

Intégration au sein des systèmes de type polyculture élevage en Guadeloupe : première caractérisation

STARK F. (1), ALEXANDRE R. (2), DIMAN C. (1), FANCHONE A. (3), ALEXANDRE G. (3), DIMAN J.L. (4)

(1) EPLEFPA de la Guadeloupe, Convenance, 97122 Baie Mahault, Guadeloupe.

(2) Chambre d'Agriculture de la Guadeloupe, Espace Régional Agricole de Convenance, 97122 Baie Mahault, Guadeloupe.

(3) INRA-UR143, Unité de Recherches Zootechniques, 97170 Petit-Bourg, Guadeloupe.

(4) INRA-UR1321 Unité de Recherches AgroSystèmes Tropicaux, 97170 Petit-Bourg, Guadeloupe.

RESUME

Ce travail s'inscrit dans le cadre d'un projet de Recherche-Formation-Développement visant à étudier les systèmes polyculture élevage (SPE) en Guadeloupe. L'hypothèse de départ est que l'optimisation des synergies entre les systèmes productifs (SP) d'un SPE, c'est à dire l'intégration des pratiques entre SP constitue une alternative à la spécialisation et à l'intensification des productions. Ce projet se décompose en trois étapes dont la première, présentée ici, est une caractérisation des SPE. En effet, ces derniers sont présents en grande majorité sur le territoire guadeloupéen mais ont été peu étudiés jusque là, alors qu'ils constituent une source potentielle d'innovation permettant d'accroître la durabilité des exploitations guadeloupéennes. Ainsi, 100 enquêtes exploratoires ont été réalisées auprès d'exploitants installés en SPE. L'analyse des données, basée sur l'expertise collective (chercheurs, techniciens et enseignants agricoles, ...) a permis d'identifier 10 strates, se différenciant par les combinaisons de SP, leur nature et leur niveau d'intégration. En complément, l'analyse spécifique des SP a permis d'émettre des hypothèses quant à leur rôle au sein des SPE (SP piliers ou SP complémentaires). Enfin, l'étude des variables socio-économiques montre que certaines strates ont des caractéristiques communes ou ont au contraire, des spécificités (zone géographique, surface, mode de tenure). Cette première caractérisation illustre la grande diversité et l'hétérogénéité existante au sein des SPE guadeloupéens. Elle est le préalable à une analyse plus aboutie du fonctionnement des SPE dans leur ensemble, laquelle s'avère nécessaire pour en affiner la compréhension.

Integration into mixed farming systems in Guadeloupe (F.W.I): first characterisation

STARK F. (1), ALEXANDRE R., DIMAN C., FANCHONE A., ALEXANDRE G., DIMAN J.L.

(1) EPLEFPA de la Guadeloupe, Convenance, 97122 Baie Mahault, Guadeloupe (F.W.I)

SUMMARY - This study was done in the context of a participatory Research - Education - Development project. In our regional context, we aim at developing alternatives to specialised and intensified agricultural standards. To do so, we based our approach on the assumption that the sustainability of farming systems (FS) would result from optimising complementarities and interactions between production systems (PS), also termed integration. Although little studied, Mixed Farming Systems (MFS) are the main FS in Guadeloupe, which represent an important source of innovation and sustainability. In the objective to first identify and characterise MFS, we realised an exploratory study based on 115 interviews. By an expert opinion-based methodology, we identified 10 different clusters of MFS which differ by their PS combinations and their integration level between PS. The specific analysis of each PS showed several characteristics that allow generating hypotheses regarding their role in MFS and their tendency for integration. Furthermore, socio economic variables show that some clusters have common production factors and location, a *contrario* of others that have specific characteristics. In conclusion, this study showed that MFS are greatly diverse and heterogeneous in Guadeloupe. It is the first step before further studies focussing on how the whole farm functions which is required to better understand MFS in tropical environments like Guadeloupe.

INTRODUCTION

Cette étude entre dans le cadre d'un projet de partenariat Recherche-Formation-Développement piloté par le lycée agricole de Guadeloupe, le Centre INRA Antilles Guyane et la Chambre d'Agriculture de Guadeloupe. Le projet a pour objet l'étude des systèmes polyculture élevage (SPE) de Guadeloupe. La première étape, qui est présentée ici, visait à caractériser les SPE, présents à 80% sur le territoire guadeloupéen. L'hypothèse de départ est que la durabilité des exploitations agricoles (EA) passe par la gestion de la diversité et l'optimisation des complémentarités et des synergies entre les différents systèmes productifs (SP) présents sur l'exploitation, tout en maintenant des productivités élevées (Preston, 2000). On parle alors d'intégration des SP (Tiprasqa *et al.*, 2007).

1. MATERIEL ET METHODES

1.1 COLLECTE DES DONNEES

Pour caractériser ces SPE et la diversité des pratiques mises en œuvre, une stratification basée sur des enquêtes exploratoires a été retenue. Un total de 100 enquêtes a été réalisé, auprès d'exploitants développant des SPE, *i.e.*, des exploitations comportant *a minima* un système de culture (SC) et un système d'élevage (SE). Les informations qui ont été recueillies concernaient les caractéristiques socioéconomiques (surface, moyens de production, activités du foyer familial, main d'œuvre, situation géographique) et la gestion technique des SP (fertilisation, associations et rotations culturales, gestion des résidus de culture, alimentation, gestion des effluents) (Malezieux *et al.*, 2009). Compte tenu du peu d'informations disponibles sur les SPE (système peu étudié, souvent informel...), la méthodologie d'échantillonnage "snowball" non probabiliste a été retenue (Laws *et al.*, 2003). Cette méthode se base sur la prise de premiers contacts initiant de nouveaux contacts sur le terrain. De plus, elle permet d'identifier des individus aux pratiques potentiellement innovantes, mises en œuvre de manière

ponctuelle et susceptibles d'être occultées *via* d'autres méthodologies. Cependant, cette méthode "de proximité" a pour principale limite d'introduire un biais de représentativité car elle conduit à des îlots d'exploitations. Pour y palier, un zonage géographique, basé sur les caractéristiques pédoclimatiques et les dynamiques agraires a permis de retenir 9 zones. Ce zonage a été utilisé régulièrement durant les enquêtes pour "rééquilibrer" l'échantillon.

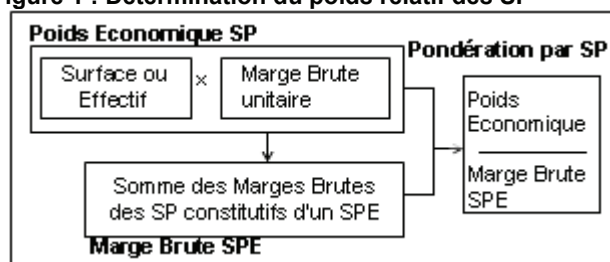
1.2 ANALYSE DES DONNEES

Une première analyse multidimensionnelle n'a pas permis d'obtenir une différenciation satisfaisante des exploitations, de par la trop grande variabilité au sein de l'échantillon (78 variables, 340 modalités étudiées sur 100 individus). En effet, les combinaisons de SP observées sont très diverses selon les EA, tout comme les conduites de chacun des SP. Une analyse segmentée a donc été retenue. Elle était basée sur des critères discriminants pressentis *via* une expertise collective (chercheurs, techniciens, enseignants...). Le choix a été fait d'orienter la caractérisation des SPE en fonction des orientations agrotechniques de l'EA. Les critères discriminants sont alors fonction des combinaisons de SP de chaque EA et du niveau d'intégration des SP. Les autres caractéristiques enquêtées ont été considérées *a posteriori* en tant qu'éléments explicatifs (Mbetid-Bessane *et al.*, 2002).

1.3 CRITERES DISCRIMINANTS

Le premier critère discriminant (C1), est le poids relatif de chaque SP au sein d'un SPE. Il est fonction d'une part de la taille du SP (surface pour les SC, effectif pour les SE) et d'autre part du type de production (culture d'exportation, vivrière, fruitière, etc, pour les SC; élevage bovin, porcin, etc, pour les SE). L'indicateur qui a été retenu pour effectuer cette pondération est la marge brute (MB) qui permet de comparer des productions différentes entre elles (exemple : MB/ha de la vanille = 5 fois MB/ha de la canne à sucre), et qui est référencée au niveau régional (Chambre d'agriculture de la Guadeloupe, 2007). La MB de chaque SP a alors été ramenée à la MB totale du SPE (somme des MB de chaque SP), de manière à obtenir le poids relatif de ce SP, exprimé en % de MB du SPE (figure 1). Trois classes de poids relatif sont ensuite définies : les SP piliers (plus de 50% de la MB); les SP moyens (de 25 à 50% de la MB); les SP minoritaires (moins de 25% de la MB). A partir de la combinaison des SP d'un SPE, l'orientation du SP dominant est prise en compte, qu'il s'agisse plutôt d'éleveurs ou de cultivateurs.

Figure 1 : Détermination du poids relatif des SP



Le second critère discriminant (C2) retenu est le niveau d'intégration des SP, une note synthétique a été attribuée à chaque SP en fonction de son mode de conduite. Il s'agit de la somme des notes attribuées à chaque pratique en fonction de son caractère intégrateur. Plus une pratique favorise l'intégration entre SP, plus la note qui lui est attribuée est élevée (alimentation issue de l'exploitation, valorisation des effluents pour les SE; associations culturales, valorisation des résidus végétaux, fertilisation organique pour les SC). Trois classes d'intégration ont ainsi été déterminées : les SPE non intégrés (0 à 3/10), peu intégrés (4 à 6/10) et intégrés (7 à 10/10).

1.4 CLES DE REPARTITION

Un choix de stratification théorique a été retenu, sur la base de la combinaison des critères. Quinze modèles conceptuels de SPE sont alors envisageables (tableau 1) : les SPE ayant un SP pilier (SE d'une part, SC d'autre part) avec 3 niveaux d'intégration pour chacun d'eux, totalisant 6 strates; les SPE diversifiés à dominante (SC, SE ou mixte) avec 3 niveaux d'intégration totalisant 9 strates.

Tableau 1 : Stratification & modèles conceptuels résultants

Type de combinaison	Orientation SP	Niveau Intégration
SPE avec un SP pilier	Dominante élevage	Systèmes intégrés Systèmes peu intégrés Systèmes non intégrés
	Dominante culturale	Systèmes intégrés Systèmes peu intégrés Systèmes non intégrés
SPE diversifiés sans SP pilier	Diversification à dominante culturale	Systèmes intégrés Systèmes peu intégrés Systèmes non intégrés
	Diversification à dominante animale	Systèmes intégrés Systèmes peu intégrés Systèmes non intégrés
	Diversification mixte	Systèmes intégrés Systèmes non intégrés Systèmes peu intégrés

2. RESULTATS

2.1 DESCRIPTION DES STRATES

L'analyse des strates permet de détailler les combinaisons de SP et les classes d'intégration correspondant aux différents SPE ainsi distingués (figure 3).

E+ : SPE spécialisés en SE bovin intégré (n=12) : SPE pour lesquels un SE bovin est pilier de l'EA (plus de 50% MB), associé à un SC secondaire de canne à sucre (25-50% MB). Ce SE est intégré, avec une valorisation des déjections et une alimentation à base de résidus de canne. D'autres SC et SP sont présents en moindre proportion (moins 25% MB), respectivement peu ou non intégrés.

E- : SPE spécialisés en SE monogastrique peu intégré (n=6) avec valorisation des déjections mais une alimentation à base de concentré. Les autres SP sont des SC peu voire pas intégrés, fonction de l'utilisation des déjections.

E- : SPE spécialisés en SE bovin non intégré (n=19) malgré un SC cannier peu intégré (entre 25 et 50% MB) valorisé en alimentation animale (canne entière ou broyée). Les autres SP sont de classes d'intégration diverses.

C+ : SPE spécialisés en SC intégré (n=14) avec une fertilisation organique, conduit en association et avec valorisation des résidus. Les autres SP sont des SE de monogastriques peu voire intégrés, des SE de ruminants non intégrés et des SC peu voire intégrés.

C= : SPE spécialisés en SC bananier peu intégré (n=7) conduit en monoculture avec fertilisation minérale mais valorisation des résidus (écarts de triage) en alimentation. Les autres SP sont des SE bovins non intégrés, des SE porcins intégrés et des SC.

C- : SPE spécialisés en SC fruitier non intégré (n=6) avec une fertilisation minérale, sans association ni valorisation des résidus. Les autres SP sont des SC peu ou non intégrés et des SE peu ou intégrés.

DC+ : SPE diversifiés en SC intégrés (n=13) à dominante maraîchère/vivrière (entre 25 et 50% MB) conduits en association avec fumure organique et valorisation des résidus. Des SE intégrés sont présents.

DC- : SPE diversifiés en SC non intégrés (n=14) avec combinaison de 2 SC (entre 25 et 50% de la MB) peu et non intégrés. Pas d'associations mais valorisation des résidus. D'autres SP sont présents.

Dm= : SPE diversifiés équilibrés et peu intégrés (n=15) avec combinaison d'un SC peu intégré et d'un SE intégré (entre 25 et 50% MB) complémentaires (alimentation, fertilisation).

Les autres SP sont des SE de monogastriques peu intégrés et de ruminants intégrés, des SC d'exportation non intégrés et d'autres SC intégrés.

Dm- : Systèmes diversifiés équilibrés non intégrés (n=9) avec un SE bovin conduits à l'attache, sans valorisation de la matière organique ni de résidus pour l'alimentation et un SC peu voire non intégré (entre 25 et 50% MB). Les autres SP sont des SC vivriers et d'exportation et des SE.

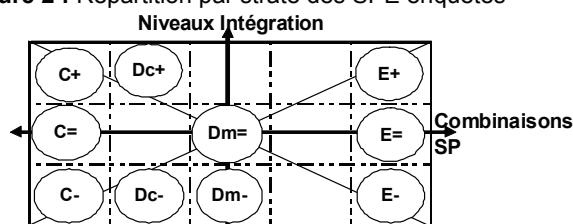
Figure 3 : Description des combinaisons de SP des strates identifiées

E+		E=		E-		Dm=		Dm-	
SC peu intégré	Bovin intégré	SC peu intégré	Mono- gastrique peu intégré	SP intégré	Bovin non intégré	Monogastrique peu intégré	SE intégré	SE intégré	SC peu ou non intégré
SE non intégré		SC peu intégré		SP non intégré		Ruminant intégré		Vivrier peu ou non intégré	
Canne peu intégrée		SC non intégré		Canne peu intégrée		SC intégré	SC peu intégré	Canne peu ou non intégré	Bovin non intégré
	SC non intégré			Canne non intégrée	SC				
C+		C=		C-		Dc+		Dc-	
Monogastrique peu ou intégré	SC intégré	SC non intégré	Système bananier peu intégré	SC non intégré	Fruitier non intégré	SE intégré	Culture vivrière ou maraichère intégrée	SE non intégré	SC non intégré
Ruminant non intégré		SC peu intégré		SC peu intégré		SE intégré		SE peu intégré	
SC peu intégré		Bovin pas intégré		SE peu intégré		SE intégré	SC intégré	SE intégré	SC peu intégré
SC intégré		Porcin intégré		SE intégré		SC peu intégré	SC non intégré	SC	

2.2 REPARTITION DES STRATES

La méthode de stratification retenue a ainsi permis d'identifier 10 strates présentes sur les 15 modèles de SPE envisagés.

Figure 2 : Répartition par strate des SPE enquêtés



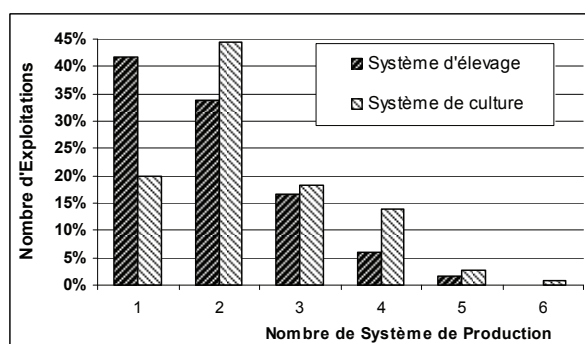
Les SPE s'organisent suivant 2 axes (figure 2) : le niveau d'intégration d'une part et l'orientation productive de la combinaison de SP d'autre part. Il existe ainsi des strates très différenciées en termes d'intégration et de spécialisation productive, des strates spécialisées mais peu intégrées (C=, E=) et des strates plus diversifiées (Dc+, Dc-, Dm- et Dm=). Si l'on s'attarde plus spécifiquement sur l'orientation des SPE, la plupart ont une orientation culturale. Pour ce qui est de l'intégration, aucune tendance ne se dégage, on retrouve des SP plus ou moins spécialisés pour toutes les classes.

3. DISCUSSION

3.1 DESCRIPTION DES SYSTEMES PRODUCTIFS

Combinaisons des SP : Le nombre de SP par EA est très variable (figure 4). On rencontre des SPE simples avec 1 seul SC (20% des EA) ou 1 seul SE (44% des EA) et d'autres très diversifiés (5 SE (2% des EA) ou 6 SC (1% des EA)).

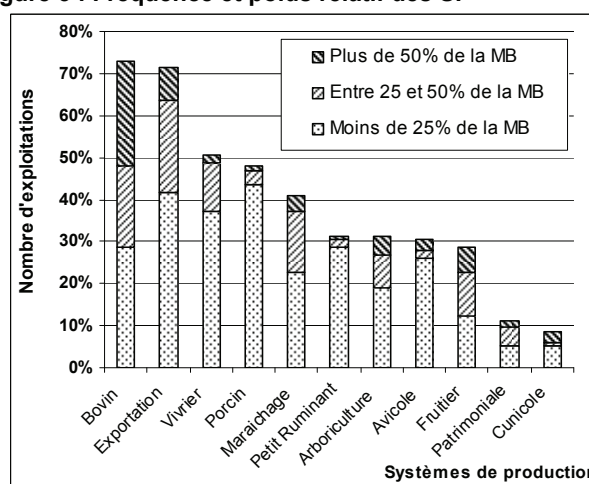
Figure 4 : Combinaisons de SP



La moyenne du nombre de SP par SPE se situe autour de 2,4 SC et 1,9 SE, soit 4,3 SP par EA. Les SE bovin et les SC d'exportation sont présents à plus de 70% sur les EA (figure 4). Dans une moindre proportion (de 30 à 50% des EA) on trouve des SC vivriers, maraîchers, arboricoles et fruitiers et des SE porcins, avicoles et de petits ruminants. Les SC patrimoniaux et les SE cunicoles sont par contre peu présents (10% des EA).

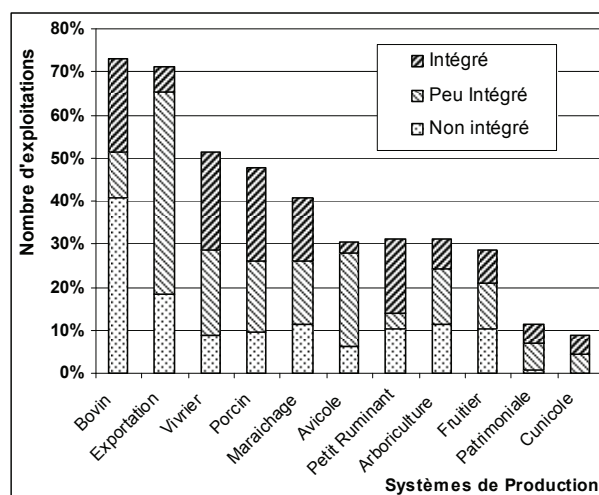
Poids économique des SP : La place d'un SP au sein du SPE varie d'un SP à l'autre à l'autre (figure 5). Au total, 57% des EA ont un SP, pilier du SPE. Il s'agit du SE bovin dans 25% des cas et des SC d'exportation et de fruitiers dans une moindre proportion (8% et 6% respectivement). Au contraire, les SE porcins, avicoles et de petits ruminants ainsi que les SC vivriers représentent en général moins de 25% de la MB. Il s'agit donc de SP de diversification qui sont complémentaires au sein des SPE. Pour les autres SP, ils sont peu présents.

Figure 5 : Fréquence et poids relatif des SP



Classe d'intégration des SP : Pris globalement les SP sont soit intégrés, soit peu intégrés, soit non intégrés dans des proportions voisines, 31%, 39% et 30% des EA respectivement (figure 6). On observe pourtant des variations au sein de chaque SP (figure 6). Certains SP sont majoritairement non intégrés (SE bovin et SC fruitier), a contrario de SP majoritairement intégrés (SE cunicoles, porcins et petits ruminants, SC maraîchers et vivriers). Pour les autres SP ils sont principalement peu intégrés (SE avicole, SC d'exportation, arboricole et patrimoniale).

Figure 6: SP et fréquence des classes d'intégration



3.2 ELEMENTS EXPLICATIFS

Cette première stratification des SPE basée sur l'orientation agrotechnique des SP éclaire la diversité présente (Ferraton *et al.*, 2009); l'analyse des éléments potentiellement explicatifs permet d'affiner la caractérisation (Capillon *et al.*, 1980; Landais, 1996).

Zone géographique : La localisation géographique apparaît comme une variable déterminante dans la répartition en strates (DAF Guadeloupe, 2003). Les SPE des strates intégrées ayant un SP pilier (E+, C+) sont présents dans des régions agricoles aux conditions difficiles (absence d'eau agricole, topographie difficile) telles que Marie Galante, les Grands Fonds et la Côte sous le Vent. Les SPE des strates les moins intégrées (Dm-, C-, C=, E-) sont localisés dans des bassins de production spécialisés (Côte au vent, bassins canniers). D'autres strates plutôt diversifiées sont plutôt disséminées sur le territoire (Dc-, Dm=, Dc+, E=).

Tableau 2 : Eléments explicatifs caractérisant les SPE

Type	Zone Géographique	Surface (ha)	Tenure foncière majoritaire (%)
E+	Marie Galante / Grands Fonds	8	propriétaire (75)
E=	Tout le territoire	6	divers
E-	Bassin Cannier	8	propriétaire (53)
C+	Nord Basse Terre / Côte Sous le Vent	9	propriétaire (43)/ réforme foncière (43)
C=	Côte au Vent	25	propriétaire (57)
C-	Côte au Vent / Nord Basse Terre	17	propriétaire (50)/ réforme foncière (50)
Dc+	Basse Terre	7	propriétaire (54)
Dc-	Tout le territoire	33	locataire (50)
Dm=	Marie Galante / Nord Basse Terre	9	Locataire (67)
Dm-	Bassin Cannier	9	propriétaire (60)

Surface des EA : La surface des exploitations apparaît aussi influencer les SPE identifiés. Pour ce qui est du niveau d'intégration, les SPE des strates les plus intégrées (E+, C+, Dc+) ont des surfaces moyennes relativement faibles (entre 6 et 9 ha) tandis que les SPE des strates les moins intégrées (E-, C-, Dc- et Dm-) ont des surfaces moyennes plus importantes (entre 8 et 33 ha). En ce qui concerne l'orientation productive, les SPE des strates ayant un SE pilier ont des surfaces moyennes faibles (entre 6 et 8 ha) alors que les SPE des strates ayant un SC pilier ont des surfaces plus importantes (entre 9 et 25 ha). Pour ce qui est des SPE des strates plus diversifiées, les surfaces sont plutôt variables.

Tenure foncière : Celle-ci semble, dans une moindre mesure, influencer les SPE présents. Si la moitié des exploitants agricoles est propriétaire, les fermiers installés dans le cadre de la réforme foncière sont principalement présents dans les strates ayant un SC dominant (C+, C-). Pour les autres

fermiers (locataires), ceux-ci sont présents dans les strates plus diversifiées (Dm=, Dc-).

Autres variables explicatives : Enfin, pour ce qui est de l'âge de l'exploitant, de l'année d'installation, des revenus familiaux, ainsi que de la main d'œuvre, il n'existe pas de corrélation avec les strates identifiées. Il semble donc que les combinaisons de SP et leur classe d'intégration ne soient pas directement liées à ces indicateurs.

CONCLUSION

Ce travail de stratification a permis d'obtenir une première caractérisation des SPE sur le territoire guadeloupéen. Un travail méthodologique basé sur une expertise collective s'est avéré nécessaire pour cerner la diversité de l'objet d'étude et identifier les critères discriminants adéquats. Finalement, la classification retenue se base sur l'orientation et l'intégration agrotechniques des SP constitutifs des SPE. Ces critères permettent de discriminer les SPE. Ces derniers sont d'une part fonction d'un gradient de spécialisation des SP et d'autre part du niveau d'intégration de ceux-ci, permettant de distinguer 10 strates de SPE. Une analyse complémentaire de l'information disponible a permis d'affiner la caractérisation des SPE. En milieu tropical, dans une économie agricole globalement peu structurée, les combinaisons possibles de SP sont multiples et complexes ce qui génère de grandes variations entre SPE. Il apparaît aussi que la nature des SP, en particulier leur affiliation à une filière structurée comme la canne à sucre et la banane, joue un rôle prépondérant dans le poids qu'ils représentent au sein des SPE. Certains SP sont plutôt piliers du SPE tandis que d'autres sont plutôt présents de manière complémentaire. De même, il semble que ces derniers soient facteurs d'intégration au sein du SPE tandis que les SP piliers sont structurellement conduits de manière indépendante. Dans le cadre du projet de partenariat, cette première caractérisation, une fois affinée par le biais de l'analyse du fonctionnement même des SPE permettra de structurer des suivis chez des exploitants comme en situation expérimentale, de manière à en évaluer les performances et la robustesse en termes de développement durable (Jouve, 1984).

Les auteurs tiennent à remercier les acteurs qui font qu'une dynamique participative soit en marche aujourd'hui en Guadeloupe pour un développement agricole durable. Ce projet bénéficie du concours financier du FEADER.

Capillon *et al.*, 1980. Caribbean Seminar on farming systems research methodology, Guadeloupe, FWI, 85-111

Chambre d'agriculture de la Guadeloupe, 2007.

Référentiel technico-économique, 77 p

DAF Guadeloupe, 2003. Agreste, 3, 73p

Ferraton *et al.*, 2009, Comprendre l'agriculture familiale, Quae, Versailles, 124 p

Jouve, 1984. Les cahiers de la Recherche-développement. 3-4, 67-76

Landais, 1996. Economie rurale, 3 -15

Laws *et al.*, 2003. Research for development, SAGE Publications, London, 356-367

Malezieux *et al.*, 2009. Agronomy for sustainable development, 29, 43-62

Mbetid-Bessane *et al.*, 2002. Actes du colloque «Savanes africaines : des espaces en mutation, des acteurs face à de nouveaux défis », 27-31 Mai 2002, Garoua, Cameroun, 10 p <http://hal.inria.fr/docs/00/13/16/22/PDF/T126Mbetid2.pdf>

Preston T.R., 2000. Workshop seminar SAREC-UAF, January 2000, 8p

Tiprasqsa *et al.*, 2007. Agricultural Systems, 94, 694-703