



HAL
open science

Caractérisation de la diversité des exploitations des Antilles Françaises via la mise en place de pratiques agroécologiques

Audrey Fanchone, Gisèle Alexandre, Eduardo Chia, Jean-Louis Diman, Harry Ozier-Lafontaine, Valérie Angeon

► To cite this version:

Audrey Fanchone, Gisèle Alexandre, Eduardo Chia, Jean-Louis Diman, Harry Ozier-Lafontaine, et al.. Caractérisation de la diversité des exploitations des Antilles Françaises via la mise en place de pratiques agroécologiques. *Innovations Agronomiques*, 2019, 72, pp.181-192. 10.15454/oodijk . hal-02274488

HAL Id: hal-02274488

<https://hal.science/hal-02274488>

Submitted on 29 Aug 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Caractérisation de la diversité des exploitations des Antilles Françaises via la mise en place de pratiques agroécologiques

Fanchone A.¹, Alexandre G.¹, Chia E.², Diman J.L.³, Ozier-Lafontaine H.⁴, Angeon V.¹

1 URZ, INRA, F-97170, Petit-Bourg (Guadeloupe)

2 UMR Innovation, INRA, 2 place Viala, F-34060 Montpellier cedex 1

3 UE PEYI, INRA, F-97170, Petit-Bourg (Guadeloupe)

4 UR ASTRO, INRA, F-97170, Petit-Bourg (Guadeloupe)

Correspondance : Audrey.Fanchone@inra.fr

Résumé

L'agroécologie, vue ici comme un ensemble de pratiques, est une alternative prometteuse face aux nouveaux enjeux de l'agriculture. Dans cette étude un indicateur de pratiques agroécologiques (PAE) a été construit et une méthode a été élaborée afin de caractériser des exploitations à partir de leurs facteurs et de leurs stratégies de production, de leur performance et de la mise en place de PAE. Ce cadre méthodologique a été appliqué à 92 exploitations de Guadeloupe et 123 de Martinique. Dans chacune des deux îles, 5 types d'exploitations ayant des stratégies différentes vis-à-vis des pratiques agroécologiques ont été observées. Il apparaît que 50% des exploitations de l'échantillon étudié ont des animaux. De ce fait, 48% des exploitations utilisent des co-produits des cultures comme aliments du bétail et 46,5% fertilisent leurs cultures avec du fumier. Les logiques d'intégration cultures élevage et les besoins en accompagnement et en recherches dépendent du type de ferme.

Mots-clés: Typologie, Caraïbe, Agroécologie, Intégration culture élevage, Cultures associées, Rotations culturales

Abstract: Characterization of the diversity of farms in the French West Indies through the implementation of agro-ecological practices.

Agroecology, seen here as a set of practices, is a promising alternative to the new challenges facing agriculture. In this study an agroecological practices (PAE) indicator was constructed and a method developed to characterize farms based on their production factors and strategies, their performance and the implementation of PAE. This methodological framework was applied to 92 farms in Guadeloupe and 123 farms in Martinique. In each of the 2 islands, 5 types of farms with different strategies towards agro-ecological practices were observed. It appears that 50% of the farms in the sample studied have animals. As a result, 48% of farms use crop by-products as animal feed and 46.5% fertilize their crops with manure. The rationale for crop livestock integration and the need for support and researches would depend on the type of farm.

Keywords: Typology, Caribbean, Agroecology, Integration of livestock farming, Associated crops, Crop rotations

Introduction

L'agriculture **est confrontée à de nouveaux défis** (Colloque d'Albi 2008). Elle doit maximiser sa production pour répondre à une demande croissante en quantité et en qualité, tout en réduisant les impacts négatifs sur l'environnement, et en assurant divers services écosystémiques. Il s'agit de concevoir des systèmes agricoles productifs qui nécessitent moins de produits agrochimiques et d'intrants énergétiques, en s'appuyant sur les interactions écologiques et les synergies entre les composantes biologiques des systèmes. Ce pour produire les mécanismes qui permettront aux systèmes d'accroître leur performances (efficacité, résilience, productivité, autosuffisance ; Stark et al., 2016).

Les systèmes polyculture-élevage (SPE), semblent être une piste pour produire durablement (Herrero et al., 2010 ; Ryschawy et al., 2012). Selon Herrero et al. (2010), les SPE sont les principales formes de systèmes agricoles observés dans le monde entier. C'est encore plus le cas pour la plupart des petites et grandes **îles des Caraïbes** où il y a des contraintes supplémentaires. Dans ces pays, le besoin urgent d'augmenter la production de chaque parcelle de terre agricole en produisant des denrées alimentaires, des aliments pour animaux et d'autres services écosystémiques, repousse les frontières de l'agriculture conventionnelle. Le défi est donc de promouvoir les SPE qui permettent la fourniture de nombreux services écosystémiques. Au préalable, il convient de mieux caractériser les SPE afin d'appréhender leur complexité et leurs performances pour produire durablement.

L'unité de travail de l'agroécologie est l'agroécosystème, c'est-à-dire l'écosystème artificialisé par les sociétés humaines. C'est dans ce cadre que se trouvent valorisés les savoirs paysans (Altieri et al., 2012). Les agrosystèmes étant des écosystèmes pilotés par l'homme, **les pratiques agricoles sont au cœur de cette transition de l'agriculture**. Aussi, l'étude des systèmes de cultures et/ou d'élevage s'avère incontournable. En effet la compréhension des pratiques révèle les choix mis en œuvre. **La typologie agricole** est un outil qui permet de classer les exploitations (EA) pour participer au diagnostic agraire d'un territoire, adapter les conseils et les politiques de vulgarisation à un public diversifié d'agriculteurs ou de fournir un cadre et des indicateurs pour l'analyse de la transformation (Choisis et al., 2012). L'intégration de la diversité agricole dans l'analyse des pratiques agroécologiques (PAE) est un moyen de mieux cibler les innovations qui permettent d'augmenter les performances du système (Blazy et al., 2011).

La présente étude a donc été mise en place pour caractériser le niveau de mise en œuvre des PAE et de l'agrobiodiversité sur un territoire afin de cibler les innovations et les conseils de vulgarisation en vue de proposer des pistes d'améliorations. Dans cet article nous mettons l'accent sur les pratiques d'intégration cultures élevages compte tenu de leur rôle central sur les performances des systèmes (Stark et al., 2016).

1. Matériel et méthodes

1.1 Les zones d'étude

Cette étude a été réalisée en Guadeloupe (16°13 de latitude Nord et 61.34° de longitude Ouest) et en Martinique (14°4 de latitude Nord et 61.0° de longitude Ouest), deux régions d'Outre-Mer situées dans la Caraïbe. La Guadeloupe est un archipel de 1434 km² composé de deux îles principales alors que la Martinique est une île de 1128km². Ces deux territoires sont caractérisés par différents types de sols (féralitiques, andosols, vertisols) et niveaux de pluviométries allant de 900 à 3800 mm/an en Guadeloupe et 1500 et 2750 mm/an en Martinique. A elles deux, elles représentent plus de 60% des types de sols tropicaux (Cabidoche et Guillaume, 1998). Leur insularité, qui les éloigne des grands marchés mondiaux et ajoute aux coûts des intrants celui du transport ; les fortes tensions observées entre urbanisation et agriculture pour l'utilisation du foncier ; et l'occurrence d'événements climatiques

marqués (sécheresses et ouragans) en font des laboratoires d'analyses dans le contexte du changement climatique.

Si dans ces îles, la taille moyenne des exploitations agricoles est relativement faible (4,1 et 7,6 ha en Guadeloupe et en Martinique, respectivement), des exploitations de tailles variées de moins d'un hectare à plus d'une centaine d'hectares cohabitent sur le même territoire (Agreste 2010). La majorité de la SAU est orientée vers deux productions fortement subventionnées: la canne à sucre et la banane d'exportation. Les autres cultures vivrières, maraichères et fruitières sont principalement à destination du marché local où elles sont le plus souvent valorisées en circuits courts. L'élevage est principalement constitué de ruminants valorisant des savanes naturelles, des prairies temporaires (jachères) ou des friches. Les autres élevages sont plus diffus, mais on retrouve là aussi une grande diversité de systèmes d'élevage allant des petits ateliers intégrés à de gros élevages spécialisés. Néanmoins, cette production ne couvre que 20% de la demande locale, la majorité des denrées étant importée (Agreste 2015).

1.2 L'échantillonnage

Un échantillonnage à 2 dimensions a été réalisé afin d'avoir une vision exhaustive (faire émerger tous les types) des fermes présentes dans ces terrains d'études. La zone agricole (dimension 1) permettait de tenir compte du potentiel agronomique de la zone où sont localisées les exploitations (climat, sol, productions principales et structuration de la profession) et de s'assurer une couverture totale de chaque île. La stratégie de production (dimension 2), informe sur l'orientation productive, les facteurs de productions (terre, travail, capital), et les processus techniques déployés par l'exploitant.

La zone agricole. La Guadeloupe et la Martinique ont été subdivisées en 16 et 15 régions agricoles, respectivement (Agreste, 2010). Exceptions faites des zones très urbanisées et préservées (parc national) ayant une activité agricole marginale, 9 des 16 zones agricoles de Guadeloupe et 12 des 15 zones agricoles de Martinique ont été étudiées. **La stratégie de production** a été estimée par le principal (celui qui participe le plus à la marge brute de l'exploitation) type de cycle de productions végétales et animales mis en place par les exploitants. Quatre types de cycle ont été définis : les cycles courts (moins de 6 mois), les productions annuelles (de 6 à 24 mois), les productions semi-pérennes (2 à 10 ans) et les productions pérennes (plus de 10 ans).

Sur la base de ces deux dimensions, 92 **enquêtes** en Guadeloupe et 123 en Martinique, ont été réalisées. Les données collectées étaient liées à la description de la ferme (SAU, localisation, nombre de sites, âge et niveau scolaire de l'exploitant, ...) et à son histoire, à des données socio-économiques (mode de tenure foncière, travail, niveau d'équipement, insertion dans les filières) et aux systèmes de cultures et d'élevages (itinéraires techniques, pratiques alternatives, ...).

1.3 Calcul des variables

A partir de cette base de données d'enquêtes, 9 variables ont été retenues pour discriminer les types d'exploitations. Ces variables étaient liés aux i/ facteurs de productions (foncier, main d'œuvre et capital): SAU, travail total (TravTot) et Familial (TravFam), niveau d'équipement (NEquip), ii/ aux performances des exploitations : Marge brute totale (MBT) et à la mise en place de pratiques agroécologiques : Nombre de Cycles (NCycles), nombre de productions (NProd) et pratiques agroécologiques (PAE), et l'insertion dans les filières (Aff). Le nombre d'équipements fait référence au nombre de gros matériel (tracteurs et autres engins motorisés) et bâtiments (d'élevage, de stockage, de packaging ou de transformation) présents sur l'exploitation. La main d'œuvre familiale correspond au nombre de membres de la famille (conjoint, enfants,...) qui travaillaient sur l'exploitation. Le nombre de

productions correspond à la somme de chaque production présente sur l'exploitation indépendamment de sa taille et de sa destination (exportation, marché local, ménage).

La MBT a été calculée à partir de la marge brute par production. Cette dernière a été calculée pour les cultures à partir du produit de la surface de chaque production par sa marge brute par hectare. Les marges brutes par hectare pour les cultures sont issues des référentiels des Chambres d'Agriculture combinées à des enquêtes statistiques (Agreste, 2010, 2015). Pour les animaux, la marge brute a été calculée par le produit de la marge brute par animal par le nombre d'animaux. Le taux d'affiliation a été calculé par le rapport entre le niveau d'affiliation à des organisations professionnelles (conseil, intrants, commercialisation, ...) observées dans les fermes, sur le niveau d'affiliation maximal de cette même ferme si elle était affiliée à toutes les organisations professionnelles pour les productions présentes dans la ferme. Chaque production permet de renseigner sur la présence d'un cycle sur l'exploitation. Par conséquent, le nombre de cycles peut varier de 1 à 4 en fonction des productions présentes. Les PAE ont été discrétisées par la somme des PAE observées sur l'exploitation. Les PAE se réfèrent principalement aux pratiques d'intégration agriculture élevage (alimentation des animaux avec des ressources de l'exploitation et de la fertilisation des cultures avec des produits animaux), des rotations culturales, et des associations culturales. Les autres pratiques identifiées étaient trop marginales pour être intégrées dans l'analyse. L'occurrence de chaque type de pratique était notée comme égale à 1, même si la pratique était présente une seule fois sur l'exploitation. Ainsi, l'indicateur PAE varie de 0 à 4 : 0 correspondant à l'absence de ces pratiques et 4 à la présence à la fois de l'alimentation des animaux avec des ressources de l'exploitation et de la fertilisation des cultures avec des produits animaux, de rotations culturales, et d'associations culturales dans l'exploitation.

1.4 Analyses des données

Une analyse en composantes principales (ACP) a été utilisée pour synthétiser les 9 variables retenues. Elle a été réalisée avec le package FactomineR (Lê et al., 2007) du logiciel R. Une classification ascendante hiérarchique (CAH) a ensuite été utilisée pour classer les individus et construire un dendrogramme. Cette CAH a été réalisée en utilisant le package Cluster du logiciel R. Un test de Tukey a ensuite été utilisé pour tester la signification statistique des différences entre les moyennes de types.

2. Résultats et Discussion

2.1. Relations entre variables

Les cercles de corrélations des variables (Figure 1) montrent, en Guadeloupe comme en Martinique, une relation positive entre mise en place de PAE et les indicateurs de diversité (NCycles et NProd) ; cette relation étant moins forte avec TravFam. De plus, il y aurait une relation inverse entre ces variables et Aff. Ces résultats suggèrent que la mise en place de PAE serait liée à la diversification des productions et réalisée principalement par la main d'œuvre familiale dans des fermes de petite taille. Néanmoins, la main d'œuvre familiale serait aussi mobilisée dans les autres types de fermes. Ces résultats sont cohérents avec ceux issus d'un réseau de 15 exploitations agricoles suivies mensuellement en Guadeloupe (Fanchone et al., 2017). Ces travaux montrent que les PAE, notamment celles liées à l'intégration culture élevage seraient quasi exclusivement réalisées par la main d'œuvre familiale alors que les autres tâches sont plus facilement déléguées à la main d'œuvre salariée.

La Figure 1 montre aussi une relation positive entre les variables SAU, MBT et TravTot qui est cohérente avec un effet de l'accroissement de la taille de l'exploitation sur ces variables. Ainsi, les grandes fermes, les plus souvent orientées vers les cultures d'exportations (banane et canne à sucre) emploieraient plus de main d'œuvre salariée, mobiliseraient plus d'équipements et généreraient une

margin brute plus élevée que les autres fermes. Ces productions d'exportation sont les plus subventionnées.

Quelle que soit l'île, les variables PAE, NCycles et NProd s'opposent aux variables SAU, MBT et TravTov suggérant des stratégies différentes vis-à-vis des PAE et de la diversification. Si ces stratégies seraient développées à l'échelle de l'exploitation, pour les petites exploitations, certaines de ces grandes fermes s'orienteraient vers une gestion territoriale de l'intégration culture-élevage. En effet, elles valorisent sous forme de compost ou de lisier les effluents produits par les éleveurs du territoire et leurs résidus de cultures (écarts de tris en banane, amarres de canne à sucre) entrent dans l'alimentation des animaux d'élevages d'autres exploitations. Par ailleurs, les jachères, indispensables en bananeraie, notamment pour casser le cycle des parasites (nématodes et charançons), sont souvent valorisées par des bovins appartenant aux ouvriers de l'exploitation, et/ou à d'autres éleveurs de l'île.

La variable Aff apparaît opposée à la mise en place de PAE, à la diversification (NProd, NCycle) et à TravFam, quelle que soit l'île (Figure 1). Ce résultat est cohérent avec la politique de filières implémentée dans ces îles. Les organisations de producteurs structurées selon un régime « filière » peinent à capter les faibles volumes de productions diversifiées fournis par les exploitations mettant en œuvre de nombreuses cultures diversifiées. Une récente estimation des statistiques agricoles de Martinique montre que pour les cultures légumières les chiffres d'affaires des exploitations, hors organisation de producteurs, sont de 16076 k€ comparativement à 8340k€ en réseau organisé (Agreste Martinique, 2017). Zébus et al. (2004) montraient que pour les filières animales en Guadeloupe, les volumes de viande commercialisés dans les secteurs informels pouvaient représenter près de 50% des consommations locales. Il est à noter que ces résultats sont similaires d'une île à l'autre (Figure 1).

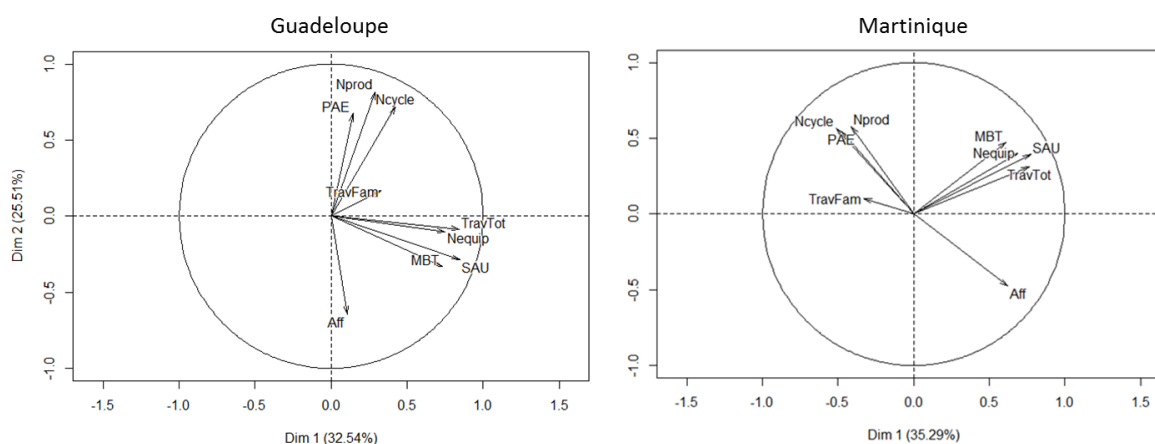


Figure 1 : Cercles de corrélation des variables actives utilisées dans l'analyse en composantes principales.

2.2. Les types de fermes

Les typologies ont été conduites de façon séparée par zone car l'étude vise à évaluer le potentiel de la méthode pour caractériser la diversité des PAE dans des contextes variés. Quelle que soit l'île, il apparaît un gradient des types (T) des T1 aux T5, vis-à-vis des paramètres structurels des EA (surface, équipement, ...). Les T1 et T2 des deux îles, représentent **les petites exploitations**, du fait de leur surface et de leur niveau d'équipement. Ils représentent la majorité (52%) des EA en Guadeloupe (Tableaux 1 et 2). Ils ont plutôt une grande diversité de productions relativement aux exploitations des autres types.

Tableau 1 : Moyenne des variables actives retenues pour décrire les types de fermes en Guadeloupe.

Item ¹	T1G (12)	T2G (36)	T3G (38)	T4G (4)	T5G (2)
SAU (ha)	6,9	7,6	8,9	26,0	50,0
NCycle (nombre)	3,7	1,5	2,7	3,8	2,0
NProd (nombre)	13,6	2,1	6,4	14,0	2,5
NEquip (nombre)	0,2	0,3	0,5	3,8	3,0
TravTot (nombre)	1,5	1,4	1,8	7,1	8,0
TravFam (nombre)	1,3	1,0	1,4	1,5	1,0
Aff (nombre)	0,1	0,5	0,2	0,2	0,9
MBT (€)	34723	26931	43587	68738	329834
PAE (nombre)	3,3	1,1	1,9	3,3	0,0

¹Aff: Affiliation aux OP existantes; Ncycle : cycles court, moyen, long et pérenne des ateliers agricoles ; NProd : Productions présentes sur l'exploitation; Nequip : équipements et infrastructures sur l'exploitation; TravFam : Travail familial, actifs familiaux sur l'exploitation; TravTot : actifs totaux sur l'exploitation; MBT marge brute totale; PAE : Pratiques agroécologiques

Tableau 2 : Moyenne des variables actives retenues pour décrire les types de fermes en Martinique.

Item ¹	T1M (15)	T2M (12)	T3M (43)	T4M (38)	T5M (15)
SAU (ha)	5,1	5,5	7,3	11,5	108,3
NCycle (nombre)	1,6	3,0	2,3	1,2	1,5
NProd (nombre)	1,9	5,3	5,1	1,3	1,9
NEquip (nombre)	0,5	0,3	0,4	0,4	3,5
TravTot (nombre)	3,2	2,4	1,5	3,1	36,1
TravFam (nombre)	1,9	2,3	0,0	0,0	0,1
Aff (nombre)	0,7	0,3	0,3	0,9	0,9
MBT (€)	13048	18443	41486	39273	169274
PAE (nombre)	0,9	2,8	2,1	0,8	0,9

¹Aff: Affiliation aux OP existantes; Ncycle : cycles court, moyen, long et pérenne des ateliers agricoles ; NProd : Productions présentes sur l'exploitation; Nequip : équipements et infrastructures sur l'exploitation; TravFam : Travail familial, actifs familiaux sur l'exploitation; TravTot : actifs totaux sur l'exploitation; MBT marge brute totale; PAE : Pratiques agroécologiques

Les EA du T1G ont des similarités avec celles du T2M et celles du T2G avec les EA du T1M. Elles sont à dominante familiale (60 à 96% des actifs totaux) comparativement aux 3 autres types, où le taux d'actifs familiaux peut être nul en Martinique. Par ailleurs, **les grandes exploitations**, les T4 et T5 sont faiblement représentées en Guadeloupe, alors qu'elles sont majoritaires en Martinique (43% de l'échantillon enquêté). Les **EA moyennes** ont des caractéristiques intermédiaires aux 2 catégories précédentes. Les T3G&M (8,9 et 7,3 ha) sont très diversifiées (2,7 et 2,3 cycles) mettant en pratique près de 2 PAE, avec une marge brute (MBT) autour des 42 k€.

Au sein des **petites EA** les différenciations tiennent aux diversités de productions et aux PAE mises en œuvre. Les T1G et T2M ont les valeurs les plus fortes de diversité (3,7 et 3,0 cycles) et une grande

mise en œuvre de PAE (2,8 et 3,3) tandis que les T2G et T1M ont trois fois moins de PAE et deux fois moins de cycles productifs présents. Il est à noter la présence d'exploitants pluriactifs dans les types T2G et T1M qui expliquerait les marges brutes faibles (2500 à 3500 €/ha). Certaines spéculations, telle que la canne à sucre en Guadeloupe, demandent peu de présence sur l'exploitation. Ces types apparaissent comme peu enclins à mettre en place des pratiques d'intégration culture élevage (cf infra) car ces pratiques ont un fort besoin en main d'œuvre. Au sein des **grandes exploitations** (T4 et 5 en Guadeloupe et Martinique) le nombre d'actifs salariés est très élevé avec 80 à 100% du total de la main d'œuvre. Cela s'explique par les grandes surfaces exploitées par ces types. Cependant, en Guadeloupe, ces EA seraient plus diversifiées, et, en Martinique, plus spécialisées.

D'une **façon générale**, il est observé des surfaces d'exploitations, un nombre d'actifs, et un taux d'affiliation de valeurs plus élevées en Martinique qu'en Guadeloupe. Dans les statistiques agricoles (Agreste, 2017), une comparaison entre les deux îles montre que la SAU moyenne est 1,9 fois plus élevée et le nombre d'actifs totaux 2,3 fois plus élevé en Martinique qu'en Guadeloupe. Les SPE guadeloupéens seraient plutôt à dominance élevage tandis qu'en Martinique l'orientation serait plus centrée sur les cultures, en correspondance avec les répartitions de ces ateliers agricoles sur les deux territoires étudiés. **Le travail familial** est beaucoup plus représenté en Guadeloupe qu'en Martinique, avec – pour cette dernière - 3 types sur 5 qui n'en n'ont pas. Le taux d'affiliation aux filières organisées est plus élevé en Martinique qu'en Guadeloupe. Angeon (2011) note que les représentations des acteurs sont différentes d'une île à l'autre pour la mise en œuvre du développement territorial.

Les types ont une grande diversité en nombre de productions en Guadeloupe (allant jusqu'à 14 pour les T1G et T4G), alors qu'en Martinique la valeur est à peine supérieure à 5 (pour les T2M et T3 M). Certaines EA Martiniquaises en T1M et T2M sont en agriculture biologique (AB); de ce fait les valeurs de diversité, et de PAE sont élevées comparativement au reste de l'échantillon et elles ont un taux assez conséquent d'affiliation (filières AB en expansion).

Bien que nous soyons dans une tendance forte à la déprise agricole, le secteur agricole aux Antilles a une forte vitalité (Angeon et al., 2011). Il est à noter que l'interprétation par les services de l'Etat de ce phénomène met en exergue la disparition des petites exploitations agricoles et l'effet favorable de la concentration du foncier; or **ces petites exploitations diversifiées continuent à représenter la grande majorité des EA** : 70 à 80% (Stark et al., 2016). Il semblerait que les exploitants antillais s'engagent de plus en plus dans une autre manière de produire; dépassant alors le slogan des années 80 de la diversification qui était alors de produire autre chose que les cultures d'export (canne et banane) en référence aux cultures destinées à la satisfaction du marché local (Zébus, 2000). La terminologie change cependant puisque dans les statistiques officielles, le vocable polyculture-élevage fait son apparition en lieu et place de 'diversification agricole'.

2.3. Les pratiques agroécologiques et l'intégration cultures élevage

Les PAE liées aux cultures sont davantage liées aux associations de culture qu'aux principes de rotation. Les questions d'association-rotation des cultures ont été repérées dès les premiers travaux sur les jardins créoles antillais avec la description d'une multitude de combinaisons spatiales et temporelles (Degras, 2005), étudiées du point de vue de leur logique ou mécanisme écologique (Degras, 2005). Un concept (et des pratiques associées) promu cette dernière décennie est celui des plantes de services qui fournissent des services multiples aux cultures (Damour et al., 2014). Notons que la jachère herbacée valorisée par les animaux a été modélisée pour le cas des monocultures de bananes (Archimède et al., 2012), bien que peu repérée dans notre échantillon. La gestion de l'enherbement des cultures, par les animaux, a aussi été décrit (Lavigne et al., 2012). Au final, une grande diversité d'innovations est à promouvoir dans la mise en œuvre d'une transition agroécologique profonde, comme recommandé par Duru et al. (2014).

Dans les deux îles (Tableau 3 et 4), **les PAE liées à l'animal** sont proportionnellement (% de fermes) plus mises en œuvre que celles liées aux cultures: en moyenne entre 46 et 48 % pour les 1ères et 26 à 40 % pour les secondes. 61% des EA enquêtées en Guadeloupe ont des animaux contre 42 % en Martinique. Cela pourrait s'expliquer par le « paysage agricole » général car les effectifs de bovins et porcins sont 2,7 et 1,5 fois plus élevé en Guadeloupe qu'en Martinique (Agreste, 2010). En Martinique, il est à noter que seul un type (T3M) sur 5 élèverait des monogastriques.

Tableau 3 : Valeurs des variables descriptives pour interpréter les différents types en Guadeloupe.

Guadeloupe (% de fermes)	Type 1 (12)	Type 2 (36)	Type 3 (38)	Type 4 (4)	Type 5 (2)
Avec animaux	83,3	47,2	65,8	100,0	0,0
Avec ruminants	75,0	38,9	47,4	100,0	0,0
Avec ruminants et monogastriques	25,0	5,6	15,8	50,0	0,0
Alimentant avec des coproduits	91,7	41,7	57,9	100,0	0,0
Fertilisant avec des déjections	91,7	38,9	50,0	100,0	0,0
Effectuant des associations	91,7	5,6	42,1	50,0	0,0
Effectuant des rotations	50,0	25,0	39,5	75,0	0,0

Tableau 4 : Valeurs des variables descriptives pour interpréter les différents types en Martinique.

Martinique (% de fermes)	Type 1 (15)	Type 2 (12)	Type 3 (43)	Type 4 (38)	Type 5 (15)
Avec animaux	20,0	66,7	65,1	26,3	20,0
Avec ruminants	6,7	66,7	60,5	18,4	13,3
Avec ruminants et monogastriques	0	0	11,6	0	0,0
Alimentant avec des coproduits	26,7	75,0	60,5	26,3	13,3
Fertilisant avec des déjections	13,3	75,0	67,4	23,7	20,0
Effectuant des associations	20,0	58,3	34,9	0	6,7
Effectuant des rotations	26,7	66,7	51,2	31,6	46,7

La « professionnalisation » de ces ateliers est très poussée en Martinique tandis qu'en Guadeloupe les unités familiales sont encore très représentées (Zébus et al., 2004). Les types 1G et 2M sont similaires au regard des PAE développées. Pour les deux îles, toute la gamme des PAE retenues dans nos définitions (cf supra) est observée dans ces 2 types et une proportion d'exploitants très élevée les met en œuvre (de 75 à 92% des fermes pour les PAE liées à l'animal et de 50 à 92% pour celles liées aux cultures). Parmi les EA de grande taille en Guadeloupe, les types T4G et T5G se distinguent par l'existence ou non d'un atelier animal et par conséquent des PAE liées à l'animal, contrairement à la Martinique où la différenciation ne s'opère pas sur l'orientation animale des EA. Pour T4M et T5M, **les PAE liées aux cultures** sont moyennement présentes avec une plus forte proportion, néanmoins, pour la mise en œuvre de rotations de cultures. Les types moyens T3G et T3M sont là aussi intermédiaires pour les proportions d'exploitants appliquant des PAE (notons cependant que toute la gamme de PAE y est représentée).

Ainsi, nos résultats suggèrent **des logiques d'intégration cultures élevage différentes en fonction des types de fermes**. Ces logiques appellent à des stratégies de recherches et d'accompagnements adaptées aux contraintes pédoclimatiques et socioculturelles de l'exploitation. Ces dernières ont été

prises en compte dans notre étude à travers le zonage agroécologique et les variables liées aux facteurs de production. Ainsi, les plus petites exploitations déjà intégrées dans une logique d'intégration cultures élevage à l'échelle de l'exploitation appelleraient un accompagnement dans l'optimisation de ces pratiques (équilibre de la ration des animaux, substitution des aliments concentrés principalement azotés par des légumineuses, conservation et enrichissement des matières premières ; Archimède et al 2014). Ces stratégies font l'objet de travaux de recherche en cours à l'Unité de Recherches Zootechniques de l'INRA Antilles Guyane. Les plus grandes exploitations principalement orientées vers les cultures d'exportation seraient, quant à elles, inscrites dans une logique plus territoriale de l'intégration culture élevage, à travers la valorisation des écarts de tris de banane, notamment pour alimenter des animaux d'autres exploitations, et l'utilisation des effluents de ces exploitations pour amender leur sols. Ainsi, une Mesure Agro-environnementale Climatique (MAEC) a été créée en Guadeloupe pour promouvoir l'utilisation de compost d'origine animale et végétale dans les exploitations. Pour accompagner ces agriculteurs, insérés dans une logique territoriale de la polyculture élevage, des recherches en cours à l'Unité de Recherches sur les Agrosystèmes Tropicaux portent sur les stratégies de compostage et de vermi-compostage à partir de différents ratios d'effluents d'origine végétaux et animaux (Sierra et al., 2015). Par ailleurs, les innovations à apporter pour ces exploitations seraient plus organisationnelles que techniques. Enfin, Il faut noter le rôle des ruminants dans ces systèmes, quel que soit le type de ferme, qui ont l'avantage physiologique de pouvoir digérer les biomasses fibreuses minimisant la compétition entre alimentation humaine et alimentation animale. Ce qui est d'un grand intérêt dans ce contexte de petite économie insulaire où le foncier est limité.

3. Conclusions générales et perspectives

Le modèle d'agriculture conventionnelle est le résultat de l'application au vivant des lois de l'économie de marché et d'une agronomie séparée du contexte dans lequel elle entend opérer. Mais les limites du modèle sont atteintes (Colloque d'Albi, 2018). Avec d'autres auteurs, nous postulons que **l'agroécologie**, où sont appliquées au vivant les lois de l'écologie au service des paysans, **serait une réponse possible**. Les petites agricultures Antillaises sont déjà en marche puisque de nombreuses PAE y sont développées (notre étude), les systèmes traditionnels et les savoirs paysans qui les sous-tendent déjà bien décrits (Degras, 2005); leur caractère résilient est à l'épreuve (Angeon et al., 2011), leurs performances à l'étude (Fernandes et al., 2009 ; Fanchone et al., 2017).

L'agroécologie qui naît à la fin des années 70, en réponse à la crise écologique apparue dans les campagnes s'est d'abord développée en Amérique latine (Colloque d'Albi, 2008) au contact des communautés rurales (Altieri et al., 2012). Elle a aujourd'hui une amplitude mondiale. Peut-être faudrait-il plutôt parler de « redécouverte » ou de reformulation en termes scientifiques de connaissances mises en œuvre par les agricultures familiales un peu partout dans le monde. Ce qui était le cas aux Antilles, par exemple dans **les systèmes agraires traditionnels** décrits sous le vocable 'jardins créoles' (Degras, 2005). Ce type d'agriculture vivrière était centré sur l'autoconsommation de la famille notamment pour compléter la ration des esclaves et des affranchis (Sainton, 2012) puis s'est tourné vers le marché local. Cette agriculture s'était développée au même titre que de nombreuses agricultures apparues durant et après les économies de plantation du 'nouveau monde' tournée vers l'exportation. On retrouve la place des cultures nourricières (légumières et vivrières), la place de la famille, les systèmes multi-espèces, le faible niveau d'intrants extérieurs (Degras, 2005). **Nos travaux mettent en lumière ces caractéristiques encore présentes** dans ces décennies 2010, avec le nombre important de cultures (n = 5,86 en moyenne) le travail familial (en moyenne de 79% du total des actifs pour les petites et moyennes exploitations). Il est aussi décrit, dans ce schéma 'jardin créole' *sensus largo*, la place très complémentaire du bétail (Degras, 2005) qui est devenu le modèle SPE Antillais révélé dans les études récentes. Ce système SPE a évolué depuis le stade jardin créole et permet de déployer **une combinaison de logiques** (sociales, économiques) où l'ouverture au modèle de la filière est plus

marquée, en témoignent les valeurs prises, dans notre étude, par les paramètres équipement, affiliation etc.

L'agroécologie ouvre des voies de réflexion et d'expérimentation particulièrement novatrices. Au plan de la connaissance, l'agroécologie entend analyser les systèmes agraires en évaluant si les différentes pratiques qui s'y sont développées ont permis la reproduction écologique et sociale des agroécosystèmes, ce qui suppose au moins une triple approche : écologique, sociale et économique. **Les dimensions sociales (emploi) et économiques (marge brute) sont abordées** dans cette présente étude. Retenons que les petites et moyennes EA (les T1, 2, 3 de Guadeloupe et Martinique) diversifiées et à dominante familiale, ont une SAU s'étendant de 5 à 10 ha, avec 79% de travail familial qui mettent en valeur 4,85 ha/MO familial en moyenne et 3900 euros de MB/ha (données recalculées).

En revanche, **la dimension environnementale est peu renseignée**. Néanmoins, il ressort, de cette étude, une **forte contribution de la biodiversité cultivée** (nombre de productions) ou encore une préoccupation vis-à-vis de la fertilité des sols (PAE, fertilisation). Pour aller plus loin, il conviendrait d'intégrer des indicateurs environnementaux spécifiques en mobilisant les travaux de Sierra et al. (2015), de Damour et al. (2014) ou ceux de Archimède et al. (2014) qui permettent des avancées méthodologiques sur la matière organique des sols tropicaux, les traits fonctionnels des plantes, et les valeurs environnementales des aliments du bétail (respectivement).

Les facteurs de production (taille de l'exploitation, main-d'œuvre totale et nombre d'équipements) montrent une corrélation positive avec l'affiliation aux organisations professionnelles. La **description des types** laisse apparaître, dans les deux îles, des petites fermes SPE intégrées, des fermes moyennes intégrées ou d'autres spécialisées et des grandes fermes très spécialisées. Notre étude s'est orientée sur **un regroupement des pratiques PAE** plutôt à dominante 'animale' versus à 'dominante culturelle', plutôt que sur une description exhaustive de toutes les interrelations possibles entre ateliers, ce qui a permis une autre appréhension du fonctionnement des SPE intégrés. Les EA, pourtant très diversifiées, ont montré un degré différent de mise en œuvre de PAE et de diversité (nombre d'espèces ou de cycles) et, par conséquent, des possibilités d'amélioration différentes. Des travaux expérimentaux sont déjà engagés sur des innovations partielles (par atelier, par fonction) ou sur des unités de production pilote. Ainsi, une exploitation pilote destinée à étudier la mise en place de pratiques agroécologiques avec un panel d'agriculteurs sensibles à l'agroécologie est en cours de mise en place sur les plateformes expérimentales de l'INRA en Guadeloupe.

Appliqué aux fermes de Guadeloupe et de Martinique, le cadre méthodologique proposé, a mis en évidence **le rôle du travail** dans la mise en œuvre des PAE à grande échelle. En effet, la mise en œuvre des PAE et la diversité sont corrélées positivement avec le travail familial et négativement avec le travail total. L'indicateur développé pour évaluer le degré de mise en place de PAE du territoire est perfectible mais il permet de discriminer des types de fermes ayant a priori des trajectoires différentes dans le cadre de la transition agroécologique dans laquelle sont engagés les territoires des Antilles Françaises. Facile à référencer, et simple d'utilisation, il peut être adapté à d'autres situations tropicales insulaires.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier tous les agriculteurs qui ont participé à cette étude ainsi que le SYAPROVAG, le COPCAF et Vanibel pour leurs apports de données économiques. Ils soulignent l'assistance de C. Barlagne et M. Mantran pour le formatage de la base de données et J-L. Gourdine et M. Mahieu dans l'analyse des données. Ce travail a été soutenu par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) dans le cadre du projet AGROBIOSPHERE 12-AGRO-0009 - Gaia-Trop.

Références bibliographiques

- Agreste 2015. Statistique Agricole Annuelle, Edition 2015, Données En Lignes <http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/D97115A11.pdf>.
- Agreste 2017. Statistique Agricole Annuelle, Edition 2017, Données En Lignes, http://daaf.guadeloupe.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/editionmemento2017-2_cle05edb3.pdf et http://daaf.martinique.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/MEMENTO_2017_cle04b9b4.pdf
- Angeon V., 2011. Contexte et enjeux de l'agriculture aux Antilles et en Guyane. *Innovations Agronomiques* 16, 217-238.
- Altieri M.A., Funes-Monzote F.R., Petersen P., 2012. Agroecologically efficient agricultural systems for smallholder farmers: contributions to food sovereignty. *Agronomy for Sustainable Development* 32, 1-13.
- Archimede H., Gourdine J.L., Fanchone A., Tournebize R., Bassien-Capsa M., Gonzalez-Garcia E., 2012. Integrating banana and ruminant production in the FWI. *Tropical Animal Health and Production* 44, 1289-1296.
- Archimede H., Alexandre G., Mahieu M., Fleury J., Petro D., Garcia G.W., Fanchone A., Bambou J.C., Magdeleine C.M., Gourdine J.L., Gonzalez E., Mandonnet N. 2014. Agroecological Resources for Sustainable Livestock Farming in the Humid Tropics. *Sustainable Agriculture Reviews* 14, 299-330
- Blazy J.M., Carpentier A., Thomas A., 2011. The willingness to adopt agro-ecological innovations: Application of choice modelling to Caribbean banana planters. *Ecological Economics* 72, 140-150.
- Cabidoche Y.M., Guillaume P., 1998. Fonctionnements biologiques des sols tropicaux et gestion durable des terres. Rapport final : 1996-1998. Petit-Bourg : INRA-CIRAD-CA, 13 p, Guadeloupe, France.
- Choisis J.P., Thevenet C., Gibon A., 2012. Analyzing farming systems diversity: a case study in southwestern France. *Spanish Journal of Agricultural Research* 10, 605-618.
- Colloque d'Albi 2008. Colloque International d'Agroécologie "Nourriture, Autonomie, Paysannerie" 27-30 novembre 2008, Albi, France. <http://www.colloque-agroecologie-albi2008.org/spip.php?rubrique66>
- Damour G., Dorel M., Quoc H.T., Meynard C., Risede J.M., 2014. A trait-based characterization of cover plants to assess their potential to provide a set of ecological services in banana cropping systems. *European Journal of Agronomy* 52, 218-228
- Degras L., 2005. Le jardin créole - Repères culturels, scientifiques et techniques. In Jasor (eds), pp 312, France.
- 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 de l'Agriculture* 23, 84-95.
- Fanchone A., Limea L., Santamaria J. Hostiou N., 2017. Relations entre pratiques agroécologiques et organisation du travail au sein des systèmes polycultures élevage tropicaux. Colloque Polyculture-élevage, AgroSup Dijon, France.
- Fernandes P., Temple L., Crance J., Minatchi S., 2009. Innovations agroécologiques en Martinique : freins et leviers organisationnels, institutionnels, techniques et économiques. *Innovations Agronomiques* 4, 457-466.
- Herrero M., Thornton P.K., Notenbaert A., Wood S., Msangi S., Freeman H., Bossio D., Dixon J., Peters M., van de Steeg J., Lynam J., Rao P.P., Macmillan S., Gerard B., McDermott J., Sere C., Rosegrant M., 2010. Smart Investments in Sustainable Food Production: Revisiting Mixed Crop-Livestock Systems. *Science* 327, 822-825.
- Lattin J.M., Carroll J.D., Green P.E., 2003. Analyzing multivariate data. *Duxbury Applied Series*. Thomson. Brooks/Cole. 525 pp.
- Lavigne A., Dumbardon-Martial E., Lavigne C., 2012. Poultry for biological control of weeds in orchards. *Fruits* 67, 341-351.
- Lê S., Josse J., Husson F., 2007. FactoMineR: an R package for multivariate analysis. *Journal of Statistical software* 25, 1-18.

Ryschawy J., Choisis N., Choisis J.P., Joannon A., Gibon A., 2012. Mixed crop-livestock systems: an economic and environmental-friendly way of farming? *Animal* 6, 1722-1730.

Sainton J.P., 2012. Histoire et civilisation de la Caraïbe. Tome 2. Karthala Ed. France

Sierra J., Causeret F., Diman J-L., Publicol M., Desfontaines L., Cavalier A., Chopin P., 2015. Observed and predicted changes in soil carbon stocks under export and diversified agriculture in the Caribbean: the case study of Guadeloupe. *Agriculture, Ecosysteme & Environnement*. 213, 252–264,

Stark F., Fanchone A., Semjen I., Moulin C.H., Archimede H., 2016. Crop-livestock integration, from single-practice to global functioning in the tropics: Case studies in Guadeloupe. *European Journal of Agronomy* 80, 9-20.

Zébus M.F., 2000. La diversification agricole, un archipel dans un océan de cannes ? in Bégot et Hocquet (eds), 'Le sucre de l'Antiquité à son destin Antillais', 283-300, Paris.

Zébus M.F., Alexandre G., Diman J-L., Despois E., Xandé A., 2004. Activités informelles en élevage. *Cahiers de l'Agricultures* 13, 263-270.

Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY-NC-ND 3.0).



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>

Pour la citation et la reproduction de cet article, mentionner obligatoirement le titre de l'article, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue « *Innovations Agronomiques* », la date de sa publication, et son URL ou DOI).