

Réduire l'utilisation des pesticides agricoles dans les pays du Sud : verrous et leviers socio-techniques /
Reducing the use of agricultural pesticides in Southern countries: socio-technical barriers and levers.

Coordonnateurs : Ludovic Temple, Nathalie Jas, Fabrice Le Bellec, Jean-Noël Aubertot, Olivier Dangles,
Jean-Philippe Deguine, Catherine Abadie, Eveline Compaore Sawadogo, François-Xavier Cote

ARTICLE DE RECHERCHE / RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

Quelle agroécologie dans les systèmes de production maraîchère ? Analyse typologique des exploitations agricoles aux Antilles françaises

Camille Luis^{1,2,3,*} , Magali Aubert^{3,4}  et Laurent Parrot^{1,3} 

¹ CIRAD, UPR HORTSYS, F-97285 Le Lamentin, Martinique, France

² UMI SOURCE, Univ Paris Saclay, Paris, France

³ Univ Montpellier, Montpellier, France

⁴ UMR MOISA, Univ Montpellier, CIHEAM-IAMM, CIRAD, INRAE, Institut Agro, IRD, Montpellier, France

Résumé – Face aux enjeux agricoles et climatiques actuels, les systèmes de production maraîchère en Martinique et en Guadeloupe sont appelés à évoluer vers des pratiques plus respectueuses de l'environnement et à s'adapter. Ces territoires présentent un potentiel important pour répondre aux défis de sécurité alimentaire, de durabilité et de résilience face au changement climatique. Dans ce contexte, mieux comprendre la diversité des profils d'exploitations constitue une étape essentielle pour éclairer les dynamiques d'utilisation de pratiques agroécologiques et d'intrants de synthèse. Cette étude s'appuie sur une analyse typologique réalisée auprès de 409 exploitations. Nous nous attachons dans un premier temps à catégoriser les exploitations agricoles en fonction de leur structure, leur performance économique, les caractéristiques individuelles des exploitants et leurs activités annexes. Trois groupes d'exploitations ressortent : (1) les subsistantes, qui sont faiblement diversifiées, apportent un revenu faible et couvrent de petites surfaces agricoles ; (2) les diversifiées en termes de cultures et d'activités para-agricoles et ayant davantage recours à la vente directe ; et (3) les grandes exploitations qui sont sur de larges surfaces, nécessitent plus de main-d'œuvre et apportent un revenu plus élevé. Sur la base de cette typologie, nous caractérisons leur profil agroécologique selon leur degré d'utilisation de pratiques agroécologiques, de pesticides et d'engrais de synthèse. Les résultats mettent en évidence que les exploitations diversifiées sont les plus engagées dans l'agroécologie avec un recours moindre aux intrants de synthèse et une plus grande adoption de pratiques agroécologiques, comparées aux subsistantes et aux grandes exploitations. Cette étude permet de souligner le rôle facilitateur de la diversification et de la petite taille des exploitations dans le développement de l'agroécologie.

Mots-clés : agroécologie / pratique agricole / intrants de synthèse / typologie des exploitations maraîchères / zones insulaires

Abstract – Which agroecology in vegetable production systems? Typology analysis of French West Indies farms. Faced with current agricultural challenges, vegetable production systems in Martinique and Guadeloupe are being called to transition towards more environmentally-friendly practices. These territories hold significant potential to address these challenges in terms of food security, sustainability and resilience to climate change. In this context, having a better understanding of the diversity of vegetable farms is an essential step in shedding light on the dynamics of agroecological practices and chemicals use. The study is based on a typological analysis of 409 farms. We first categorize farms according to their structure, their economic performance, the individual characteristics of their farmers and their additional activities. Three clusters of farms emerged: (1) the survivors which are poorly diversified, generate low incomes and operate on small surfaces; (2) the diversified which are similar to the first group but are differentiated by their high diversity in terms of crops and para-agricultural activities and by a greater use of direct sales; and (3) the big farms which are cultivated on large surfaces, need more workforce and generate a higher income. Based on

*Auteur correspondant : camille.luis@hotmail.fr

this typology, we characterize their agroecological profile according to their degree of agroecological practices, pesticides and chemical fertilizers use. The results show that diversified farms are the most engaged in agroecology with less reliance on chemicals and a greater adoption of agroecological practices compared to the survivors and the big farms. This study thus allows to characterize the vegetable production systems in the French West Indies and highlights the facilitating role of diversification and small farm size in the development of agroecology.

Keywords: agroecology / agricultural practices / chemicals / vegetable farms typology / insular areas

1 Introduction

Afin de concilier productivité, préservation de la biodiversité et amélioration de la sécurité alimentaire, les systèmes agricoles actuels doivent faire l'objet de profondes transformations (Altieri *et al.*, 2012 ; Duru *et al.*, 2014). En réponse à ces enjeux, une transition vers l'agroécologie, à travers l'intégration de principes écologiques dans la conception et la gestion des systèmes agricoles, s'impose (Altieri, 1987).

Cette évolution de modèle agricole à travers l'application des principes de l'agroécologie (Hazard *et al.*, 2017) est un défi majeur dans les départements et régions d'outre-mer (DROM) français, et notamment la Martinique et la Guadeloupe. De par leur reconnaissance en tant que petits États insulaires en développement par l'Organisation des Nations Unies (ONU), ils sont considérés comme davantage vulnérables du fait de leur localisation géographique, leurs contextes environnementaux, socioculturels, économiques ou encore politiques (Marzin *et al.*, 2021 ; ONU, 2023). Dans ce contexte, le secteur agricole rencontre des difficultés avec notamment un déclin du nombre d'exploitations dans ces territoires depuis les années 1980 (Agreste, 2022a, 2023). La filière maraîchère est particulièrement touchée, principalement en raison de sa faible structuration (ODEADOM, 2022 ; Luis *et al.*, 2024). En 2020, on recense en Martinique et en Guadeloupe respectivement 1390 et 2110 exploitations cultivant des légumes et des tubercules, avec une diminution continue (Agreste, 2022b).

Tout l'enjeu de notre recherche est de caractériser le profil agroécologique des exploitations maraîchères pour les accompagner dans le processus de transition agroécologique (TAE). Pour ce faire, il est incontournable de caractériser la diversité de ces exploitations en termes de structure mais aussi de caractéristiques individuelles des exploitants. L'objectif est pluriel et vise à répondre aux questions suivantes : Quelles sont les exploitations les plus enclines à s'engager vers la TAE ? Quelles sont leurs caractéristiques structurelles et quelles sont les caractéristiques de leurs exploitants ?

En effet, la TAE est un défi auquel doivent répondre les exploitants (Deffontaines *et al.*, 2020). Schut *et al.* (2014) soulignent les efforts considérables mis en œuvre par les chercheurs et les agriculteurs pour identifier de nouvelles stratégies et techniques. Alors que pour Wigboldus *et al.* (2016), la méthode permettant le développement de la TAE est de « *découvrir ce qui fonctionne à un endroit et faire la même chose à un autre endroit* », de nombreux auteurs s'accordent sur le fait qu'une transposition de méthode ou de pratique n'est pas aussi immédiate et qu'elle repose notamment sur les caractéristiques de la pratique, de l'exploitant et de l'exploitation (Blazy *et al.*, 2009a ; Blazy *et al.*, 2009b ; Roussy *et al.*, 2014). Ainsi, pour prendre en compte la complexité de cette adoption, il apparaît indispensable de décrire les réalités de

l'agriculture locale à travers des typologies d'exploitations agricoles. Ces typologies apparaissent comme des outils pertinents pour comprendre la diversité des systèmes agricoles et contribuer à la conception de politiques publiques (Huber *et al.*, 2024). Aux Antilles françaises, différentes typologies ont été réalisées et ont éclairé la diversité des systèmes agricoles et l'engagement différencié des types d'exploitations agricoles dans la TAE. Rasse *et al.* (2018) ont réalisé une typologie de la petite agriculture familiale sur 20 exploitations en Guadeloupe permettant d'identifier 5 types d'exploitations en fonction des sous-systèmes de production dominants (dont deux incluant le maraîchage) et de l'utilisation de pratiques agroécologiques (PAE). Fanchone *et al.* (2020) ont étudié la mise en œuvre de PAE en Martinique et en Guadeloupe sur 219 exploitations classées en 5 catégories selon leurs caractéristiques productives. D'un côté, les résultats mettent en évidence l'existence de petites et moyennes exploitations, engagées dans l'agroécologie avec une production diversifiée et destinée à l'autoconsommation ou au marché local. De l'autre, apparaissent les grandes exploitations en majorité spécialisées dans les cultures de banane et de canne à sucre, destinées à l'exportation, qui de par leur dépendance aux contraintes des filières longues s'engagent plus difficilement dans la TAE (Marzin *et al.*, 2021). Toutefois, ces études ont une approche systémique ne permettant pas d'étudier précisément la filière maraîchère et la diversité de profils plus ou moins agroécologiques des exploitations maraîchères, notamment en ce qui concerne la combinaison, la substitution ou l'abandon des intrants de synthèse au profit des PAE.

Nous complétons ces travaux par une typologie en deux étapes axée sur les exploitations maraîchères (Robert *et al.*, 2017 ; Hassall *et al.*, 2023). La première étape repose sur une analyse des correspondances multiples (ACM) qui permet de réduire la dimensionnalité de nos données et de représenter les variables sur un plan factoriel selon leur contribution. La seconde étape consiste à réaliser une classification ascendante hiérarchique (CAH) à partir des composantes principales significatives de l'ACM pour regrouper les individus. Cette combinaison permet de mettre en évidence des groupes d'exploitations similaires selon des facteurs liés à leurs caractéristiques et les caractéristiques personnelles de leurs exploitants. Nous mobilisons ensuite cette typologie pour caractériser le profil agroécologique de ces exploitations selon leur degré d'utilisation de PAE et d'intrants de synthèse.

2 Matériel et méthodes

2.1 Zone d'étude et enquêtes de terrain

Notre étude porte sur la Martinique et la Guadeloupe, deux DROM localisés dans les Petites Antilles, dans la mer des

Caraïbes. Ces deux îles présentent des caractéristiques différentes en termes de sols et de conditions climatiques selon les zones considérées (Fanchone *et al.*, 2020). Nous nous focalisons sur les cultures maraîchères qui restent minoritaires et ne couvrent que 6 % de la surface agricole utile (SAU). Ces exploitations sont principalement localisées dans la partie Nord de l'île de la Martinique et sont sensiblement également réparties en Guadeloupe avec une proportion plus importante au Sud-Est de la Basse Terre (ODEADOM, 2024).

Des enquêtes de terrain ont été réalisées auprès de 409 exploitations maraîchères, 203 en Martinique et 206 en Guadeloupe, de mai à septembre 2022. Le questionnaire a été administré en face-à-face par des enquêteurs expérimentés et a permis de recueillir des données sur les caractéristiques des agriculteurs et de leurs exploitations et sur leurs pratiques productives et commerciales. Collecter l'ensemble de ces informations nécessite de réaliser des enquêtes auprès des exploitations dans la mesure où aucun recensement ne permet d'en disposer (Deffontaines *et al.*, 2020). Par ailleurs, en l'absence d'une liste exhaustive des producteurs, nous avons construit un échantillon représentatif des producteurs de chaque territoire dont la surface maraîchère et/ou vivrière excède 0,2 hectare. La base de notre échantillon a été constituée grâce à une liste d'agriculteurs identifiés lors de précédentes enquêtes. Elle a ensuite été complétée par la méthode d'échantillonnage dite de référence, qui consiste à demander à chaque producteur d'indiquer d'autres producteurs qui correspondent à notre population cible. La méthode des quotas au niveau des communes a également été appliquée afin de s'assurer de la représentativité des données en termes de localisation des exploitations (Deville, 1991).

Pour confirmer la représentativité des exploitations agricoles étudiées, nous avons comparé leurs caractéristiques avec celles du recensement agricole de 2020 (Agreste, 2022b). Nous confirmons que notre échantillon est représentatif des exploitations de chaque territoire en termes d'âge de l'exploitant, de surface moyenne cultivée en légumes et tubercules et de localisation.

2.2 Approche typologique

Afin d'étudier la diversité des profils d'exploitations maraîchères aux Antilles, nous dressons une typologie des exploitations. Nous étudions premièrement les corrélations existantes entre plusieurs variables catégorielles à l'aide d'une ACM. Celle-ci permet d'identifier les dimensions principales expliquant la variance des données sans désigner de structure causale, sans transformer les échelles des variables et sans faire d'hypothèses de distribution (Greenacre et Blasius, 2006). Pour déterminer le nombre de dimensions à retenir dans l'ACM, nous considérons la règle du coude qui consiste à détecter un ralentissement dans la décroissance des valeurs propres et à retenir les dimensions sur la base du seuil à partir duquel l'ajout de dimensions n'apporte que peu d'information supplémentaire.

Cette analyse est ensuite complétée par une CAH pour déterminer les principales caractéristiques des systèmes d'exploitation et identifier des groupes d'exploitations homogènes sur la base de caractéristiques socio-économiques, démographiques et agronomiques. Les coordonnées des

individus sur les composantes identifiées sont mobilisées dans cette deuxième étape. Nous regroupons les individus en clusters qui correspondent chacun à un regroupement d'individus homogènes et qui permettent de minimiser l'inertie intra-cluster et de maximiser l'inertie inter-cluster (Josse, 2010).

2.3 Profil agroécologique

Suite à notre approche typologique, nous caractérisons le profil agroécologique des exploitations appartenant aux différents clusters définis. Des variables liées à la mise en place de pratiques plus respectueuses de l'environnement (utilisation de PAE et d'intrants de synthèse) sont intégrées dans notre analyse. La liste des PAE considérées est la suivante : association de cultures, biopesticide, biostimulant, compost, filet anti-insectes, jachère, litière bio-fermentée, piège, plante de couverture, plante refuge, rotation de cultures, purin, savon noir, fumier, greffage, solarisation, tapis hors-sol, paillage organique, paillage papier, paillage plastique, débroussailluse, désherbage manuel, sarclage, pâturage, tracteur, motoculteur. Afin que ces variables ne participent pas à la construction des axes mais qu'elles rendent compte du positionnement de chaque cluster dans leur mise en œuvre, nous les considérons comme des variables supplémentaires. Des statistiques descriptives sont réalisées sur la base de ces variables afin de déterminer le taux d'utilisation de PAE et d'intrants de synthèse au sein de chaque cluster, et de comparer les clusters.

3 Résultats

3.1 Analyse descriptive

Pour prendre en compte la diversité des exploitations maraîchères, nous avons sélectionné 11 variables considérant les quatre dimensions suivantes : structure de l'exploitation (surface totale et surface maraîchère, nombre de cultures maraîchères, présence de cultures de diversification, main-d'œuvre), performance économique (revenu agricole mensuel), caractéristiques individuelles de l'agriculteur (âge, éducation, genre) et activités annexes à la production (canal de commercialisation principal, activités para-agricoles).

Les variables quantitatives telles que la surface totale ou la surface maraîchère ont été discrétisées en trois catégories égales en fonction de leur distribution. Cette catégorisation permet de faciliter la compréhension et l'interprétation des résultats en utilisant une échelle qui représente la taille de l'exploitation (petite, moyenne, grande) ou encore la diversification culturelle (faible, moyenne, élevée).

Toutes ces variables sont décrites sur l'échantillon total et les sous-échantillons de Martinique et de Guadeloupe (Tab. 1). Si on constate des répartitions globalement semblables entre la Martinique et la Guadeloupe, il ressort que les exploitations maraîchères martiniquaises sont portées par des producteurs en moyenne plus âgés et mieux formés que pour les exploitations guadeloupéennes. Ces dernières sont de plus grande taille (SAU totale), disposent d'une main-d'œuvre plus importante et sont relativement plus nombreuses que les martiniquaises à dégager un revenu supérieur à 1500 €/mois.

Tableau 1. Variables utilisées pour l'analyse des correspondances multiples en Martinique et en Guadeloupe en 2022 (N=409).
Table 1. Variables used for multiple correspondence analysis in Martinique and Guadeloupe in 2022 (N=409).

Variables qualitatives	Catégories	Guadeloupe (%)	Martinique (%)	Total (%)
Âge (age)	Moins de 45 ans	22,33	13,30	17,85
	45–55 ans	31,55	30,54	31,05
	Plus de 55 ans	46,12	56,16	51,10
SAU totale (surface_totale)	Moins de 2,8 ha	27,67	39,90	33,74
	2,8–6 ha	27,67	40,39	33,99
	Plus de 6 ha	44,66	19,70	32,27
SAU maraîchère (surface_maraichere)	Moins de 1,1 ha	44,66	42,36	43,52
	1,1–2 ha	25,73	34,98	30,32
	Plus de 2 ha	29,61	22,66	26,16
Éducation agricole (educ_agricole)	Aucune/primaire	63,11	29,56	46,45
	Secondaire	24,76	59,61	42,05
	Supérieure	12,14	10,84	11,49
Revenu agricole total mensuel (euros) (revenu_total)	Moins de 500 €	27,67	21,67	24,69
	500–1000 €	45,63	49,75	47,68
	1001–1500 €	16,99	26,60	21,76
	Plus de 1500 €	9,71	1,97	5,87
ETP (Équivalent Temps Plein) (nb_etc)	Moins de 0,3 ETP	24,76	54,68	39,61
	0,3–0,6 ETP	33,01	22,66	27,87
	Plus de 0,6 ETP	42,23	22,66	32,52
Nombre de cultures maraîchères (nombre_cultures)	Moins de 5	33,01	44,33	38,63
	5–8	30,10	37,93	33,99
	Plus de 8	36,89	17,73	27,38
Cultures de diversification (filier_div)	Oui	88,35	78,33	83,37
	Non	11,65	21,67	16,63
Genre (genre)	Homme	83,50	77,83	80,68
	Femme	16,50	22,17	19,32
Canal de commercialisation principal (vente_directe)	Vente directe (vente à la ferme, sur les marchés, en bord de route, paniers, etc.)	54,37	37,44	45,97
	Vente indirecte (coopératives et organisations de producteurs, distribution, transformation, revendeurs, restauration)	45,63	62,56	54,03
Activités para-agricoles (act_paraagricole)	Oui	17,48	14,78	16,14
	Non	82,52	85,22	83,86

Source : les auteurs.

3.2 Analyse typologique

L'analyse de l'ACM nous permet de retenir, sur la base de la règle du coude, cinq dimensions. Sur la base de ces dimensions, nous expliquons 41 % de la variation observée dans notre échantillon. Les deux premiers axes expliquent à eux seuls 21 % de ces variations.

Nous mettons en évidence les modalités de chaque variable qui contribuent le plus aux quatre premiers axes (Fig. 1). Sur le premier plan factoriel, le premier axe oppose les modalités des variables de surface totale et de surface maraîchère mais aussi de main-d'œuvre. On constate que la modalité «revenu :

> 1500 » contribue également à la définition de cet axe. Cet axe rend ainsi compte de l'importance des caractéristiques des exploitations. Le deuxième axe sépare les modalités des variables «canal de commercialisation» et «nombre de cultures». Il met en évidence les individus spécialisés en maraîchage n'ayant pas de cultures de diversification mais ayant développé des activités para-agricoles (artisanat, agrotourisme, transformation). Cet axe souligne le rôle du canal de commercialisation et des activités associées.

Sur le deuxième plan factoriel, le troisième axe oppose les caractéristiques individuelles des chefs d'exploitation. Il oppose ainsi les producteurs ayant une formation agricole

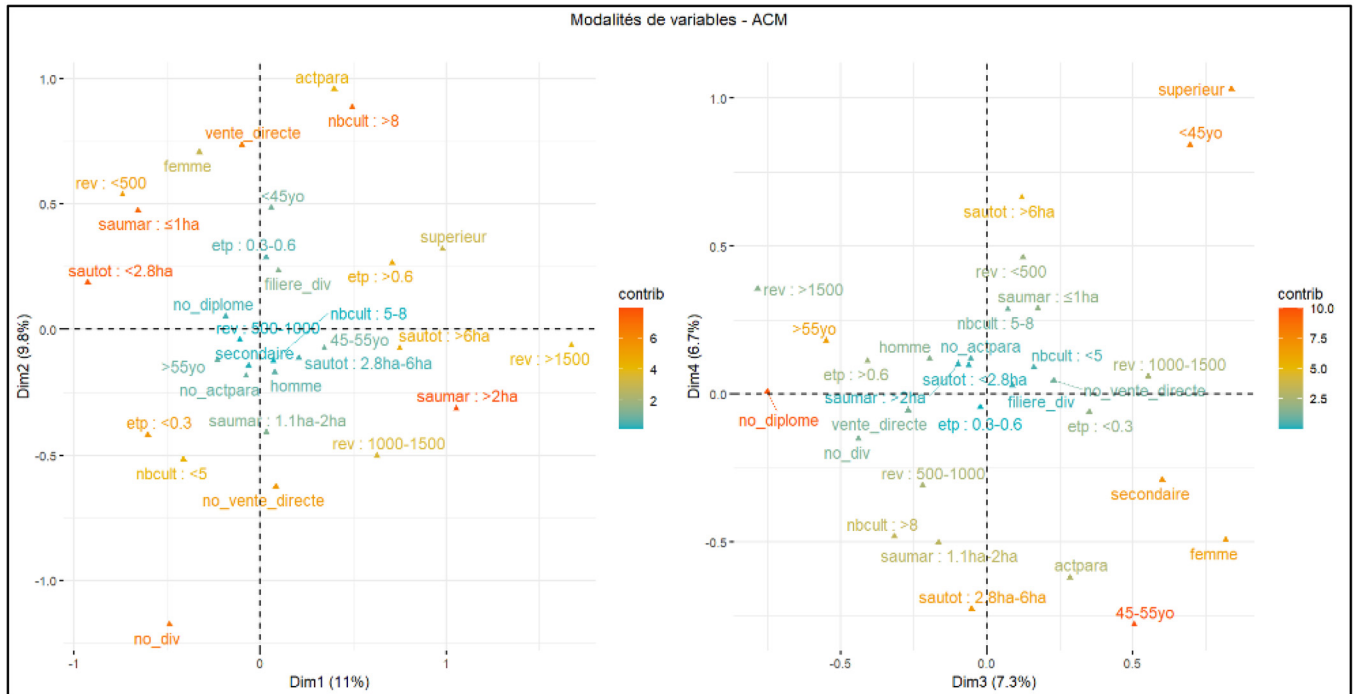


Fig. 1. Projection des modalités sur le plan factoriel et contribution à la définition des axes. Source : les auteurs.

Fig. 1. Projection of modalities onto the factor map and contribution to the definition of the axes.

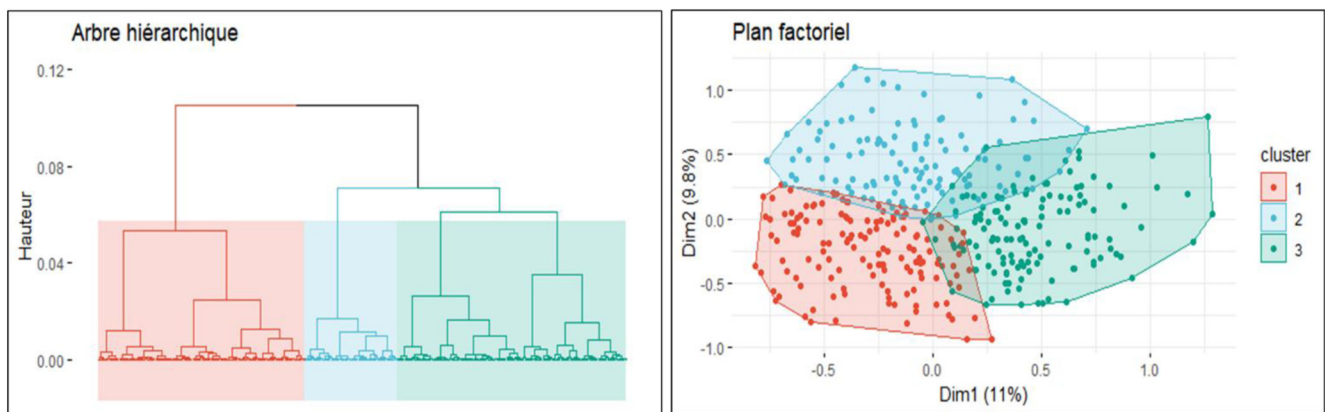


Fig. 2. Arbre hiérarchique et représentation sur le premier plan factoriel des exploitations agricoles en Martinique et en Guadeloupe en 2022 (N=409). Source : les auteurs.

Fig. 2. Hierarchical tree and representation on the first factor map of farms in Martinique and Guadeloupe in 2022 (N=409).

de ceux n'en ayant pas, ainsi que les producteurs de plus de 55 ans à ceux de moins de 55 ans. Le genre, et plus particulièrement le fait d'être une femme, contribue également à la définition de cet axe. Le quatrième axe permet de distinguer les exploitations principalement selon l'âge de leur exploitant et leur surface agricole. Il met en évidence les exploitations dont les producteurs ont reçu une formation agricole de niveau supérieur.

La deuxième étape de la typologie consiste à réaliser une CAH à partir des composantes principales significatives de l'ACM. Nous regroupons les individus en trois clusters qui correspondent chacun à un regroupement d'individus homogènes sur la base des critères retenus. Nous représentons

l'arbre hiérarchique produit par la CAH qui permet de déterminer le nombre optimal de clusters, ainsi que la typologie obtenue dans le plan factoriel (selon les deux premiers axes) (Fig. 2). Les exploitations maraîchères composant les trois clusters sont réparties de la manière suivante : 156 exploitations dans le premier cluster, 119 dans le deuxième et 134 dans le troisième (Tab. 2).

Chaque cluster est présenté ci-dessous.

Cluster 1 – Les subsistants. Le cluster 1 est caractérisé par une plus grande proportion d'exploitations de petite taille avec 60 % des exploitations ayant une superficie totale inférieure à 2,8 ha. Pour l'ensemble des exploitations de ce cluster, la surface moyenne maraîchère est de 1,29 ha et la SAU

Tableau 2. Caractéristiques des clusters pour la Martinique et la Guadeloupe en 2022 (N = 409).**Table 2.** Characteristics of clusters in Martinique and Guadeloupe in 2022 (N=409).

Variable	Cluster 1 (n = 156)		Cluster 2 (n = 119)		Cluster 3 (n = 134)	
	Clu/Mod	Mod/Clu	Clu/Mod	Mod/Clu	Clu/Mod	Mod/Clu
Âge						
< 45	32,88	15,38	32,88	20,17	34,25	18,66
45–55	33,07	26,92	25,98	27,73	40,94	38,81
> 55	43,06	57,69	29,67	52,10	27,27	42,54
Surface totale						
< 2,8 ha	60,14	53,21	39,13	45,38	0,72	0,75
2,8–6 ha	38,13	33,97	26,62	31,09	35,25	36,57
> 6 ha	15,15	12,82	21,21	23,53	63,64	62,69
Surface maraîchère						
< 1,1 ha	45,51	51,92	46,63	69,75	7,87	10,45
1,1–2 ha	53,23	42,31	24,19	25,21	22,58	20,90
> 2 ha	8,41	5,77	5,61	5,04	85,98	68,66
Éducation agricole						
Aucune/primaire	33,68	41,03	35,26	56,30	31,05	44,03
Secondaire	50,00	55,13	23,26	33,61	26,74	34,33
Supérieure	12,77	3,85	25,53	10,08	61,70	21,64
Revenu						
< 500	48,51	31,41	41,58	35,29	9,90	7,46
500–1000	39,49	49,36	33,85	55,46	26,67	38,81
1001–1500	33,71	19,23	10,11	7,56	56,18	37,31
> 1500	0,00	0,00	8,33	1,68	91,67	16,42
ETP						
< 0,3	69,14	71,79	18,52	25,21	12,35	14,93
0,3–0,6	27,19	19,87	38,60	36,97	34,21	29,10
> 0,6	9,77	8,33	33,83	37,82	56,39	55,97
Nombre de cultures maraîchères						
< 5	64,56	65,38	13,29	17,65	22,15	26,12
5–8	35,25	31,41	22,30	26,05	42,45	44,03
> 8	4,46	3,21	59,82	56,30	35,71	29,85
Cultures de diversification						
Oui	29,91	65,38	34,60	99,16	35,49	90,30
Non	79,41	34,62	1,47	0,84	19,12	9,70
Genre						
Homme	41,52	87,82	22,42	62,18	36,06	88,81
Femme	24,05	12,18	56,96	37,82	18,99	11,19
Canal de commercialisation principal						
Vente directe	20,74	25,00	57,45	90,76	21,81	30,60
Vente indirecte	52,94	75,00	4,98	9,24	42,08	69,40
Activité para-agricole						
Oui	15,15	6,41	60,61	33,61	24,24	11,94
Non	42,57	93,59	23,03	66,39	34,40	88,06

Source : les auteurs.

moyenne totale est de 3,73 ha. Les exploitations composant ce groupe permettent de dégager un revenu relativement faible, une large proportion d'entre elles ayant des revenus agricoles faibles à moyens (inférieur à 1000 €/mois). Près de 70 % de ces exploitations n'ont pas ou peu de main-d'œuvre. Elles sont peu engagées dans la vente directe et se dirigent pour 75 % d'entre elles vers la vente indirecte, qui inclut au minimum un

intermédiaire à la commercialisation comme premier canal de vente. Elles sont également peu engagées dans des activités para-agricoles. Leur production est peu diversifiée en cultures maraîchères (une moyenne de 4,2 cultures contre 10,2 pour le cluster 2 et 8,0 pour le cluster 3) et non maraîchères. Ce cluster est composé en majorité (94 %) d'exploitations n'ayant pas d'activités para-agricoles. Les producteurs composant ces

exploitations ont pour la plupart une éducation agricole secondaire ou inférieure, avec environ 55 % ayant une éducation agricole secondaire et 41 % ayant une formation agricole inférieure.

Cluster 2—Les diversifiées. Le cluster 2 est composé d'exploitations avec en majorité (70 %) de petites surfaces maraîchères inférieures à 1,1 ha. On retrouve, comme dans le cluster 1, plus de trois quarts de l'échantillon cultivant sur des surfaces totales petites et moyennes. La SAU moyenne maraîchère est de 1,05 ha et la SAU moyenne totale est de 4,69 ha. De même que dans le cluster 1, la majorité des agriculteurs de ces exploitations ont au maximum une formation agricole de niveau secondaire, plus de la moitié n'ayant aucune formation agricole ou une formation de niveau primaire. Plus de 90 % des exploitations permettent de dégager un revenu agricole faible à moyen (moins de 1000 €/mois). En revanche, ces exploitations ont une forte diversité culturale avec en moyenne 10 cultures maraîchères par exploitation, et plus de 99 % des exploitations de ce groupe se sont diversifiées dans d'autres cultures. Cette diversité se traduit également par un recours majoritaire à la vente directe comme canal principal de commercialisation et une implication dans des activités para-agricoles. La part d'exploitations ayant une activité para-agricole est ainsi sur-représentée, avec plus de 60 % appartenant à ce groupe. Bien que ce cluster soit composé à plus de 62 % d'exploitations gérées par des hommes, plus de la moitié des exploitations de l'échantillon gérées par des femmes (79 au total) appartiennent à ce cluster.

Cluster 3—Les grandes exploitations. Le cluster 3 est composé en majorité d'exploitations de grande taille (plus de 88 % sur de moyennes et grandes surfaces). La SAU moyenne maraîchère est de 4,21 ha et la SAU moyenne totale est de 11,50 ha. Avec plus de 85 % du cluster ayant plus de 0,3 ETP, il s'agit également du cluster avec le plus de main-d'œuvre disponible. Les exploitations appartenant à ce groupe permettent de dégager un revenu en moyenne plus élevé que ceux des autres clusters. La quasi-totalité des exploitations ayant un revenu agricole mensuel supérieur à 1500 € appartient à ce groupe. Bien que cette classe de revenu ne représente que 16 % du cluster, la classe de revenu la plus faible ne représente que 7 % du cluster. Le revenu moyen y est aussi plus élevé. Le nombre moyen de cultures maraîchères sur l'exploitation est d'environ 8, et 90 % des exploitations composant cette classe se sont diversifiées dans d'autres cultures. Comparé aux autres groupes, ce cluster est composé d'une plus grande proportion d'exploitations avec des agriculteurs ayant une éducation agricole supérieure (62 % des diplômés du supérieur sont dans ce groupe). De façon similaire au cluster 1, il est composé en majorité d'exploitations n'ayant pas d'activité para-agricole et ayant recours à la vente indirecte comme mode principal de commercialisation.

3.3 Profil agroécologique

Nous réalisons des statistiques descriptives à la fois sur le taux d'adoption des PAE, mais aussi sur le détail de chaque pratique adoptée et sur la nature des intrants de synthèse utilisés par cluster (Tab. 3, Fig. 3).

On remarque que le nombre de PAE adoptées est en moyenne plus faible pour les exploitations subsistantes

(4,22 PAE) que pour les autres exploitations. La distribution du nombre de PAE adoptées est assez similaire entre les exploitations diversifiées et les grandes exploitations, avec 5 à 6 pratiques adoptées en moyenne par ces exploitations (respectivement 5,54 et 5,46 pratiques en moyenne). Nous nous intéressons également à l'utilisation d'intrants de synthèse, qui désignent l'ensemble des produits de synthèse utilisés dans les systèmes agricoles et qui incluent les engrais de synthèse et les pesticides de synthèse. Nous remarquons qu'une partie considérable des exploitations étudiées n'utilise pas nécessairement de pesticides de synthèse (herbicides, insecticides, fongicides), mais que certaines utilisent des engrais de synthèse pour la fertilisation. Nous différencions ainsi ces deux utilisations. Nous observons que près de la moitié des exploitations diversifiées n'utilisent aucun intrant de synthèse, alors qu'elles sont seulement respectivement 23 % et 19 % pour les exploitations subsistantes et les grandes exploitations à ne pas en utiliser. Parmi ces exploitations n'utilisant aucun intrant de synthèse, certains sont certifiés en agriculture biologique, ce qui représente au total 6 % des exploitations subsistantes, 10 % des exploitations diversifiées et 8 % des grandes exploitations. Malgré un recours aux PAE élevé comparativement aux exploitations subsistantes, les grandes exploitations sont les plus grandes utilisatrices d'intrants de synthèse. Ces résultats mettent en évidence une combinaison entre PAE et pratiques conventionnelles, et ce pour les trois clusters. Une mesure plus précise des intrants de synthèse utilisés et des doses appliquées permettrait d'étudier plus finement le lien entre adoption de PAE et réduction de l'utilisation d'intrants de synthèse.

Concernant les catégories de PAE considérées et leur fréquence d'utilisation dans chaque cluster, on constate que le recours à certaines catégories de pratiques est similaire pour tous les clusters, notamment pour les jachères, le paillage non organique, le sarclage et le pâturage. Toutefois, l'adoption de certaines PAE diffère fortement d'un cluster à l'autre. Nos résultats démontrent un comportement contrasté entre les exploitations subsistantes pour lesquelles le recours aux PAE est le plus faible et les exploitations diversifiées qui présentent les taux d'adoption les plus élevés. Parmi les pratiques qu'elles mettent le plus en œuvre, on retrouve : associations de cultures, biofertilisants, biopesticides, paillage organique, purin, savon noir et plantes de service.

4 Conclusion et discussion

Cet article vise à décrire les exploitations maraîchères présentes aux Antilles françaises et à caractériser leur profil agroécologique. Nous avons réalisé une typologie quantitative à l'aide d'une ACM suivie d'une CAH sur un échantillon de 409 exploitations étudiées en Martinique et en Guadeloupe. Trois clusters d'exploitations définis par des facteurs relatifs à leur structure, leur performance économique, les caractéristiques individuelles des agriculteurs et les activités para-agricoles mises en œuvre sont identifiés. Le premier caractérise les exploitations subsistantes qui sont faiblement diversifiées, dégagent un revenu faible et couvrent de petites surfaces agricoles. Le deuxième identifie les exploitations diversifiées. Ces dernières se différencient par leur forte diversité en termes de cultures et d'activités para-agricoles et par un recours à la

Tableau 3. Utilisation de pratiques agroécologiques et d'intrants de synthèse par cluster en Martinique et en Guadeloupe en 2022 (N=409).
Table 3. Use of agroecological practices and chemical inputs by cluster in Martinique and Guadeloupe in 2022 (N=409).

	Cluster 1 (n = 156)	Cluster 2 (n = 119)		Cluster 3 (n = 134)	
		ttest / Chi2 test			ttest / Chi2 test
Nombre de pratiques agroécologiques					
	<i>Ref</i>	<i>Test égalité de moyenne</i>			
Moyenne	4,22	5,54	***	5,46	***
Écart-type	1,67	2,11	***	2,26	***
Utilisation d'intrants de synthèse					
	<i>Ref</i>	<i>Test Chi2</i>			
Aucun intrant de synthèse	23 %	45 %	***	19 %	**
Engrais	26 %	17 %	***	16 %	**
Pesticides de synthèse et engrais	51 %	38 %	***	65 %	**
Fréquence d'utilisation des pratiques agroécologiques					
	<i>Ref</i>	<i>Test Chi2</i>			
Association de cultures	24 %	50 %	***	34 %	**
Compost	45 %	68 %	***	56 %	*
Rotation des cultures	78 %	77 %	ns	81 %	ns
Purin	5 %	17 %	***	15 %	***
Savon noir	8 %	20 %	***	18 %	***
Fumier	10 %	3 %	**	6 %	ns
Sarclage	12 %	16 %	ns	19 %	*
Biofertilisants	58 %	76 %	***	69 %	**
Biopesticides	12 %	35 %	***	30 %	***
Jachère	40 %	38 %	ns	43 %	ns
Paillage non organique	6 %	10 %	ns	10 %	ns
Paillage organique	11 %	34 %	***	29 %	***
Pâturage	3 %	3 %	ns	5 %	ns
Plantes de service	3 %	18 %	***	14 %	***

Notes : les tests sont significatifs aux seuils de 1 % (***), 5 % (**), 10 % (*) "ns" = non significatif

Source : les auteurs.

vente directe plus important. Le troisième cluster est composé de grandes exploitations qui cultivent sur de grandes surfaces, disposent de plus de main-d'œuvre et dégagent un revenu plus élevé.

Notre étude met ainsi en évidence trois profils types d'exploitations maraîchères qui se distinguent par leurs caractéristiques et les pratiques productives mises en œuvre. On constate que les exploitations les plus engagées dans la mise en œuvre de pratiques plus respectueuses de l'environnement sont les exploitations diversifiées, avec un recours aux intrants de synthèse pour 55 % d'entre elles, contre 77 % pour les subsistantes et 81 % pour les grandes exploitations, et une adoption moyenne de 5 à 6 PAE par exploitation. Le comportement des exploitations diversifiées, qui combinent recours modéré aux intrants de synthèse et mise en œuvre importante de PAE, contraste avec celui des exploitations subsistantes. Ces dernières adoptent peu de PAE, mais près de la moitié d'entre elles n'utilisent aucun intrant de synthèse, contre 35 % pour les grandes exploitations. Ces dernières combinent utilisation de PAE et d'intrants de synthèse. Elles sont les plus grandes utilisatrices d'intrants de synthèse malgré un nombre moyen de PAE similaire à celui des exploitations diversifiées. En résumé, les diversifiées ont les pratiques les plus respectueuses en termes de PAE et d'intrants de synthèse ; les subsistantes mobilisent les intrants de synthèse, mais dans

une moindre mesure que les grandes exploitations sans pour autant mettre en place des PAE ; les grandes exploitations combinent PAE et intrants de synthèse pour réguler les ravageurs et les maladies et gérer la fertilisation. Ces résultats permettent de caractériser les exploitations les plus enclines à adopter des PAE. Ces exploitations présentent comme caractéristiques principales d'être de petite dimension (en termes de surface, de revenus, de main-d'œuvre) et davantage diversifiées (en termes de cultures, de canaux de commercialisation, d'activités para-agricoles).

La prise en compte de ces caractéristiques pourrait être le socle de recherches futures pour la formulation de recommandations pour orienter des stratégies d'investissement et de soutien public ajustées en fonction des profils d'exploitations : il s'agit ainsi d'envisager comment les exploitations subsistantes peuvent améliorer leur productivité, comment les grandes exploitations peuvent réduire leur dépendance aux intrants de synthèse et comment les exploitations diversifiées peuvent atténuer leurs contraintes en main-d'œuvre. Ces recherches devront être complétées par une analyse des adaptations organisationnelles, en termes de gestion du temps ou encore de main-d'œuvre, nécessaires au renforcement de la TAE (Fanchone *et al.*, 2022), ainsi que par l'analyse de la contribution de chaque cluster à l'approvisionnement des marchés locaux. En effet, le lien entre l'exploitant et les autres

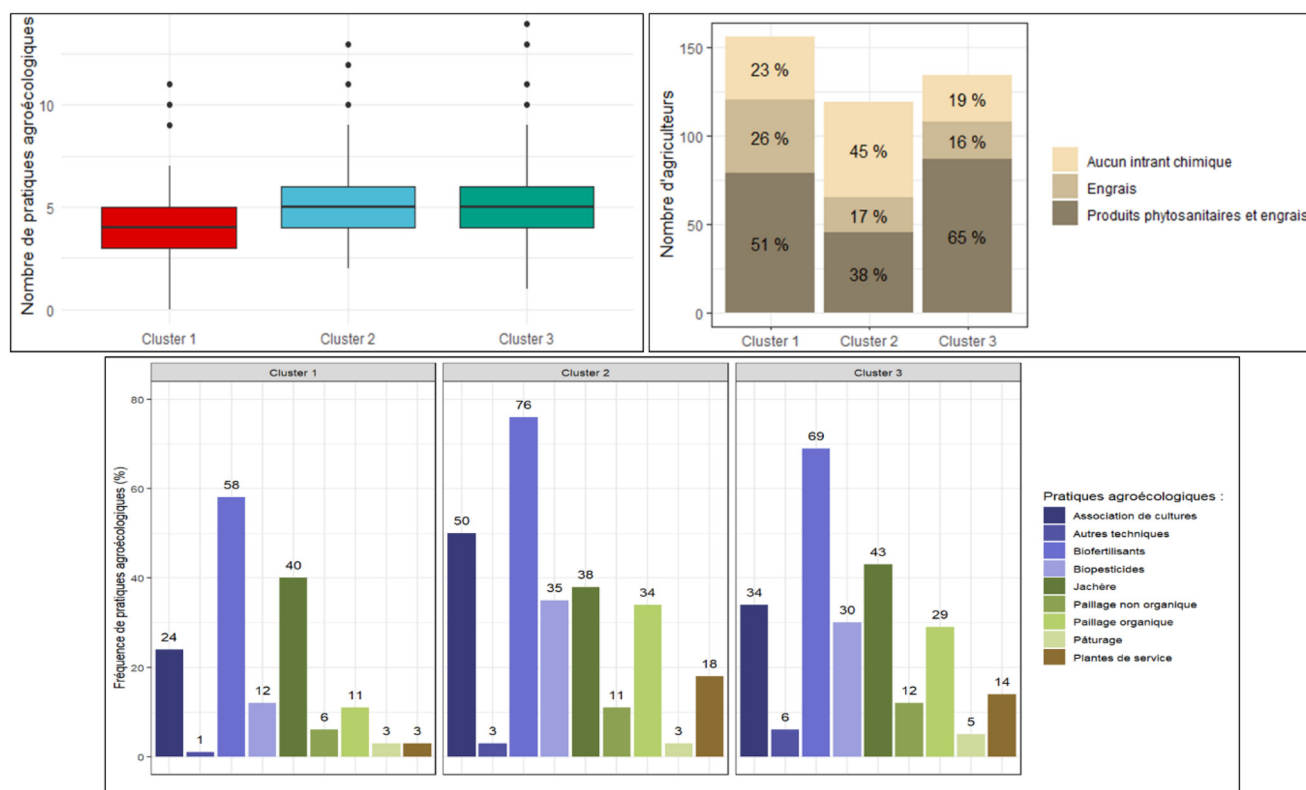


Fig. 3. Utilisation de pratiques agroécologiques et d'intrants de synthèse par cluster en Martinique et en Guadeloupe en 2022 (N = 409). Source : les auteurs.

Fig. 3. Use of agroecological practices and chemical inputs by cluster in Martinique and Guadeloupe in 2022 (N=409).

acteurs de la filière a été souligné comme un facteur clé de cette transition (Deffontaines *et al.*, 2020). Ainsi, comprendre le lien entre chaque cluster et les marchés locaux qu'ils desservent permettrait d'apprécier le rôle de ces marchés dans l'adoption des PAE. En parallèle, la mise en place de politiques publiques ciblées, telles que les mesures agro-environnementales et climatiques (MAEC) visant à soutenir la diversification et l'adoption de PAE, ou encore pour accompagner l'installation d'exploitations diversifiées et agroécologiques, pourrait contribuer à promouvoir la TAE dans ces territoires. Les institutions locales œuvrent déjà en ce sens en facilitant l'accès au foncier pour les jeunes agriculteurs souhaitant s'installer et promouvoir une agriculture durable, ainsi qu'à travers les projets alimentaires territoriaux (DAAF Martinique, 2024). Ces politiques s'inscrivent dans une dynamique qu'il est par ailleurs indispensable de prendre en compte pour comprendre le processus de TAE. En effet, les trajectoires des exploitations jouent un rôle incontournable dans les évolutions des systèmes (Deffontaines *et al.*, 2020) et renvoient au caractère dynamique de la TAE (Kilelu *et al.*, 2014).

Afin d'élargir cette étude et établir des recommandations plus fines, il serait intéressant de prendre en compte les facteurs exogènes susceptibles d'accompagner et ainsi faciliter la TAE comme la mise en place de formations, l'appartenance à des collectifs agricoles ou encore la perception qu'ont les exploitants du changement de pratiques. Approfondir l'analyse des dynamiques intra et inter-clusters en réalisant une étude

transversale sur l'utilisation d'intrants de synthèse, permettrait d'enrichir les recommandations formulées.

Remerciements

Cette étude a reçu l'appui financier de l'Office français de la biodiversité, dans le cadre de l'Appel à projet de recherche « Les approches globales pour limiter l'utilisation des produits phytomédicaments : coupler le préventif et le curatif au sein des filières, des agriculteurs jusqu'aux consommateurs », grâce aux crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan Écophyto II+, ainsi que du Ministère des Outre-Mer.

Références

- Agreste. 2022a. Recensement agricole 2020 : 7254 exploitations agricoles en Guadeloupe Agreste Guadeloupe. https://daaf.guadeloupe.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/etudes_ra2020_resultats_definitifs_region_971-3.pdf.
- Agreste. 2022b. Recensement agricole 2020 : les visages de l'agriculture dans les départements d'Outre-mer. Agreste Primeur. <https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/disaron/Pri2204/detail/>.
- Agreste. 2023. Recensement agricole 2020 : 2680 exploitations agricoles à la Martinique Agreste Martinique. https://daaf.martinique.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/etudes_ra_martinique_31_janv23.pdf.

- Altieri MA. 1987. Agroecology: The scientific basis of alternative agriculture. London (UK): Avalon Publishing, 264 p.
- Altieri MA, Funes-Monzote FR, Petersen P. 2012. Agroecologically efficient agricultural systems for smallholder farmers: Contributions to food sovereignty. *Agronomy for Sustainable Development* 32(1): 1–13. <https://doi.org/10.1007/s13593-011-0065-6>.
- Blazy JM, Dorel M, Salmon F, Ozier-Lafontaine H, Wery J, Tixier P. 2009a. Model-based assessment of technological innovation in banana cropping systems contextualized by farm types in Guadeloupe. *European Journal of Agronomy* 31: 10–19. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2009.02.001>.
- Blazy JM, Ozier-Lafontaine H, Doré T, Thomas A, Wery J. 2009b. A methodological framework that accounts for farm diversity in the prototyping of crop management systems. Application to banana based systems in Guadeloupe. *Agricultural Systems* 101: 30–41. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2009.02.004>.
- Deffontaines L, Mottes C, Della Rossa P, Lesueur-Jannoyer M, Cattan P, Le Bail M. 2020. How farmers learn to change their weed management practices: Simple changes lead to system redesign in the French West Indies. *Agricultural Systems* 179. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102769>.
- Deville JC. 1991. Une théorie des enquêtes par quotas. *Techniques d'enquête* 17(2). Statistique Canada. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/fr/catalogue/12-001-X199100214504>.
- Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt (DAAF) Martinique. 2024. Réunion inter-PAT du 03/12/2024. [2025/04/18]. <https://daaf.martinique.agriculture.gouv.fr/le-reseau-inter-pat-r396.html>.
- Duru M, Fares M, Therond O. 2014. Un cadre conceptuel pour penser maintenant (et organiser demain) la transition agroécologique de l'agriculture dans les territoires. *Cahiers Agricultures* 23(2): 84–95. <https://doi.org/10.1684/agr.2014.0691>.
- Fanchone A, Alexandre G, Chia E, Diman JL, Ozier-Lafontaine H, Angeon V. 2020. A typology to understand the diversity of strategies of implementation of agroecological practices in the French West Indies. *European Journal of Agronomy* 117: 126058. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2020.126058>.
- Fanchone A, Alexandrel G, Hostiou N. 2022. Work organization as a barrier to crop-livestock integration practices: A case study in Guadeloupe. *Agronomy for Sustainable Development* 42: 54. <https://doi.org/10.1007/s13593-022-00782-8>.
- Greenacre M, Blasius J (eds). 2006. Multiple correspondence analysis and related methods. New York (USA): Chapman and Hall/CRC, 608 p. <https://doi.org/10.1201/9781420011319>.
- Hassall KL, Baudron F, MacLaren C, Cairns JE, Ndhlela T, McGrath SP, *et al.* 2023. Construction of a generalised farm typology to aid selection, targeting and scaling of onfarm research. *Computers and Electronics in Agriculture* 212: 108074. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2023.108074>.
- Hazard L, Magrini MB, Martin G. 2017. Transition agroécologique. In : INRAE, ed. *Dictionnaire d'agroécologie*. <https://doi.org/10.17180/edxe-y440>.
- Huber R, Bartkowski B, Brown C, El Benni N, Feil J-H, Grohmann P, *et al.* 2024. Farm typologies for understanding farm systems and improving agricultural policy. *Agricultural Systems* 213: 103800. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2023.103800>.
- Josse J. 2010. Principal component methods – hierarchical clustering – partitional clustering: Why would we need to choose for visualizing data? <https://www.semanticscholar.org/paper/Principal-component-methods-hierarchical-clustering-Josse/04335d99d840ac3370f5aeb262828cf127d3ff1c>.
- Kilelu CW, Klerkx L, Leeuwis C. 2014. How dynamics of learning are linked to innovation support services: Insights from a smallholder commercialization project in Kenya. *Journal of Agricultural Extension* 20: 213–232. <https://doi.org/10.1080/1389224X.2013.823876>.
- Luis C, Aubert M, Parrot L. 2024. Achieving healthy and profitable production through collective action? The case of vegetable farmers in the French West Indies. *Journal of Environmental Management* 366: 121690. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.121690>.
- Marzin J, Freguin-Gresh S, Angeon V, Andrieu N, Urrutia VB, Cerdan C, *et al.* 2021. Étude sur les freins et leviers à l'autosuffisance alimentaire : vers de nouveaux modèles agricoles dans les départements et régions d'outre-mer. [Report]. CIRAD. <https://hal.inrae.fr/hal-03528053>.
- ODEADOM. 2022. Filières. [2022/07/05]. <https://www.odeadom.fr/ressources/test-plaquettes-filières/>.
- ODEADOM. 2024. Analyse de la structuration des filières végétales et élevage des départements d'Outre-mer. <https://www.odeadom.fr/wp-content/uploads/2024/05/2024-INTERDROM-Analyse-de-la-structuration-des-filières-vegetales-et-elevage-des-departements-dOutre-mer.pdf>.
- ONU. 2023. List of small island developing states. [2023/05/11]. <https://www.un.org/ohrlls/content/list-sids>.
- Rasse C, Andrieu N, Diman JL, Fanchone A, Chia E. 2018. Utilisation de pratiques agroécologiques et performances de la petite agriculture familiale : le cas de la Guadeloupe. *Cahiers Agricultures* 27(5): 55002. <https://doi.org/10.1051/cagri/2018032>.
- Robert M, Thomas A, Sekhar M, Badiger S, Ruiz L, Willaume M, *et al.* 2017. Farm typology in the Berambadi watershed (India): Farming systems are determined by farm size and access to groundwater. *Water* 9(1): 51. <https://doi.org/10.3390/w9010051>.
- Roussy C, Ridier A, Chaïb K. 2014. Adoption d'innovations par les agriculteurs : rôle des perceptions et des préférences. Grenoble (France): 8. Journées de recherches en sciences sociales (JRSS), 680 p. <https://www.sfer.asso.fr/source/jrss2014/jrss-2014-roussy.pdf>.
- Schut M, Rodenburg J, Klerkx L, van Ast A, Bastiaans L. 2014. Systems approaches to innovation in crop protection. A systematic literature review. *Crop Protection* 56: 98–108. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2013.11.017>.
- Wigboldus S, Klerkx L, Leeuwis C, Schut M, Muilerman S, Jochemsen H. 2016. Systemic perspectives on scaling agricultural innovations. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 36: 46. <https://doi.org/10.1007/s13593-016-0380-z>.

Citation de l'article : Luis C, Aubert M, Parrot L. 2026. Quelle agroécologie dans les systèmes de production maraîchère ? Analyse typologique des exploitations agricoles aux Antilles françaises. *Cah. Agric.* 35: 14. <https://doi.org/10.1051/cagri/2026013>