

## Perceptions des producteurs sur l'importance et les effets de l'agroécologie en maraîchage au Sud du Bénin

***MSc. Rodolphe Hedokingbe, Assistant de Recherche***

École d'Horticulture et d'Aménagement des Espaces Verts (EHAEV)/Université Nationale d'Agriculture (UNA), Bénin

***Dr. Claude Ahouangninou, Maître de Recherche***

Institut International de Recherche pour le Développement Durable (IIRDD), Canada. École d'Horticulture et d'Aménagement des Espaces Verts (EHAEV)/Université Nationale d'Agriculture (UNA), Bénin

***Dr. Jules Adé, Maître de Recherche***

Institut International de Recherche pour le Développement Durable (IIRDD), USA. École d'Horticulture et d'Aménagement des Espaces Verts (EHAEV)/Université Nationale d'Agriculture (UNA), Bénin

***Dr. Ibrahim El Ghazi, Chargé de Recherche, Chargé de Recherche Senior***

Institut International de Recherche pour le Développement Durable (IIRDD), Maroc. Université Moulay Ismail, Meknes, Maroc

***Dr. Yousra Ameziane, Cherheure Associée***

Université Moulay Ismail, Meknes, Maroc

***Dr. Martine Tachin, Professeure***

École d'Horticulture et d'Aménagement des Espaces Verts (EHAEV)

Université Nationale d'Agriculture (UNA), Bénin

***Dr. Marie-Paule Kestemont, Professeure Emérite***

Institut de Statistiques, Biostatistiques et Sciences Actuarielles,

Université Catholique de Louvain (UCLouvain), Belgique

[Doi:10.19044/esj.2025.v21n18p170](https://doi.org/10.19044/esj.2025.v21n18p170)

Submitted: 17 April 2025

Accepted: 28 May 2025

Published: 30 June 2025

Copyright 2025 Author(s)

Under Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

*Cite As:*

Hedokingbe, R., Ahouangninou, C., Adé, J., El Ghazi, I., Ameziane, Y., Tachin, M. & Kestemont, M-P. (2025). *Perceptions des producteurs sur l'importance et les effets de l'agroécologie en maraîchage au Sud du Bénin*. European Scientific Journal, ESJ, 21 (18), 170. <https://doi.org/10.19044/esj.2025.v21n18p170>

### Résumé

La préservation des ressources naturelles en milieu agricole est devenue un défi dans le contexte où l'agriculture conventionnelle est

dominante dans les systèmes de production. L'objectif de cette étude est d'analyser les perceptions des producteurs sur l'importance et les effets de l'agroécologie en maraîchage au Sud du Bénin. À cet effet, une démarche méthodologique focalisée sur des enquêtes a été réalisée auprès de 130 maraîchers dans les villes de Cotonou, Sèmè-Kpodji et Porto-Novo. L'analyse descriptive des données a permis de caractériser les variables qualitatives relatives aux pratiques agroécologiques. L'analyse des correspondances multiples a fait ressortir les corrélations entre les variables occultées dans l'analyse descriptive. Les résultats de l'étude indiquent que les producteurs ont une bonne appréciation de l'agroécologie et approuvent l'efficacité pour la protection du sol contre l'érosion. Le faible taux d'adoption est dû au manque de formation, l'inexistence de grandes zones dédiées à l'agriculture et l'insécurisation foncière. Les pratiques adoptées sont le choix de variétés résistantes, l'installation de pépinières en hors sols, l'usages de biofertilisants, de système d'irrigation goutte à goutte et de rotation culturale. Sur le court terme, l'agriculture conventionnelle est plus rentable que l'agroécologie compte tenu du : coût de production élevé, longueur du cycle de production et inexistence de marchés plus rémunérateurs. Les enquêtés sont prêts à investir pour une production saine et à dépenser entre 2 000 F. Cfa - 5 000 F. cfa (3,30 USD - 8,25 USD) par repas par jour, pour se nourrir des produits du label agroécologique. Pour mieux valoriser les produits issus de l'agroécologie, il est nécessaire de sécuriser des périmètres agricoles dédiés et d'informer les commerçants et consommateurs sur la qualité sanitaire des produits issus de pratiques agroécologiques.

---

**Mots-clés:** Agroécologie, Pratiques, Maraîchage

---

## **Perceptions of Agroecology and Its Effects in Urban Market Gardening in Southern Benin**

***MSc. Rodolphe Hedokingbe, Assistant de Recherche***

École d'Horticulture et d'Aménagement des Espaces Verts  
(EHAEV)/Université Nationale d'Agriculture (UNA), Bénin

***Dr. Claude Ahouangninou, Maître de Recherche***

Institut International de Recherche pour le Développement Durable (IIRDD),  
Canada. École d'Horticulture et d'Aménagement des Espaces Verts  
(EHAEV)/Université Nationale d'Agriculture (UNA), Bénin

***Dr. Jules Adé, Maître de Recherche***

Institut International de Recherche pour le Développement Durable (IIRDD),  
USA. École d'Horticulture et d'Aménagement des Espaces Verts  
(EHAEV)/Université Nationale d'Agriculture (UNA), Bénin

***Dr. Ibrahim El Ghazi, Chargé de Recherche, Chargé de Recherche Senior***

Institut International de Recherche pour le Développement Durable (IIRDD),  
Maroc. Université Moulay Ismail, Meknes, Maroc

***Dr. Yousra Ameziane, Cherheure Associée***

Université Moulay Ismail, Meknes, Maroc

***Dr. Martine Tachin, Professeure***

École d'Horticulture et d'Aménagement des Espaces Verts (EHAEV)  
Université Nationale d'Agriculture (UNA), Bénin

***Dr. Marie-Paule Kestemont, Professeure Emérite***

Institut de Statistiques, Biostatistiques et Sciences Actuarielles,  
Université Catholique de Louvain (UCLouvain), Belgique

---

### **Abstract**

The preservation of natural resources in agricultural environments has become a major challenge, especially in a context where conventional agriculture remains dominant within production systems. The objective of this study is to analyze farmers' perceptions regarding the importance and impacts of agroecology in market gardening in southern Benin. To achieve this, a methodology based on field surveys was implemented among 130 market gardeners located in the cities of Cotonou, Sèmè-Kpodji, and Porto-Novo. Descriptive data analysis was carried out to characterize qualitative variables related to agroecological practices. Multiple correspondence analysis (MCA) was used to highlight correlations among variables that were not apparent in the descriptive analysis. The results of the study reveal that farmers hold a positive view of agroecology and recognize its effectiveness in protecting soil from erosion. However, the low adoption rate is primarily due to a lack of training, the absence of large areas dedicated to agriculture, and issues related

to land tenure insecurity. The most common practices adopted include the use of resistant varieties, the Establishment of nurseries using soilless systems, the application of biofertilizers, the use of irrigation systems, and crop rotation. In the short term, conventional agriculture remains more profitable than agroecology due to higher production costs, slightly longer production cycles, and the lack of more lucrative markets. Despite these challenges, the surveyed producers expressed a willingness to invest in healthier production and reported being ready to spend between 2,000 to 5,000 XOF (approximately USD 3.30 to USD 8.25) per meal per day for agroecologically labeled food products. To enhance the value of agroecological products, it would be necessary to secure dedicated agricultural zones and to raise awareness among traders and consumers about the sanitary quality and benefits of agroecological practices.

---

**Keywords:** Agroecology, Practices, Market Gardening

### **Introduction**

L'Afrique subsaharienne connaît une croissance démographique rapide avec un taux d'accroissement annuel estimé à 3,8 % (World Bank, 2013). Cette dynamique démographique pose un défi majeur en matière de sécurité alimentaire et exige des solutions durables pour répondre aux besoins nutritionnels des populations. L'agriculture et l'agroalimentaire apparaissent comme des secteurs stratégiques pour assurer cette sécurité alimentaire. Au Bénin, pays de l'Afrique de l'Ouest, près de 70 % de la population active est employée dans le secteur agricole (INSAE, 2018). Toutefois, l'urbanisation croissante a entraîné un essor de l'agriculture urbaine et périurbaine, dont le maraîchage constitue une composante essentielle. Ce dernier joue un rôle fondamental dans l'approvisionnement des populations urbaines et périurbaines en légumes et fruits frais (Tokannou et Quenum, 2007).

Cependant, la production est conventionnelle et repose sur l'utilisation d'intrants chimiques de synthèse et de pesticides inappropriés, engendrant des risques pour la santé humaine et pour l'environnement (Ahouangninou et al., 2011 ; 2023). En parallèle, le Bénin fait face à des défis persistants liés à l'insécurité alimentaire et aux effets des changements climatiques (Boko, 2012).

Selon Trabelsi (2017), ces dernières décennies marquées par la domination de l'agriculture conventionnelle ont permis de constater des impacts négatifs importants sur le plan environnemental et écologique. Malgré ces impacts environnementaux négatifs, l'agriculture ne peut pas être interrompue puisque la population sans cesse croissante doit se nourrir. Face à ces menaces, de plus en plus d'initiatives émergent en faveur de la promotion de pratiques maraîchères plus respectueuses de la santé humaine et de

l'environnement. Parmi les solutions de rechange pour remplacer le modèle agricole conventionnel, l'agroécologie occupe une place importante. Les pratiques agroécologiques offrent diverses possibilités de transformation des agroécosystèmes urbains en systèmes durables, équitables socialement et culturellement sensibles ainsi qu'économiquement viables (Gravel, 2016). L'agroécologie contribue à avoir une production juste et plus durable, tout en conservant des rendements suffisants (IPES-Food 2016).

L'agroécologie est l'application des principes écologiques à la gestion des espaces agricoles (Gliessmann, 1998). Altieri (1995) la définit comme la science de la gestion des ressources naturelles. En s'appuyant sur les principes écologiques pour optimiser la gestion des espaces agricoles (Gliessmann, 1998 ; Altieri, 1995), l'agroécologie vise à concilier production agricole, préservation des écosystèmes et amélioration des conditions de vie des agriculteurs. Ces pratiques incluent, notamment la fertilisation organique, la rotation culturale, le contrôle biologique des ravageurs et la diversification des cultures (Traoré et al., 2008 ; Ahouangninou et al., 2021). Toutefois, malgré les avantages théoriques, l'adoption de l'agroécologie demeure limitée en raison de plusieurs contraintes, notamment le manque de formation, l'insécurité foncière et l'absence de débouchés économiques attractifs pour les produits agroécologiques.

Malgré la reconnaissance croissante des bénéfices de l'agroécologie, il subsiste un écart entre la théorie et la pratique. Quels sont les déterminants de l'adoption des pratiques agroécologiques par les maraîchers du Sud du Bénin ? Comment les producteurs perçoivent-ils les effets de l'agroécologie sur la rentabilité, la durabilité de leur production et la qualité de vie ? Quels sont les principaux freins à l'adoption de l'agroécologie et quelles stratégies peuvent être mises en place pour favoriser le développement ?

Cette étude vise à analyser les perceptions des producteurs maraîchers sur l'importance et les effets de l'agroécologie au Sud du Bénin. Plus précisément, elle cherche à : i) Identifier les pratiques agroécologiques adoptées par les maraîchers et leurs motivations ; ii) Évaluer les bénéfices perçus de l'agroécologie en termes de durabilité, de productivité et de rentabilité ; iii) Identifier les principales contraintes limitant l'adoption des pratiques agroécologiques ; iv) Proposer des recommandations pour une meilleure intégration de l'agroécologie dans le maraîchage urbain et périurbain.

En apportant une compréhension approfondie des perceptions et des obstacles à l'adoption de l'agroécologie, cette recherche contribue aux débats sur la transition vers des systèmes agricoles plus durables et inclusifs.

## **Méthodes**

### **Caractérisation de la zone d'étude**

#### **La zone d'étude inclue les villes de Cotonou, Porto-Novo et Sèmè-Kpodji.**

Le choix est porté sur ces villes en raison du même type de climat (subéquatorial) qui règne et leur appartenance à différentes zones agroécologiques : Cotonou (zone côtière et urbaine), Sèmè-Kpodji (zone côtière et périurbaine) et Porto-Novo (zone de terre de barre et urbaine).

La ville de Cotonou est située dans le Sud-Est de la République du Bénin entre 6°20 et 6°24 de latitude Nord et 2°20 et 2°29 de longitude Est. Elle couvre une superficie de 79 km<sup>2</sup> et est constituée d'un sol sableux généralement pauvre en matières organiques (PDC2, 2017). Le sol est essentiellement sablonneux avec la présence d'éléments argileux et organiques par endroit. Le climat qui règne à Cotonou est de type subéquatorial avec deux saisons pluvieuses et de deux saisons sèches qui s'alternent. La pluviométrie moyenne de la ville varie entre 900 et 1 200 mm (Gbèdo, 2002).

La commune de Sèmè-Kpodji est située entre les parallèles 6°22' et 6°28' de latitude Nord et les méridiens 2°28' et 2°43' de longitude Est au Sud Bénin. Elle couvre une superficie de 250 km<sup>2</sup> et dispose essentiellement des sols résultant du lessivage ou de la sédimentation (Kora, 2006). La commune baigne dans un climat subéquatorial caractérisé par deux saisons sèches et deux saisons pluvieuses. Les précipitations sont relativement élevées. Elles atteignent en moyenne 1 200 mm par an (Totin, 2010).

La ville de Porto- Novo est située dans le Sud-Bénin et couvre une superficie de 52 km<sup>2</sup>. Elle est localisée entre 6°20' et 6°35' de latitude Nord et 2°32' et 2°41' de longitude Est et couverte par trois types de sols des plateaux : les sols ferralitiques, les sols de bas de pente à texture sableuse et faciles à travailler et les hydromorphes argileux, riches en matières organiques, situés dans les zones inondables (PDM,2015). Un climat de type subéquatorial chaud et humide avec deux saisons sèches et deux saisons pluvieuses règne dans cette commune.

### **Collecte des données**

Les enquêtes ont été effectuées dans les villes de Cotonou et de Porto-Novo et dans la commune de Sèmè- Kpodji respectivement auprès de 60, 30 et 40 maraîchers. Les informations recueillies sont relatives aux : i) caractéristiques socio-démographiques des producteurs, ii) pratiques agroécologiques adoptées ; iii) perceptions des producteurs des impacts sur la rentabilité et la durabilité de la production, iv) freins à l'adoption de l'agroécologie, et v) préférences et dispositions des producteurs vis-à-vis de l'investissement dans une agriculture plus écologique et durable. Concernant ce dernier point, le questionnaire a pris en compte le prix à payer

mensuellement par le producteur pour engager quelqu'un en cas de production agroécologique ainsi que le montant à dépenser de façon journalière pour se nourrir sainement grâce aux produits du label agroéco pour le bien-être.

### **Analyses statistiques**

Une analyse descriptive effectuée avec le logiciel SPSS 20 a permis de déterminer les valeurs moyennes des variables quantitatives et leurs écarts-types. L'analyse descriptive a également concerné les tris à plat, la réalisation de tableaux de fréquences destinés à caractériser les variables qualitatives relatives aux pratiques agroécologiques. Ensuite, l'Analyse des Correspondances Multiples (ACM) a été utilisée au moyen du logiciel R.401 afin d'illustrer graphiquement les principales oppositions et associations de caractères décrivant les exploitations maraîchères. L'ACM retenue pour analyser les relations entre les différentes variables est pertinente dans cette étude où la plupart des réponses sont de nature qualitative (pratiques adoptées, motivations, perceptions). L'ACM permet de : i) Détecter des associations entre les différentes modalités de réponse et mettre en évidence des profils types de producteurs, ii) Réduire la dimensionnalité des données en condensant les informations essentielles dans un espace factoriel, iii) Explorer visuellement les structures sous-jacentes des perceptions et pratiques agroécologiques.

Enfin des tests Anova et de Kruskal-Wallis ont été réalisés afin de comparer les modalités de variables catégorielles selon les variables quantitatives de l'étude.

### **Résultats**

#### **Caractéristiques socio-économiques des exploitants**

Les producteurs enquêtés sont majoritairement de sexe masculin (80 %) et âgés de 25 à 55 ans. L'âge moyen des producteurs est significativement plus élevé à Porto Novo comparativement à Cotonou et Sèmè-Kpodji ( $p$ -value=0,0425). La grande partie est mariée (93,1 %). Parmi eux, 40 % n'ont jamais fréquenté l'école ; 31,5 % ont atteint le niveau d'éducation primaire et 23,1 % ont atteint le niveau secondaire d'éducation. Seuls 5,4 % d'entre eux ont fait des études supérieures. Les sites sont exploités par 76,9 % des producteurs depuis 3 à 10 ans tandis que 22,3 % l'exploitent depuis 11 à 20 ans et 0,8 % depuis 21 ans. La durée moyenne en année d'exploitation du site est de 8,95 ans. L'âge moyen d'exploitation des sites est de 12-13 ans à Porto-Novo; 8,57 ans à Sèmè-Kpodji et à 7,61 ans Cotonou. Le nombre d'années d'exploitation des sites à Porto-Novo est plus élevé que ceux de Sèmè-Kpodji et de Cotonou ( $p$ -value=0,000004). En ce qui concerne le type d'emplois, sur 58,5 % des exploitations, il n'y a pas d'employés permanents. On dénombre

1 à 2 employés permanents sur 40,7 % des exploitations et 3 à 4 employés sur 0,8 % des exploitations (tableau 1).

**Tableau 1 : Caractéristiques socio-démographiques**

Variables	Nombre	Pourcentage (%)	Moyenne	Ecart-type	p-value
<b>Âges</b>			37,2	6,66	0,0425
[25,30)	16	12,3			
[30,35)	34	26,1			
[35,40)	37	28,5			
[40,45)	22	17			
[45,50)	15	11,5			
[50,55]	6	4,6			
<b>Sexe</b>					
Masculin	94	80,0			
Féminin	26	20,0			
<b>Statut</b>					
Célibataire	121	93,1			
Marié	9	6,9			
<b>Niveau d'instruction</b>					
Non instruit	52	40,0			
Primaire	41	31,5			
Secondaire	30	23,1			
Supérieure	7	5,4			
<b>Durée exploitation</b>			8,95	4,26	0,000004
1- 10	100	76,9			
11- 20	29	22,3			
21 – 30	1	0,8			
<b>Nombre permanent</b>			7,83	0,96	
[0,1)	76	58,5			
[1,2)	45	34,6			
[2,3)	8	6,1			
[3,4 ]	1	0,8			

### Caractéristiques des exploitations

Les producteurs enquêtés exploitent de petites parcelles. 73,9 % possèdent un domaine ayant une superficie de comprise entre 0,01 et 0,1 ha. La moyenne de la superficie qu'exploitent ces producteurs est de 0,08 ha (Tableau 2). Elle est plus élevée à Porto-Novo (0,13 ha) qu'à Sèmè-Kpodji (0,095 ha) et Cotonou (0,04 ha) (p-value=0,00002). Certains maraîchers ont reçu une formation sur les pratiques agroécologiques ; ainsi 40,0 % des producteurs enquêtés sont formés aux pratiques agroécologiques, tandis que les 60,0 % sont informés mais sans formation. 88,5 % des producteurs mettent en pratique certaines techniques de l'agroécologie et 11,5 % appliquent par moment les pratiques agroécologiques (tableau2).

**Tableau 2 : Caractéristiques des exploitations**

Variables	Nombre	Pourcentage	Moyenne	Ecart type	p-value
<b>Superficie emblavée (ha)</b>			0.08	0.1	0,00002
[0.01,0.05)	62	47.7			
[0.05,0.1)	34	26.2			
[0.1,0.5)	28	21.5			
[0.5,1)	6	4.6			
<b>Formation</b>					
Oui	52	40			
Informé	78	60			
<b>Pratique de l'agroécologie</b>					
Oui	115	88.5			
Non	15	11.5			

### **Application des pratiques agroécologiques (la protection des cultures, la fertilisation et l'irrigation)**

Pour lutter contre les nuisibles des cultures en agroécologie 98,5 % ; 99,2 % ; 60% adoptent respectivement la lutte préventive ; l'usage de biopesticides et le respect de la rotation des cultures. Le paillage contre les herbes indésirables ; l'association culturale ; l'exposition des planches au soleil ; l'utilisation des variétés résistantes et l'usage des filets anti-insectes à la pépinière sont respectivement pratiqués par 10% ; 13% ; 0,8% ; 76,1% et 0,7% des enquêtés. Quant à la fertilisation des sols 67,6% ; 100% ; 6,2% ; 7,7% et 60% des maraîchers appliquent respectivement la fumure de fond, la fumure d'entretien, le paillage, les bio stimulants et la rotation culturale. Pour apporter de l'eau aux plantes 100% ; 93,1% ; 30,1% et 0,8% ont estimé respectivement qu'ils utilisent les arrosoirs manuels ; les raccords ; l'aspersion ; et la bande perforée ou goutte à goutte (figure 1).

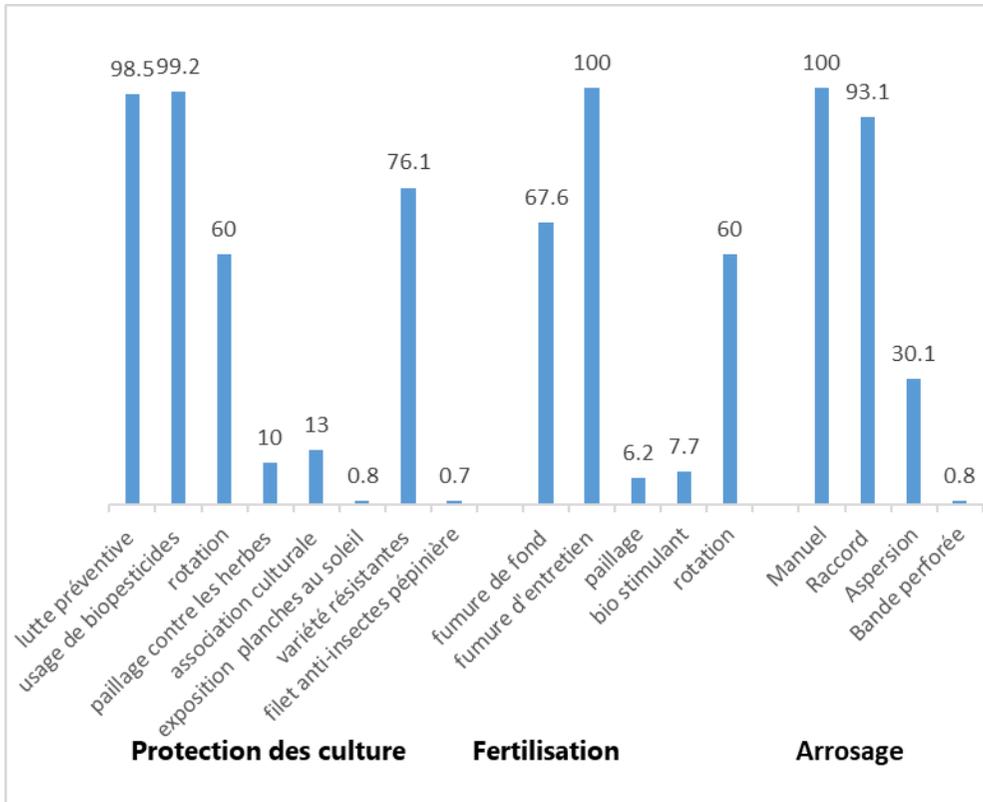


Figure 1 : Application des pratiques agroécologiques

### Difficultés d'application des pratiques agroécologiques

Le problème majeur relatif à l'arrosage est la perte d'eau selon 100% des enquêtés. Le déploiement d'assez d'efforts physiques et le coût d'arrosage élevé ont été les problèmes soulevés par respectivement 93,8 % et 85,4 %. À cela s'ajoute l'entretien des groupes électrogènes et l'amortissement des raccords rapportés par 86,9 %. Pour l'exécution des diverses pratiques de lutte, ils sont confrontés à des difficultés telles que : le manque de formation et d'encadrement pour 66,9 % des maraîchers ; le prix élevé des bio pesticides et le manque d'espaces pour respecter convenablement les rotations culturales respectivement selon 42,3% et 10,7 % des producteurs (figure 2).

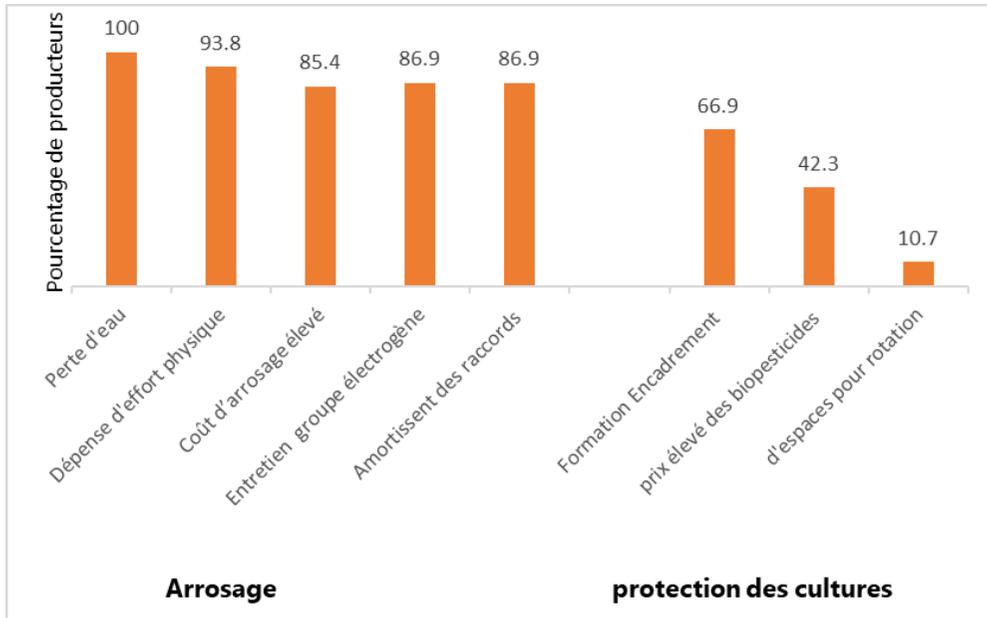


Figure 2 : Difficultés d'application des pratiques agroécologiques

### Pratiques de minimisation d'intrants en agroécologie (pesticide, eau, fertilisant et semence)

Afin de minimiser l'usage des pesticides, la lutte préventive, la rotation culturale, la disponibilité des plantes répulsives sur le site, l'usage des filets anti-insectes à la pépinière ou la protection de la pépinière, la préparation du substrat de la pépinière et le choix des variétés résistantes pour la production constituent des alternatives pour respectivement 99,2% ; 93,8% ; 81,5% ; 100% ; 24,6% et 100% des enquêtés. De plus, pour tous les producteurs enquêtés, la technique de pépinière en ligne est l'une des pratiques de minimisation de quantité de semences et pour 98,5% d'eux. La pépinière en hors sols évite la perte de semences. Concernant l'eau, l'installation de mare pour rendre l'eau disponible sur les sites dans les zones marécageuses, l'usage de gaz et l'usage de panneaux solaires comme source d'énergie pour aspirer l'eau sont les alternatives indiquées par respectivement 9% ; 85,2% et 32,% des enquêtés pour minimiser l'énergie utilisée au cours de l'arrosage. À cela s'ajoute les techniques de fumure de fond et la rotation qui ont été désignées par 100% des enquêtés comme étant les pratiques de minimisation et 80,7% d'entre eux ont évoqué le paillage pour minimiser l'usage de fertilisants en agroécologie (figure 3).

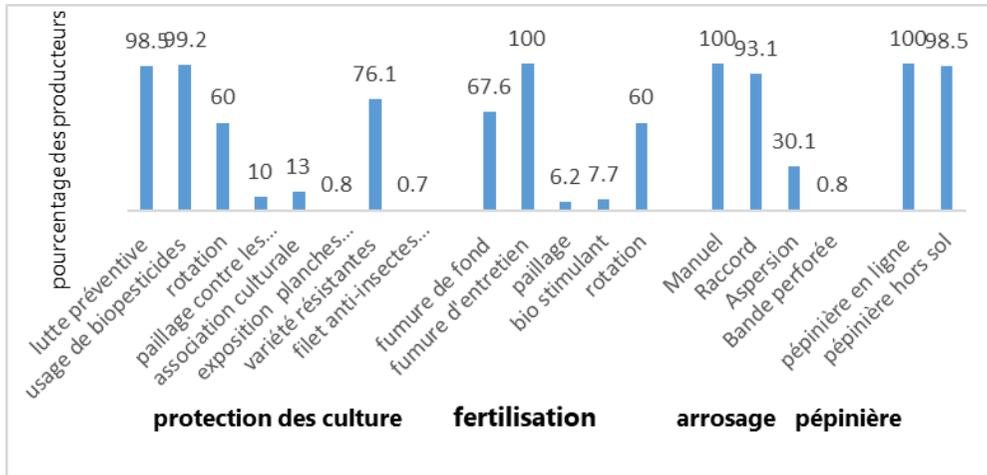


Figure 3 : Pratiques de minimisation d'intrants en agroécologie

### Liens entre l'agroécologie et la protection du sol contre l'érosion, les gaz à effets de serre et la rentabilité

L'agroécologie est efficace pour la protection du sol contre l'érosion d'après tous les enquêtés. En matière de réduction de gaz à effet de serre, environ 70% des producteurs rapportent que l'agroécologie ne joue aucun rôle. Pour ce qui est de la rentabilité, 93,8 % des enquêtés ont avoué que l'agroécologie n'est pas aussi rentable que l'agriculture conventionnelle pour les raisons de coût de production élevé. Pour ces derniers, l'inexistence de marché d'écoulement spécifique et la durée de production est longue selon respectivement 100% et 87 % (tableau 3).

### Agroécologie et Santé

Pour qu'on puisse produire en pratiquant les techniques de l'agroécologie ; 9,2% ; 63,8% et 27,0% des enquêtés sont prêts à payer respectivement un montant qui varie entre 10 000 FCFA- 20 000 FCFA ; 20 000 FCFA- 50 000 FCFA et 50 000 FCFA- 100 000 FCFA. Quant au coût pour se nourrir des produits du label agroécologique ; 7,7% ; 60,7% ; 22,3% et 9,3% sont favorables à dépenser respectivement entre 1 000 FCFA- 2 000 FCFA ; 2 000 FCFA- 5 000 FCFA ; 5 000 FCFA- 10 000 FCFA et 10 000 FCFA- 20 000 FCFA en une journée (tableau 3).

**Tableau 3** : Perception des liens entre l'agroécologie et la protection du sol contre l'érosion, les gaz à effets de serre et coût à payer

<b>Variabiles</b>	<b>Nombre</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Agroécologie contre érosion</b>		
Oui	130	100
Non	0	0
<b>Agroécologie réduction gaz à effet de serre</b>		
Oui	38	29,2
Non	62	70,8
<b>Agroécologie rentable que conventionnelle</b>		
Oui	8	6,2
Non	122	93,8
coût de production élevé	122	100
pas de marché d'écoulement	107	87
durée de production longue	122	100
<b>Coût à consentir pour qu'on produise agroécologique</b>		
10000F CFA (16,50 USD) - 20000F CFA (33 USD)	12	9,2
20000FCFA (33 USD) - 50000 F CFA (82,52USD)	83	63,8
50000F CFA (82,52USD) - 100000F CFA (165,04 USD)	35	27
<b>Coût à payer pour manger produits agroécologique</b>		
1000F CFA (16,50 USD) - 2000F CFA (3,30 USD)	10	7,69
2000F CFA (3,30 USD) - 5000F CFA (8,26 USD)	79	60,7
5000F CFA (8,25 USD) - 10000F CFA (16,50 USD)	29	22,3
10000F CFA(16,50 USD) - 20000F CFA (33 USD)	12	9,2

### **Relations entre les modalités de variables**

De la figure 4, on note que les deux premiers axes n'expriment que 18,6% de la variabilité observée au sein du jeu de données. Certaines variables expriment une faible contribution à la construction des deux premiers axes. Par ailleurs, on note de fortes associations entre certaines variables et entre ces variables et les deux premières dimensions comme les associations éducation, statut; entre difficulté d'application des intrants et superficie emblavée. Ceci stipule que la difficulté éprouvée est fonction de la superficie emblavée. Il y a une association entre le fait que le producteur ait reçu une formation en agroécologie et la rentabilité de l'agroécologie. Les paysans ayant reçu une formation et appliquant les pratiques agro-éco arrivent à rentabiliser leur système de production contrairement à ceux qui ont été informés ou n'ayant reçu aucune formation en agroécologie mais le pratiquant. Les associations entre modalités indiquent que la rentabilité est bien fonction de plusieurs facteurs, en l'occurrence « avoir reçu une formation relative, avoir acquis une expérience dans la production ».

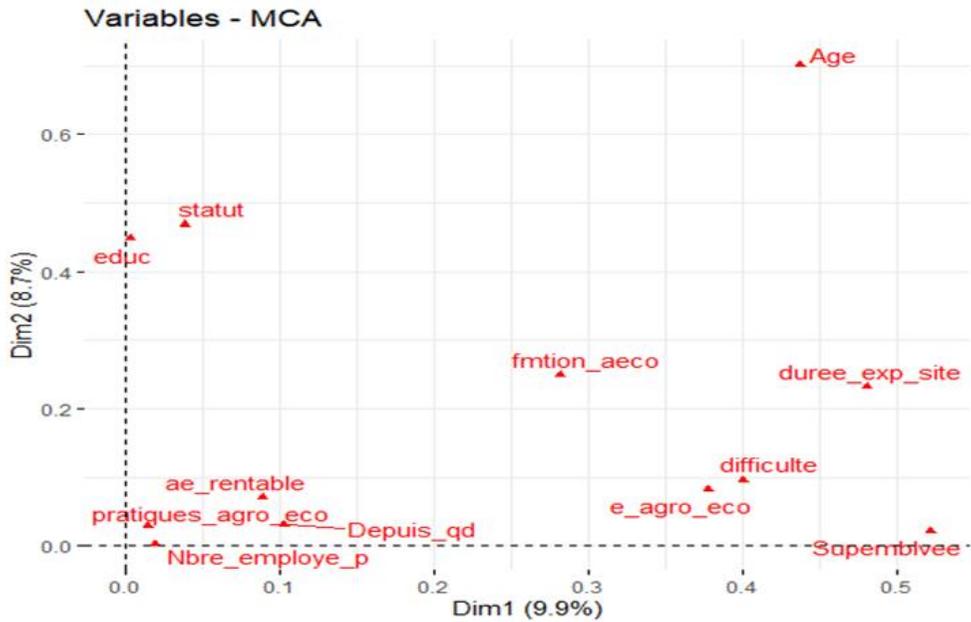


Figure 4 : Plan factoriel

## Discussion

Dans la zone d'étude, le maraîchage est conduit par une population à dominance masculine par rapport aux femmes (20%) et ayant un âge moyen est de 37,2 ans. Ces résultats sont proches de ceux obtenus par Ahouangninou *et al.* (2023) qui ont trouvé que l'âge moyen des producteurs maraîchers au Sud du Bénin est de 36,99 ans et ceux de Simeni *et al.* (2009) qui ont trouvé que les maraîchers des zones urbaine et péri-urbaine de la ville de Djougou au Nord-Ouest du Bénin étaient des jeunes adultes dont l'âge moyen est de 35 ans. Les producteurs enquêtés pour cette étude exploitent en moyenne une superficie de 0,08 ha pour leurs activités et la grande proportion n'a pas un niveau d'instruction élevé. Les résultats de Ahouangninou (2013) au Sud du Bénin sont similaires à ceux obtenus au cours de cette étude. Les domaines de production des maraîchers de cette étude sont mis en exploitation depuis 8,95 ans en moyenne. Ceci est dû au fait qu'un grand nombre de producteurs de la ville de Cotonou a abandonné leurs anciens sites pour se réinstaller sur de nouveaux domaines parce que les domaines ne les appartenaient pas. Les sites de production étaient plus anciens à Porto-Novo avec une durée moyenne en année d'exploitation de 12,13 ans. Le nombre d'années d'exploitation des sites à Porto-Novo est plus élevé que ceux de Sèmè-Kpodji et de Cotonou (p-value=0,000004).

Concernant la main d'œuvre employée, beaucoup de promoteurs n'aiment pas engager les employés permanents sur les exploitations. Ils

estiment qu'ils constituent pour eux une charge non rentable compte tenu de l'échelle de production.

Le niveau de connaissance et d'adoption de certaines pratiques agroécologiques en production maraîchère au Sud du Bénin est relativement faible à cause d'un certain nombre de contraintes comme le manque de formation et d'encadrement ainsi que l'inexistence de grands espaces à cultiver qui empêche le respect des pratiques culturales. Les résultats de l'étude révèlent que, l'installation de pépinières en ligne et en hors sols sont les meilleures techniques de production des jeunes plants vigoureux tout en minimisant la perte de semence d'après les producteurs. Pour la lutte contre les nuisibles en agroécologie, le choix des variétés résistantes est la pratique la plus adoptée par les producteurs enquêtés. Ce résultat est dû au fait que les autres méthodes nécessitent une certaine formation et assez de travail. Pour ce qui concerne les biopesticides et les extraits aqueux de plantes, les producteurs qui ne les adoptent pas estiment qu'ils sont moins efficaces contre les ravageurs, chers et indisponibles. Presque le même constat a été fait par Adetonah *et al.* (2011) au Bénin et au Ghana qui ont estimé que la non-maîtrise du processus de fabrication, la pénibilité de la fabrication et l'indisponibilité de la matière première en saison sèche sont les raisons pour lesquelles le taux d'adoption des extraits aqueux de feuilles de neem ou de papayer est faible. Les maraîchers utilisent les variétés résistantes parce qu'ils estiment qu'elles permettent de réduire les attaques de nuisibles. Des résultats pareils ont été trouvés par Camara *et al.* (2013) au Sénégal qui ont révélé que l'utilisation des variétés résistantes par les producteurs peuvent être une solution intéressante aux ravageurs. Par rapport à la fertilisation, les maraîchers font usage des biofertilisants en fumure de fond et d'entretien pour amender les sols. Une autre pratique culturale qui est la rotation culturale est également adoptée pour maintenir les sols fertiles. Étant donné que l'agroécologie ne se limite pas uniquement à l'usage des intrants biologiques, les systèmes de production sont également basés sur l'application simultanée des techniques culturales tels que la lutte préventive, la rotation culturale, l'association des cultures, l'installation des plantes répulsives sur les sites, la protection des pépinières, et l'usage des variétés résistantes. Ces systèmes de production sont capables de maintenir la fertilité, d'assurer la régulation des parasites et des maladies et de générer une forte productivité. Selon Kremen *et al.* (2012) l'association culturale augmente la diversité spatiale dans l'agroécosystème, et la rotation des cultures augmente la diversité temporelle. Elles augmentent donc la diversité globale de l'agroécosystème, et maximise ainsi les interactions bénéfiques et les complémentarités entre les plantes. Une méta-analyse sur les associations de cultures en Afrique effectuée par Himmelstein *et al.* (2017) a révélé qu'en moyenne les rendements sont élevés à plus de 23% et que les revenus bruts augmentent de 172 USD/ha/an (100 000 FCFA/ha/an)

comparativement aux monocultures dans des conditions semblables. Ces techniques permettent de diminuer les coûts de production (irrigation, engrais, etc...) et contribuent à l'apport de matière organique et d'autres macronutriments importants dans le sol.

Les maraîchers pour la plupart n'adoptent pas de bonnes pratiques qui permettent d'optimiser la production tout en économisant l'eau. Ils utilisent généralement les arrosoirs manuels et les raccords pour apporter de l'eau aux plantes. En effet, ils sont confrontés aux problèmes de : perte d'eau, déploiement d'assez d'efforts physiques, coût élevé d'arrosage. De même, les producteurs qui disposent des mares sur leurs exploitations sont contraints au problème de déploiement d'effort physique malgré qu'ils aient l'eau en abondance. La faible proportion ayant sur leurs exploitations un système d'irrigation tel que les système goutte à goutte et les bandes perforées les trouvent efficaces. Ces systèmes d'irrigation permettent de réduire la main d'œuvre. Selon Atidéglá (2006) le système de forage et d'arrosage motorisé permet une application plus efficace de l'eau d'irrigation et contribue à réduire sensiblement le gaspillage des ressources en eau. Ahouangninou (2013) a trouvé également que ce système permet d'assurer la durabilité sociale en réduisant la pénibilité du travail, et la durabilité environnementale en limitant les créations de gîtes larvaires de culicidés, vecteurs de maladies transmissibles. L'usage de l'énergie électrique, pour aspirer l'eau d'arrosage, revient cher et amène les producteurs à faire recours aux panneaux solaires couplés aux groupes électrogènes. Cela permet aux producteurs d'avoir non seulement de l'eau en abondance, permanemment, et à faible coût mais ces sources d'énergies sont économes en main d'œuvre. Ces résultats obtenus sont similaires à ceux obtenus par l'ONG Edna Pronat qui a révélé après une expérimentation avec un groupe de producteurs de Mbawane au Sénégal entre 2011 et 2012, sur un système éolien/pompage électrique/micro irrigation ; que sur le long terme (10 ans) les résultats agronomiques et économiques ont montré que l'investissement peut être rentable, et qu'en association avec des pratiques agroécologiques, les performances des exploitations familiales peuvent être améliorées considérablement et durablement (Brun, 2017).

Au Sud du Bénin, les maraîchers ont un avis favorable sur le fait que l'agroécologie est efficace pour la protection du sol contre l'érosion, mais en termes de réduction de gaz à effet de serre, certains des enquêtés ne reconnaissent pas le rôle que joue l'agroécologie alors que pour d'autres l'agroécologie permet de réduire les gaz à effet de serre. Les émissions de gaz à effet de serre de l'agriculture en Afrique de l'Ouest peuvent être atténuées par l'agroécologie (Mathy, 2021). D'après une étude réalisée par l'ONG GRAIN en 2009, l'utilisation des principes agroécologiques peut permettre de séquestrer 20 à 35 % des émissions actuelles de gaz à effet de serre, et reconstruire ainsi la matière organique des sols perdue du fait de l'agriculture

industrielle (Burger *et al.*, 2013). À travers les diverses techniques de fertilisation tels que l'emploi des matières organiques (compost, engrais verts, fientes), les sols sont à l'abri de l'érosion. Cette remarque est conforme à celle de (Bio Savane - Guyane, 2015 cité par Mathy (2021) qui a révélé d'une part que les engrais verts fertilisent le sol, diminuent les érosions hydriques et combattent les ravageurs et les maladies et d'autre part que le compost est une matière qui améliore la fertilité du sol, augmente la productivité des plants, améliore la structure du sol, améliore le pH, diminue l'érosion et permet le recyclage des déchets. Concernant la productivité, comparativement à l'agriculture conventionnelle, la majorité des producteurs estime que l'agroécologie n'est pas rentable pour les raisons de coût de production élevé, longue durée de production et l'inexistence d'un nombre importants de clients spécifiques pour la vente en masse. Soltoft *et al.* (2010) ont aussi trouvé au cours de leurs études que les rendements plus élevés sont obtenus en agriculture conventionnelle par rapport à l'agriculture écologique. Pour Abrina *et al.* (2002) et Alaphillipe *et al.* (2014), malgré que les rendements dans l'agriculture conventionnelle semblent être plus élevés, il n'y a aucune différence significative entre les types d'agriculture. Par contre, les études effectuées par Sardana *et al.* (2013) et Bruelle *et al.* (2014) ont montré qu'il y a une augmentation significative du rendement en agriculture écologique par rapport à l'agriculture conventionnelle. Les résultats de méta-analyse réalisée par Ahouangninou *et al.* (2022) indiquent que l'agriculture écologique affiche des rendements supérieurs à ceux de l'agriculture conventionnelle.

Les producteurs, pour qui l'agroécologie est rentable, vendent leurs productions aux consommateurs finaux sans intermédiaires. Les mêmes constats ont été faits par IPES-Food (2016) et Shuman (2012) qui ont estimé que grâce aux circuits courts, l'agroécologie et l'agriculture biologique sont plus bénéfiques à l'économie locale et créatrices d'emplois que leurs contreparties conventionnelles. De plus en matière de santé, les producteurs qui pratiquent l'agriculture conventionnelle ignorent les risques auxquels ils sont exposés. Ahouangninou *et al.* (2023) ont montré qu'il y a une association entre l'utilisation des pesticides chimiques et des dépenses en santé plus élevées puisque les maraîchers du Sud-Bénin ne comprennent pas la signification des pictogrammes et code couleurs présents sur les flacons de pesticides et ignorent les dangers liés à la manipulation et à l'utilisation des emballages.

Pour produire en pratiquant les techniques de l'agroécologie, une grande partie des enquêtés sont prêts à investir davantage. Ils soulignent l'importance de mieux valoriser les produits alimentaires issus de pratiques agroécologiques et révèlent le besoin d'informer les commerçants et les consommateurs sur la qualité des produits (moins de pesticide, durée conservation allongée, meilleur goût). En Afrique, des consommateurs aiment

acheter des produits agroécologiques sains, mais par manque de sensibilisation, d'informations et de communication, ils n'arrivent pas à les différencier des produits agricoles conventionnels (Houngbo, 2016). De même pour se nourrir des produits du label agro écologique, ils sont favorables à dépenser entre 2 000 F CFA (3,30 \$UD) et 5 000 F CFA (8,26 \$UD) par repas par jour ce qui est en accord avec les résultats de Bai *et al.* (2023) qui ont trouvé que pour avoir une alimentation saine en Afrique l'Ouest, il faut un montant minimum compris entre 2,19 USD (1 327 F CFA) et 4,02 USD (2437 F CFA) par jour.

Ces constats mettent en évidence la nécessité de renforcer les stratégies de valorisation des produits agroécologiques, notamment à travers la certification, l'étiquetage clair, la traçabilité, et des campagnes de sensibilisation ciblées. L'implication des acteurs de la chaîne de valeur, depuis la production jusqu'à la commercialisation, est essentielle pour construire une relation de confiance entre producteurs et consommateurs. Par ailleurs, l'intégration de l'éducation à la consommation durable dans les politiques publiques et les programmes scolaires peut favoriser une transition vers des régimes alimentaires plus sains et respectueux de l'environnement.

Enfin, ces résultats invitent à repenser les systèmes alimentaires locaux en soutenant les circuits courts, les marchés de proximité et les politiques d'achats publics responsables, afin de stimuler la demande pour des produits issus de l'agroécologie. Cela suppose aussi un soutien économique aux producteurs, via des subventions, des formations, et des incitations fiscales, pour rendre les produits accessibles au plus grand nombre. La consolidation de ces dynamiques peut contribuer à une transformation durable des systèmes alimentaires en Afrique de l'Ouest, conciliant santé publique, justice sociale et préservation des ressources naturelles.

## **Conclusion**

L'étude sur les perceptions des maraîchers de Porto-Novo, Sèmè-Kpodji et Cotonou révèle qu'une majorité d'entre eux reconnaît l'agroécologie comme une alternative crédible pour améliorer la durabilité des systèmes de production maraîchère. En plus des effets positifs sur la santé des producteurs et des consommateurs, l'agroécologie est perçue comme économiquement viable à condition que les producteurs disposent d'une expérience suffisante et d'une formation adaptée. Toutefois, l'adoption effective de ces pratiques reste limitée par des contraintes structurelles telles que la taille des parcelles, le manque de formation technique, l'insuffisance du suivi sur le terrain et l'absence de débouchés spécifiques pour les produits agroécologiques.

Pour améliorer l'adoption de l'agroécologie, il est nécessaire de mettre en place des programmes de formation continue axés sur les techniques agroécologiques adaptées aux contextes locaux. Des incitations financières

ciblées (subventions, crédits verts, aides à la conversion) peuvent encourager les producteurs à franchir le cap. Il est également essentiel de développer des circuits courts et des marchés de niche permettant de valoriser les produits issus de l'agroécologie, à travers des labels, des plateformes logistiques locales et des campagnes de sensibilisation des consommateurs. Enfin, le renforcement des politiques publiques locales en faveur de la transition agroécologique, à travers un accompagnement technique et institutionnel, apparaît comme un levier clé pour une transformation durable des systèmes alimentaires.

**Conflit d'intérêts :** Les auteurs n'ont signalé aucun conflit d'intérêts.

**Disponibilité des données :** Toutes les données sont incluses dans le contenu de l'article.

**Déclaration de financement :** Les auteurs n'ont obtenu aucun financement pour cette recherche.

### **Remerciements**

Nos remerciements vont à l'endroit de l'Institut International de Recherche pour le Développement Durable (IIRDD) du Québec (Canada), et à l'Université Catholique de Louvain (Belgique) pour leurs assistance et contribution à la réalisation de cette étude. Nous adressons également nos sincères remerciements à Dr.Thibaud MARTIN, Directeur de Recherche au CIRAD/France, pour sa contribution et ses observations.

### **References:**

1. Abrina, S., Lutap, L., Remolacio, M., & Abigay, L. (2002). Bioorganic farming for sustained crop production in the Ilocos (Philippines). PCARRD, 38-42.
2. Adetonah, S., Koffi-Tessio, E., Coulibaly, O., Sessou, E., & Mensah, A. (2011). Perceptions et adoption des méthodes alternatives de lutte contre les insectes des cultures maraîchères en zone urbaine et périurbaine au Bénin et au Ghana. Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin Numéro 69.
3. Ahouangninou, C., Fayomi, B. E., Martin, T. (2011). Évaluation des risques sanitaires et environnementaux des pratiques phytosanitaires des producteurs maraîchers dans la commune rurale de Tori-Bossito (Sud-Bénin). *Cahiers Agricultures*, 20 (3), 216–222. <https://doi.org/10.1684/agr.2011.0485>.

4. Ahouangninou, C. (2013). Durabilité de la production maraîchère au sud-Bénin : un essai de l'approche écosystémique. Thèse de Doctorat, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, p.333.
5. Ahouangninou, C., Nassi, K., Hounkpatin F., Agumon, B., Martin, T., Kestemont, MP., & Edoth, P. Connaissance des pictogrammes présents sur les flacons de pesticides au sein des maraîchers au sud du Bénin. *Environ Risque Sante* 2023 ; 22 : 197-204. doi : 10.1684/ers.2023.1726
6. Ahouangninou, C., Wari Aboubakar, Adé, J., Meniodem Deliota, K., Cledjo, P., Kestemont, M-P. (2021). Effets des pratiques agroécologiques sur l'efficacité du système productif des producteurs maraîchers au sud du Bénin. *European Scientific Journal*, 17 (17), 267-286.
7. Ahouangninou, C., Achigan-Dako, E. G., Tapsoba, P. K., & Kestemont, M. (2022). *What are the indicators for assessing and monitoring the agroecological transition at the territorial level?* *International Journal of Sustainable Crop Production*, 17 (1), 1–12. <https://ggfjournals.com/assets/uploads/MIN-829.pdf>
8. Alaphillipe, A., Simon, S., & Hayer, F. (2014). Using Life Cycle Analysis to Analyse the Environmental Performances of Organic and Non-organic Apple Orchards. *Organic Farming, Prototype for Sustainable Agricultures* p.221-238.
9. Altieri, M.A. (1995). *Agroecology: The science of Sustainable Agriculture* (2nd ed.), Westview press.
10. Atidéglá, C. (2006). Atouts et contraintes des modes d'irrigation dans les exploitations urbaines et péri urbaines de la Commune de Grand-Popo. Mémoire de DEA, EDP/FLASH, Université d'Abomey- Calavi (UAC), Bénin, 78 p.
11. Bai, Y., Bouscarat, P., Heinrigs, P., Sokourenko K., & K. Zougbedé (2023), « Alimentation saine, coûts et politiques alimentaires au Sahel et en Afrique de l'Ouest », Notes ouest-africaines, N° 39, Éditions OCDE, Paris.
12. Bruelle, G., Naudin, K., Scopel, E., Domas, R., Rabeharisoa, L., & Tittone, P. (2014). Short- to mid-term impact of conservation agriculture on yield variability of upland rice: Evidence from farmer's fields in Madagascar. *Experimental Agriculture* 51 (1), 66-84.
13. Brun, L. (2017). Promotion de l'agriculture biologique au Sénégal : Enda patronat montre la voie.
14. Boko, M., & Kosmowski, F. (2012). *Les enjeux du changement climatique au Bénin*, édition Konrad Adenauer Stiftung.

15. Burger, P., Berton, S., Billaz, R., & Lebreton, A. (2013). Agroécologie, une transition vers des modes de vie et de développement viables-Paroles d'acteurs.
16. Camara, M., Mbaye, A.A., Samba, S.A., Gueye, T., Noba; K., Diao, S., & Cilas, C. (2013). Etude de la productivité et de la sensibilité de diverses variétés de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) à la virose du jaunissement et de l'enroulement en cuillère des feuilles au Sénégal. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 7(6), 2504-2512.
17. Gbédo, V. (2002). Etude des pratiques endogènes de valorisation des déchets solides ménagers à Cotonou : approche pour une gestion durable des déchets solides ménagers. Mémoire de DEA, FLASH/UAC, 122 p.
18. Gliessman, SR. (1998). Agroécologie : processus écologiques dans l'agriculture durable. Chelsea, MI : Ann Arbor Press.
19. Gravel, A. (2016). Les pratiques agroécologiques dans les exploitations agricoles urbaines et périurbaines pour la sécurité alimentaire des villes d'Afrique subsaharienne. Essai présenté au Département de biologie en vue de l'obtention du grade de maître en écologie internationale. Faculté des sciences, Université de Sherbrooke, Québec, Canada, p.104.
20. Hilou, K. T. R., & Kaboré, R. (2022). L'agroécologie à l'épreuve des perceptions paysannes : cas des agriculteurs membres de l'USCCPA/bm1 (Burkina-Faso). *Djiboul* 004(2), 402-415.
21. Hounbo, E. (2016). Agroécologie, la solution à l'insécurité alimentaire face au changement climatique en Afrique.
22. IPES-Food. (2016). « From uniformity to diversity: a paradigm shift from industrial agriculture to diversified agroecological systems. International Panel of Experts on Sustainable Food systems ».
23. Kremen, C., Iles, A., & Bacon, C. (2012). Diversified farming systems: an agroecological, systems-based alternative to modern industrial agriculture. *Ecology and Society* 17 (4).
24. Mathy, S. (2021). Comment et dans quelle mesure l'agroécologie peut-elle contribuer à la réduction des émissions de gaz à effet de serre en Afrique de l'Ouest ? Perception d'acteurs locaux du Bénin et du Burkina-Faso., Université catholique de Louvain,.
25. Morin-Kasprzyk, M., Sankara, R., & Garnotel, JL. (2015). Quel accompagnement des producteurs sur la voie de l'agro écologie ? de la pratique à une démarche.35p.
26. Plan de Développement Communal de la ville de Cotonou (2017). Deuxième Génération 2018-2022.
27. Plan de développement Municipal de la ville de Porto-Novo (2015).

28. Sardana, H., Bhat, M., & Sehgal, M. (2013). Evaluation and validation of non-chemical IPM and IMN technology for bell pepper (*Capsicum annum* var. *Frutescens* L.) through farmers' participatory approach. *International Journal of Entomology* 75 (2), 127-131.
29. Shuman, M. (2012). *Local dollars, local sense: how to shift your money from wall street to main street and achieve real prosperity.* Chelsea Green Publishing.
30. Simeni, G. T., Adeoti, L.R., Abiassi, E., Kodjo, M.K., & Coulibaly, O. ( 2009). Caractérisation des systèmes de cultures maraîchères des zones urbaine et périurbaine dans la ville de Djougou au Nord-Ouest du Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, 64:34-49.
31. Soltoft, M., Nielsen, J., Laursen, K., Husted, S., Halekoh, U., & Knuthsen, P. (2010). Effects of Organic and Conventional Growth Systems on the Content of Flavonoids in Onions and Phenolic Acids in Carrots and Potatoes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 54(11), 3827-3831.
32. Tokannou, R., & Quenum, R. (2007). Etude sur le sous-secteur maraîchage au sud Bénin, Rapport final, AD consult, PAIMAF, 122 p.
33. Totin, V.S.H., (2010) : Sensibilité des eaux souterraines du bassin sédimentaire côtier du Bénin à l'évolution du climat et aux modes d'exploitation : Stratégies de gestion durable. Thèse de Doctorat, Université d'AbomeyCalavi, Cotonou, Bénin, 283 p.
34. Trabelsi, M. (2017). Comment mesurer la performance agroécologique d'une exploitation agricole pour l'accompagner dans son processus de transition ? Thèse pour l'obtention du grade de Docteur. École Doctorale ED60 Temps, Territoires, Sociétés, Développement Et de l'unité de recherche UMR GRED : Gouvernance, Risque, Environnement, Développement, Université Paul-Valéry Montpellier 3 – France, p.372. 77.
35. Traoré, K, Toé AM. (2008). Capitalisation des initiatives sur les bonnes pratiques agricoles au Burkina Faso. Ministère de l'Agriculture de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques, 99 p.
36. World Bank (2013). *World Development Indicators 2013.* Washington DC, United States, International Bank for Reconstruction and Development/ The World Bank, 126 p.