Dioula	65	76,5
	Autre ethnies	20	23,5
Responsabilité de chef de ménage	Chef de ménage	33	38,82
	Simple membre	52	61,18

Variables qualitatives	Effectifs	Fréquences (%)
Perception amélioration de revenu comme facteur motivant l'adoption des BPA	37	43,5
Variables quantitatives	Moyenne	Écart types
Taille du ménage	7 personnes	4,67
Superficie exploitée	69.52 m ²	18,16
	Kotédougou	3686.61 m ²
Expérience en maraîchage	10.46 ans	9,26

3.1.3.3. Facteurs influençant la décision d'adoption des BPA selon la perception des maraîchers

Tous les maraîchers enquêtés, perçoivent la rentabilité, l'adaptabilité, la non-pénibilité de réaliser et la non-complexité des BPA en maraîchage et estiment qu'elles sont des facteurs influençant la probabilité d'adoption des BPA.

Les résultats présentés dans le tableau 9 montrent que plus de la moitié des maraîchers (56.5%) ne perçoit pas l'amélioration du revenu par les BPA comme facteur motivant la prise de décision d'adopter les BPA en maraîchage.

Le test de vraisemblance montre que le modèle estimé est globalement significatif au seuil de 1%. Ce qui indique que les variables introduites dans le modèle contribuent globalement à expliquer l'adoption des BPA par les maraîchers. Le test de Hosmer-Lemeshow est significatif, indiquant que le modèle est bien spécifié. De plus, le pourcentage de prédiction correcte du modèle est de 75%; ce qui montre la bonne capacité à prédire avec précision le choix des maraîchers d'adopter ou de ne pas adopter les BPA. De ce fait les caractéristiques des maraîchers retenues comme variables permettent d'expliquer significativement la formation de perception d'adopter les BPA à travers leur capacité d'améliorer le revenu. Parmi les dix (10) variables introduites dans le modèle Logit, quatre (04) sont statistiquement significatives au seuil de 5% ou 10%. Ce qui veut dire que ces variables, expliquent individuellement l'adoption des BPA par les producteurs. Parmi ces quatre (04) variables, deux (02) influencent de manière significative et positivement la perception d'adoption des BPA par les maraîchers. Il s'agit du sexe (significatif à 5%) et de la classe d'âge à laquelle appartient le producteur (significatif à 10%). Ainsi, le fait d'être homme améliore la perception des maraîchers. De même, plus un maraîcher est âgé (jeune, adulte) plus il a

tendance à percevoir l'amélioration du revenu comme facteur favorisant l'adoption des BPA. Les variables ethnies du producteur et son statut de chef de ménage (toutes deux significatives à 5%) influencent négativement la perception du producteur. Ainsi, les groupes ethnies bobo ou dioula ont tendance à ne pas percevoir l'amélioration du revenu comme un facteur d'adoption des BPA contrairement aux autres ethnies (Mossi, gourounsi, etc.). Aussi, le fait pour un producteur d'être chef de ménage, a tendance à l'amener à ne pas percevoir l'amélioration du revenu comme un facteur d'adoption des BPA.

Tableau 9 : Estimation de la contribution des caractéristiques des maraîchers par le modèle Logit dans l'adoption des BPA en culture maraîchère

Variables indépendantes	Coefficient	Erreur standard	Probabilité
Sexe	3,307	1,564	0,034**
Classe d'âge	0,976	0,553	0,078*
Situation matrimoniale	0,309	0,534	0,563 ns
Niveau d'éducation	0,227	0,26	0,383 ns
Taille du ménage	0,074	0,06	0,217 ns
Expérience	0,025	0,03	0,41 ns
Ethnie	-2,54	1,053	0,016**
Activité principale	1,575	2,225	0,479 ns
Superficie	-5,6E-05	1,43E-04	0,694 ns
Chef de ménage	-3,838	1,647	0,02**
Constante	-1,882	1,533	0,22
Variable dépendante	Amélioration du revenu est une principale caractéristique d'adoption des BPA		
Régression logistique			
Nombre d'observation	85		
-2Log de Vraisemblance	84,645		
Pseudo R ² de Nagelkerke	0,40		
Test de Hosmer-Lemeshow	0,40		
Taux de prévision correcte	75,0%		
Significativité globale du modèle	0,001		

**significatif au seuil de 5%. *significatif au seuil de 10%, ns= non significatif

3.2. Discussion

3.2.1. Amélioration des paramètres chimiques du sol par les BPA

La fumure organique et l'engrais minéral ont amélioré les paramètres chimiques du sol des parcelles sous BPA et sous PP après culture de la tomate et chou sur le site maraîcher de la COMABO. Toutefois cette amélioration a été plus importante lorsque les BPA sont appliqués. En effet, nos résultats relèvent que le pH eau, la teneur du phosphore assimilable ainsi que la somme des bases échangeables restant dans le sol sont plus élevés pour le sol soumis aux BPA comparativement au sol soumis aux PP et au sol initial. Cette amélioration des paramètres chimiques du sol est probablement liée à l'apport de la fumure organique, au respect des doses d'engrais minéraux, ainsi qu'à l'observation des périodes d'application recommandées. Nos résultats sont en accord avec ceux de Nyembo *et al.*, (2014) et Ballot *et al.*, (2016) qui ont montré que l'apport de fumure organique en début de campagne améliore les propriétés chimiques, biologiques et physiques des sols et la capacité d'échange cationique du sol. Cet apport permet une augmentation de la disponibilité des éléments nutritifs aux cultures. De nombreux chercheurs (Cissé *et al.*, 2002; Nacro *et al.*, 2010; Zeinabou *et al.*, 2014; Ballot *et al.*, 2016) ont montré que plus le sol est riche en argile et en matière organique plus sa capacité d'échange cationique est importante. Nous notons que l'utilisation des bonnes pratiques agricoles a permis d'améliorer la teneur en matière organique et la CEC des sols. Cette amélioration est beaucoup plus marquée dans les parcelles après culture de tomate dans les conditions d'implantation de notre essai.

A l'instar du site maraîcher de la COMABO), le pH eau, la teneur en phosphore assimilable, la somme des bases échangeables ont été plus élevés pour le sol des parcelles sous BPA que pour le sol des parcelles sous PP sur le site de Kotédougou après la récolte du chou et de la tomate. Cependant, l'utilisation des pratiques agricoles a entraîné une baisse du taux de matière organique (MO). Ce qui démontre que la matière organique évolue rapidement après la mise en culture en fonction des modes de gestion de la fertilité des sols. La MO permet de freiner le processus d'acidification des sols mais ne les éliminent pas (Traoré *et al.*, 2007). En outre, les teneurs en K disponible et en P assimilable ont diminué. Cette situation pourrait s'expliquer par leur forte absorption par les cultures. Cependant ces teneurs sont meilleures dans les parcelles BPA comparativement aux parcelles PP quel que soit le type de cultures (chou ou tomate).

Pendant l'entretien des cultures, des pesticides ont été utilisées dans chaque parcelle. Ces pesticides peuvent influencer les paramètres chimiques du sol. Lorsqu'un producteur utilise

un pesticide chimique contre les ravageurs de ses cultures, les résidus de pesticide peuvent être encore présents dans les récoltes et constituer ainsi un danger pour les consommateurs de ces récoltes (FAO, 2013). Une diversité de pesticides est introduite dans le cadre de la protection des cultures sous PP contre les ravageurs et déprédateurs. Ces pesticides sont susceptibles d'entraver la qualité des fruits de celles des parcelles sous PP par rapport ceux des parcelles sous BPA.

3.2.2. Amélioration des paramètres agronomiques des cultures par les BPA

Les plantes de chou et de tomate du site de la COMABO, ayant bénéficié du compost combiné à des engrais minéraux ont eu un meilleur développement végétatif avec des rendements plus élevés que celles du site de Kotédougou. Ces résultats sont corroborés par ceux des travaux de Hibar *et al.* (2006) qui ont montré que le repiquage des plants de tomate traité par un extrait de compost permet à ces plantes d'avoir un système racinaire vigoureux et une meilleure croissance végétative. Le compost utilisé a été une source d'apport au sol d'éléments nutritifs pour les plantes limitant ainsi la compétition intra spécifique (entre plantes) par rapport aux nutriments. Ces résultats sont corroborés par ceux de Nyembo *et al.* (2014) qui ont montré que les traitements fertilisés aux doses des fumiers de poules (7 t.ha⁻¹) associées à celles des engrais minéraux (300kg NPK et 200 kg d'urée) augmentent significativement le rendement du maïs par rapport aux parcelles fertilisées uniquement aux doses des engrais minéraux et aux témoins non fertilisés. De même les travaux de Toundou *et al.* (2017) montrant que les composts ont en général amélioré les rendements par rapport au témoin sans amendement confirment nos résultats obtenus. Sur les deux sites, le mode d'utilisation raisonné de l'engrais minéral c'est-à-dire une quantité raisonnable aux pieds des cultures sous et à des intervalles de temps bien précis ont permis une meilleure disponibilité et une bonne absorption des éléments nutritifs par les cultures sous BPA entraînant leur bon développement végétatif.

Les cultures dans les parcelles sous PP du site de la COMABO ont moins absorbé les bases comme Na⁺ par rapport à celles dans les parcelles BPA. Avec les BPA il y eu une bonne absorption des bases, ce qui a permis une bonne croissance des plantes des parcelles sous BPA par rapport celles des parcelles sous PP. Ce résultat est corroboré par les travaux de Munns (2008) qui a montré que les ions Na⁺ même utilisé en petites quantités par les plantes, comme les micronutriments, aident au métabolisme et à la synthèse de la chlorophylle. Cependant, les ions Na⁺ restant dans le sol des parcelles sous PP, n'ont pas permis une amélioration du développement végétatif des cultures de chou et de tomate et donc un

meilleur rendement par rapport à aux parcelles sous BPA. Ces résultats sont corroborés par ceux des travaux de Chérifi *et al.*, (2017) qui ont montré que la teneur élevée de NaCl (Na^+) dans un sol a un effet dépressif sur la croissance en hauteur, le nombre de feuilles et la biomasse sèche totale de six espèces d'acacia. De même Leglize et Sirguey (2016) ont démontré que la dispersion des argiles du sol provoquée par les ions Na^+ dans le sol défavorise le développement végétal en diminuant la perméabilité des sols et en rendant l'eau plus difficile d'accès pour la plante. De même les travaux de FAO (2015) ont montré que la salinisation réduit les rendements des cultures affectées par le sel et, au-dessus de certains seuils, élimine complètement la production agricole. Sur le site de la COMABO, le rendement de chou dans les parcelles sous BPA est inférieur à celui des parcelles sous PP. Le prélèvement non raisonné des feuilles de chou entre les 20^{ème} et 23^{ème} jours après repiquage par les maraîchers a donc impacté négativement le rendement des cultures dans les parcelles sous BPA. Le prélèvement des feuilles de chou a sans doute eu un effet négatif sur le rendement de chou des BPA.

Sur le site de Kotédougou, la croissance des plantes de chou et de tomate dans les parcelles sous PP est faible par rapport à celle dans les parcelles sous BPA. Les engrais minéraux ont été apportés aux pieds des cultures sous BPA facilitant leur bonne nutrition et évolution. Les travaux de Toundou *et al.* (2017) confirment les résultats obtenus. Nos résultats sont également en accord avec ceux des travaux de Traoré *et al.* (2007), Nacro *et al.* (2010) et Mpika *et al.* (2015) qui ont montré que la bonne application des engrais potassiques et azotés améliore la croissance des plantes de la variété « locale » de tomate. La meilleure absorption du K a favorisé une bonne croissance des plantes de chou et de tomate dans les parcelles sous BPA par rapport à celle dans les parcelles sous PP. La bonne assimilation des ions K^+ par les cultures dans les parcelles sous BPA a contribué à un bon développement végétatif de ces cultures induisant une production meilleure par rapport celle des cultures dans les parcelles sous PP. Nos résultats sont en accord avec ceux des travaux de Mpika *et al.* (2015) qui ont montré que l'application des engrais potassiques et azotés améliore le rendement de la variété « locale » de tomate.

Les rendements de chou et de tomate sur le site de Kotédougou dans les parcelles sous BPA sont supérieurs à ceux dans les parcelles sous PP. Sur le site de la COMABO, il en est de même pour le rendement de tomate. Cette différence peut être liée aux écartements entre plantes. En moyenne, les plantes de chou et de tomates dans les parcelles sous PP sont plus distantes entre elles par rapport à celles dans les parcelles sous BPA. Les écarts élevés entre

plantes de chou et de tomate aboutissent à une faible densité des plantes puis contribuent un faible rendement (production/superficie). Ce résultat est en accord avec les travaux de Ksouri *et al.* (2000) qui ont montré que pour l'écartement entre les touffes de blé, 30 cm engendre le meilleur rendement de culture que celui de 50 cm et 70 cm.

Les rendements tomate et chou pommes varient énormément avec la culture et la pratique agricole puis en fonction des sites (Figures 9 et 10). Cette variation du rendement liée à la pratique agricole est due au fait que les BPA permettent une disponibilité de nutriments du sol aux cultures, un respect des itinéraires techniques des cultures, une réduction des pertes des cultures par l'utilisation rationnelle et raisonnable des engrais minéraux et des pesticides en suivant les prescrites de la notice. Selon FAO (2013), la prise en compte et la combinaison harmonieuse de différents critères constituent la première mesure préventive de protection et d'amélioration de rendement. Ces critères sont : Niveau de technicité, Bon choix de la parcelle, Choix variétal, Semences de qualité, Eau d'irrigation, Pépinière, Densité de plantation, Plan de fertilisation, Protection phytosanitaire, Identification des ravageurs, Périodes de pullulation et Méthodes de lutte contre les ravageurs. Tous ces critères sont en partie pris en compte par les BPA.

3.2.3. Bonnes pratiques agricoles et impacts socio-économiques.

Le revenu maraîcher varie en fonction des cultures et des pratiques agricoles. Les BPA ont amélioré le développement végétatif des plantes de chou et de tomate, induisant une production meilleure par rapport aux cultures dans les parcelles sous PP. La perte des cultures de tomate des PP est plus élevée que celle des BPA sur le site de la COMABO. Des propos des maraîchers enquêtés, les BPA permettent d'améliorer l'aspect qualitatif des fruits maraîchers. Sur le site de la COMABO, les plantes de chou et de tomate dans les parcelles sous PP n'étant pas en ligne, le travail d'entretien rendu difficile occasionne des blessures constituant des ouvertures pour les nuisibles. C'est ce qui expliquerait la perte élevée des tomates des PP par rapport aux tomates des parcelles sous BPA. Les revenus des cultures de chou et de tomate des parcelles élémentaires aux traitements BPA sont plus élevés que ceux des mêmes cultures des parcelles élémentaires aux traitements PP. Les BPA améliorent le revenu maraîcher. Les BPA ont permis aux maraîchers d'améliorer leur revenu de 37,96% pour la culture de chou et 71,17% pour la culture de tomate. Les revenus de chou et de tomate sur le site maraîcher de la COMABO sont plus que ceux sur le site maraîcher de Kotédougou. Le site maraîcher de la COMABO est situé en zone urbaine où la demande en produits maraîchers est élevée et la production de chou et de tomate est aussi plus élevée que celle sur

le site de Kotédougou. L'étude de l'impact sur le taux d'amélioration du revenu indique que l'adoption des BPA engendre donc un surplus de revenus. Ces résultats sont corroborés par ceux de Nouhoheflin *et al.* (2003) montrant que les nouvelles technologies, ont généré un surplus monétaire au sein des adoptants. Ce revenu additionnel est fonction des cultures et des pratiques agricoles. Ce surplus est beaucoup plus important pour la culture de chou. L'amélioration du taux de revenu maraîcher par les BPA est un élément activateur de leur adoption par les maraîchers.

3.2.4. Déterminants socio-économiques d'adoption des BPA par les maraîchers

Notre étude a mis en exergue les avantages du paquet technique par rapport aux PP. Les maraîchers à travers les CEP ont mieux aperçu les avantages des BPA. Nos résultats soulignent cependant que 25,9% des répondants n'adoptent que partiellement le paquet technique proposé. Leur choix porte sur un, deux ou trois des quatre éléments du paquet technique. Ces résultats sont corroborés par les travaux de Mabah *et al.* (2013).

L'analyse des déterminants socio-économiques a montré que le maraîchage est pratiqué comme activité principale par seulement 6% des enquêtés. De ce fait, la majorité des maraîchers enquêtés consacrent peu de leur temps aux activités maraîchères. Ces résultats sont similaires aux travaux de Marguerite, (2011) qui a montré que plus une exploitation a des productions agricoles hors maraîchage, plus le temps pouvant être accordé au maraîchage est faible et donc l'influence sur les pratiques maraîchères est grande, faute de temps disponible. Le maraîchage est une activité principalement féminine surtout en zone urbaine, et très peu de maraîchers ont atteint le niveau secondaire. Ce même constat a été observé chez les maraîchers au Bénin par Ahouangninou *et al.* (2011).

Le manque d'eau lié au déficit pluviométrique enregistré en 2017 n'a pas permis aux maraîchers de reproduire l'expérience sur plusieurs campagnes maraîchères. De ce fait la disponibilité en eau, un facteur exogène aux BPA n'a pas permis l'intensification des BPA par les maraîchers. Pour Schilter (1991) le manque d'eau et la chaleur provoquent des maladies qui détruisent rapidement les cultures. Dans le but d'identifier et d'analyser les principaux facteurs déterminants les perceptions d'adoption des BPA, il est à noter que le tarissement précoce des puits et marigots constaté entre février et mars 2018 a limité le développement de leurs activités maraîchères.

La rentabilité, l'adaptabilité, la non-pénibilité de réaliser et la non-complexité des BPA en maraîchage sont perçues par les enquêtés comme des facteurs catalyseurs de la décision

d'adoption des BPA. Elles ont une influence positive sur la perception des maraîchers enquêtés. Nos résultats sont corroborés par les travaux de Adékambi *et al.* (2010), Adétonah *et al.* (2011), Pandit *et al.* (2011); Abdulai et Huffman (2014); Roussy *et al.*, (2015), Issoufou *et al.* (2017) qui ont montré que les perceptions d'une innovation se fondent sur des caractéristiques telles que la rentabilité, l'adaptabilité, la rentabilité et l'efficacité. Les maraîchers adoptent les BPA quand ils perçoivent eux-mêmes les avantages des BPA en maraîchage. Selon les résultats de l'étude faite par Nouhoheflin *et al.* (2003), plus les agriculteurs perçoivent l'intérêt de l'innovation, plus son adoption est accrue

Cependant, l'amélioration du revenu est une caractéristique des BPA qui n'est pas perçue par la majorité des maraîchers comme un des principaux facteurs motivant la décision d'adoption en maraîchage dans notre zone d'étude. Les résultats du modèle logistique montrent que la décision d'adoption des BPA à partir de la perception est déterminée par les variables qui sont : le sexe, l'âge, l'ethnie et le fait d'être chef de ménage. Ces variables ont eu le signe attendu.

Les déterminants comme le sexe et la classe d'âge influencent positivement la décision d'adoption des BPA. Le signe positif du coefficient des variables sexe et classe d'âge (jeune et adulte) indique que les hommes, les jeunes plus les adultes ont plus tendance à adopter les BPA sur la base de l'effet d'amélioration du revenu. En plus, les maraîchers adultes ont l'expérience (10 ans en moyenne) et disposent de plus d'informations sur les PP ; ce qui leur permet de mieux évaluer l'intérêt des BPA et de limiter leur niveau d'incertitude. Ces mêmes résultats ont également été observés par d'autres études (Nouhoheflin *et al.*, 2003 et Roussy *et al.*, 2015). Ils ont montré que le contact des producteurs avec les agents du conseil agricole et leurs expériences ont un effet positif sur l'adoption de nouvelles techniques de production du riz.

L'influence négative de l'âge (vieux) sur l'adoption dans la présente étude est conforme avec les conclusions d'une étude au Cameroun qui rapporte que l'âge influence négativement l'adoption de pratiques de restauration de la fertilité des sols (Ngondjeb *et al.*, 2011 et Mabah *et al.*, 2013). La probabilité d'adoption plus élevée chez les jeunes producteurs peut s'expliquer par la tendance de ces derniers à être plus novateurs en raison de leurs horizons de planification sur le plus long terme. Ces résultats sont également en accord avec les travaux de Mbétid-Bessane (2014) qui a montré que les variables socio-économiques jouent un rôle déterminant dans l'adoption du nouveau riz en Centrafrique.

Les ethnies bobo et dioula dans le cas de notre étude sont les maraîchers autochtones et majoritairement animistes. Le signe négatif du coefficient de la variable ethnique indique que les bobos et les dioulas ont tendance à rejeter les BPA contrairement aux autres ethnies mossi, gourounsi, bissa, etc. (allochtones) qui sont généralement favorables aux innovations. Ce résultat montre que ces ethnies sont réticentes aux innovations probablement pour des raisons culturelles ou de réticence et de méfiance. Aussi, ces derniers n'ont pas vécu d'autres expériences autres celles de leur environnement natifs. Ce résultat est en accord avec les travaux de Issoufou *et al.* (2017) qui ont montré que l'attachement d'un producteur à sa culture est un facteur limitant l'adoption des semences améliorées de niébé proposées par la recherche au Niger. Certains éléments de la structure des exploitations, comme la superficie cultivée, la taille ménage et l'appartenance à un groupe ethnique, ont des effets négatifs sur la probabilité d'adoption (Ngondjeb *et al.*, 2011). La décision du chef de ménage est influencée par ces éléments de la structure des exploitations du ménage. Le fait pour un maraîcher d'être chef de ménage fait qu'il n'est pas favorable à l'adoption des BPA. Cela pourrait s'expliquer par les charges comme la taille du ménage un peu élevé et aussi la diversité des exploitations de la famille. Un groupe du CEP constitué de chefs de ménage bobo et dioula serait beaucoup plus réticent à la diffusion et à l'adoption des BPA. De ce fait, pour constituer des groupes du CEP pendant la diffusion d'une innovation aux maraîchers des dits sites, il faut donc tenir compte de ces caractéristiques de façon à minimiser les effets des caractéristiques défavorisant l'adoption.

Conclusion et recommandations

Cette étude a permis de mettre en exergue les avantages des bonnes pratiques agricoles dans le maraîchage.

Après la récolte du chou et de la tomate sur le site maraîcher de la COMABO, le pH eau, la teneur en phosphore assimilable, la somme des bases échangeables restant dans le sol sous BPA sont plus élevés que sous PP et le sol initial. Sur le site de Kotédougou, les teneurs en potassium disponible et phosphore assimilable sont meilleures dans les parcelles sous BPA comparativement aux parcelles sous PP quel que soit le type de cultures (chou et tomate). Par contre il n'y a pas de différence significative entre les pratiques agricoles pour les paramètres chimiques comme le carbone, l'Azote et le Phosphore. Ces résultats vérifient partiellement notre première hypothèse qui stipulait que les BPA amélioreraient plus les paramètres chimiques du sol que les PP.

Sur les deux sites maraîchers, la hauteur moyenne et le rendement des plants de tomate sous BPA sont toujours supérieurs à ceux sous PP. Il en est de même pour les plants de chou du site maraîcher de Kotédougou. Les plants de chou sous BPA sur le site maraîcher de la COMABO ont moins grandi et ont un rendement plus faible que ceux sous PP ; cela pourrait s'expliquer par l'action d'effeuillage qu'ont subi les plants de chou sous BPA à cours de l'essai. Mais l'analyse statistique du test de Student ne révèle pas de différence significative entre la hauteur moyenne et le rendement des cultures sous BPA et celles sous PP. Ces résultats ne confirment pas notre deuxième hypothèse qui stipulait que les BPA amélioreraient plus les paramètres agronomiques des plants que les PP.

Les BPA ont permis aux maraîchers d'améliorer leur revenu de 37,96% pour la culture de chou et 71,17% pour la culture de tomate par rapport aux PP. Ces résultats confirment notre troisième hypothèse qui stipulait que les BPA amélioreraient le revenu des maraîchers.

Nonobstant le manque d'eau sur les sites reconnu comme le principal facteur limitant l'adoption des BPA, les caractéristiques du paquet technique comme l'adaptabilité, la rentabilité et la non-complexité à réaliser ont été favorablement perçues par tous les maraîchers. Cependant l'amélioration du revenu comme facteur principal favorisant l'adoption n'est pas perçue par la majorité des maraîchers. L'analyse par le modèle logistique montre que la classe d'âge (jeune et adulte), le sexe (homme), sont les déterminants qui contribuent à augmenter significativement à la probabilité d'adoption du paquet technique en maraîchage. Par contre les variables ayant un impact significatif et négatif sur la probabilité

d'adoption sont l'ethnie (bobo/dioula) et le statut de chef de ménage. Ces résultats confirment notre quatrième hypothèse qui stipulait que les caractéristiques socio-économiques des maraîchers influencent l'adoption des BPA en culture maraîchère.

Au terme de cette étude Nous disons que les maraîchers peuvent améliorer leur revenu par l'adoption des BPA. Cette adoption passe par une meilleure diffusion des BPA qui prend en compte ces dites caractéristiques socio-économiques des producteurs dans la constitution des groupes de maraîchers de l'outil de vulgarisation (CEP).

En effet l'étude présente deux principales limites. Premièrement, les données ont été collectées sur la base de la déclaration des personnes enquêtées, ce qui peut entraîner des subjectivités dans les réponses fournies par les enquêtés. Deuxièmement, l'étude s'est faite sur une seule campagne maraîchère ce qui ne permet pas de bien apercevoir l'évolution du nombre d'adoptant des BPA par campagne maraîchère et de convaincre dans le temps les réticents à l'adoption ces dites pratiques agricoles.

En guise de recommandations, on notera que dans la zone tropicale où la productivité des sols est fortement limitée par la faible disponibilité en éléments nutritifs, les maraîchers doivent fabriquer le compost pour renforcer la fertilité des sols et en tenant compte de la demande nutritive des cultures à mettre en place. Pour la durabilité des systèmes de production, ils doivent ajouter la cendre aux matières à composter, afin de servir de source de potassium pour les futurs plants. La promotion du paquet technique (BPA) en maraîchage passe indubitablement par l'amélioration des connaissances actuelles des maraîchers. Pour y parvenir, les décideurs politiques, les chercheurs ainsi que les organisations du développement doivent rendre disponibles et accessible les BPA à travers les services de vulgarisation. Ces services doivent entreprendre en permanence la documentation (brochures avec des images). Pour une meilleure perception de l'amélioration du revenu, les vulgarisateurs des BPA à travers les outils CEP doivent prendre en compte les déterminants comme le sexe ou le genre, l'âge, l'ethnie, le statut de chef de ménage dans leurs méthodes de formation et d'intervention pour mieux définir les groupes cibles de maraîchers adoptants. A défaut d'une instruction formelle, des programmes d'alphabétisation des maraîchers non instruits devraient être envisagés par l'État afin de permettre aux maraîchers d'acquérir une meilleure assimilation de l'information lors de leurs formations sur les BPA. Aussi une source d'eau permanente (forages) offerte par les partenaires pour les sites permettrait aux maraîchers de produire en toute saison, d'intensifier et de maîtriser les BPA enseignées afin d'améliorer leur revenu.

Bibliographie

Abdulai A., Huffman W.E. (2014). "The Adoption and Impact of Soil and Water Conservation Technology: An Endogenous Switching Regression Application".

Land Economics 90: 26-43.

Adekambi S. A., Adegbola P. Y. et Aminou A., (2010). "Farmers' perception and agricultural technology adoption. The case of botanical extracts and bio-pesticides in vegetable production in Benin". The Joint 3rd African Association of Agricultural Economists (AAAE) and 48th Agricultural Economists Association of South Africa (AEASA) Conference. Cape Town, South Africa. 21p.

Adétonah S., Koffi-Tessio E., Coulibaly O., Sessou E. et Mensah G. A. (2011). "Perceptions et adoption des méthodes alternatives de lutte contre les insectes des cultures maraîchères en zone urbaine et péri-urbaine au Bénin et au Ghana." *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*. 9(3): 68p.

AGRISUD, (2017). "Capitalisation et Améliorer la production végétale : Cultures vivrières et maraîchères". Projet Aprofil- Rd Congo. Mayombe en RD Congo, 26p.

Ahouangninou C., Fayomi B. E. et Thibaud M., (2011). "Évaluation des risques sanitaires et environnementaux des pratiques phytosanitaires des producteurs maraîchers dans la commune rurale de Tori-Bossito (Sud-Bénin)." *Cah. Agric.*, 20(3): 216-222. 10.1684/agr.2011.0485.

Amadou H., Hülsebusch C., Berthe A. et Schlecht E., (2014). Safety of horticultural and livestock products in two medium-sized cities of Mali and Burkina Faso, 2014. *African Journal of Agricultural Research*, 9(8): 735-745.

Argouarc'h J., (2005). "Les cultures légumières en agriculture biologique." [Rue des Chardonnerets](mailto:cfppa.le-rheu@educagri.fr), 115p. cfppa.le-rheu@educagri.fr.

Assogba K. F., Anihouvi P., Enochachigan R. S., Boko A., Adje C., Ahle V., Vodouhe R. et Ayémou A., (2007) "Pratiques culturales et teneur en éléments anti nutritionnels (nitrates et pesticides) du *Solanum macrocarpum* au sud du Bénin." *AJFAND online*, 2(4) : 21p.

Aubry C., Bressoud F. et Petit C., (2011). "Les circuits courts en agriculture revisitent-ils l'organisation du travail dans l'exploitation ?". 19-35pp.

Autissier V., (1994). " Jardin des villes, jardins des champs : maraîchage en Afrique de l'Ouest, du diagnostic à l'invention ". Coll. Le point sur, Ed. du GRET.

Bacher R. et Leclerc B., (2009). "Une bonne terre pour un beau jardin : paillage, engrais vert grelinette.". *Mens* (France), 160p. ISBN : 978-2-914717-51-9.

BADO B. V., (2002) "Rôle des légumineuses sur la fertilité des sols ferrugineux tropicaux des zones guinéenne et soudanienne du Burkina Faso", Thèse (Ph. D.) à la Faculté des études supérieures de l'Université Laval (QUÉBEC). 166p.

Ballot C. S. A., Mawussi G., Atakpama W., Moita -Nassy M., Yangakola T. M., Zinga I. S., Pérkouma S.K W., Dercon G., Komlan B. et Koffi A., (2016). "Caractérisation physico-chimique des sols en vue de l'amélioration de la productivité du manioc (*Manihot esculenta* Crantz) dans la région de Damara au centre-sud de Centrafrique." *Agronomie Africaine*, 28(1) : 9-23.

Barro A., Sawadogo M., Kiebre Z., Neya B.J., (2016) Evaluation de la résistance de quelques lignées et écotypes de niébé (*Vigna unguiculata* (L.) WALP.) au Cowpea Aphid-Borne Mosaic Virus au Burkina Faso. 15(2). ISSN 2028-9324.

Chérifi K., Abdelmjid A., Boufous E. H. et Abelhamid E. M., (2017). "Effet du chlorure de sodium (NaCl) sur la croissance de six espèces d'Acacia." *American Journal of Innovative Research and Applied Sciences*, 4(4): 105-113. ISSN 2429-5396. www.american-jiras.com

Cissé G., Kientga M., Ouédraogo B. et Tanner M., (2002). "Développement du maraichage autour des eaux de barrage à Ouagadougou : quels sont les risques sanitaires à prendre en compte ?" *Cahiers Agricultures*, 11: 31-38p.

CP/AU-B, (2006). "Etude exploratoire sur l'agriculture urbaine dans la ville de Bobo-Dioulasso". Institut Africain de Gestion Urbaine (IAGU) et Centre d'information sur l'agriculture et la sécurité alimentaire (Fondation RUAF). 73p.

Dongmo A. L., (2009). "Territoires, troupeaux et biomasses : enjeux de gestion pour un usage durable des ressources au Nord-Cameroun". Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement (*Agro Paris Tech*) Cameroun. Doctorat (Ph D). 273p.

FAO, (2013). "Gestion intégrée de la Production et des Déprédateurs des cultures maraîchères : Guide du facilitateur pour les Champs Écoles des Producteurs." www.fao.org/publications.

FAO, (2014). "Les Champs Écoles Paysans : Pratiques clés pour les praticiens de la Réduction des Risques de Catastrophes pour la Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle (RRC)" en Afrique Australe. 39p, E-ISBN 978-92-5-208329-0 (PDF).

FAO, (2015). "État des ressources en sols dans le monde : Résumé technique". Rome, Italie. FAO et Groupe technique intergouvernemental sur les sols (ITPS). ISBN 978-92-5-208960-5 79p.

FAO-INERA, (2004). "Systèmes agraires durables, vulnérabilité et bonnes pratiques agricoles dans l'Ouest du Burkina Faso". Actes de l'atelier sur les bonnes pratiques agricoles

dans l'Ouest du Burkina Faso du Documents de Travail FAO-BPA. Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. 157p.

FAO-INERA, (2018). "Catalogue de bonnes pratiques agro-sylvo-pastorales d'adaptation au changement climatiques ". INERA et FAO. 21p.

Fondio L., Kouamé C., Djidi A. H. et Traoré D., (2011). "Caractérisation des systèmes de culture intégrant le gombo dans le maraîchage urbain et périurbain de Bouaké dans le Centre de la Côte d'Ivoire." *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 5(3): 1178-1189. <http://indexmedicus.afro.who.int>.

Gnoumou N. X., (2016). "Adaptation aux changements climatiques : L'impact du zaï et des semences améliorées sur le rendement du sorgho dans les villages de Loaga et Sika (province du Bam)". Institut de Développement Rural. Bobo-Dioulasso. Université Polytechnique de Bobo (UPB). Mémoire de fin de cycle d'Ingénieur. 45p.

Gomgnimbou A.P.K., Nacro H.B., Sanon O.H., Sieza I., Kiendrebeogo T., Sedogo M.P., Martinez J, (2014). "La gestion des déjections animales dans la zone périurbaine de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso) : structure des élevages. perception de leur impact environnemental et sanitaire, perspectives". *Cah Agric* 23 : 393-402. doi : 10.1684/agr.2014.0724.

Guinko S. et Fontès J., (1995). "Carte de la végétation et du sol du Burkina Faso." 67p.

Hibar K., Mejda D. R., Hayfa J. K., Ibrahim El A. Z. et Mohamed El M., (2006) "Effet des extraits de compost sur la croissance mycélienne et l'agressivité du *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici*." *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 10(2) : 101-108.

IITA, (2010). "Gestion intégrée des nuisibles en production maraîchère".

Issoufou O.H., Boubacar S., Adama T. et Boubacar Y., (2017). "Modélisation des décisions des agriculteurs sur l'adoption et l'intensification des semences améliorées du niébé au Niger" *Rev. Mar. Sci. Agron. Vét.*, 5 (4): 405-413.

Kanda M., Gbandi D. B., Kpérkouma W., Kissao G., Komlan B., Ambaliou S. et Koffi A., (2013) "Application des pesticides en agriculture maraîchère au Togo." *VertigO*, 13(1).

URL : <http://vertigo.revues.org/13456> ; Doi:10.4000/vertigo.13456.

Kêdowidé C. M. G., Sedogo M. P. et Cissé G., (2010). "Dynamique spatio-temporelle de l'agriculture urbaine à Ouagadougou : Cas du Maraîchage comme une activité montante de stratégie de survie." *VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement* 10(2). <http://journals.openedition.org/vertigo/10312>

KSOURI J., MENSI F., BEN SAID R., (2000). "Ajustement de certains paramètres de culture par bouturage de *Gracilaria verrucosa* (algue rouge). Hudson papenfuss, dans le lac de Bizerte (Tunisie) ". *Bull.Inst.Natn.Scién.Tech.* Mer de Salammbô, Vol.27. 69-74p

Launais M., Bzdrenga L., Estorgues V., Faloya V., Jeannequin B., Lheureux S., (2014). "Guide pratique pour la conception de systèmes de culture légumiers économes en produits phytopharmaceutiques". Ministère chargé de l'agriculture. Onema. GIS PIClég. 178 pages.

Leglize P. et Sirguez C., (2016). "Visibilité hivernale et évaluation de l'impact du sel de deneigement sur les sols : Influence de l'infrastructure des fosses de plantation". Rapport de projet professionnel. Nancy. Université de Lorraine. 32p.

Lien G., Kumbhakar S.C., Hardaker J.B., (2010). "Determinants of off farm work and its effects on farm performance: the case of Norwegian grain farmers". *Agric Econ* 41:577–586

Mabah G. L. Gene, Havard M. et Temple L., (2013) "Déterminants socio-économiques et institutionnels de l'adoption d'innovations techniques concernant la production de maïs à l'ouest du Cameroun." *TROPICULTURA*, 31(2) : 137-142.

MAHRH. (2007). "Analyse de la filière maraichage au Burkina Faso". Ministère de l'Agriculture des Hydrauliques et des Ressources Halieutiques. Service d'appui à l'assistance aux politiques de la FAO. 111p.

MAHRH. (2008). "Capitalisation des initiatives sur les bonnes pratiques agricoles au Burkina Faso ". Burkina Faso, MAHRH. 99p.

MAPAQ, (2011). "Synthèse résidus de pesticide dans les fruits et légumes frais vendus au Québec". Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation. 8p.

Marguerite M., (2011). "Diversification des cultures dans les exploitations maraîchères biologiques : conséquences sur les gestions agronomique et commerciale ; cas de la basse vallée de Durance, PACA.". Unité Écodéveloppement, Avignon. Montpellier, France, Institut National de la Recherche Agronomique (INRA). Diplôme d'ingénieur agronome. 78p.

Mbetid-Bessane E., (2010). "Modélisation de l'adoption des innovations techniques en cultures maraîchères en République Centrafricaine." *Agronomie Africaine*, 22(3) : 273-283.

Mbétid-Bessane E., (2014) "Adoption et intensification du Nouveau Riz pour l'Afrique en Centrafrique." *TROPICULTURA*. 32(1) :16-21.

MEF, (2008). "Étude du schéma national d'aménagement du territoire du Burkina Faso". Rapport provisoire de phase II Dirasset-G2 Conception. Ouagadougou, Burkina Faso, Ministère de l'Économie et des Finances. 428p.

Mpika J., Makoundou A. A. et Minani D., (2015) "Influence d'un apport fractionné en potassium et en azote sur la croissance et le rendement de trois variétés de tomate de la zone périurbaine de Brazzaville en République au Congo " *J. Appl. Biosci.* 94 : 8789-8800. Mis en ligne le 31 Octobre 2015, <http://dx.doi.org/10.4314/jab.v94i1.1>

- Munns R, Tester M. (2008).** Mechanisms of salt tolerance. *Annual Review Plant Biology*, 59: 651-681.
- Nacro S., Ouédraogo S., Traoré K., Sankara E., Kaboré C. et Ouattara B., (2010).** "Effets comparés des pratiques paysannes et des bonnes pratiques agricoles de gestion de la fertilité des sols sur les propriétés des sols et les rendements des cultures dans la zone sud soudanienne du Burkina Faso." *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 4(4): 1044-1055. URL <http://ajol.info/index.php/ijbcs>.
- Ngondjeb Y., Nje P. et Havard M., (2011).** "Déterminants de l'adoption des techniques de lutte contre l'érosion hydrique en zone cotonnière du Cameroun." *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*. 64(1-4) : 9-19.
- Nkamleu G. B., (2004).** "L'échec de la croissance de la productivité agricole en Afrique Francophone." *Econ. Rurale*, 279 : 55-67.
- Nouhoheflin T., Coulibaly O. et Adegbi A., (2003).** "Impact des nouvelles technologies de culture du niébé sur la production, les revenus et leur distribution au Bénin." *CIRAD-PRASSACrasac*. 6p. HAL Id: hal-00142905.
- Nyembo K.i L., Sikuzani Y. U., Mbar Mukaz D. C., Ilunga D. K., Yambayamba K., Mubemba M. M. et Longanza L. B., (2014).** "L'apport combiné des bio-déchets et des engrais minéraux des propriétés du sol et sur le comportement du maïs (*Zea mays L.* variété Unilu)." *Journal of Applied Biosciences*, 74 : 6121-6130.
- Ouattara Z. A., (2016).** "Caractéristiques des systèmes de production maraîchers et analyse des déterminants de la fertilité des sols sous cultures maraîchères dans la province du Houet (Burkina Faso)". Institut de Développement Rural. Université Polytechnique de Bobo. Mémoire d'Ingénieur de développement Rural option agronomie. 48p.
- PANA, (2015).** "Renforcement des capacités des maraîchers des Communes de Adjohoun, Bopa, Aplahoué, Ouaké. Malanville, Sô-Ava sur la production et l'utilisation de bio-pesticides et la gestion intégrée de la fertilité des sols aux fins de l'adaptation aux changements climatiques". n° 7751 du 03/02/2015 1er trimestre Bibliothèque Nationale.
- Pandit M., Mishra A.K., Paudel K.P., Larkin S.L., Rejesus R.M., Lambert D.M., English B.C, Larson J.A., Velandia M.M, Roberts R.K., Kotsiri S. (2011).** Reasons for Adopting Precision Farming: A Case Study of US Cotton Farmers. 2011 Annual Meeting, February 5-8, 2011, Corpus Christi, Texas, Southern Agricultural Economics Association, 24p.
- Péron J.Y., (2006).** "Références productions légumières". France, Lavoisier. ISBN : 10: 2-910340-48-1. 613p.

- PRCTA (2015).** "Je crée mon activité en maraîchage bio en Nord-Pas de Calais". Service communication de la Chambre d'agriculture de région Nord Pas de Calais - CF2015/3 Programme Régional pour la Création et la Transmission en Agriculture.
- RECA et Caspani, (2014).** "Les semences de chou disponibles au Niger".
- RGA, (2011).** " Recensement Général de l'Agriculture : rapport général du module pluvial phase 2". 50p.
- Robineau O., Michel I., Marsden C. et Dugué P., (2012).** "Les activités agricoles face aux dynamiques urbaines : cas de Bobo-Dioulasso". Institut des Régions Chaudes de Montpellier Supagro en France. 27pp.
- Rogers E. M., (1995).** "Diffusion of innovations". *Collier Macmillan Canada, Inc.*, 453p. ISBN: 0-02-926650-5.
- Rogers E. M. et Kincaid D. L., (1981).** "Communication Networks: Toward a New Paradigm for Research". *The Free Press*, 386p.
- Roussy C., Ridier A. et Chaib K., (2015)** "Adoption d'innovations par les agriculteurs : rôle des perceptions et des préférences." 03(15) : 3p. <https://www6.rennes.inra.fr/smart/content/>.
- Savadogo O., Ouattara K., Pare S., Ouedraogo I., Sawadogo-Kaboré S., Barron J., Zombre N., (2016).** Structure, composition spécifique et diversité des ligneux dans deux zones contrastées en zone Sahélienne du Burkina Faso. *[VertigO] La revue électronique en sciences de l'environnement*, 16(1).
- Schilter C., (1991).** "L'agriculture urbaine : une activité créatrice d'emplois, en économie de survie (Le cas de Lomé)." *Cah. Sci. Hum.*, 27(1-2) :159-168.
- Serpantié G., (2009)** "L'agriculture de conservation à la croisée des chemins en Afrique et à Madagascar." *Vertigo-La revue en sciences de l'environnement*, 9(3), URL : <http://vertigo.revues.org/9290>, 21p.
- Son D., Somda I., Legreve A. et Schiffers B., (2017)** "Pratiques phytosanitaires des producteurs de tomates du Burkina Faso et risques pour la santé et l'environnement." *Cah. Agric.* 26: 25005.
- Soulard C.T. et Aubry C., (2011).** "Défi alimentaire et agronomie." *la revue de l'association française d'agronomie*, 1(2) : 14p.
- Temple L., Simon S. et Marquis S., (2008).** "Le maraîchage périurbain à Yaoundé est-il un système de production localisé innovant ?" *Revue Économies et Sociétés. Série agroalimentaire*, N°30 : 2309-2238.
- Thiombiano B., (2008).** "Analyse de la contribution des cultures de saison sèche à la lutte contre la pauvreté au Burkina". Institut de Développement Rural. Bobo-Dioulasso, Université

Polytechnique de Bobo (UPB. Mémoire d'Ingénieur de Développement Rural : Option Socio-économie. 72p.

Toé M.A, (2007). "Utilisation des pesticides chimiques en cultures maraîchères et cotonnières dans la région Est du Burkina Faso. Campagne 2005-2006 et 2006-2007". Rapport d'étude. Bobo-Dioulasso, Burkina Faso: Institut de Recherche en Sciences de la Santé (IRSS).

Toundou O., Agbogou A., Simalou O., Tozo K., Dossou K.S.S. et Bokobana A., (2017). "Amélioration de la croissance et des paramètres agronomiques du maïs (*Zea mays L.*) par des composts de déchets dans la carrière des calcaires de Sika-Kondji au Sud-Togo." *Rev. Mar. Sci. Agron. l'été*. 5 (2): 133-136.

Traoré, K., A. N. Some, et al. (2007). "Potentiel des jachères artificielles à *Andropogon* spp. dans l'amélioration des propriétés chimiques et biologiques des sols en zone soudanienne (Burkina Faso)." *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 11 (3): 245-252.

Traoré K. et Stroosnijder L., (2005) "Sorghum quality, organic matter amendments, and health: farmers' perception in Burkina Faso, West Africa." *Ecology of Food and Nutrition*, 44(3) : 225-245.

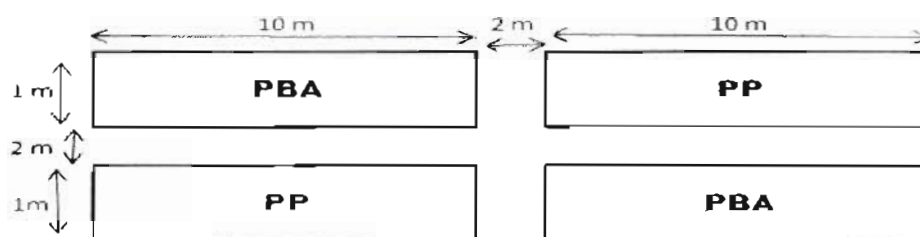
Traoré Karim, Antoine N. Some, Ouola Traoré et Moustapha Tassebedo (2007). "Potentiel des jachères artificielles à *Andropogon* spp. dans l'amélioration des propriétés chimiques et biologiques des sols en zone soudanienne (Burkina Faso)." *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 11 (3) : 245-252.

Yé L., (2007). "Caractérisation des déchets urbains solides utilisables en agriculture urbaine et périurbaine : cas de Bobo-Dioulasso". Faculté des Sciences Biologiques. Bobo-Dioulasso, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. Diplôme d'Études Approfondies en Gestion Intégrée des Ressources Naturelles. Systèmes de Production Végétale option Science du Sol. 48p.

Zeinabou H., Sabiou M., Nacro H. B., Bado B. V., Lompo F. et Bationo A., (2014). "Effet de la combinaison des fumures organo-minérales et de la rotation niébé-mil sur la nutrition azotée et les rendements du mil au sahel." *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 8(4): 1620-1632.

ANNEXES

Annexe 1 : Plan de masse du dispositif expérimental du site de la COMABO



Annexe 2 : Plan de masse du dispositif expérimental du site de kotédougou

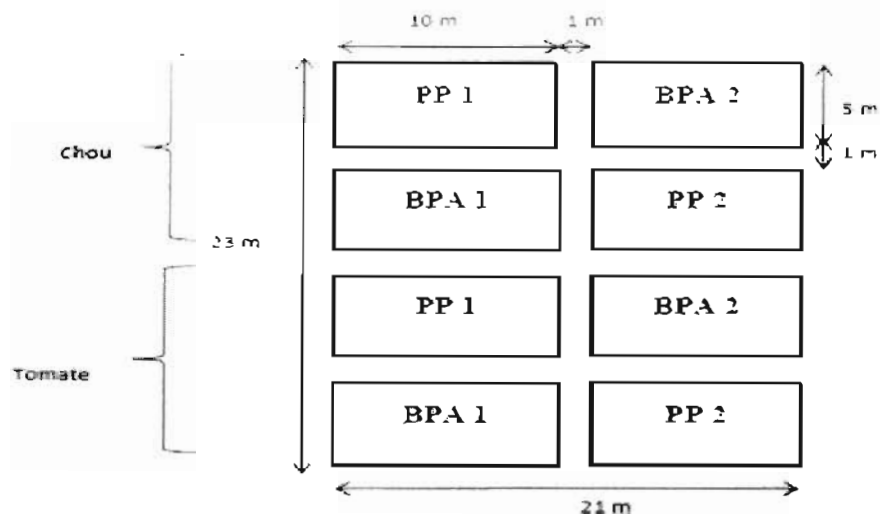


Figure 4 : Plan de masse de l'expérimentation

Annexe 3 : Fiche d'enquête sur la perception des maraîchers du site de la COMABO et de Kotédougou sur les bonnes pratiques agricoles en culture maraîchère.

1. Information générales

N°	Éléments d'identification	Désignation	Code
1	Nom et prénom(s) enquêteur		<input type="text"/>
2	Nom et prénom(s) superviseur		<input type="text"/>
3	Code de l'expérimentateur		<input type="text"/>
4	Date de l'enquête		<input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> Jour Mois Année

2. Localisation de l'enquête

N°	Éléments d'identification	Désignation	Code
1	Région		<input type="text"/>
2	Province		<input type="text"/>
3	Commune		<input type="text"/>
4	Type de localité (1=Urbain ; 2=Péri-urbain)		<input type="text"/>
6	Village/Secteur		<input type="text"/>

3. Caractéristiques du ménage de l'expérimentateur

- 3.1 Nombre de membres de votre ménage /...../
- 3.2 Nombre de femmes (plus de 15 ans) /...../
- 3.3 Nombre d'hommes (plus de 15 ans) /...../
- 3.3 Nombre d'enfants de moins de 15 ans (filles et garçons) /...../
- 3.4. Type de ménage : maraîcher /...../

1= Oui 0= Non

3.5. Biens du ménage (préciser le nombre de chaque bien pour tous les membres du ménage):

Bien	Nombre	Bien	Nombre
Radio		Moto	
TV		Véhicule	
Vélo		Moulin	
Téléphone cellulaire			

- 3.6. Source d'éclairage domestique /...../
1. SONABEL 2. Plaques solaires 3. Plateforme multifonctionnelle 4. Aucun accès

4. Caractéristiques individuelles de l'expérimentateur

- 4.1. Sexe /...../ 1. Homme : 2. Femme

- 4.3. Age (Age en années révolues) /...../

- 4.4. Statut matrimonial de l'expérimentateur /...../

1. Célibataire 2. Marié(e) monogame 3. Marié(e) polygame 4. Veuf/Veuv
e
5. Divorcé(e)/Séparé(e) 6. En union libre 7. Autre (à préciser)...../)
(concubinage)

- 4.6 Quelle est votre ethnie? /...../

1. Dioula 2. Mossi 3. Nakana 4. Samo 5. Bissa
6. Senoufo 7. Siamou 8. Gourounsi 9. Birifore 10. Dagara
11. Marka 12. Gourmantché 13. Yaana 14. Bwaba 15. Vigué
16. Miega 17. Turka 18. Bobo 19. Pougli 20. Sonraïe
21. Gaou-doro 22. Malledè 23. Tamacheck 24. Rimaïbè 25. Tiéfo
26. Kô 27. Dafi 28. Peulh 29. Lobi 30. Nounouma
31. Fafaraga 32. Sambla 33. Murcé 34. Gouin 35. Mani
36. Maramga 37. Togolais 38. Ghanéen 39. Ivoirien 40. Nigérienne
41. Malienne 42. Djan 43. Karaboro 44. Toussian 45. Autres (à
préciser)...../

- 4.7 Quelle est votre religion? /...../

1. Animiste 2. Musulman 3. Chrétien 4. Chrétien protestant 5. Autre (à

catholique préciser)...../

4.10. Quel est votre niveau d'étude ?/...../

1. Primaire 2. Secondaire 3. Supérieur 4. Ecole coranique
5. Alphabétisé 6. N'a pas fréquenté l'école

4.11. Combien de personnes avez-vous à votre charge ?\.....\

5. Équipements agricoles pour le maraichage

No	Équipements	Nombre	Age moyen
1	Brouette		
2	Charrette		
4	Pulvérisateurs		
5	Motopompe		
6	Pompe à pédale		
7	Arrosoir		
8		

6. Productions animales ?

Types d'animaux	Nombre
Bœufs de trait	
Bœufs de parc	
Mouton	
Chèvres	
Volaille (adultes)	
Porcs	
Ânes	
Autres ...	

7. Pratique du maraichage

7.1 Source d'eau \.....\

1. Puits à grand diamètre 2. Puits bûisé 3. Barrage 4. Rivière/Marigot 5. Forage 6. Autre

7.2 Depuis combien d'années pratiquez-vous la culture maraichère ?\.....\

7.3 Depuis combien de temps êtes-vous installés sur ce site ? \..... mois.\

7.4 Quelle est la superficie que vous exploitez actuellement ?.....

7.5 Quelles sont les principales spéculations cultivées ?.....

- 7.6 Le maraîchage est-il votre activité principale ? (1=Oui ; 0=Non) \.....\
- 7.7 Les planches utilisées ont pour dimensions 10m sur 1m ? (1=Oui ; 0=Non) \.....\
 - si non sont-elles supérieures ? (1=Oui ; 0=Non) \.....\
- 7.8 Savez-vous ce que c'est que les BPA ? (1=Oui ; 0=Non) \.....\
- 7.9 En quoi consistent les BPA selon vous ?
- 1-utilisation rationnelles d'engrais minéraux (1=Oui ; 0=Non) \.....\
 - 2-une gestion durable de la fertilité des sols (utilisation du compost) (1=Oui ; 0=Non) \.....\
 - 3-respect itinéraires techniques des cultures (1=Oui ; 0=Non) \.....\
 - 4- Une lutte intégrée des ravageurs des cultures (1=Oui ; 0=Non) \.....\
 - 5- autres à préciser :.....\
- 7.10 Les BPA sont-elles en adéquation avec vos us et coutumes ? (1=Oui ; 0=Non
 2=Ne sait pas) \.....\
- 7.11 Les BPA sont-elles en adéquation avec vos pratiques religieuses ? (1=Oui ;
 0=Non 2=Ne sait pas) \.....\
- 7.12 Appréciation générale des BPA dans le maraîchage : \.....\

0=mauvais 1=bon 2=Passable 3 =Ne sait pas

- 7.13 Au regard des résultats obtenus, êtes-vous prêt à adopter (adhérer aux BPA) les BPA? (1=Oui ; 0=Non 2=Ne sait pas) \.....\

7.13.a. Si oui, pourquoi ?.....\

.....\

7.13.b. Si non, pourquoi ?.....\

.....\

8. Évaluation de la formation sur les bonnes pratiques agricole (BPA)

- 8.1 Avez-vous suivi avec intérêt la formation sur les BPA ? (1=Oui ; 0=Non ; 2=Ne sait pas) \.....\

8.1.a. Si oui, pourquoi ?.....\

.....\

8.1.b. Si non, pourquoi?.....\

- 8.2 Selon vous cette formation, s'est-elle bien déroulée ? (1=Oui ; 0=Non) \.....\

8.3 Avez-vous compris l'intérêt de la formation ? (1=Oui ; 0=Non) \.....\

8.4 La période de formation était-elle convenable ? (1=Oui ; 0=Non) \.....\

8.5 Pouvez-vous citer les différentes BPA apprises pendant cette formation (1=Oui ; 0=Non)
\.....\

8.5.a. Si oui, lesquelles ?.....
.....

8.6. Pensez-vous que ces BPA sont réalisables sur vos parcelles ? (1=Oui ; 0=Non 2=Ne
sait pas) \.....\

8.6.a. Sinon, pourquoi ?.....
.....

8.7. Ces BPA peuvent-elles résoudre vos problèmes de maraîchage ? (1=Oui ; 0=Non 2=Ne
sait pas)\.....\

8.7.a. Si oui, lesquels ?.....
.....

9. Évaluation économique des BPA

9.1. Les BPA sont-elles plus rentables que les pratiques paysannes ? (1=Oui ; 0=Non 2=Ne
sait pas) \.....\

9.2. Les BPA vous permettent-elles d'accroître la production ? \.....\

1=Oui ; 0=Non 2=Ne sait pas

9.3.a. Avec la mise en œuvre des BPA, votre revenu a-t-il augmenté ?

9.5.b. Si oui, de combien de francs en moyenne par campagne ? \.....\ FCFA

10. Contraintes/limites de la mise en œuvre des BPA en milieu paysan

10.1.a. Les BPA exigent-elles plus d'espace par rapport à vos pratiques habituelles ?
\.....\

1=Oui 0=Non 2=Ne sait pas

10.1.b. Si oui, disposez-vous de suffisamment de terres pour la mise en place des BPA ?
(1=Oui ; 0=Non) \.....\

10.2. Les BPA exigent-elles beaucoup d'eau par rapport à vos pratiques habituelles ?
(1=Oui ; 0=Non 2=Ne sait pas) \.....\

10.3.a. Si oui, l'eau est-elle disponible pour vos activités de culture maraîchère ? (1=Oui ;
0=Non)\.....\

10.3 Quelles sont les BPA mises en œuvre dans vos parcelles ?

.....

10.5 Les BPA sont-elles plus coûteuses que vos pratiques habituelles ? (1=Oui ; 0=Non 2=Ne sait pas)\.....\

10.6 Les travaux de la mise en œuvre et le suivi des BPA sont-ils pénibles ? (1=Oui ; 0=Non)\.....\

10.7 Par quel moyen avez-vous été informés de l'existence des bonnes pratiques agricoles (1=Oui ; 0=Non) \.....\

10.8 Quels sont les facteurs qui favorisent l'adoption (adhésion des paysans) des BPA en culture maraîchère ? :

.....

10.9-Quels sont les facteurs qui limitent l'adoption (adhésion des paysans) des BPA en culture maraîchère ? :

10.10- Disposez-vous de brochures sur les BPA ? (1=Oui ; 0=Non) \.....\

11. Identification des facteurs d'adoptions (adhésion des paysans) des BPA en maraîchage selon les paysans :

Facteurs (ordre d'importance Code: 0 = pas important; 1 = modérément important, 2 = important, 3 = très important)	Classement			
	0	1	2	3
Facteurs motivateurs (avantages)				
L'accès à des choux et tomates fraîches en toute saison				
La facilité de travail dans les planches				
Niveau utilisation des pesticides				
La facilité de la cueillette				
Amélioration des revenus				
Utilisation de la main d'œuvre				
Nécessité du temps de travail				
Accès à un périmètre maraîcher				
Aide technique et suivi				
Disponibilité de la terre				
Disponibilité des semences				
Disponibilité de l'eau				
Proximité du marché				
Divagation d'animaux d'élevage				
Facteurs pouvant être contraignants (inconvenients)				
Matériel/équipement ?				
Main d'œuvre ?				
Moyens financiers ?				

Engrais minéraux ?				
Engrais organiques?				
Produits phytosanitaires				
Espace				
Moyens de transport				
Eau				
Technicité				

12. Aspect genre

12.1 Comment décrivez-vous le rôle des femmes dans l'adoption (adhésion) des BPA en maraîchage ?

0= pas important ; 1= modérément important ; 2= important ; 3= très important

12.2 Si les femmes ne sont pas impliquées, pensez-vous que leur implication peut améliorer votre pratique des BPA ? \.....\

0= Non pas du tout ; 1=Oui, un peu ; 2=Oui de façon considérable

12.3 Comment décrivez-vous le rôle des jeunes dans les activités de BPA ? \.....\

0= pas important ; 1= modérément important ; 2= important ; 3= très important

13. Perspectives

13.1. Quelles sont les actions que vous estimez importantes à mener pour encourager l'adoption (adhésion des paysans) des BPA en maraîchage ? (*sensibilisation, acquisition de matériel, formation et autres*)

.....

MERCI POUR AVOIR REPONDU A NOS QUESTIONS

Annexe 4 : Tableau des Principaux pesticides naturels en cultures maraîchères

Plantes	Technique de préparation	Dose	Ravageurs cibles ou maladies	Observations
Feuilles de neem	broyer 250g mélangé la patte dans 4 litres d'eau laisser fermenter 48 à 72 h filtrer et remuer pendant 10mn avant utilisation	4l de bouille pour 100m ²	Insectes des cultures maraîchères (chenilles puçerons mouches blanches nématodes)	Chou, tomates, haricots, aubergines, diakhatou
Graines de neem	amendes 125g piler dans un mortier mélanger la patte dans 2,5l d'eau et laisser reposer 12h exemple: préparer le soir et laisser passer la nuit	2,5l de bouille pour 100m ²	Insectes des cultures maraîchères (chenilles puçerons mouches blanches nématodes)	Chou, tomates, haricots, aubergines, diakhatou
Feuilles Papaye	250g hacher, broyer mélanger la purée dans 0,25l d'eau presser le mélanger dans un tissu propre diluer la solution dans 1l d'eau et compléter avec 1,25l d'eau savonneuse	2,5l pour 100m ²	Fongicides insecticides (pourriture des choux, maladies fongiques de la tomate)	Propriétés fongiques sont bonnes (faire 3 traitements espacés de 10à 15jours)
Piment sec	25g de fruits sec réduire en poudre mélanger la poudre obtenue dans 0,25 l d'eau (la veille du traitement déverser cette solution dans 1,25l d'eau savonneuse compléter avec un 1l d'eau filtrer la solution à l'aide d'un tissu fin et puis traiter	2,5l pour 100m ²	Insectes des cultures maraîchères (termites)	Une à 2 fois par semaine (traitement)

Ail	25g de gousses broyer dans un mortier laisser tremper dans 0,125l d'eau laisser reposer 24h ajouter le lendemain 0.125l d'eau puis 1.25l d'eau savonneuse compléter avec 1l d'eau	2,5l pour 100m ²	Bulbes acarions insectes	Permet de contrôler les acarions rouges
Feuilles poftane (calotropus)	4 feuilles hacher broyer mettre la pâte dans 1l d'eau laisser fermenter 48 à 72h ajouter 2l d'eau savonneuse	4l de bouillies pour 100m ²	(Chenilles pucerons acarions)	Une bonne protection du chou tomate piment diakhatou

Source: (FAO, 2013)

Annexe 5 : Liste des produits chimiques de synthèse utilisés par les maraîchers de la COMABO et de Kotédougou pendant l'essai

Numéro	Nom du pesticide chimique utilisé sur les sites maraîchers	Dose d'utilisation	Date d'utilisation sur le site maraîcher de la COMABO	Date d'utilisation sur le site maraîcher de Kotédougou
1	ACARIUS EC (Abamectine 18g/l EC) seulement sur le site de la COMABO		30 juin 2017	
2	BIO K.16 WP (Bacillus thuringiensis).	1 sachet pour 10 L d'eau	12 juin 2017	5 août 2017
3	DELTACAL EC (Deltaméthrine 12.5g/l)	40 ml pour 15 L d'eau	22 mai et 7 juillet 2017	4 juin et 15 juillet 2017
4	EDIFIX seulement sur le site de Kotédougou	1 sachet pour 1 pulvérisateur		11, 18 et 25 juin puis 1 ^{er} juillet 2017
5	K-OPTIMAL EC (Lambda-cyhalothrine 15g /l + Acétamipride 20 g/l)	40 ml pour 15 L d'eau	18 et 28 mai 2017	28 mai, 8 et 22 juillet 2017
6	SAVAHALER EC (Methomyl 250g/kg) seulement sur le site de la COMABO		7 juillet 2017	

Annexe 6 : Tableau des principaux déterminants observables et leur effet sur l'adoption d'innovations

Auteur	Innovation	Age	Education	Expérience	Information	SAU	Endettement
Baffoe-Asare et al (2013)	Gestion des ravageurs	Sig+	Sig+	Sig+	Sig+	Sig+	Sig-
Caswell M B <i>et al.</i> (2001)	Bonnes pratiques	-	Sig+	Sig-	Sig+	Sig+	-
Gedikoglu <i>et al.</i> (2011)	Bonnes pratiques	Sig+	Sig+	-	-	-	-
Ghazalian <i>et al.</i> (2009)	Bonnes pratiques	Sig+	Sig+	-	-	Sig+	-
Henning et Cardona (2000)	Bonnes pratiques	-	Sig+	-	Sig+	Sig+	Sig-
Khanna (2001)	Bonnes pratiques	-	Sig+	Sig+	-	Sig+	-
Kim <i>et al.</i> (2005)	Bonnes pratiques	-	Sig+	-	Sig+	-	-
Mariano <i>et al.</i> (2012)	Bonnes pratiques	-	Sig+	-	Sig+	Sig+	-
Noltze <i>et al.</i> (2012)	Production intégrée	-	-	-	Sig+	Sig+	-
Nyaupane et Gillespie (2009)	Bonnes pratiques	-	-	Sig+	-	Sig+	-
Paudel <i>et al.</i> (2008)	Bonnes pratiques	-	Sig+	-	-	-	Sig-
Ward <i>et al.</i> (2008)	Bonnes pratiques	Sig-	Sig+	-	-	-	-
<p><i>(Sig +) effet significativement positif, (Sig -) effet significativement négatif, (-) non significatif ou non étudié</i></p> <p>2 Regroupe les variables sur les visites des conseillers agricoles, la visite d'essais, la participation à des groupes d'agriculteurs, etc.</p>							

Source : (Roussy *et al.*, 2015)