

Rentabilité financière des méthodes de lutte contre les pucerons du chou (*Plutella xylostella* L.), du piment (*Capsicum* spp) et de la grande morelle (*Solanum scabrum*) au Sud-Bénin

W. N. ALLOGNI¹, O. N. COULIBALY¹, G. BIAOU², G. A. MENSAH³ et M.-G. SÆTHRE⁴

RESUME

Les problèmes sanitaires, environnementaux et économiques engendrés par l'utilisation excessive et fréquente des pesticides chimiques de synthèse sur les cultures de piment, de chou et de grande morelle, ont conduit les structures de recherche à introduire des méthodes alternatives de lutte contre les pucerons. Le présent papier évalue la rentabilité financière des différents systèmes de production du piment, chou et de la grande morelle. Il se base sur une enquête socio-économique menée dans trois grandes zones de production que sont la zone des bas-fonds de la vallée de l'Ouémé, la zone urbaine de Cotonou et la zone du cordon littoral composée de Sèmè-Kpodji et de Grand-Popo. Un échantillon de 88 maraîchers, répartis à travers neuf systèmes de production dominant, a été sélectionné de façon raisonnée. L'analyse coûts-bénéfices a été utilisée pour évaluer la rentabilité financière des différents systèmes de production. Les résultats montrent que les systèmes de production de piment utilisant les mêmes modes d'irrigation et utilisant les insecticides coton sont les plus financièrement rentables. Les systèmes utilisant les extraits aqueux de neem viennent en seconde position. Les systèmes de production du chou les plus financièrement rentables sont ceux utilisant les insecticides recommandés et les insecticides coton comme méthode de lutte contre les pucerons. Les systèmes de production de la grande morelle les plus financièrement rentables sont ceux utilisant les extraits aqueux de neem comme méthode de lutte contre les pucerons et les modes d'irrigation manuelle.

Mots clés : Systèmes de production, pucerons, coûts-bénéfices, rentabilité financière, Sud-Bénin.

Financial profitability of the methods of fight against the Aphids of cabbage (*Plutella xylostella* L.), pepper (*Capsicum* spp) and African garden eggs plant (*Solanum scabrum*) in southern Benin

ABSTRACT

The health, environmental and economic problems generated by the excessive and frequent use of the synthesis chemical pesticides on the pepper, cabbage and African garden eggs plant, led the structures of research to introduce alternative control methods against the Aphids. This paper evaluates the financial profitability of the various production systems of pepper, cabbage and African garden eggs plant. A socio-economic survey is carried out in three great production zones which are the Oueme lowland zone, the urban area of Cotonou and the zone of the offshore bar made up of Sèmè-Kpodji and Grand-Popo. A sample of 88 market-gardeners, divided through nine systems of production dominating, was selected in a reasoned way. The analysis cost benefits is used to evaluate the financial profitability of various production systems. The results show that the pepper production systems using the same modes of irrigation and using the cotton pesticides are most financially profitable. The systems using the aqueous extracts of neem come in second position on the level from the group from the exploitations. The systems

¹ MSc. Ir. Wilfried N. ALLOGNI, Institut International d'Agriculture Tropicale (IITA), 08 BP 0932 Cotonou, E-mail : w.allogni@cgiar.org, Tél. : (+229) 95 792499, République du Bénin

Dr Ir. Ousmane N. COULIBALY, IITA, 08 BP 0932 Cotonou, E-mail : o.coulibaly@cgiar.org, Tél. : (+229) 95 34 96 84, République du Bénin

²Dr Ir. MC Gauthier BIAOU, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, BP 90 Abomey-Calavi, E-mail: gbiaou@yahoo.fr, Tél. : (+229) 97 58 78 80, République du Bénin

³ Dr Ir. DR Guy Apollinaire MENSAH, Institut National des Recherches Agricoles du Bénin, 01 BP 884 Recette Principale, Cotonou 01, E-mail: mensahga@gmail.com, ga_mensah@yahoo.com, Tél. : (+229) 95 22 95 50/97 49 01 88, République du Bénin

⁴Prof. Dr May-Guri SÆTHRE, Bioforsk Entomologist, Norwegian Institute for Agricultural and Environmental Research, Bioforsk PlanteHelse, Høgskoleveien 7, 1430 Ås, E-mail: may-guri.saethre@nibio.no, Tél.: +47 922 53 213, Norway

of production of cabbage most financially profitable are those using recommended pesticides and cotton pesticides like method of fight against the Aphids. The African garden eggs plant production systems most financially profitable are those using the aqueous extracts of neem like method of fight against the Aphids and the modes of manual irrigation.

Key words: Production systems, Aphids, cost benefits, financially profitable, Southern Benin.

INTRODUCTION

Au Bénin, la production nationale des cultures maraîchères ne satisfait pas la demande interne. En effet, on note dans le même temps une forte demande de production des cultures de piment, de chou et de la grande morelle Ceci contribue à l'accroissement de façon substantielle du revenu des maraîchers béninois. Cette difficulté à satisfaire la demande interne est due au fait que le maraîchage est soumis à plusieurs contraintes. Les problèmes d'insécurité foncière et de pénurie de terres consécutives à l'extension des zones bâties à vocation résidentielle, commerciale ou industrielle limitent le développement des activités maraîchères (Hounkponou, 2003). Singbo *et al.* (2004) distinguent trois contraintes majeures. Il s'agit en premier lieu des contraintes liées à l'acquisition des intrants telles que le manque de moyens financiers, la disponibilité et la cherté des intrants et la non disponibilité de la main d'œuvre. Le second type de contraintes est relatif aux opérations culturales à savoir : la destruction des plantes, des fruits et des graines par les pathogènes, les ravageurs et la non disponibilité des semences de qualité entraînant des pertes de récolte, de revenus. Les cultures de chou, de piment et de grande morelle sont attaquées par un complexe de ravageurs dont les pucerons sont les plus importants (Vodouhè, 2006). La dernière catégorie de contraintes est liée aux problèmes de santé : infections respiratoires, digestives, olfactives et cutanées dues à l'utilisation abondante et inappropriée des produits de synthèse. En effet, un grand nombre de maraîchers emploient des produits chimiques inappropriés, en particulier les pesticides chimiques de synthèse destinés aux ravageurs du coton, pour résoudre les problèmes des nuisibles au niveau des cultures maraîchères (Atcha-Ahowé, 2005 ; James *et al.*, 2006). Les pesticides chimiques appropriés pour les cultures maraîchères sont soit chers, soit inexistantes sur les marchés locaux (Vodouhè, 2006). Les pesticides chimiques non recommandés pour le maraîchage sont plus accessibles aux maraîchers qui appliquent des doses inadéquates, sans tenir compte de leur rémanence (Vodouhè, 2006). Certes, cette méthode de lutte chimique accroît la productivité et les maraîchers arrivent à écouler leurs produits qui, à cause de leur état sanitaire apparent attirent davantage les consommateurs. Cependant, cette utilisation des pesticides chimiques de synthèse et non recommandés présente des conséquences pour la santé des consommateurs et l'environnement par contamination de la nappe phréatique. Elle engendre d'énormes pertes économiques pour le producteur quand les légumes exportés sont rejetés à cause de leurs teneurs élevées en résidus chimiques toxiques (Amewuame, 2006).

Ces contraintes amènent à s'interroger sur la rentabilité des systèmes de production des maraîchers au Sud-Bénin. Quels sont les combinaisons ou systèmes utilisés par les producteurs pour rentabiliser leurs investissements en dépit des contraintes susmentionnées ? Quels sont les systèmes de production de chou, piment et de la grande morelle les plus financièrement rentables ? Autant de questions qui méritent des réponses pour améliorer la connaissance des systèmes de production et la rentabilité financière des systèmes de production des cultures de chou, piment et de grande morelle au Bénin. Ce papier vise à identifier les différents systèmes de production maraîchère de chou, de piment et de grande morelle. Elle se propose en effet, d'en évaluer la rentabilité financière au Sud-Bénin.

L'objectif global de l'étude était d'évaluer la rentabilité financière des systèmes de production de chou, piment et de grande morelle en relation avec la gestion des pucerons au Sud-Bénin. Il s'agissait spécifiquement de :

- identifier les principaux systèmes de production du chou, du piment et de la grande morelle au Sud-Bénin ;
- évaluer la rentabilité financière des principales méthodes de lutte contre les pucerons du chou, du piment et de la grande morelle au niveau des différents systèmes de production.

METHODOLOGIE

Choix de la zone d'étude

La partie Sud du Bénin a été choisie pour cette étude. Elle est limitée au Sud par le Golfe du Bénin, à l'Est par la République Fédérale du Nigéria, à l'Ouest par la République du Togo et au Nord par la commune de Dassa. Le Sud-Bénin s'étend sur une superficie de 17.920 km², soit environ 16% du territoire national. Il est considéré comme l'une des régions les plus peuplées de l'Afrique de l'Ouest (Honlonkou, 1999) avec une densité de population atteignant les 227 habitants au km². Le Sud du Bénin jouit d'un climat soudano-guinéen à deux saisons de pluies. La pluviométrie annuelle varie entre 100 et 800 mm dans la partie Ouest et entre 1.000 et 1.400 mm dans la partie Est. Les températures varient peu (25 à 30°C). Plusieurs types de sols se rencontrent dans cette partie du Bénin (Honlonkou, 1999). Il s'agit des sols de types ferrugineux tropicaux, des terres de barre sur le continental terminal profond, des sols d'origine alluviale ou colluviale, des sols hydromorphes fertiles mais inondables par les crues des fleuves et des sols sableux peu fertiles et favorables aux plantations de cocotiers et de filao. La végétation est composée de savanes herbeuses, de prairies et formations marécageuses, de mangroves et de forêts galeries. Au plan hydrographique, les principales sources d'alimentation en eau sont le fleuve Ouémé et son affluent le Zou, le fleuve Mono, le lac Nokoué et l'Océan Atlantique. Les trois principaux critères suivants ont régi le choix de la zone d'étude :

- *la zone de production* : ce critère répond à la nécessité de représentation des catégories retenues à l'issue du découpage des zones de production. Il offre une garantie suffisante de fiabilité et de validité des résultats.
- *l'importance relative du maraîchage au niveau des villages ou des sites* : cette importance est appréciée à partir de la combinaison de deux paramètres à savoir les superficies exploitées et le nombre d'exploitations maraîchères.
- *la distance et l'accessibilité du village ou du site pendant la période d'étude* : ce critère qui se veut réaliste, permet d'éviter les pertes de temps, de ressources et les risques inutiles.

Choix des sites et des unités d'enquêtes

Choix des villages

L'étude a été menée dans les trois grandes zones de production maraîchère suivantes qui sont des zones constituant le point de départ de l'échantillonnage :

- La zone de bas-fonds de la vallée de l'Ouémé (ZB) : elle regroupe les sites d'Agonlin-Lowé et Hetin dans la Vallée de l'Ouémé dans les communes de Dangbo et d'Adjohoun (Département de l'Ouémé). La culture maraîchère repose presque exclusivement sur les légumes locaux (piment, tomate, grande morelle et gombo). Ces cultures sont produites une seule fois dans l'année au cours de la période de décrue qui correspond aux mois de novembre à juillet (période de basses eaux).
- La zone côtière de Sèmè-Kpodji et de Grand-Popo (ZC) : ou du cordon littoral regroupe le site Village Maraîcher de Sèmè (VIMAS) dans la commune de Sèmè-Kpodji et les sites de Grand-Popo littoral, d'Agoué et d'Hilacondji dans la commune de Grand-Popo. L'oignon, le piment, la tomate, la carotte et la grande morelle sont au cœur des différents systèmes de production de cet ensemble. La carotte et le chou constituent les cultures secondaires.
- La zone urbaine de Cotonou (ZU) : est composée des sites de Houéyiho et d'Akogbato dans la commune de Cotonou. La ZU est caractérisée par une diversité de légumes locaux et exotiques. La production est réalisée sur de petites surfaces qui sont occupées toute l'année.

La taille de l'échantillon est basée sur le nombre de producteur par ces trois spéculations ainsi ; au total, 88 producteurs dont 43 producteurs de piment, 19 producteurs de la grande morelle et 26 producteurs de chou ont été identifiés dans sept sites ou villages (Tableau 1). Seuls les producteurs de chou, de piment et de grande morelle ont été sélectionnés de façon raisonnée. La répartition des enquêtés suivant les zones de productions a été présentée dans le tableau 1.

Tableau 1. Répartition des enquêtés par zone de production

Zones de production	Communes	Villages ou sites	Unités d'enquêtes
Zone de bas-fonds (ZB)	Adjohoun	Agonlin-Lowé, Hetin	33
Zone côtière (ZC)	Sémékpodji, Grand Popo	VIMAS, Grand Popo, Agoué	30
Zone urbaine (ZU)	Cotonou	Houéyiho, Akogbato	25
Total			88

Analyses des données

Les données ont été traitées et analysées avec le tableur Excel et le logiciel « Statistical Package of Social Sciences (SPSS) ». La statistique descriptive a été utilisée pour dégager les tendances de fréquences et des moyennes des caractéristiques socio-économiques et démographiques. La budgétisation agricole est un simple outil d'analyse des coûts et bénéfiques. Elle est utilisée pour fournir des informations sur la rentabilité des technologies agricoles, des cultures et de l'exploitation entière.

Rentabilité financière des systèmes de culture

Le coût des différentes opérations culturales (défrichage, labour, semis, sarclage, arrosage) est calculé à partir des coûts de la main d'œuvre salariale obtenu auprès des producteurs. Pour évaluer le nombre d'actifs agricoles, nous avons utilisé la pondération suivante: un homme (15 à 59 ans) = 1,0 actif ; une femme (15 à 59 ans) = 0,5 actif ; un enfant = 0,25 ou 0,5 actif selon l'âge et le sexe (Seydi, 2001). La moyenne pondérée par la superficie est ainsi retenue comme coût d'opportunité de la main d'œuvre à l'hectare. Les coûts de préparation des biopesticides (l'extrait botanique ; tourteaux de neem) et de la pulvérisation sont estimés à partir du temps mis pour effectuer ces opérations et du coût d'opportunité de la main d'œuvre familiale. Quant aux coûts de récolte, ils ont été estimés à partir de la quantité de produits maraîchers récoltés. La rentabilité financière des systèmes de production selon Coulibaly et Nkamieu (2000) se calcule par trois méthodes : le budget cultural, le budget partiel et le budget total. Le budget cultural est retenu dans le cadre de cette étude car chacune des cultures est considérée comme une seule spéculation prise en compte.

Le budget d'une culture a consisté à l'évaluation des coûts des intrants utilisés pour la produire et à l'estimation des revenus du produit obtenu évalué au prix bord champ. Les intrants incluaient l'engrais, la main-d'œuvre salariée, les pesticides et les semences. Le capital fixe était constitué des outils tels que la houe, la daba, la hache, le coupe-coupe, la pompe, l'arrosoir, les tuyaux flexibles, la moto-pompe, le mortier, le pulvérisateur, le cordeau, etc. Le résultat était la production issue de la parcelle utilisée pour chaque culture maraîchère. Les données budgétaires étaient souvent le départ de calculs d'indices de rentabilité plus raffinés. L'un des indices le plus connu est le ratio Avantage Bénéfice-Coût (B/C). Ainsi :

- Si $B/C > 1$, l'activité considérée est rentable. Pour la comparaison de deux projets d'adoption de technologies, le projet le plus rentable est celui dont le ratio (B/C) est le plus élevé.
- Si $B/C < 1$, l'activité considérée n'est pas rentable.
- Si $B/C = 1$, l'activité considérée n'engendre ni perte, ni profit.

La comparaison des systèmes de culture a été complétée par le calcul du ratio B/C. Le revenu brut est la différence entre le produit brut de l'output évalué au prix bord champ et le coût des intrants. Dans ce cas, les calculs ont été effectués de la manière suivante :

- les coûts variables sont les charges de production qui sont proportionnelles à la superficie emblavée. Ils correspondent aux coûts des semences, de l'engrais, des pesticides, de la main d'œuvre salariée, de la récolte et de la commercialisation des cultures maraîchères ;
- les coûts fixes : les coûts fixes ne dépendent pas ni de la superficie emblavée, ni de la quantité de culture maraîchère produite. Ces coûts sont représentés par les éléments ci-après: amortissement ou frais de location du matériel agricole ;
- Quant à la marge nette ou revenu net ou profit, elle est la différence entre la marge brute et les coûts fixes et les coûts variables associés.

Produit Brut, Revenu des cultures et Calcul des charges variables de production

Le produit brut (PB) exprimé en kilogramme était un indicateur qui représentait la quantité physique obtenue à la fin d'une année de production de culture maraîchère. Le produit brut considéré pour le calcul des revenus était le kilogramme de culture maraîchère vendu par le producteur. Le revenu des cultures (RC) exprimé en FCFA/ha était calculé en multipliant le rendement moyen (RM) par le prix de vente (P_v) du kilogramme de culture maraîchère ($RC = RM * P_v$). Les Coûts Variables (CV) ont été exprimés en FCFA et calculés comme suit : $CV = \sum CV_i$, avec : CV_i la valeur en FCFA/ha du coût variable i de production. Les autres variables ont été les suivantes :

- La terre : Etant donné que dans les zones d'étude, la terre est louée pour la production agricole, l'amortissement de la terre a été pris en compte dans le budget.
- La main d'œuvre : la main d'œuvre familiale est évaluée à partir du coût d'opportunité des différentes opérations culturales. Le coût d'opportunité a été calculé à partir des coûts de la main d'œuvre salariale obtenus auprès des maraîchers.
- Les semences : les semences sont achetées par les maraîchers au marché ou dans les structures d'encadrement en fonction de la prévision de la superficie à emblaver par les maraîchers. Le coût des semences a été pris en compte dans le calcul.
- Les engrais et les pesticides chimiques : les quantités utilisées, la fréquence d'épandage ou de pulvérisation ainsi que les prix d'achat sont directement obtenus auprès des maraîchers.
- Les extraits aqueux de neem : le coût de la préparation des extraits aqueux et de la pulvérisation a été celui estimé par l'OBEPAB (Organisation Béninoise pour la Promotion de l'Agriculture Biologique) pour les zones de production cotonnière.
- Les opérations culturales concernent : le défrichage, le labour, le semis, l'arrosage, les sarclages, l'épandage, le traitement phytosanitaire, la récolte, etc.) : les coûts de ces opérations par superficie ont été obtenus auprès des maraîchers.

Calcul des charges fixes de production (CF)

Les matériels et équipements utilisés pour les activités agricoles étaient essentiellement la houe, la daba, la hache, le coupe-coupe, le pulvérisateur, le cordeau, la chaîne d'arpenteur, binettes, râteliers, arrosoirs, panier et traceur), la motopompe thermique (Photo 1 en annexes), la pompe électrique (Photo 2 en annexes), etc. Pour le calcul de l'amortissement des matériels et équipement de production, la méthode de calcul utilisée a été celle de l'amortissement linéaire. Le coût des outils utilisés, de même que leur durée d'utilisation ont été directement obtenus auprès des maraîchers. L'amortissement a été calculé à l'aide de la formule suivante : $Am_i = (n_i * P_i / D_i) / k$, où :

- Am_i = amortissement de l'outil pour le maraîcher i ;
- n_i = le nombre d'exemplaires de l'outillage considéré chez le producteur ;
- P_i = le prix d'achat unitaire ;
- D_i = la durée d'utilisation de l'outillage ;
- k = le nombre de spéculations effectuées par le maraîcher avec le matériel.

Ainsi, on a : $CF = \sum CF_j$, avec : CF_j la valeur du coût fixe j de production en FCFA/ha.

Calcul du Revenu Brut de production (RB) et Revenu Net de production (RN)

Le Revenu Brut de production (RB) exprimé en FCFA/ha a été obtenu par une déduction des coûts variables du revenu des cultures. Tandis que le revenu net de production exprimé en FCFA/ha a été obtenu en déduisant du revenu brut les coûts fixes. Ainsi, on a : $RN = RC - CV - CF$.

RESULTATS

Les facteurs de production constitués des équipements de production, le mode d'irrigation des cultures, la gestion de la fertilisation des sols et les moyens de protection phytosanitaire des cultures, ont été appréciés comme suit :

Mode d'irrigation des cultures

L'irrigation représentait un facteur important d'intensification de la production maraîchère. Si en zone de bas-fonds la pratique de l'irrigation était rare à cause de l'agriculture de décrue, divers modes étaient par contre utilisés sur les exploitations maraîchères côtières et urbaines. Le mode 1 a utilisé la technique d'exhaure manuelle (Bassine et boîte trouées). Le mode 1 était le plus archaïque et le plus pratiqué en zone de bas-fonds (100% des enquêtés en zone de bas-fonds y font recours). Le mode 2 a utilisé la technique d'exhaure mécanique (utilisation de pompe) et la technique d'irrigation manuelle (utilisation d'arrosoirs). Ce mode observé en zone côtière est pratiqué par 5% de l'échantillon. utilisé la technique d'exhaure motorisée et la technique d'irrigation 'modernisée' (groupe électrogène ou le courant électrique + tuyauterie flexible + pomme d'arrosage). Le mode 3 a été observé en zone côtière et était pratiqué par 55% des enquêtés. En zone côtière et dans une moindre mesure en zone urbaine, 68 % disposaient d'une motopompe thermique et 7% de pompe électrique. Ce matériel d'exhaure a été souvent accompagné d'un système de canalisation qui permettait l'arrosage sur tout le champ grâce à une tuyauterie flexible ou souvent combinée avec des bassins pour un arrosage manuel.

Gestion de la fertilité des sols

En zone de bas-fonds, les producteurs ne faisaient pas recours à la fumure car les sols y avaient une fertilité naturelle. Tel n'était pas le cas pour la conduite de leurs cultures en zone côtière et urbaine. La fumure organique et la fumure minérale ont été les deux principaux types de fumures utilisées par les maraîchers. La fumure organique était composée des fientes de volaille et de bouse de vache. Les fientes de volaille étaient la forme d'engrais organique la plus utilisée par les maraîchers de la zone urbaine (83%) et ceux de la zone côtière (36%). Le prix du sac de 50 kg de fientes de volaille a varié de 1.000 à 1.200 FCFA. La fumure organique était généralement appliquée en fumure d'entretien. L'apport de bouse de vache, une matière organique à décomposition plus lente, en fumure de fond avait certes une action tardive, mais a eu un effet plus durable. Elle se pratiquait uniquement à Grand-Popo (38% des maraîchers de la zone côtière). Elle coûtait moins chère (500 FCFA le sac de 50 kg) et permettait d'apporter des éléments minéraux progressivement assimilables par la plante, d'améliorer la structure du sol et d'augmenter la capacité de rétention en eau du sol, réduisant ainsi les pertes par infiltration et évaporation. La fumure minérale était composée des engrais minéraux Urée et NPK de formulations variables (10 – 20 – 20 ou 15 – 15 – 15 ou 14 – 23 – 14). Elle était uniquement pratiquée en zone côtière et urbaine. Ces formulations, utilisées par les maraîchers étaient destinées en réalité à la culture du coton. Par ailleurs, des engrais spécifiques maraîchers disponibles n'existaient pas sur le marché. Parfois, les maraîchers utilisaient des engrais dont ils ne maîtrisaient pas la formulation.

Protection phytosanitaire des cultures

Face aux importantes pertes occasionnées par les dégâts des ravageurs en général, les pucerons en particulier, les maraîchers utilisaient plusieurs méthodes de lutte pour contrôler ces pucerons. Ainsi, la lutte chimique était la méthode de lutte la plus pratiquée (27% des maraîchers enquêtés) avec une utilisation exclusive des produits chimiques de synthèse (surtout les insecticides et dans une moindre mesure les fongicides et les nématicides). Ces produits chimiques de synthèse ne se limitaient plus aux pesticides recommandés en maraîchage (Photo 3 en annexes), ni aux doses recommandées. Ainsi, 80% des maraîchers faisaient recours aux pesticides chimiques non recommandés comme des insecticides destinés à la cotonculture (Photo 4 en annexes). Une autre méthode présentant moins de risques et cependant moins utilisée par les maraîchers était l'utilisation des extraits aqueux des végétaux (de fabrication artisanale, suivant un processus souvent jugé très harassant). Environ 13% des enquêtés y faisaient recours. Si cette méthode était pratiquée par des maraîchers convaincus de son efficacité en zone urbaine et côtière, elle était largement usitée en zone de bas-fonds (Agonlin-Lowè). Les producteurs de piment de ce site ont confié que du fait de l'indisponibilité des pesticides chimiques, ils se rabattaient sur l'utilisation des extraits de neem. D'ailleurs, des producteurs, déclarant n'avoir utilisé aucun produit

pour le traitement phytosanitaire ont été rencontrés dans ce village d'Agonlin-Lowè. La figure 1 a présenté l'intensité d'utilisation des différentes méthodes de protection phytosanitaire, en production maraîchère au Sud-Bénin.

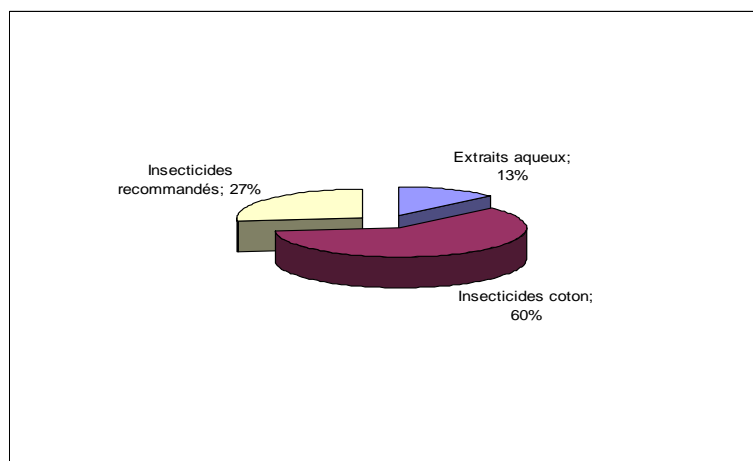


Figure 1. Méthodes de protection phytosanitaire, en production maraîchère au Sud-Bénin

Source : Données de l'enquête, Décembre 2008

Production du piment, de grande morelle et du chou au Sud-Bénin

Le piment était la culture occupant la superficie la plus importante en zone de bas-fonds avec une superficie moyenne de 0,902 ha et une production moyenne de 1.672 kg qu'en zone côtière avec une superficie moyenne de 0,569 ha et une production moyenne de 4.748 kg par producteur. Le piment était moins produit en zone urbaine avec une superficie moyenne de 0,029 ha et une production moyenne de 300 kg par producteur. Le faible rendement du piment en zone de bas-fonds par rapport aux zones côtière et urbaine pouvait être dû aux attaques des ravageurs et des maladies. Le chou a occupé une superficie plus importante en zone urbaine qu'en zone de bas-fonds. Sa superficie moyenne était de 0,500 ha en zone urbaine et de 0,072 ha par producteur en zone de bas-fonds. Après le piment, la grande morelle occupait la deuxième position en termes de superficie (Tableau 2).

Tableau 2. Superficie et production moyennes du piment, grande morelle et du chou

Cultures	Zones de production	Superficies moyennes (ha)	Productions moyennes (kg)
Piment	Urbaine	0,029 ± 0,000	300 ± 000
	Côtière	0,569 ± 0,942	4.748 ± 566
	Bas-fonds	0,902 ± 0,872	1.672 ± 129
Grande morelle	Urbaine	0,047 ± 0,036	2.404 ± 257
	Côtière	0,093 ± 0,150	1.115 ± 846
	Bas-fonds	0,250 ± 0,000	80 ± 000
Chou	Urbaine	0,500 ± 0,000	9.600 ± 509
	Côtière	0,156 ± 0,285	14.110 ± 396
	Bas-fonds	0,072 ± 0,085	1.360 ± 145

Source : Données de l'enquête, Décembre 2008

Répartition des producteurs dans les systèmes de production du piment, du chou et de la grande morelle

La différenciation des producteurs selon les facteurs de production en général et les modes de traitement phytosanitaires en particulier a permis d'obtenir les catégories possibles de systèmes et la liste des différents systèmes de production de chou, de piment et de grande morelle a été élaborée. Les unités de production ont été réparties selon le système de production correspondant. Les systèmes de production qui n'étaient pas représentatifs ont été supprimés. Au total, 12 systèmes de production de piment, 7 systèmes de production du chou et 9 systèmes de production de la grande morelle ont été identifiés dans la base de l'échantillon dont la taille finale était de 26 producteurs de chou et de 19 pour la grande morelle (tableau 3). Le piment a été moins produit dans la zone urbaine que dans les zones côtière et de bas-fonds. Ainsi, le nombre de producteurs de piment retenu était représentatif des observations effectuées et a permis d'obtenir les informations nécessaires à l'étude. Les systèmes de production dominants par zone de production ont été présentés dans le tableau 3.

Tableau 3. Répartition des producteurs dans les différents systèmes de production du piment, de chou et de la grande morelle

Zones de production	Spéculations	N°	Systèmes de production dominants	Effectifs (N=88)
Urbaine	Piment	1	VA + Extrait aqueux de neem+ Motopompe & Tuyau flexible	1
	Chou	3	VA + Insecticide Recommandé + Motopompe & Tuyau flexible	10
	Grande morelle	2	VA + Insecticide Recommandé + Arrosoir	6
Côtière	Piment	3	VA + Insecticide Recommandé + Pompe & Tuyau flexible	3
		6	VA + Insecticide Coton + Arrosoir	3
	Chou	5	VA + Extrait aqueux de neem+ Motopompe & Tuyau flexible	3
	Grande morelle	7	VL + Extrait aqueux de neem + Arrosoir	2
Bas-fonds	Piment	9	VL + Insecticide Coton + Pluvial	13
	Chou	7	VA + Extrait aqueux de neem + Arrosoir	2
	Grande morelle	9	VL + Insecticide Recommandé + Pluvial	1

VA = Variété améliorée; VL= Variété locale

Source : Données de l'enquête, Décembre 2008

Rentabilité financière de la production du piment

Le budget cultural des systèmes de culture de piment a été présenté dans le tableau 4. La rentabilité financière des différents systèmes de production de piment a été présentée dans le tableau 5. Pour le modèle conçu, 12 systèmes culturaux dans les trois zones de production ont été obtenus. L'analyse financière a montré que tous les systèmes de production du piment dont le ratio Bénéfice/Coût >1, étaient financièrement rentables (tableau 4). Les systèmes de production N°1 (*Variété améliorée + Extrait aqueux de neem+ Motopompe & Tuyau flexible*), N°3 (*Variété améliorée+ Insecticide Coton + Arrosoir*), N°5 (*Variété améliorée + Insecticide Coton + Motopompe & Tuyau flexible*), N°9 (*Variété Locale. + Insecticide Coton + pluvial*), N°10 (*Variété Locale + Insecticide Coton+ Arrosoir*), N°11 (*Variété Locale + Insecticide Recommandé + pluvial*) et N°12 (*Variété Locale + Insecticide Recommandé + Arrosoir*) étaient plus financièrement rentables que les autres. Suivant la zone de production, les ratios moyens bénéfice/coût (B/C) en zone de bas-fonds (2,34) étaient supérieurs aux ratios moyens en zones côtière (1,14) et urbaine (1,28). Ceci était dû au fait que les producteurs de la zone de bas-fonds supportaient des coûts de production relativement moins élevés que ceux de la zone côtière et de la zone urbaine. En effet, les systèmes de la zone de bas-fonds, étaient épargnés des problèmes d'irrigation et jouissaient en plus d'une fertilité naturelle des sols. Ceci réduisait considérablement le coût de production. Ainsi, la seule contrainte technique pour avoir un bon rendement était la protection phytosanitaire. La différence de prix des semences était basée sur la différence entre les superficies de production.

Tableau 4. Budget cultural des systèmes de culture de piment

Systèmes de Production	Valeur moyenne en Fcfa								
	du coût de				du coût			de la recette	
	semence	main d'œuvre	engrais	pesticide	variable	fixe	total	brute	nette
1-VA + Extrait aqueux de neem+ Motopompe&Tuyau flexible	4.050	17.235	50.000	9.600	80.885	148.901	229.786	524.000	294.214
2-VA +Insecticide Recommandé + Motopompe&Tuyau flexible	20.500	72.000	68.000	35.550	196.050	148.901	344.951	486.400	141.449
3-VA + Insecticide Coton + Arrosoir	37.300	105.000	107.000	75.000	324.300	86.695	410.995	1.047.817	636.822
4-VA + Insecticide Coton + Pompe & Tuyau flexible	35.000	135.000	0	25.0000	420.000	223.352	643.352	1.260.000	616.648
5-VA + Insecticide Coton + Motopompe & Tuyau flexible	37.500	184.000	110.000	78.000	405.500	446.703	852.203	3.264.900	2.412.697
6-VA + Insecticide Recommandé + Pompe & Tuyau flexible	36.000	162.000	91.200	120.000	409.200	439.995	849.195	1.647.250	798.055
7-VA + Extrait aqueux de neem + Pompe & Tuyau flexible	15.000	74.000	68.000	25.600	182.600	117.332	299.932	531.000	231.068
8-VA+ Extrait aqueux de neem+ Motopompe&Tuyau flexible	12.000	660.00	55.000	25.200	158.200	148.901	307.101	496.400	189.299
9-VL + Insecticide Coton + Pluvial	28.000	144.000	0	270.000	442.000	108.411	550.411	1.860.638	1.310.227
10-VL + Insecticide Coton + Arrosoir	32.000	124.000	88.000	170.000	290.124	157.558	447.682	1.264.833	817.151
11-VL+ Insecticide Recommandé + Pluvial	24.000	155.000	0	75.550	254.550	108.411	362.961	1.323.667	960.706
12-VL+ Insecticide Recommandé + Arrosoir	26.000	166.000	126.000	105.000	423.000	157.558	580.558	2.063.380	1.482.822

VA = Variété améliorée; VL= Variété locale

Source : Données de l'enquête, Décembre 2008

Tableau 5. Rentabilité financière des systèmes de production de piment

Systèmes de Production	Valeur moyenne en Fcfa du		Valeur moyenne en Fcfa de la		Ratio : Bénéfice/ Coût
	Coût Variable	Coût Total	Recette brute	Recette nette	
1-VA + Extrait aqueux de neem+ Motopompe & Tuyau flexible	80.885	229.786	524.000	294.214	1,28
2-VA +Insecticide Recommandé + Motopompe&Tuyau flexible	196.050	344.951	486.400	141.449	0,41
3-VA + Insecticide Coton + Arrosoir	324.300	410.995	1.047.817	636.822	1,54
4-VA + Insecticide Coton + Pompe & Tuyau flexible	420.000	643.352	1.260.000	616.648	0,95
5-VA + Insecticide Coton + Motopompe & Tuyau flexible	405.500	852.203	3.264.900	2.412.697	2,83
6-VA + Insecticide Recommandé + Pompe & Tuyau flexible	409.200	849.195	1.647.250	798.055	0,93
7-VA + Extrait aqueux de neem + Pompe & Tuyau flexible	182.600	299.932	531.000	231.068	0,77
8-VA+ Extrait aqueux de neem+ Motopompe&Tuyau flexible	158.200	307.101	496.400	189.299	0,61
9-VL + Insecticide Coton + Pluvial	442.000	550.411	1.860.638	1.310.227	2,38
10-VL + Insecticide Coton + Arrosoir	290.124	447.682	1.264.833	817.151	1,82
11-VL+ Insecticide Recommandé + Pluvial	254.550	362.961	1.323.667	960.706	2,64
12-VL+ Insecticide Recommandé + Arrosoir	423.000	580.558	2.063.380	1.482.822	2,55

VA = Variété améliorée ; VL= Variété locale

Source : Données de l'enquête, Décembre 2008

Quant à l'influence du type de semence sur la rentabilité financière, les systèmes de production utilisant les variétés locales étaient plus rentables que ceux utilisant les variétés améliorées. Ce résultat était inattendu. En effet, les variétés améliorées de piment étaient vendues beaucoup plus chèrement (1.100 FCFA/kg) que les variétés locales (850 FCFA/kg). Les variétés locales avaient des fruits de petite taille, moins gros et plus piquants que ceux des variétés améliorées. C'étaient des caractéristiques qui plaisaient aux commerçants et aux consommateurs. Ces productions locales étaient achetées par les commerçantes lorsque les variétés améliorées n'étaient pas disponibles en quantités suffisantes. Ils préféraient généralement des piments à fruits moyens et piquants. Ainsi, l'efficacité financière des systèmes à variétés locales n'était pas liée au prix de cession de celles-ci. Cependant, dans le cadre de cette étude, les systèmes de production utilisant les variétés locales étaient conduits en zone de bas-fonds, tandis que ceux utilisant les variétés améliorées étaient conduits en zones côtière et urbaine. Les rendements élevés en zone de bas-fonds associés aux coûts de production faibles faisaient que financièrement ces systèmes de production à variétés locales étaient plus rentables que ceux à variétés améliorées. En fixant le mode d'irrigation, les systèmes de production qui avaient recours au mode d'irrigation manuelle (N°5, 9, 11, 12) étaient les plus rentables (tableau 5).

Enfin, dans chaque groupe de producteurs utilisant les mêmes modes d'irrigation, les systèmes utilisant les insecticides destinés au coton étaient les plus rentables. Ce constat était dû au fait que les rendements dans ces systèmes étaient les plus élevés de leur groupe. Les systèmes utilisant les extraits aqueux de neem venaient en seconde position au niveau du groupe des exploitations (tableau 5). Cette performance économique des systèmes utilisant les extraits de neem n'était pas liée aux revenus donc au rendement. Elle était liée plutôt au coût de production qui était relativement moins élevé par rapport à ceux utilisant les insecticides destinés au coton.

Rentabilité financière des productions de chou et de grande morelle

Les budgets financiers des systèmes de production de chou dans les différentes zones de production ont été présentés dans le tableau 6. La rentabilité financière des systèmes de production de chou dans les différentes zones de production a été présentée dans le tableau 7. Toutefois, les producteurs utilisant les extraits de neem, l'associaient généralement avec les deux fongicides Manèbe et Topsin.M (tableau 7). Suivant le mode de traitement phytosanitaire, les systèmes de production N°1 (*Variété améliorée + insecticides recommandés + Arrosoir*) ; N°4 (*Variété améliorée + insecticide coton + Motopompe et tuyau flexible*) et N°3 (*Variété améliorée + extrait aqueux de neem + pluvial*), étaient financièrement plus rentables que les autres systèmes de production de chou. En effet, les pertes de récolte étaient plus élevées au sein des systèmes de production utilisant l'arrosoir (23% en moyenne). Au niveau de ceux utilisant la motopompe, 9% de la récolte étaient perdus en moyenne. En effet, le stade critique au cours du cycle de culture du chou était la pomaison où l'alimentation en eau et le suivi phytosanitaire étaient les plus importants. Apparemment, les producteurs utilisant l'arrosoir, n'arrivaient pas à concilier ces deux exigences mieux que ceux qui utilisent le mode d'irrigation motorisée.

Dans les tableaux 8 et 9 ont été présentés respectivement les budgets financiers et la rentabilité financière des systèmes de production de la grande morelle dans les différentes zones de production de l'étude. L'analyse financière a montré que quatre (04) systèmes de production de la grande morelle sur les neuf (09) identifiés tant en zone côtière qu'en zones de bas-fonds et urbaine, étaient financièrement rentables. Suivant le mode de traitement et le mode d'irrigation, les systèmes de production N°1 (*Variété améliorée + Insecticide Coton + Arrosoir*) ; N°2 (*Variété améliorée + Insecticide Recommandé + Arrosoir*), N°7 (*Variété Locale + Extrait aqueux de neem + Arrosoir*) et N°9 (*Variété Locale + Insecticide Recommandé + Pluvial*) étaient financièrement plus rentables que les autres. Le système de production de la grande morelle le plus financièrement rentable était celui utilisant les extraits aqueux de neem comme méthode de lutte contre les pucerons et les modes d'irrigation manuelle (arrosoir). La performance économique de ce système utilisant les extraits de neem et l'arrosoir n'était pas liée aux revenus donc au rendement, elle était plutôt liée au coût de production qui était relativement moins élevé par rapport à ceux utilisant les insecticides destinés au coton.

Tableau 6. Budget culturel des types de système de culture de chou

Systèmes de production	Coût en Fcfa							Recette en Fcfa	
	Semence	Main d'œuvre	Engrais	Pesticide	Variable	Fixe	Total	Brute	Nette
1- VA +Insecticide Recommandé + Arrosoir	34.000	37.235	50.000	78.000	199.235	157.558	356.793	1.327.929	971.136
2- VA +Insecticide Recommandé + pompe & Tuyau flexible	20.500	42.000	23.000	15.550	101.050	141.632	242.682	340.192	97.510
3- VA + Insecticide Recommandé + Motopompe & Tuyau flexible	25.300	47.000	46.000	37.000	155.300	141.186	296.486	414.262	117.776
4- VA + Insecticide Coton + Motopompe & Tuyau flexible	35.000	80.000	95.000	120.000	330.000	141.186	471.186	1.703.604	1.232.418
5- VA + Extrait aqueux de neem+ Motopompe & Tuyau flexible	38.500	64.000	67.000	38.550	208.050	141.186	349.236	526.983	177.747
6- VA + Extrait aqueux de neem + pluvial	36.000	86.000	0	46.000	168.000	84.028	252.028	876.000	623.972
7- VA + Extrait aqueux de neem + Arrosoir	15.000	74.000	68.000	25.600	182.600	106.792	289.392	588.400	299.008

VA = Variété améliorée

Source : Données de l'enquête, Décembre 2008

Tableau 7. Rentabilité financière des types de système de production de chou

Systèmes de Production	Coût Variable (Fcfa)	Coût Fixe (Fcfa)	Coût Total (Fcfa)	Recette brute (Fcfa)	Recette Nette (Fcfa)	Ratio : Bénéfice/ Coût
1- VA +Insecticide Recommandé + Arrosoir	199.235	157.558	356.793	1.327.929	971.136	2,72
2- VA +Insecticide Recommandé + pompe & Tuyau flexible	101.050	141.632	242.682	340.192	97.510	0,40
3- VA + Insecticide Recommandé + Motopompe & Tuyau flexible	155.300	141.186	296.486	414.262	117.776	0,39
4- VA + Insecticide Coton + Motopompe & Tuyau flexible	330.000	141.186	471.186	1.703.604	1.232.418	2,61
5- VA + Extrait aqueux de neem+ Motopompe & Tuyau flexible	208.050	141.186	349.236	526.983	177.747	0,51
6- VA + Extrait aqueux de neem + pluvial	168.000	84.028	252.028	876.000	623.972	2,47
7- VA + Extrait aqueux de neem + Arrosoir	182.600	106.792	289.392	588.400	299.008	1,03

VA = Variété améliorée ; VL = Variété locale

Source : Données de l'enquête, Décembre 2008

Tableau 8. Budget culturel des types de système de culture de la grande morelle

Systèmes de Production	Coût en Fcfa							Recette en Fcfa	
	Semence	Main d'œuvre	Engrais	Pesticide	Variable	Fixe	Total	Brute	Nette
1-VA +Insecticide Coton + Arrosoir	1.050	17.235	25.000	45.000	97.285	58.930	156.215	341.030	184.815
2-VA +Insecticide Recommandé + Arrosoir	22.500	72.000	68.000	38.650	201.150	176.792	377.942	1003.412	625.470
3-VA + Insecticide Recommandé + Pompe & Tuyau flexible	17.300	56.000	47.000	35.000	155.300	111.632	266.932	367.540	100.608
4-VA + Extrait aqueux de neem + Arrosoir	8.500	58.000	32.000	10.600	109.100	86.695	195.795	326.250	130.455
5-VA + Insecticide Coton + pompe & Tuyau flexible	10.500	64.000	52.000	58.000	184.500	147.507	332.007	431.250	99.243
6- VA + Insecticide Recommandé + Motopompe & Tuyau flexible	9.000	44.000	58.000	25.600	136.600	123.332	259.932	354.000	94.068
7- VL + Extrait aqueux de neem + Arrosoir	5.500	46.000	35.000	11.000	97.500	86.695	184.195	720.000	535.805
8- VL + Extrait aqueux de neem + Pompe & Tuyau flexible	7.000	48.000	26.000	14.000	95.000	147.507	242.507	276.640	34.133
9- VL + Insecticide Recommandé +Pluvial	6.000	52.000	0	37.000	95.000	78.779	173.779	370.000	196.221

VA = Variété améliorée ; VL= Variété locale

Source : Données de l'enquête, Décembre 2008

Tableau 9. Rentabilité financière des types de système de production de la grande morelle

Systèmes de Production	Cout Variable (Fcfa)	Cout Fixe (Fcfa)	Cout Total (Fcfa)	Recette Brute (Fcfa)	Recette Nette (Fcfa)	Ratio Bénéfice/Cout
1- VA +Insecticide Coton + Arrosoir	97.285	58.930	156.215	341.030	184.815	1,18
2- VA +Insecticide Recommandé + Arrosoir	201.150	176.792	377.942	1.003.412	625.470	1,65
3- VA + Insecticide Recommandé + Pompe & Tuyau flexible	155.300	111.632	266.932	367.540	100.608	0,37
4- VA + Extrait aqueux de neem + Arrosoir	109.100	86.695	195.795	326.250	130.455	0,66
5- VA + Insecticide Coton + pompe & Tuyau flexible	184.500	147.507	332.007	431.250	99.243	0,30
6- VA + Insecticide Recommandé + Motopompe & Tuyau flexible	136.600	123.332	259.932	354.000	94.068	0,36
7- VL + Extrait aqueux de neem + Arrosoir	97.500	86.695	184.195	720.000	535.805	2,91
8- VL + Extrait aqueux de neem + Pompe & Tuyau flexible	95.000	147.507	242.507	276.640	34.133	0,14
9- VL + Insecticide Recommandé +Pluvial	95.000	78.779	173.779	370.000	196.221	1,13

VA = Variété améliorée; VL= Variété locale

Source : Données de l'enquête, Décembre 2008

DISCUSSION

L'analyse financière montre que tous les systèmes de production de piment dans les trois zones de production, dont le ratio Bénéfice/Coût >1, sont financièrement rentables (tableau 4). Suivant la zone de production, les ratios moyens bénéfice/coût (B/C) en zone de bas-fonds (2,34) sont supérieurs à ceux de la zone côtière (1,14) et de la zone urbaine (1,28). Ceci est dû au fait que les producteurs de la zone de bas-fonds supportent des coûts de production relativement moins élevés que ceux de la zone côtière et de la zone urbaine. En effet, les systèmes de la zone de bas-fonds, sont épargnés des problèmes d'irrigation et jouissent en plus d'une fertilité naturelle des sols. Ceci réduit considérablement le coût de production. La seule contrainte technique pour avoir un bon rendement est la protection phytosanitaire. Les systèmes utilisant les extraits aqueux de neem viennent en seconde position au niveau du groupe des exploitations (tableau 5). Cette performance économique des systèmes utilisant les extraits de neem n'est pas liée aux revenus donc au rendement, elle est liée plutôt au coût de production qui est relativement moins élevé par rapport à ceux utilisant les insecticides destinés au coton. Mais il faut remarquer que cette analyse ne tient pas compte des coûts liés à l'environnement et à la qualité des produits.

Les systèmes de production de chou sont financièrement rentables. Le système de production le plus rentable est le système N°3 utilisant la motopompe et le tuyau flexible comme mode d'irrigation et les extraits de neem comme mode de traitement phytosanitaire. Ces résultats sont conformes à ceux de Adéoti (2012) qui a montré que l'irrigation motorisée utilise moins de ressources intérieures et génère un profit financier plus élevé que l'irrigation manuelle. Néanmoins, sur la base du coût unitaire de production, l'irrigation manuelle est plus performante que l'irrigation motorisée pour la production de la tomate. En utilisant le ratio bénéfice/coût (B/C), cette étude a montré que le système de production de chou le plus financièrement rentable au Bénin est celui qui utilise la motopompe pour l'irrigation et assure les traitements phytosanitaires par un biopesticide (Dipel ou Biotit). Néanmoins, il faut noter que les producteurs utilisant les extraits de neem, l'associent généralement avec les deux fongicides Manèbe et Topsin.M.

Suivant le mode d'irrigation, les systèmes de production sont financièrement plus rentables que les systèmes qui font recours à l'irrigation manuelle. Ces résultats confirment ceux de Adéoti (2012) qui a pu montrer qu'une unité monétaire (franc CFA) investie dans les systèmes de production à irrigation manuelle du Burkina Faso, rapporte plus que dans les systèmes à irrigation motorisée du Bénin pour la production de la tomate. Le système d'irrigation basé sur la mécanisation est une bonne pratique en agriculture urbaine et périurbaine (AUP) car elle réduit sensiblement le gaspillage des ressources en eau (Atidéglá, 2006). Toutefois, son faible niveau d'adoption en zone urbaine semble confirmer les résultats de Gandonou *et al.* (2007). Par conséquent, ces pertes en cultures sont liées en partie à la non maîtrise de l'eau. La majorité des maraîchers (80%) utilise les pesticides chimiques pour contrôler les ravageurs des cultures maraîchères. Ceci confirme les résultats de Agboyi *et al.* (2015) qui a montré que la plupart des agriculteurs (72%) adoptent l'utilisation de pesticides synthétiques pour contrôler les ravageurs de chou. Ces résultats confirment aussi ceux de Adéoti (2012) qui a montré que la quasi-totalité des producteurs maraîchers a donc recours à l'utilisation des pesticides chimiques: 80 et 88% au Burkina Faso et au Bénin respectivement pour le contrôle des ravageurs. Les systèmes de production utilisant les extraits de neem sont plus financièrement rentables que ceux utilisant les pesticides chimiques. Cette efficacité financière du système de production est essentiellement liée à son coût de production relativement faible. Ceci infirme les résultats de Adéoti (2012) qui montre que l'utilisation des pesticides chimiques induit des rentabilités financières plus importantes que celle des extraits aqueux de neem. Cependant, la performance des systèmes utilisant les extraits de neem est liée au coût de production qui est relativement moins élevé par rapport à ceux utilisant les pesticides chimiques et aux externalités positives qu'ils engendrent sur l'environnement. En effet, en analysant la colonne des revenus, on constate au sein des systèmes de production (N° 6 et 7), utilisant les extraits de neem dégagent le plus petit revenu net. Les résultats confirment ceux de Fanou (2008) sur la rentabilité financière et économique des systèmes de production maraîchère au Sud-Bénin.

CONCLUSION

Les coûts de production et les revenus expliquent le résultat obtenu et relatif à l'analyse des budgets financiers, deux raisons. Ainsi, le traitement phytosanitaire à l'extrait de neem est relativement moins coûteux. Les systèmes utilisant les insecticides recommandés ont des revenus inférieurs par rapport à ceux utilisant les insecticides destinés au coton. Ainsi, les rendements peuvent être meilleurs au sein

des exploitations utilisant les insecticides destinés au coton. L'inexistence des pesticides chimiques recommandés efficaces de lutte contre les ravageurs surtout pour le chou dont la production constamment baisse constitue une véritable contrainte de production. L'utilisation des pesticides chimiques induit des externalités négatives qu'ils engendrent sur la santé humaine et l'environnement.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adéoti A. R. 2012 : Le maraîchage comme vecteur d'intégration en Afrique de l'Ouest : Complémentarité et compétitivité des marchés de tomate. (*Lycopersicon esculentum*, mill., solanaceae). Thèse de doctorat. Ecole Supérieure d'Agronomie (ESA). Laboratoire de Recherche sur la Pauvreté et la Sécurité Alimentaire Durable (LARPSAD)
- Amewuame, M. A., 2006 : Analyse du niveau de perception des risques liés à l'utilisation des pesticides chimiques auprès des acteurs de la sous filière maraîchère : cas du Togo. Thèse d'ingénieur agronome, UL / ESA- Togo.
- Atcha-Ahowé, C., 2005 : Etude du potentiel des souches de *Beauveria bassiana* 5653 et 5654 et de la souche du *Metarhizium anisopliae* 180 et du virus PlxyGV-Nya01 pour la lutte contre la teigne du chou *Plutella xylostella* (Lepidoptera : Plutellidae). Thèse du Diplôme d'Etudes Approfondies. Université de Lomé. Togo. 63 p.
- Atidéglà, S. C. C., 2006 : Atouts et Contraintes des Modes d'Irrigation dans les exploitations maraîchères urbaines et péri-urbaines de Grand-Popo. Mémoire de DEA, FLASH, UAC, Bénin.
- Coulibaly, O., Nkamleu, G., 2000 : Le choix des méthodes de lutte contre les pestes dans les plantations de cacao et de café au Cameroun. *Economie rurale* 259 : 75-85. Cameroun.
- Déguenon, E., 2005 : Problématique foncière et développement de l'agriculture urbaine à Cotonou et environs : L'expérience de l'Union Communale des Producteurs en matière de recherches de solution, leçons à tirer et propositions d'actions pour développer une agriculture urbaine et périurbaine durable. Chambre d'Agriculture du Bénin, 10p.
- Fanou, L., 2008 : La rentabilité financière et économique des systèmes de production maraîchère au Sud-Bénin. Thèse pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur Agronome, FSA/UAC, 108p.
- Gandonou, E., K. Agbossou, L. Sintondji, 2007 : Etude de la durabilité environnementale et économique des pratiques d'irrigation en agriculture périurbaine et urbaine (APU) à Cotonou et sa périphérie Volet socio-économie. FSA/UAC Bénin, 39p.
- Honlonkou, N. A., 1999 : Impact économique des techniques de fertilisation des sols : cas de la jachère *Mucuna* au Sud-Bénin. Thèse de doctorat de troisième cycle en Sciences Economiques (Economie Rurale). Université de Cocody- Abidjan. Côte-d'Ivoire.
- Hounkponou, K. S., 2003 : Agriculture et urbanisation : analyse de la pression foncière sur les activités de maraîchage dans le sud Bénin. Cas de Cotonou, Ouidah et Grand-Popo, Thèse d'Ingénieur Agronome, FSA/UAC, 103 p.
- James, B., C. Atcha, I. Godonou, H. Baimey, 2006 : Summary of activities and achievements, 2003-2005, Healthy vegetables through participatory IPM in peri-urban areas of Benin, International Institute of Tropical Agriculture (IITA). 49 p.
- Agboyi, L. K., K. M. Djade, K. M. Ahadji-Dabla, G. K. Ketoh, Y. Nuto, I. A. Glitho, 2015: Vegetable production in Togo and potential impact of pesticide use practices on the environment. Available online at <http://ajol.info/index.php/ijbcs> Int. J. Biol. Chem. Sci. 9(2): 723-736,
- PADAP (Programme d'Appui au Développement Agricole Périurbain Sud Bénin), 2003 : Etude de faisabilité, Rapport définitif, Tome 2, IIED, 158 p.
- PRONAF-Bénin, 2001 : Rapport d'activités Farmer Field School. Campagne 2000 – 2001. IITA. Document de travail n) 01/2000 – FFS/IITA, Cotonou, Bénin
- Seydi, I., 2001 : Contribution à l'étude socio-économique des conditions de transfert de faisabilité de technologie alternatives à la jachère (haie vive, brise vent) dans le Sud Bassin Arachidier du Sénégal. Mémoire de fin d'étude, ENSA Thiès / Sénégal, 69 p. + annexes.
- Singbo, A., T. Nouhoheffin, L. Idrissou, 2004 : Etude des perceptions sur les ravageurs des légumes dans les zones urbaines et périurbaines du sud Bénin, Projet Légumes de qualité, Rapport d'activités, IITA-INRAB-OBEPAB, 21 p.
- Tokannou, R., Quenum, R., 2007 : Rapport de l'étude sur le sous-secteur du maraîchage au Sud-Bénin. Rapport provisoire. MAEP, République du Bénin.
- Vodouhè, S., 2006 : Potentiel des entomopathogènes *Beauveria bassiana* et *Metarhizium anisopliae* dans la lutte contre la teigne du chou *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera : Plutellidae) : test d'efficacité et de persistance. Mémoire de DEA, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 73 p.

ANNEXES



Photo 1. Motopompe thermique



Photo 2. Motopompe électrique

Source : Données de l'enquête, décembre 2008

Protection phytosanitaire des cultures



Photo 3. Insecticide recommandé



Photo 4. Insecticide Coton (non recommandé)

Source : Données de l'enquête, décembre 2008

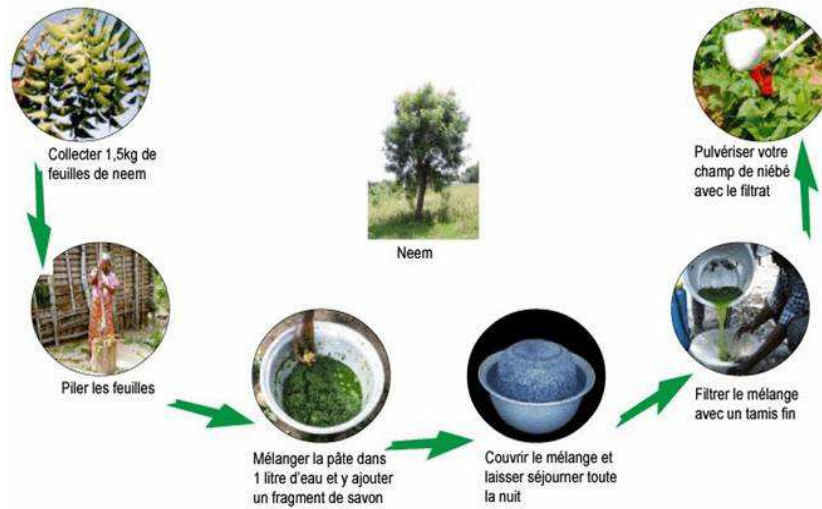


Photo5. Extraits aqueux de neem

Source : PRONAF Bénin 2001