



Journal Homepage: -www.journalijar.com

INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH (IJAR)

Article DOI: 10.21474/IJAR01/20022

DOI URL: <http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/20022>



RESEARCH ARTICLE

ANALYSE DE L'ADOPTION ET DES DETERMINANTS DES PRATIQUES AGROECOLOGIQUES PAR LES PRODUCTEURS MARAICHERS DES SITES URBAINS ET RURAUX AU BURKINA FASO

Doamba Sabine WM.F.¹, Sayoré Hamado² and Hien Edmond³

1. Université Yembila Abdoulaye TOGUYENI, Institut Supérieur du Développement Durable, Fada N'Gourma, Burkina Faso.
2. Ministère de l'agriculture et des Ressources Animales et halieutiques du Burkina Faso.
3. Université Joseph Ki-Zerbo, Ouaga I (UJKZ-OI)-UFR Sciences de la Vie et de la Terre, Burkina Faso.

Manuscript Info

Manuscript History

Received: 07 October 2024

Final Accepted: 09 November 2024

Published: December 2024

Key words:-

Market Gardening, Urban Sites, Rural Sites, Determining Factors, Agroecology, Burkina Faso

Abstract

Market gardening is an increasingly popular activity around Burkina Faso's major urban centers. However, the agricultural practices of market gardeners, with their use of chemical fertilizers and pesticides, raise concerns for human, animal and environmental health. The aim of the present study is to analyze the factors determining the adoption of agroecological practices by market garden producers in urban and rural sites in Burkina Faso. The methodological approach consisted of surveys in four (04) market garden sites: two (02) in urban areas and two (02) in rural areas. The approach was based on a semi-structured questionnaire addressed to market garden producers. The survey was carried out on a sample of 120 market gardeners taken at random from the list of members, i.e. 30 producers/site. Data analysis was carried out using Sphinx Plus2-V5 software. The results showed that farms are smaller in urban than in rural areas. In addition, the level of adoption of agroecological practices was disparate: the crop rotation technique was the most widely adopted (98%) at all sites. Next come animal husbandry (81%), agroforestry (58%), crop association, composting (49%) and fallowing (13%). Determinants of the adoption of these agroecological practices include the high cost of inputs, poor soils and access to training in market gardening. The adoption of agroecological practices by market gardeners depends very strongly on "high input costs" and "poor soils".

Copyright, IJAR, 2024.. All rights reserved.

Introduction:-

L'urbanisation se caractérise par une forte croissance démographique et la multiplication du nombre de villes [1]. Un des problèmes majeurs posés par cette croissance urbaine est celui de l'alimentation de la population [2]. Le secteur agricole est donc sollicité pour répondre à la demande en denrée alimentaire [3]. La coexistence des activités agricoles et de la ville conduit au développement de l'agriculture urbaine. Au Burkina Faso, elle est largement dominée par le maraîchage, car elle représente plus de 70% des surfaces cultivées [4]. Sur le plan économique, le maraîchage contribue à hauteur de 4,5% du PIB en 2002, représentant 16,5% des productions dans l'agriculture et 10,5% du secteur primaire [5]. La filière maraîchage contribue à la résilience des populations pauvres en milieu rural et urbain. Par ailleurs, la production maraîchère est une activité très dynamique. Ce dynamisme se traduit par un accroissement des superficies cultivées, surtout dans la ville, en réponse à la très forte demande alimentaire [6] mais

Corresponding Author:- Doamba Sabine WM.F.

Address:- Université Yembila Abdoulaye TOGUYENI, Institut Supérieur du Développement Durable, Fada N'Gourma, Burkina Faso.

aussi à un rehaussement de cette production maraîchère en milieu rurale pour alimenter les sites urbains. En outre, cette agriculture doit répondre à la demande en produits frais d'une population urbaine croissante. Par conséquent, les villes ont recours aux sites ruraux pour l'approvisionnement en produits maraichers. Face à cette demande de plus en plus croissante en produits maraichers, le producteur maraîcher habituel n'hésite pas à recourir aux pesticides et aux engrais chimiques. L'utilisation des intrants chimiques se fait le plus souvent dans l'ignorance des règles d'application et de dosage [7]. Le plus aggravant est que des pesticides souvent interdits sont utilisés en Afrique, notamment dans la production maraîchère [8]. L'emploi des pesticides en agriculture urbaine est une réalité qui s'observe au quotidien dans la ville de Ouagadougou (Burkina Faso). En outre, la forte demande conduit les producteurs à recourir aux eaux usées d'origine domestique ou industrielle pour la production [9]. Ces pratiques impliquent des conséquences sur le plan sanitaire et environnemental. La prise de conscience de certains consommateurs concernant les effets négatifs des intrants chimiques sur la santé les amène à intégrer de plus en plus des produits sains dans leur alimentation. C'est ce qui explique l'apparition des nouvelles formes d'agriculture maraîchère regroupant l'Agriculture Biologique (AB) et l'agroécologie (AE) dans certaines villes du Burkina Faso. Par ce procédé, les agriculteurs urbains ont recours aux biopesticides, aux biofertilisants et aux semences biologiques dans la production [6].

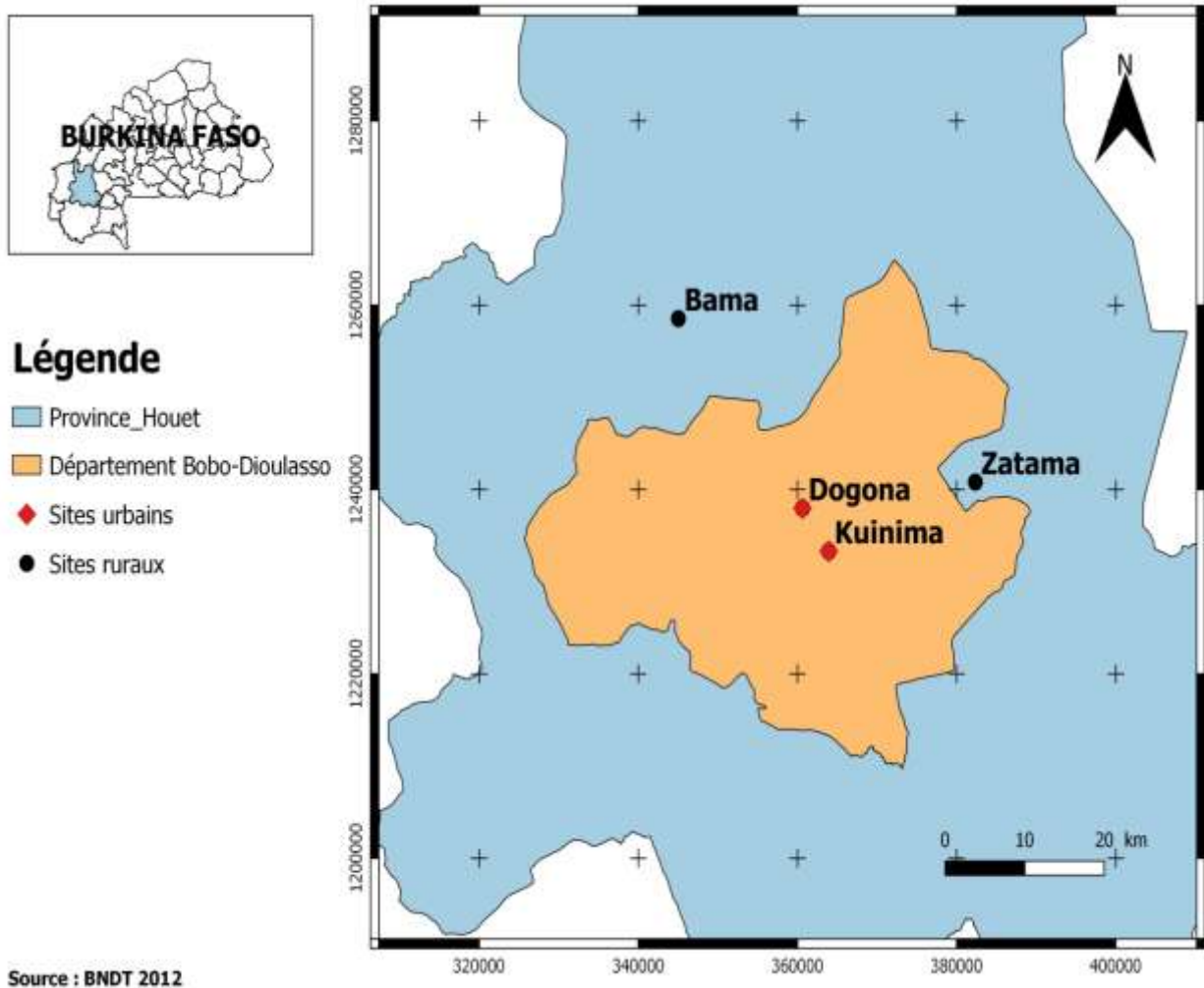


Figure 1:- Localisation des sites d'étude.

Les pratiques agro-écologiques éprouvées sont entre autres: l'agroforesterie, la conservation des eaux et des sols/défense et restauration des sols la diversification des cultures, l'association des cultures et l'élevage, la production de la fumure organique, l'utilisation des semences améliorées et l'usage raisonné des pesticides, ainsi que l'utilisation de variétés résistantes aux maladies [10]. Toutefois, ces innovations sont diversement perçues et

adoptées par les producteurs [10]. Aussi, sommes-nous fondés de s'interroger sur les motifs de cette disparité d'adoption; autrement quels facteurs influencent l'adoption de ces technologies ?

Pour répondre à ces questionnements, il nous paraît opportun de chercher à analyser les facteurs qui favorisent l'adoption de ces pratiques agro-écologiques afin d'œuvrer efficacement à leur acceptation par les producteurs. C'est ce qui justifie la présente étude qui a pour objectif principal d'analyser les facteurs déterminants l'adoption des pratiques agro-écologiques par les producteurs maraîchers ruraux et citadins au Burkina Faso. Il s'agit plus spécifiquement (i) de caractériser les productions maraîchères en sites urbain et rural; (ii) d'analyser les facteurs déterminants l'adoption des pratiques agro-écologiques dans les sites maraichers.

Matériels et Méthodes:-

Présentation de la zone d'étude

La présente étude a été conduite sur quatre (04) sites maraîchers de la province du Houet (Bobo Dioulasso, Burkina Faso) (Figure 1). Les sites maraîchers de Kuinima et de Dogona sont situés à l'intérieur des limites de la ville de Bobo-Dioulasso et les sites maraîchers de Bama et de Zatama dans les communes rurales de cette même ville. Le site maraîcher de Bama situé à 30 km au Sud de la ville de Bobo Dioulasso et celui de Zatama situé dans la commune rurale de Léna à environ 50 km au Sud-Est de cette même ville.

Collecte des données

L'enquête a concerné 30 producteurs par site soit un total de 120 personnes (cent cinquante) (tout sexe confondu). Le check-list comprenait quatre grands points avec une série de questions qui portaient sur les points suivants: (1) les caractéristiques démographiques et socio-économiques des ménages (taille du ménage, genre, âge, statut de résidence, les activités génératrices de revenus), (2) l'inventaire des pratiques agro-écologiques; (3) l'identification des facteurs déterminants l'adoption des pratiques agro-écologiques sur les sites maraichers ruraux comme citadins. L'entretien direct a été choisi comme mode d'administration du questionnaire.

Traitements des données

Le questionnaire a été généré à travers le logiciel Sphinx Plus2-V5. Les données collectées ont par la suite été saisies et épurées sur le même logiciel. L'analyse avec Sphinx Plus2-V5 a également permis d'identifier des facteurs déterminants. En outre, le Test d'indépendance de Khi2 au seuil de 5% a été utilisé pour apprécier le degré de dépendance des pratiques agro-écologiques aux milieux de production.

Résultats:-

Caractéristiques socio-économiques et démographiques des répondants

Les résultats ont relevé que les producteurs enquêtés sont constitués de 92,5% d'hommes et 7,5% de femmes (Tableau 1). La proportion des femmes est relativement faible. Les maraîchers sont à 49,2% analphabètes. En ce qui concerne le statut de résidence, il ressort que 65,8% des maraîchers sont autochtones. Cependant, le niveau de l'expérience en maraîchage est diversifié: 49,2% supérieur à 5 ans et 49,1% compris entre 1 et 5 ans alors que seulement 1,7% n'ont aucune expérience. La production maraîchère est une activité assez organisée en ce sens que les enquêtés sont tous membres d'une coopérative de producteurs.

Tableau 1:- Caractéristiques socio-économique des producteurs maraichers.

Caractéristiques		Effectifs	Pourcentage
Genre	Homme	111	92,50%
	Femme	9	7,50%
Age moyen	Moins 35 ans	59	49,20%
	Plus 35 ans	61	50,80%
Niveau d'instruction	Aucun	59	49,20%
	Primaire	51	42,50%
	Secondaire	10	8,30%
Statut de résidence	Autochtone	79	65,80%
	Allochtone	41	34,20%
Expérience maraîchage	Moins 1 an	2	1,70%
	De 1 à 5 ans	59	49,10%
	Plus 5 ans	59	49,20%

Membre coopérative	Oui	120	100,00%
Formation maraîchage	Oui	54	45,00%

Niveau d'adoption des pratiques agro-écologiques dans les sites maraichers

Les enquêtes ont mis en exergue des pratiques agro-écologiques des maraîchers au niveau des différents sites de production (Dogona, Kuinima, Bama et Zatama) (Tableau 2). Ce sont entre autres le compostage, l'association des cultures, l'assolement et la rotation, la jachère, l'agroforesterie et l'élevage. Les résultats ont relevé qu'en termes de taux d'adoption, la technique de l'assolement/rotation est la mieux adoptée et dans tous les sites (urbains comme ruraux). Elle est pratiquée par plus de 98% des producteurs maraîchers. En outre, les pratiques de l'élevage (81%) et de l'agroforesterie (58%) suivent en seconde position. Par contre, il est important de relever que l'agroforesterie reste prédominante au niveau des sites urbains (Dogona et Kuinima). Il en est de même pour l'association des cultures qui est mieux pratiquée en maraîchage urbain (80%) qu'en milieu rural (33,3%). Les résultats ont aussi relevé que la jachère qui n'est plus pratiquée en milieu urbain (0%), son niveau d'adoption reste tout de même faible en milieu rural (25%).

Tableau 2:- Niveau d'adoption des pratiques agro-écologiques.

Pratiques agro-écologiques	Sites urbains			Sites ruraux			Taux global (%)
	Dogona	Kuinima	Taux (%)	Bama	Zatama	Taux (%)	
Association culturelle	0,80	0,80	80	0,13	0,53	33	57
Compostage	0,43	0,47	45	0,53	0,53	53	49
Assolement/rotation	0,97	1,00	98	1,00	0,93	97	98
Jachère	0,00	0,00	0	0,40	0,10	25	13
Agroforesterie	0,77	0,67	72	0,37	0,53	45	58
Elevage	0,97	0,57	77	0,87	0,83	85	81

Facteurs déterminants l'adoption des pratiques agro-écologiques sur les sites maraichers

Les résultats de l'étude ont montré que le facteur « la pauvreté des sols et la faiblesse des rendements » possède le coefficient de détermination (niveau d'importance) le plus élevé tant dans les sites maraîchers urbains que ruraux ($\chi^2=20,42; 1-p \Rightarrow 99,99$) (Tableau 3). En outre, l'adoption des pratiques agro-écologiques est fortement aussi dépendant sur les sites maraichers est très fortement dépendante du facteur « cherté des intrants ($\chi^2=10,57; 1-p \Rightarrow 99,88$) ». L'accès à un renforcement de capacités est aussi déterminant comme facteur expliquant l'adoption des pratiques agro-écologiques sur les sites maraichers.

Tableau 3:- Facteurs déterminants de l'adoption des pratiques agro-écologiques.

Facteurs d'adoption des technologiques	Sites urbains		Total urbain	Sites ruraux		Total rural	Total général	Niveau importance	Tests statistiques		
	Dogona	Kuinima		Bama	Zatama				Chi2	1-p	Niveau signification
Toxicité pesticides	17	8	25	2	8	10	35	29%	3,75	71,07	*
Cherté des intrants	30	30	60	27	29	56	116	97%	10,57	99,88	***
Accès à la formation	30	26	56	29	30	59	115	96%	10,68	98,64	**
Pauvreté sols	30	28	58	30	30	60	118	98%	20,42	$\Rightarrow 99,99$	***
Danger OGM	5	2	7	0	0	0	7	6%	1,01	68,47	*
Mode accès terre	17	29	46	18	27	45	91	76%	0,5	16,85	*

*Non significatif ; ** Significatif ; ***Hautement significatif

Discussion:-

Caractéristiques socioéconomiques des maraîchers

Les résultats de l'étude ont montré que le genre n'est pas suffisamment pris en compte dans le maillon production de l'activité maraîchère. Cependant, ce sont les femmes qui assurent pour l'essentiel, l'écoulement des produits sur les marchés. Aussi, une frange importante des producteurs maraîchers reste des jeunes. Ce qui constitue un atout pour l'activité de maraîchage quand on sait que la main d'œuvre est essentiel dans toute activité agricole. En outre, l'analyse des résultats a relevé que le niveau d'instruction des maraîchers est faible se traduisant par un taux d'analphabétisme élevé (49,2%). Cet état de fait constitue un obstacle à la bonne conduite des exploitations, notamment le respect des itinéraires techniques de production (dates et doses d'application des intrants) etc. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par [10], pour qui c'est la formation reçue en maraîchage et l'appartenance à une association de maraîchers qui sont les deux facteurs déterminants de l'adoption des techniques de production et protection intégrées pour un maraîchage durable à Lubumbashi en République Démocratique du Congo (RDC). Aussi, 65,8% des maraîchers demeurent autochtones. La succession foncière se fait essentiellement par lignage. Ce qui explique que dans le mode d'accès à la terre, le plus dominant reste l'héritage et dans une moindre mesure, le prêt. Cependant, force est de noter que très peu (5,8%) disposent d'un document de sécurisation foncière. Par ailleurs, les résultats ont montré qu'un très petit nombre de maraîchers ont bénéficié de renforcement de capacité en production maraîchère. Ce qui explique leur faible capacité technique dans la mise en œuvre des pratiques agro-écologiques. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par [11] qui a montré que le niveau d'instruction, le contact avec les agents d'encadrement et les facteurs socio-économiques sont déterminants dans l'adoption des technologies novatrices.

Niveau d'adoption des pratiques agro-écologiques

En matière d'adoption, les résultats ont montré que l'intégration de l'élevage à la production végétale a été adoptée par 81% des producteurs maraîchers enquêtés. Cependant, l'élevage qui est plus développé en milieu rural. Cela s'expliquerait par le besoin d'autres services notamment la production de la fumure organique, l'énergie animale pour la traction et les travaux champêtres.

La technique de l'association des cultures est adoptée par 57% des maraîchers sur l'ensemble des sites de production. Cependant, l'association des cultures est une pratique plus courante au niveau des sites urbains (77% en milieu urbain contre seulement 23% en milieu rural). Le développement de cette pratique par les maraîchers viserait à répondre à la nécessité de diversifier la production mais aussi de palier aux risques potentiels liés non seulement au marché mais aussi aux attaques des ennemis des cultures. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par [12] qui relèvent que la proximité des marchés et des services urbains offre aussi des avantages intéressants pour les producteurs qui peuvent écouler leur marchandise hautement périssable sur les marchés urbains et s'approvisionner en intrants dans les commerces et les industries urbaines. Pour [13], les associations culturales sont pratiquées dans la zone soudano-sahélienne d'Afrique pour les raisons traditionnelles et de besoin de sécurité alimentaire par la diversification.

Concernant la technique de l'agroforesterie, le taux d'adoption est de 58% des maraîchers enquêtés. Cependant, cette adoption est très disparate en fonction des milieux de production. En effet, la pratique agroforestière varie de 71,66% dans les sites urbains à 45% au niveau rural. Le résultat du test de Chi² a montré que l'adoption de la technique de l'agroforesterie en maraîchage est très significativement dépendant du milieu de production ($\chi^2 = 70,82$; $1-p \Rightarrow 99,99\%$). Au regard de ces résultats, on pourrait dire que l'utilisation de l'agroforesterie en maraîchage est une pratique qui sévit beaucoup plus fréquemment en milieu urbain. Ceci s'expliquerait par le fait que ces espèces végétales sont utilisées d'une part comme des haies vives dans les exploitations maraîchères et d'autre part pour leurs produits (feuille, fruits, etc.). Ce qui constitue une source importante de revenus pour les ménages à travers la vente des feuilles de baobab et de moringa. L'analyse a montré que les maraîchers utilisent de la fumure organique pour fertiliser leurs sols. Cependant, peu pratiquent le compostage. Le taux d'adoption de la technique est seulement de 49% sur l'ensemble de la zone d'étude. Ce faible taux d'adoption du compostage, surtout en maraîchage urbain s'expliquerait principalement par l'utilisation des fumiers des parcs et autres déchets ménagers (abattoirs et gadoue) disponibles en ville, soit par manque de temps (les cycles étant courts) et soit par manque de formation. En milieu rural, on rencontre également la technique de compostage en fosse. On peut dire de ce fait que le compostage est une technique agro-écologique rurale. Cet état s'expliquerait par le fait qu'en milieu rural la problématique de la disponibilité de la fumure organique a toujours été posée avec beaucoup d'acuité. D'où le

recours à cette technique de production du compost, se traduisant par la pratique de faibles doses de fumure organique et dans une moindre mesure la jachère. La technique de la jachère quant à elle est pratiquée par seulement 13% des producteurs maraîchers enquêtés sur l'ensemble de la zone de l'étude. Cependant, il convient de nuancer ce niveau d'adoption qui est très disparate d'autant plus qu'aucun producteur maraîcher en sites urbains ne pratique la jachère. En outre, les résultats du test de Chi2 ($\chi^2 = 17,14$ 1-p = >99,99%) ont montré que l'adoption de la jachère comme technique agro-écologique est très significativement dépendante du milieu de production. Toutefois, il faudrait mentionner qu'il s'agit de la jachère de courte durée (1 à 2 ans) qui est utilisée. Cette faible adoption de la jachère pourrait s'expliquer par la pression de plus en plus forte sur le foncier en partie dûe aussi à la pression démographique. Cette pression foncière serait plus marquée dans les sites urbains

Facteurs déterminants de l'adoption

Nos résultats ont révélé que plusieurs facteurs ont favorisé l'adoption des pratiques agro-écologiques par les producteurs maraîchers. Parmi ces facteurs, les plus déterminants à l'adoption des pratiques agro-écologiques sont la pauvreté des sols, la cherté des intrants et l'accès à la formation sur le maraîchage. En ce qui concerne le facteur « cherté des intrants », l'analyse a montré que l'adoption est très fortement dépendante de ce facteur coût des intrants (hautement significatif). En effet, les prix de ces produits sont très volatiles sur le marché. Cette volatilité des prix, conjuguée au faible pouvoir d'achat des producteurs constitue une difficulté majeure. Ce renchérissement des intrants amène de plus en plus de producteurs à s'inscrire dans la dynamique de recherche d'alternatives dont la production et utilisation de la fumure organique. Ce qui explique les faibles doses d'engrais minéraux pratiquées par les producteurs maraîchers, surtout en sites urbains (174kg/ha). Ces résultats corroborent ceux obtenus par [5], pour qui, les principales raisons de l'adoption de la culture du coton biologique par les producteurs sont la cherté des intrants chimiques de synthèse, l'endettement des producteurs et les cas fréquents d'intoxication alimentaire, l'exposition aux produits chimiques. Cette situation incite les producteurs à prospecter d'autres alternatives de production. Par conséquent, le manque de moyens pourrait expliquer l'adoption des pratiques de la production écologique, qui ne nécessite pas de grands investissements [14]. Concernant le facteur « Pauvreté sols », il ressort des enquêtes que l'exploitation continue des terres a eu pour corollaire l'appauvrissement des sols. C'est pourquoi la production et l'utilisation de la fumure organique (fumier et/ou compost) est assez rependue chez les producteurs même si des normes de production et d'utilisation doivent être améliorées. Les producteurs maraîchers ont opté pour la production et l'utilisation de la fumure organique (compostage). Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par [15] qui montrent que la pauvreté des agriculteurs burkinabé et le coût élevé des engrais minéraux ont entraîné une modification du mode de gestion des terres et un nouveau système de production répondant à la durabilité sociale, économique et environnementale.

L'adoption de pratiques agro-écologiques par les maraîchers est fortement dépendante à leur accès à un renforcement de capacités sur ces innovations agricoles. Aussi, il est ressorti des focus groupe que la proximité avec les agents d'encadrement et la présence d'ONG de promotion de l'agro-écologie constitue un facteur important à l'adoption des techniques de production. Ces résultats suggèrent que la participation des agriculteurs à des formations et à des groupes de discussion au travers de champs-écoles peut servir de catalyseur pour accroître l'adoption de techniques innovantes en maraîchage. Nos résultats sont conformes à ceux obtenus par [16], qui indiquent que l'augmentation de ses connaissances amène l'agriculteur à accepter les pratiques durables qui peuvent entraîner un changement sur son exploitation agricole.

Conclusion:-

Les pratiques agricoles des maraîchers, avec l'utilisation de fertilisants chimiques et pesticides suscitent des craintes pour la santé humaine, animale et au niveau environnemental. La nécessité de protéger les agriculteurs, les consommateurs et les agroécosystèmes des dangers liés à l'emploi non raisonné des intrants chimiques est au cœur de l'exploration et de la vulgarisation des pratiques durables en maraîchage. La présente étude avait pour objectif général d'analyser les facteurs déterminants l'adoption des pratiques agro-écologiques par les producteurs maraîchers en sites urbains et ruraux. Les résultats de l'analyse ont montré que des facteurs dont les plus déterminants sont : la cherté des intrants, la pauvreté des sols, l'accès à la formation en maraîchage et le mode d'accès au foncier expliquent l'adoption des pratiques agroécologiques. Il ressort que la problématique de la durabilité de la production maraîchère demeure un défi qui doit mobiliser tous les acteurs (producteurs, consommateurs et décideurs).

References:-

1. Yengué, J.L., L'agriculture dans la ville Africaine. Un avenir incertain ? Exemple de la vallée de l'Ékozoa à Yaoundé (Cameroun) ». Bulletin de la Société Géographique de Liège, 2019.
2. Bricas, N. and P.A. Seck, L'alimentation des villes du Sud: les raisons de craindre et d'espérer Cahiers Agricultures, 2004. 13: p. 10-14.
3. Ouedraogo, O., Ville, agricultures et santé dans le Grand Ouaga : un triptyque aux multiples influences. 2023, Nantes Université; Université Joseph Ki-Zerbo (Ouagadougou, Burkina Faso). p. 440.
4. Kédowidé M.G.C.G., SIG et analyse multicritère pour l'aide à la décision en agriculture urbaine dans les pays en développement, cas de Ouagadougou au Burkina Faso ». 2011.
5. Zongo, S., Analyse du dispositif de commercialisation de la tomate dans la commune de Tougouri au Burkina Faso. 2018, Université Ouaga I Joseph Ki-Zerbo. p. 95p.
6. Yonli, T.N. and O. Ouédraogo, Les consommateurs des produits maraîchers biologiques à Ouagadougou. Anthropology of food, 2023. 17.
7. Son, D., et al., Pratiques phytosanitaires des producteurs de tomates du Burkina Faso et risques pour la santé et l'environnement Cahiers Agricultures, 2017. 26: p. 2.
8. Dauvergne, S., Les espaces urbains et périurbains à usage agricole dans les villes d'Afrique subsaharienne (Yaoundé et Accra) : une approche de l'intermédiarité en géographie. 2011, Lyon, École normale supérieure.
9. Soma, A., . Cultures maraîchères autour de la zone industrielle de Kossodo à Ouagadougou: pratiques, circuits de commercialisation et risques sur la santé des citoyens. Revue Espace, Territoires, Sociétés et Santé, 2020. 3(5): p. 67-78.
10. Balasha, A.M. and J.N.M. Fyama, Déterminants d'adoption des techniques de production et protection intégrées pour un maraîchage durable à Lubumbashi, République démocratique du Congo. Cahiers agricultures, 2020. 29,(13).
11. Kebede, Y., K. Gunjal, and G. Coffin, Adoption of new technologies in Ethiopian agriculture: The case of Tegulet-Bulga district Shoa province. Agricultural Economics, 1990. 4(1): p. 27-43.
12. Gravel, A., Les pratiques agroécologiques dans les exploitations agricoles urbaines et périurbaines pour la sécurité alimentaire des villes d'Afrique subsaharienne 2016, Université de Sherbrooke, Faculté des sciences, Québec, Canada. p. 104p.
13. Bambara, D., J.S. Zoundi, and J.P. Tiendrébéogo, Association céréale/légumineuse et intégration agriculture-élevage en zone soudano-sahélienne. Cahiers Agricultures, 2008. 17(3): p. 297-301.
14. Adjobo, O., J.A. Yabi, and J.Y. Gouwakinnou, Typologie des exploitations agricoles productrices d'anacarde au Nord et au Centre du Bénin. Afrique Science, 2020. 16(5): p. 303-316.
15. Doumbia, S., Effets de l'agriculture de conservation sur les flux hydriques, la fertilité du sol et les rendements des cultures en station à l'Ouest du Burkina Faso. 2016, Institut du Développement Rural (IDR), Université Nazi Boni. p. 69 p.
16. Tey, Y.S. and M. Brindal, Factors influencing the adoption of precision agricultural technologies : A review for policy implications. Precision Agriculture, 2012. 13(6): p. 713-730.