Déterminants de l'adoption du compost en Guadeloupe

Jacky Paul, Jorge Sierra, François Causeret, Loic Guinde, Jean-Marc Blazy

▶ **To cite this version:**

Jacky Paul, Jorge Sierra, François Causeret, Loic Guinde, Jean-Marc Blazy. Déterminants de l'adoption du compost en Guadeloupe. [Rapport Technique] 2018. hal-02790209

HAL Id: hal-02790209
https://hal.inrae.fr/hal-02790209

Submitted on 5 Jun 2020

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 4.0 International License

Déterminants de l'adoption du compost en Guadeloupe

Rapport d'étude

financée par l'ADEME, l'Office de l'Eau et le Conseil Départemental de la Guadeloupe

J. Paul, J. Sierra, F. Causeret, L. Guindé, J.-M. Blazy

Unité AgroSystèmes Tropicaux (ASTRO), INRA Antilles-Guyane
Domaine Duclos (Prise d'eau), Guadeloupe, France

Octobre 2018

Contact : jean-marc.blazy@inra.fr, jorge.sierra@inra.fr

CC BY

Table de matières

Avant propos 2
Résumé 3
I- Introduction 4
II- Démarche appliquée 5
II.1. Enquêtes 5
II.2. Variables analysées et modèle d'adoption 5
II.3. Typologie des agriculteurs 6
III. Résultats des enquêtes 7
III.1. Taux d'adoption du compost 7
III.2. Caractéristiques socio-économiques et agronomiques des agriculteurs 7
III.3. Perceptions et motivations des agriculteurs 9
IV. Déterminants de l'adoption 10
IV.1. Le modèle d'adoption 10
IV.2. Effet des variables socio-économiques 12
IV.3. Effet des variables agronomiques et de la typologie des agriculteurs 13
IV.4. Calcul du taux maximal d'adoption 15
V. Conclusions 16
Références 18
Annexe 1. Typologie des agriculteurs en Guadeloupe 19

Crédit photos de la page de couverture : J Sierra, J. Tirolien et J. Faverial

Avant propos

Cette étude fait partie de la thèse de doctorat de Jacky Paul, "Le compostage et la fertilisation organique à l'échelle du territoire en Guadeloupe : conditions d'émergence d'une filière de recyclage des déchets en agriculture", financée par l'ADEME, le Conseil Départemental de la Guadeloupe et l'Office de l'Eau de la Guadeloupe. La thèse a été réalisée à l'INRA Antilles-Guyane et soutenue à AgroParisTech en octobre 2017.

Les résultats présentés dans ce rapport correspondent à la phase de diagnostic de ce travail. Les conclusions de ce diagnostic ont été utilisées par la suite afin de proposer des leviers d'action pour promouvoir la fertilisation organique en Guadeloupe. Ce dernier aspect sera traité dans un rapport ultérieur de la série "Ce que nous savons sur".

Résumé

Contexte

● Le Plan de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux élaboré en Guadeloupe a souligné la nécessité de promouvoir le compostage d'une partie des déchets organiques, afin d'en faire des intrants agricoles sûrs et efficaces au niveau du territoire.
● La dose moyenne de compost utilisée en Guadeloupe est actuellement de seulement 1 tonne/an par ha agricole (en dehors du pâturage), et il apparaît donc que la pratique n'est pas suffisamment répandue et intensive pour assurer un développement adéquat de la filière de compostage, et un effet significatif sur les sols et les cultures, à l'échelle du territoire.

Objectif

● L'objectif de cette étude a été d'effectuer un diagnostic sur les perceptions, les motivations et les contraintes des agriculteurs vis-à-vis de l'utilisation des composts dans leurs exploitations.

Méthodologie

● Nous avons enquêté 520 agriculteurs, 279 en Grande-Terre et 241 en Basse-Terre, couvrant presque toute la gamme des spéculations agricoles (cultures d'exportation et de diversification, élevage).
● Nous avons caractérisé le profil socio-économique (8 variables) et agronomique (6 variables) des agriculteurs.
● Un modèle d'adoption du compost a été élaboré à partir de l'information obtenue dans les enquêtes, et utilisé pour évaluer l'impact des 14 variables analysées sur l'adoption des différents types d'agriculteurs.

Résultats

● Le taux d'adoption global est de 18%, 27% en Basse-Terre et 11% en Grande-Terre. Les taux les plus forts correspondent aux planteurs de banane (54%) et aux maraîchers (33%) ; le taux le plus faible a été observé chez les canniers (5%).
● Les contraintes principales exprimées de l'utilisation du compost sont : pénibilité à cause de la faible disponibilité des épandeurs (43% des agriculteurs), coût élevé de la pratique (32%) et manque d'information sur les composts (24%). 64% des adoptants appliquent le compost manuellement ; 22% fabriquent leur propre compost à la ferme.
● La perception des contraintes est similaire pour les adoptants et les non adoptants du compost. Cela implique que la décision d'adopter/non adopter n'est pas uniquement liée aux contraintes.
● Les calculs réalisés avec le modèle indiquent que les variables socio-économiques représentent 51% de l'impact sur le taux d'adoption, notamment le niveau d'éducation et d'expérience agricole, l'accès à l'information sur les composts et l'appartenance à une organisation professionnelle.
● Alors que la banane, le maraîchage et les cultures à tubercule ont un impact positif sur l'adoption, la canne à sucre et l'élevage l'affectent négativement.
● L'optimisation des variables socio-économiques amènerait le taux d'adoption à 37%. Ce taux d'adoption ne suffirait pas à couvrir les besoins en matière organique des sols guadeloupéens soumis au réchauffement climatique.

Conclusions

● Afin de promouvoir et pérenniser la pratique de la fertilisation organique, le niveau d'information sur la valeur agronomique des composts doit être amélioré, notamment sur la valeur fertilisante dans le cas des canniers. Cela devrait permettre d'élargir le profil actuel des adoptants.
● La logistique du transport et de l'épandage du compost devrait être plus efficace pour réduire à la fois le coût de la pratique et sa pénibilité.
● Les MAEC destinées à promouvoir l'utilisation du compost devraient être déclinées par filière agricole afin de tenir compte de la diversité socio-économique, d'organisation et d'objectifs agronomiques des agriculteurs.

I- Introduction

Dans un petit territoire insulaire comme la Guadeloupe, la gestion des déchets est un enjeu majeur du développement durable de l'archipel. On estime à 700.000 tonnes le volume annuel des déchets organiques produits (DAAF, 2014), dont la gestion est problématique et coûteuse. Face à ce constat, depuis quelques années les politiques environnementales de gestion des déchets se sont considérablement renforcées au niveau local. Ainsi, en 2008 le Conseil Général de la Guadeloupe, a mis en place le Plan Départemental d'Élimination de Déchets Ménagers et Assimilés (PDEDMA ; Conseil Général, 2008) remplacé, après l'adoption des lois Grenelle en 2009 et 2010, par le Plan de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux (PPGDND ; Conseil Départemental, 2016). Cette démarche a fortement encouragé l'organisation des filières de traitement des déchets. Parmi les mesures et les pratiques préconisées dans ce plan, le PPGDND a souligné la nécessité de promouvoir le recyclage agricole, en épandage direct ou après compostage, d'une partie des déchets organiques afin d'en faire des intrants agricoles sûrs et efficaces au niveau du territoire.

D'après une étude réalisée à l'INRA en Guadeloupe (Paul, 2017), 230.000 tonnes des déchets organiques produits annuellement seraient potentiellement compostables, ce qui équivaut à une production de 60.000 tonnes de compost industriel par an, 10.000 tonnes de compost domestique et 7.000 tonnes de compost à la ferme[1]. Si l'on tient compte de l'impact du réchauffement climatique sur la dégradation de la matière organique (MO) des sols guadeloupéens (Sierra et al., 2015), cette masse de compost suffirait pour couvrir environ deux tiers des besoins annuels en MO à l'horizon 2040.

Bien que cette "demande biophysique" des sols guadeloupéens démontre la pertinence agronomique de la fertilisation organique en Guadeloupe, elle ne suffit pas pour autant à justifier la pertinence économique et financière de la pratique. Cela est tout aussi vrai pour les consommateurs du compost (agriculteurs) que pour les producteurs (plateformes de compostage, agriculteurs). Pour que l'utilisation du compost soit une pratique gagnante/gagnante, il faut en effet garantir a minima une demande conséquente et pérenne du produit et une offre de qualité à un coût raisonnable (produit, transport et épandage). Compte tenu qu'aujourd'hui la dose moyenne de compost utilisée en Guadeloupe est de seulement 1 tonne/an par ha agricole (en dehors du pâturage)[2] (Sierra et al., 2015), il apparaît que la pratique n'est pas suffisamment répandue pour assurer un développement adéquat de la filière de compostage.

L'objectif de cette étude a été d'effectuer un diagnostic sur les perceptions, les motivations et les contraintes des agriculteurs vis-à-vis de l'utilisation des composts dans leurs exploitations. Nous avons identifié et évalué les déterminants de l'adoption/non adoption du compost, en utilisant des variables socio-économiques et agronomiques appréhendées lors des enquêtes réalisées chez des exploitants de toutes les régions

[1] La production actuelle de compost industriel est de l'ordre de 20.000 tonnes par an (Sita Verde, communication personnelle). Il n'y a pas actuellement d'estimation fiable sur la production de compost domestique et à la ferme.

[2] Cette dose est 5 fois inférieure à celle nécessaire pour couvrir la totalité de la demande biophysique des sols à l'horizon 2040.

agroécologiques de la Guadeloupe. Ces déterminants ont été inclus dans un modèle d'adoption destiné à évaluer l'impact des changements dans les variables analysées sur le taux d'adoption à l'échelle du territoire, et ainsi obtenir de repères sur les leviers d'action à mettre en place afin de promouvoir la pratique.

II- Démarche appliquée

II.1. Enquêtes

Des enquêtes en face à face ont été réalisées auprès de 520 agriculteurs, 279 en Grande-Terre et 241 en Basse-Terre, correspondant à 7% de la population totale d'exploitants en Guadeloupe et 17% de sa SAU (5300 ha) (Figure 1). Pour des raisons logistiques, la Côte-sous-le-vent et les îles du sud n'ont pas été incluses dans cette étude.

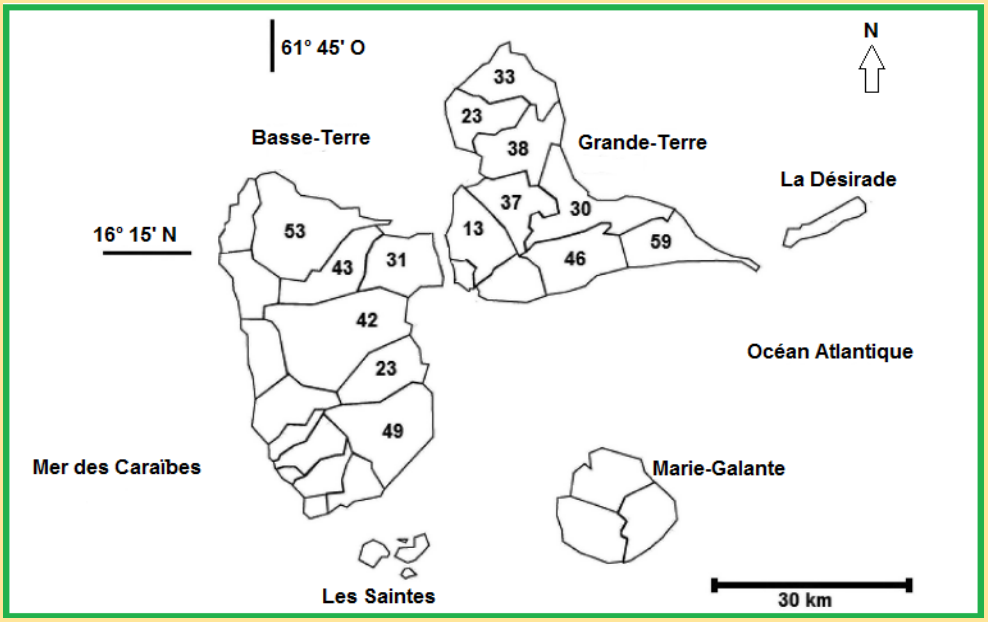

Figure 1 : Distribution par commune des 520 agriculteurs enquêtés.

Les enquêtes étaient en deux parties. La première était dédiée à connaître les perceptions et les motivations des agriculteurs vis-à-vis de l'utilisation, ou non, du compost, la deuxième à décrire le profil socio-économique de l'agriculteur, la structure de l'exploitation et le type de spéculation développée (systèmes de culture et/ou d'élevage). L'information obtenue dans cette deuxième partie a été utilisée pour modéliser l'adoption du compost.

II.2. Variables analysées et modèle d'adoption

Les variables analysées dans la deuxième partie des enquêtes sont présentées dans le Tableau 1 ; elles sont de deux types :

- Variables socio-économiques : âge, niveau d'éducation et d'expérience en agriculture, accès à l'information technique sur les composts, appartenance à une organisation

professionnelle, taille de l'exploitation, disponibilité en main d'œuvre familiale et pluriactivité (temps dédié aux activités agricoles).

- Variables agronomiques associées aux spéculations développées dans l'exploitation et à la région agroécologique.

Tableau 1 : Variables incluses dans le modèle d'adoption.

Variable	Description
Age	Age de l'agriculteur (ans)
Education	Au moins bac = 1, moins que bac = 0
Expérience	Durée de l'activité agricole (ans)
Information	Accès à l'information technique (oui = 1, non = 0)
Organisation	Appartenance à une organisation professionnelle (oui = 1, non = 0)
Taille exploit.	Taille de l'exploitation (ha)
Mdo familiale	Disponibilité de main d'œuvre familiale (ETP -Equivalent Temps Plein-/an)
Pluriactivité	Temps dédié aux activités agricoles (temps partiel = 1, temps plein = 0)
Banane	Surface occupée par la banane (% de l'exploitation)
Maraîchage	Surface occupée par le maraîchage (% de l'exploitation)
Tubercules	Surface occupée par les cultures à tubercules (% de l'exploitation)
Canne	Surface occupée par la canne à sucre (% de l'exploitation)
Herbivores	Nombre d'herbivores par ha (UGB -Unité Gros Bovin-/ha)
Région	Basse-Terre = 1, Grande-Terre = 0

Ces variables ont été incluses dans un modèle de type Logit couramment utilisé dans des travaux de sociologie et d'économie (Blazy et al., 2011). Le modèle met en relation la décision d'un agriculteur donné d'adopter ou non l'utilisation du compost (adoption = 1, non adoption = 0) et les valeurs personnelles des variables analysées (Tableau 1). Ce modèle permet d'évaluer l'impact de chaque variable ou groupe de variables (p.ex. variables socio-économiques et agronomiques) sur le taux d'adoption.

II.3. Typologie des agriculteurs

Le modèle a été appliqué pour évaluer le taux d'adoption des différents types d'agriculteurs présents en Guadeloupe. Pour cela, nous avons considéré la typologie décrite par Chopin et al. (2015), laquelle est détaillée dans l'Annexe 1. Les auteurs ont observé huit types d'agriculteurs : spécialisés en canne à sucre, spécialisés en banane, spécialisés en maraîchage, éleveurs, planteurs de canne à sucre & éleveurs, planteurs de canne à sucre diversifiés, diversifiés et arboriculteurs. Le dernier type n'a pas été présent dans notre échantillon d'agriculteurs enquêtés. Les autres sept types représentent 98% des agriculteurs guadeloupéens (Chopin et al., 2015).

Notre évaluation a été réalisée en tenant compte des valeurs moyennes des variables analysées pour chaque type d'agriculteur (Tableau 2). Des calculs additionnels ont été réalisés en maximisant les valeurs des variables socio-économiques. Le but était d'estimer le

taux d'adoption que l'on pourrait obtenir en Guadeloupe si les niveaux de ces facteurs étaient améliorés (p.ex. amélioration du niveau d'information ou d'appartenance à une organisation professionnelle). Pour ce calcul nous avons attribué une valeur de 1 aux variables Education, Information et Organisation (p.ex. tous les agriculteurs d'un type donné ont au moins le bac, ont accès à l'information technique et appartiennent à une organisation professionnelle), et une valeur de 0 à la variable Pluriactivité (p.ex. tous les agriculteurs d'un type donné sont à temps plein sur les activités de leurs exploitations). Evidement ces scénarios ne sont pas réalistes, mais ils permettent de connaître le plafond d'adoption imposé par les caractéristiques socio-économiques de chaque type d'agriculteur.

III. Résultats des enquêtes

III.1. Taux d'adoption du compost

Seulement 96 agriculteurs sur 520 (taux de 18%) ont déclaré utiliser du compost régulièrement dans leurs exploitations[3]. Le taux a été plus fort en Basse-Terre (27%) qu'en Grande-Terre (11%). Le taux a aussi varié significativement entre les types d'agriculteurs (dernière ligne du Tableau 2). Le taux d'adoption le plus élevé a été observé chez les spécialisés en banane (54%) et le plus faible chez les spécialisés en canne à sucre (5%). Des taux supérieurs à la moyenne ont été observés pour les spécialisés en maraîchage (33%), les diversifiés (29%) et les planteurs de canne/éleveurs (22%). Il faut souligner que l'application du compost ne concerne pas nécessairement la spéculation principale de l'agriculteur. Par exemple, chez les planteurs de canne/éleveurs le compost est notamment appliqué en cultures maraîchère et vivrière (Tableau 2).

III.2. Caractéristiques socio-économiques et agronomiques des agriculteurs

Les agriculteurs sont relativement âgés (moyenne 51 ans) avec peu de variation entre les différents types (Tableau 2). Cette caractéristique des exploitants guadeloupéens a déjà été mise en évidence dans d'autres études sociologiques (Chambre d'Agriculture, communication personnelle). De ce fait, le niveau d'expérience des agriculteurs dans les activités agricoles est plutôt élevé (moyenne 20 ans), et peu variable entre types. Plus de variabilité entre les types a été observée pour les autres facteurs socio-économiques. Par exemple, tandis que 50% des spécialisés en banane ont au moins un niveau bac, ce pourcentage descend à 20% pour les spécialisés en canne à sucre et en maraîchage et pour les diversifiés (Tableau 2).

Le recours à l'information technique est en général restreint car seulement 40% du total d'agriculteurs ont déclaré en avoir accès, avec pourtant une grande variabilité entre les types : de 30% pour les canniers et les maraîchers spécialisés à 70% pour les cultivateurs spécialisés en banane. En ce qui concerne l'appartenance à une organisation professionnelle, le taux d'adhésion est élevé (>70%) sauf pour les maraîchers spécialisés (40%). Ces résultats

[3] Pour cette étude nous n'avons pas considéré la dose appliquée afin de définir un agriculteur "adoptant", tout en écartant les cas anecdotiques (p.ex. *"J'ai appliqué une fois quelques kilos"*, dixit un agriculteur).

suggèrent que l'importance d'appartenir à une organisation professionnelle est probablement plus grande en termes d'accès aux circuits de commercialisation ou aux intrants, que comme un moyen d'accéder à l'information technique.

La taille moyenne de l'exploitation varie de 8 ha pour les diversifiés à 32 ha pour les spécialisés en banane. Nous verrons par la suite que la taille de la ferme ne joue pas un grand rôle dans l'adoption car l'agriculteur n'applique pas le compost sur l'ensemble des parcelles ou l'ensemble des cultures. Plus intéressant, le recours à la main d'œuvre familiale a montré une grande diversité entre les types, avec un maximum de 0.8 ETP/an pour les planteurs de banane et les maraîchers spécialisés, et un minimum de 0.3 pour les canniers spécialisés. La pluriactivité est très répandue pour ces derniers (50%) et plus faible pour les autres agriculteurs, notamment chez les maraîchers spécialisés (10%) (Tableau 2).

Tableau 2 : Caractéristiques socio-économiques et agronomiques des différents types d'agriculteurs.

Variable*	Unité	Total (520#)	Type d'agriculteur§						
			SpCa (66)	DivCa (107)	Ca/Elev (129)	Div (31)	SpBa (24)	SpMa (21)	Elev (142)
Age	ans	51	49	50	51	49	52	50	53
Education	1/0	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.5	0.2	0.3
Expérience	ans	20	17	21	20	20	23	22	21
Information	1/0	0.4	0.3	0.4	0.5	0.5	0.7	0.3	0.4
Organisation	1/0	0.8	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	0.4	0.7
Taille exploit.	ha	11	9	15	10	8	32	10	9
Mdo familiale	ETP/an	0.5	0.3	0.4	0.6	0.6	0.8	0.8	0.4
Pluriactivité	1/0	0.3	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.4
Banane	%	6	0	2	8	1	79	0	4
Maraîchage	%	10	0	0	8	33	0	99	1
Tubercules	%	3	0	4	3	14	0	0	3
Canne	%	41	100	74	35	35	9	1	7
Herbivores	UGB/ha	0.8	<0.1	0.4	0.8	0.3	0.1	<0.1	1.8
Région	1/0	0.5	0.4	0.5	0.5	0.6	0.9	0.5	0.3
Taux d'adoption	%	18	5	16	22	29	54	33	13

* Les variables sont décrites dans le Tableau 1.

Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre d'agriculteurs enquêtes pour chaque groupe.

§ Type d'agriculteur d'après Chopin et al. (2015) : SpCa, spécialisés en canne à sucre ; DivCa, planteurs de canne à sucre diversifiés ; Ca/Elev, planteurs de canne à sucre & éleveurs ; Div, diversifiés ; SpBa, spécialisés en banane ; SpMa, spécialisés en maraîchage ; Elev, éleveurs.

D'une façon générale, de l'analyse des variables socio-économiques il ressort que les agriculteurs spécialisés en banane sont les mieux armés pour l'adoption potentielle des innovations, notamment en termes d'accès à l'information, du niveau de formation, de disponibilité de main d'œuvre familiale, d'appartenance à une organisation professionnelle dynamique et du temps dédié aux activités agricoles. Les maraîchers apparaissent comme

des agriculteurs plus isolés (faible accès à l'information et faible taux d'appartenance à une organisation), mais ils présentent quelques atouts (disponibilité de main d'œuvre familiale et quasi plein temps en agriculture) qui peuvent se relever comme étant des facteurs clé de l'adoption.

En relation aux variables agronomiques, l'information obtenue des enquêtes a été fidele à la réalité agricole de la Guadeloupe (moitié inférieure du Tableau 2). Par exemple, 90% des agriculteurs spécialisés en banane sont en Basse-Terre, 60% des canniers spécialisés et 70% des éleveurs sont en Grande-Terre. Pour les autres spéculations la relation entre les deux îles a été voisine de 50%/50%.

III.3. Perceptions et motivations des agriculteurs

78% des agriculteurs adoptants du compost ont déclaré utiliser un produit commercial (notamment d'origine locale mais aussi importé). Les 22% restant fabriquent leur propre compost à la ferme en utilisant des ressources de proximité (déchets verts et fumiers divers) (Figure 2a). Les raisons principales évoquées pour les adoptants pour utiliser du compost (plusieurs raisons étaient possibles) ont été : apport de MO (96%), apport de nutriments (89%), remplacement des engrais minéraux (87%) (Figure 2b). 11% des adoptants ont cités d'autres raisons telles que *"contribuer au recyclage des déchets"*, *"réduire les pollutions"* et *"préserver l'environnement"*. Ce souci environnemental, qui est aussi associé à une préoccupation sur la santé humaine, a été aussi perçu dans la réponse concernant le *"remplacement des engrais chimiques"*.

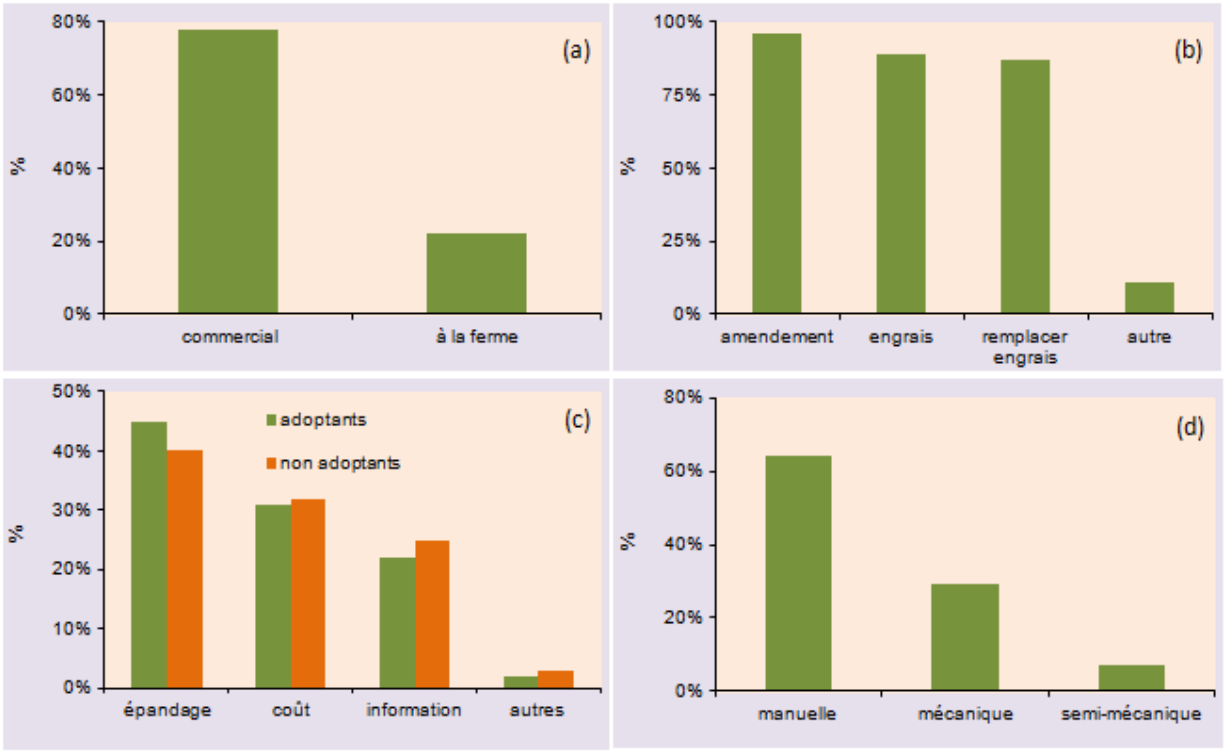

Figure 2 : Perceptions et motivations des agriculteurs : (a) origine du compost, (b) raisons évoquées pour utiliser du compost, (c) contraintes évoquées pour l'utilisation, et (d) forme d'application du compost.

La question relative aux contraintes de l'utilisation du compost a été posée aux adoptants et aux non adoptants (une seule réponse était possible). La contrainte principale est la pénibilité de la pratique (43% des agriculteurs), ce qui est en lien avec le faible nombre d'épandeurs en Guadeloupe (Figure 2c). En fait, 64% des adoptants appliquent le compost manuellement (Figure 2d). La deuxième contrainte évoquée concerne le coût de la pratique (produit + transport + épandage) (32%). Dans le cas des agriculteurs fabriquant leur propre compost, le coût du transport concerne celui des matières premières, notamment les fumiers. La difficulté d'accéder à l'information technique sur les bénéfices du compost et sur les modalités d'application est la troisième contrainte citée (24%). Cette dernière contrainte a été déjà discutée dans la section III.2. en liaison à la variable Information.

Il est important de souligner que la perception des contraintes est similaire chez les adoptants et les non adoptants (Figure 2c). Cela met en évidence deux aspects à inclure dans une réflexion sur les leviers d'action. D'abord, cette observation implique que la décision d'utiliser du compost est contrôlée par d'autres facteurs que les seules difficultés de la pratique (p.ex. facteurs socio-économiques, bénéfices réels ou supposés, motivations, etc.). Deuxièmement, ce constat permet d'envisager une démarche de promotion du compost commune à l'ensemble des agriculteurs. Dans ce sens, il apparait que la priorité est de rendre la pratique plus accessible, aussi bien en termes de disponibilité des épandeurs que de son coût global.

IV. Déterminants de l'adoption

Nous avons constaté que la décision d'adopter ou non du compost ne relève pas uniquement des contraintes constatées ou perçues par les agriculteurs. Dans cette section nous allons analyser comment et pourquoi les variables socio-économiques et agronomiques affectent cette décision.

IV.1. Le modèle d'adoption

La Figure 3 montre que le modèle d'adoption explique raisonnablement bien le taux d'adoption par type d'agriculteur. Dans le Tableau 3 nous présentons l'effet des variables analysées (négatif, positif ou non significatif) ainsi que leur poids relatif calculé en utilisant le modèle. Trois variables présentent un effet négatif sur l'adoption (Age, Canne et Herbivores), neuf ont un effet positif (Education, Expérience, Information, Organisation, Main d'œuvre familiale, Banane, Maraîchage, Tubercules et Région), et deux variables n'ont pas d'effet significatif (Taille de l'exploitation et Pluriactivité).

Les résultats indiquent que l'adoption du compost est le produit de la combinaison d'un ensemble de 14 facteurs dont aucun ne dépasse 10% d'importance relative (Tableau 3). D'ailleurs, le poids des variables socio-économiques et agronomiques a été équivalent (p.ex. 51% et 49%, respectivement). Dans la suite de ce rapport nous allons commenter d'abord les effets des variables socio-économiques, et puis ceux des variables agronomiques et de la typologie, cette dernière étant l'élément intégrateur de tous les facteurs étudiés (Tableau 2).

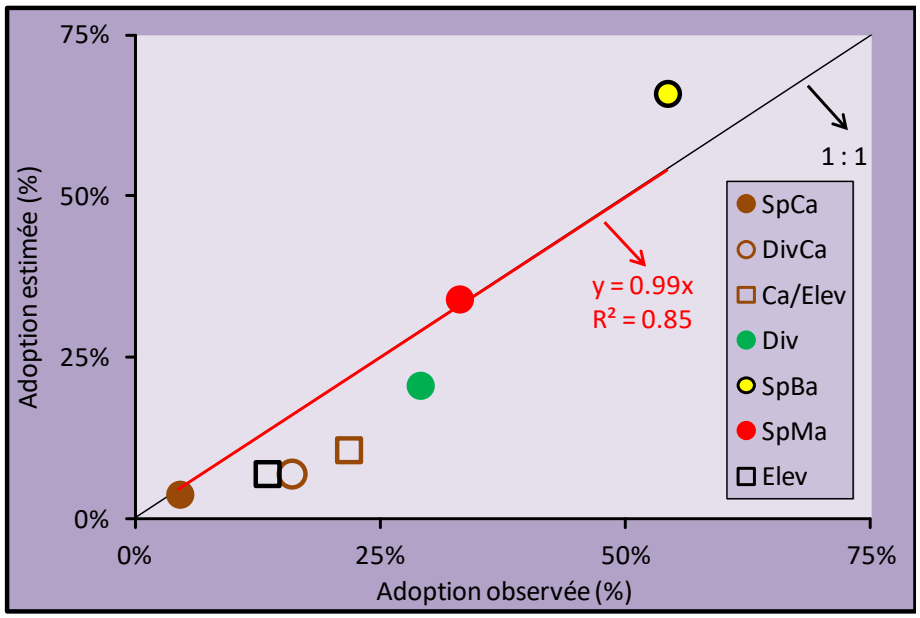

Figure 3 : Relation entre les taux d'adoption observée et estimée avec le modèle pour chaque type d'agriculteur. SpCa, spécialisés en canne à sucre ; DivCa, planteurs de canne à sucre diversifiés ; Ca/Elev, planteurs de canne à sucre & éleveurs ; Div, diversifiés ; SpBa, spécialisés en banane ; SpMa, spécialisés en maraîchage ; Elev, éleveurs.

Tableau 3 : Importance relative des variables sur le taux d'adoption du compost.

Variable*	Poids relatif individuel (%)	Poids relatif par groupe (%)
Age	7	51
Education	10	
Expérience	10	
Information	10	
Organisation	9	
Taille exploit.	<1	
Mdo familiale	5	
Pluriactivité	<1	
% Banane	7	49
% Maraîchage	8	
% Tubercules	5	
% Canne	10	
Herbivores	10	
Région	9	

* L'effet de la variable est symbolisé par sa couleur : rouge, négatif ; vert, positif ; noir, effet non significatif.

IV.2. Effet des variables socio-économiques

● *Age et expérience*

L'âge des agriculteurs a un effet négatif sur l'adoption (Tableau 3), ce qui est en accord avec les résultats observés en d'autres pays dans des études sur les composts (Jaza Folefack, 2015 ; Kassie et al., 2009). En général, les agriculteurs âgés sont plus récalcitrants à l'adoption des innovations car ils sont moins formés/informés et, dans le cas du compost, moins motivés pour une pratique qui concerne des effets à moyen terme. En même temps, la pénibilité de l'épandage manuel, majoritaire en Guadeloupe (Figure 2d), est une contrainte forte pour les agriculteurs âgés. Cependant, les agriculteurs âgés ont aussi plus d'expérience et d'assurance pour tester une pratique non courante. Dans notre étude, l'âge et l'expérience sont significativement corrélés (R^2 = 0.44), et l'effet négatif de l'âge est presque totalement compensé par l'effet positif de l'expérience (Tableau 3), du sorte que les deux variables combinées ont peu d'effet sur le taux d'adoption. Dans autres termes, le taux d'adoption des agriculteurs jeunes avec peu d'expérience et celui des agriculteurs âgés avec plus d'expérience sont très similaires.

● *Education, Information et appartenance à une Organisation*

Ces trois variables ensemble représentent un impact de 29% sur le taux d'adoption (Tableau 3). Des résultats similaires ont été retrouvés dans d'autres études sur les composts (Ajewole, 2010 ; Jaza Folefack, 2015). Les trois variables vont dans le sens d'une plus grande formation et information des agriculteurs leur permettant de mieux cerner les bénéfices de l'utilisation du compost dans le contexte tropical, où la dégradation des sols peut compromettre leur productivité à moyen terme. Dans ce sens, une meilleure information/formation n'agit pas seulement sur la sensibilisation aux problèmes environnementaux (p.ex. contribuer au recyclage des déchets organiques), mais aussi sur la compréhension de la nécessité de préserver le capital foncier (p.ex. préserver ou améliorer la qualité des sols). En tout état de cause, l'impact de ces trois facteurs est un élément clé pour comprendre pourquoi des décisions opposées sur l'adoption (oui ou non), peuvent être prises par des agriculteurs ayant la même perception sur les contraintes de la pratique. Nous verrons dans la rubrique IV.4. que l'amélioration du niveau de ces variables peut avoir des effets très forts sur le taux d'adoption au niveau du territoire.

● *Taille de l'exploitation*

Plusieurs auteurs ont observé que la taille de l'exploitation avait un effet négatif sur l'adoption du compost en liaison à la pénibilité de la pratique, notamment quand l'application est manuelle (Bacha et al., 2002 ; Ajewole, 2010). En Guadeloupe, l'utilisation du compost ne concerne presque jamais l'ensemble de la ferme, mais elle est ciblée sur certaines cultures et parcelles. Pour cette raison l'effet de cette variable est négligeable sur le taux d'adoption (Tableau 3).

● *Main d'œuvre familiale*

L'impact positif de cette variable est lié notamment à la réduction de l'intensité du travail de l'agriculteur (pénibilité) lors de l'épandage, ce qui permet d'envisager le

développement de la pratique dans l'exploitation. Cela est aussi le cas des agriculteurs fabriquant leur propre compost à la ferme (Figure 2a), car la mise en place des piles de compost et leur retournement sont des activités consommatrices de temps et d'effort.

● *Pluriactivité*

L'effet négligeable de cette variable a été surprenant car en général l'adoption du compost concerne les agriculteurs qui développent leurs activités agricoles à plein temps (Jaza Folefack, 2015). Cette observation est couramment expliquée par les motivations de ces agriculteurs à préserver et améliorer la source principale de leurs revenus (capital foncier). Dans notre étude, la pluriactivité est surtout présente dans le cas des spéculations qui ont un impact négatif sur l'adoption (canne à sucre et élevage, Tableaux 2 et 3). Nous pensons donc que les effets de ces spéculations ont masqué l'effet négatif de la pluriactivité.

IV.3. Effet des variables agronomiques et de la typologie des agriculteurs[4]

● *Canne à sucre*

La canne à sucre a été la seule culture à avoir un effet négatif sur le taux d'adoption du compost (Tableau 3), et les agriculteurs spécialisés en canne ont présenté le taux le plus faible observé dans cette étude (5%, Tableau 2). Cet effet se reflète dans la relation négative entre la fraction de la ferme occupée par la canne et le taux d'adoption de chaque type d'agriculteur (Figure 4). Les agriculteurs ayant au moins 35% de l'exploitation en canne (SpCa, DivCa, Ca/Elev et Div dans la Figure 4) représentent 65% des agriculteurs enquêtés, ce qui explique le faible taux observé au niveau global.

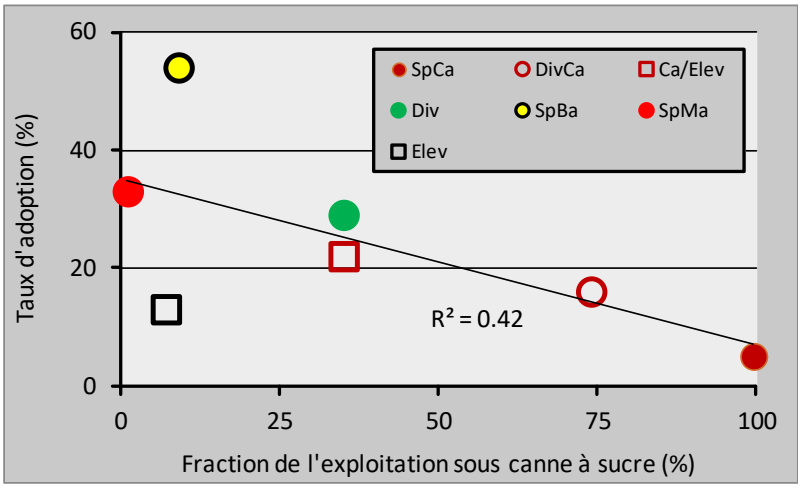

Figure 4 : Relation entre la fraction de l'exploitation en canne à sucre et le taux d'adoption du compost. SpCa, spécialisés en canne à sucre ; DivCa, planteurs de canne à sucre diversifiés ; Ca/Elev, planteurs de canne à sucre & éleveurs ; Div, diversifiés ; SpBa, spécialisés en banane ; SpMa, spécialisés en maraîchage ; Elev, éleveurs.

Compte tenu que le compost est peu utilisé dans les parcelles en canne, la relation de la Figure 4 souligne l'effet positif sur l'adoption des autres cultures qui accompagnent la canne dans l'exploitation, quand celle-ci occupe moins de 75% de la surface.

[4] Les résultats des enquêtes ont montré que l'utilisation d'autres amendements organiques (fumiers, écumes de sucrerie, vinasses, etc.) ne rentrent pas en compétition avec l'utilisation des composts. Pour cette raison la variable "autres amendements" ne sera pas analysée dans ce rapport.

L'effet négatif de la canne s'explique pour de raisons agronomiques et socio-économiques. D'un point de vue agronomique, les sols canniers en Guadeloupe sont, dans la plupart de cas, en quasi équilibre en ce qui concerne leurs teneurs en MO (p.ex. pas de réduction ni d'augmentation fortes) (Sierra et al., 2015), et il n'y a donc pas la même urgence à amender ces sols que dans le cas d'autres types de culture (p.ex. maraîchage, tubercules). Ce constat est associé à la grande biomasse des pailles laissées par la canne, ce qui contribue à la formation de la MO du sol, et au travail du sol peu intensif dans les cultures de type pluriannuel (p.ex. pertes limitées de MO). Pourtant, cette situation est en train de changer sous l'impact du changement climatique (accélération des pertes notamment au nord de la Basse-Terre) et de l'enlèvement des pailles pour leur utilisation comme mulch. L'utilisation des composts afin de remplacer une partie des engrais chimiques utilisés pour la canne pourrait être un levier afin d'anticiper les effets négatifs de ces deux facteurs.

D'un point de vue socio-économique, les canniers, notamment les spécialisés, possèdent certains traits qui ne favorisent pas l'adoption du compost (Tableau 2 : relativement forte pluriactivité, faible niveau de formation/information, faible disponibilité de main d'œuvre familiale). Parmi ces facteurs, il apparait que seulement le niveau d'information pourrait être amélioré afin de booster l'adoption. En effet, la pluriactivité et la main d'œuvre familiale font partie des variables structurales difficiles à modifier.

● *Herbivores*

L'impact de l'élevage sur l'adoption du compost est similaire à celui de la canne à sucre. Les sols sous pâturage n'ont pas une nécessité urgente d'amendement car les savanes naturelles apportent une quantité importante de MO au sol (Sierra et al., 2017). Aussi, comme dans le cas des canniers, les niveaux de formation/information, de main d'œuvre familiale et de pluriactivité ne confortent pas l'adoption du compost (Tableau 2).

Dans le cas des éleveurs spécialisés, le taux d'adoption (13%, Tableau 2) est surtout lié à l'utilisation du compost dans la fraction de l'exploitation occupée par les cultures annuelles (maraîchage et tubercules). Il apparait que c'est en ciblant sur ces activités que l'amélioration du niveau de formation/information pourrait jouer un rôle favorable à l'adoption chez les éleveurs.

● *Banane*

Les planteurs spécialisés en banane présentent le plus fort taux d'adoption du compost (Tableau 2). Ce résultat n'est pas une surprise compte tenu que les planteurs de banane sont le groupe le mieux organisé, formé et informé (Tableau 2), ce qui favorise l'adoption des innovations (Blazy et al., 2011). Paradoxalement, la culture de banane n'est pas celle qui a le plus besoin d'amendements organiques afin d'augmenter la teneur en MO des sols : comme pour la canne, les résidus de la banane sont abondants et les pertes de MO sont limitées par un travail du sol relativement peu intensif. Le compost est donc utilisé ici notamment pour remplacer une partie des engrais chimiques, surtout les potassiques.

● *Maraîchage et Tubercules*

Ces deux spéculations ont un effet positif sur l'adoption (Tableau 2) et les maraîchers spécialisés sont le deuxième groupe en importance pour le taux d'adoption (Figure 3). Ces derniers correspondent aussi à un groupe particulièrement attiré par le compostage à la ferme. En termes agronomiques, l'utilisation du compost dans ces spéculations est essentielle pour compenser les pertes de MO dues notamment au travail du sol intensif pour la plantation et, dans le cas des tubercules, lors de la récolte semi-mécanique. Dans une étude antérieure sur le maraîchage, nous avons relevé jusque sept passages par année des machines remuant le sol (Sierra et al., 2017). En ce qui concerne les variables socio-économiques, le Tableau 2 montre que le faible niveau de formation/information et le déficit dans l'organisation ont limité le taux d'adoption. Cette dernière est une caractéristique intrinsèque des activités maraîchères en Guadeloupe (Chambre d'Agriculture, communication personnelle). En revanche, la disponibilité de main d'œuvre familiale et le faible niveau de pluriactivité ont favorisé l'utilisation du compost industriel et/ou le compostage à la ferme.

● *Région*

L'effet positif de la région (Tableau 3) reflète le plus grand taux d'adoption observé en Basse-Terre. Cette observation n'a pas une base agronomique (p.ex. un besoin plus grand de MO des sols basse-terriens) mais est associé au fait que la spéculation ayant la plus forte adoption (banane) est localisée préférentiellement en Basse-Terre, et que les activités avec les taux les plus faibles sont notamment en Grande-Terre (canne à sucre et élevage).

IV.4. Calcul du taux maximal d'adoption

Comme il a été décrit dans la section II.3., le taux maximal a été calculé en attribuant aux variables Education, Information, Organisation et Pluriactivité les valeurs le plus favorables pour l'adoption (p.ex. 1 pour les trois premières, 0 pour la dernière). La Figure 5 montre que le taux maximal dépasse largement celui observé, notamment pour les canniers, les éleveurs et les maraîchers spécialisés. Ces groupes présentent actuellement des niveaux faibles des variables optimisées (Tableau 2). Le taux maximal d'adoption pour l'ensemble des agriculteurs enquêtés est de 37%, donc deux fois supérieur au taux observé.

Ce taux représente le seuil maximum d'adoption sous les conditions actuelles de la filière du compost, y compris les contraintes et les motivations discutées auparavant et les caractéristiques des spéculations agricoles (importance relative, distribution territoriale, etc.). Comme nous l'avons déjà mentionné, ce seuil est inatteignable car certaines variables socio-économiques (Pluriactivité, Education) sont extrêmement difficiles à modifier. Nous avons recalculé le taux maximum en considérant seulement une amélioration des variables Information et Organisation, lesquelles sont a priori plus aisées à faire évoluer. Dans ce cas, le taux d'adoption pour l'ensemble des agriculteurs enquêtés est de 25%.

Les deux taux maximum calculés (37% et 25%) ne sont pas particulièrement élevés ce qui montre que, bien que les variables socio-économiques jouent un rôle essentiel dans l'adoption, une démarche de promotion de l'utilisation du compost devrait aussi cibler sur

les contraintes trouvées par les agriculteurs, notamment la pénibilité et le coût de la pratique.

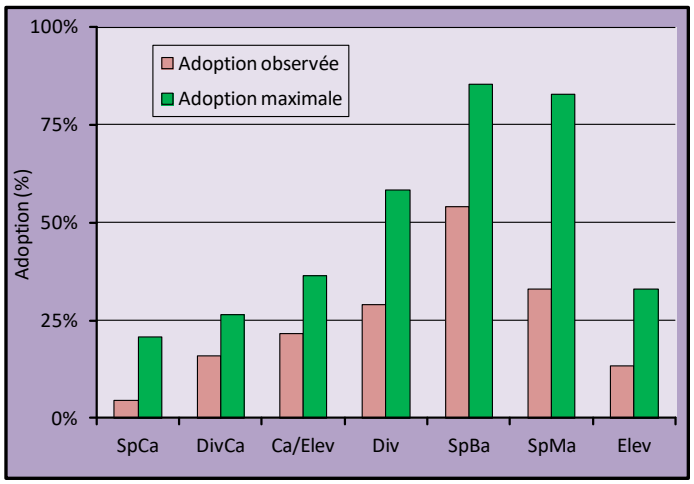

Figure 5 : Comparaison entre les adoptions observée et maximale.

V. Conclusions

Nous avons constaté que l'analyse des caractéristiques socio-économiques et agronomiques des agriculteurs permet de mieux comprendre les tenants de l'adoption du compost mais que, dans la situation actuelle, leur seule amélioration ne suffirait pas à booster le fonctionnement de la filière au niveau requis pas les besoins biophysiques de la Guadeloupe. En fait, avec un taux maximum de 37%, et si la dose moyenne actuelle appliquée à l'hectare (1 tonne) n'augmente pas, la quantité du compost utilisé serait 2.5 fois inférieure à celle nécessaire pour satisfaire les besoins en MO des sols de la Guadeloupe à l'horizon 2040.

De notre étude, il ressort qu'une attention particulière doit être portée sur deux aspects de la fertilisation organique afin d'encourager son adoption :

● Information et Organisation

Le déficit d'information sur les composts a été cité comme une contrainte pour leur utilisation (Figure 2c), et il est apparu comme une limitation sévère pour certains types d'agriculteurs (p.ex. canniers et maraîchères, Tableau 2). Cela concerne notamment la valeur agronomique des composts et leur adaptation aux différents sols et cultures pratiquées en Guadeloupe. Afin de dépasser les conseils basés sur les seules analyses chimiques des produits, un travail en collaboration entre les producteurs des composts, les organisations professionnelles et la recherche semble nécessaire afin de mettre en place des parcelles de démonstration avec un suivi régulier des rendements et de la qualité du sol. La production des connaissances pratiques sur les composts permettrait de conforter le rôle des organisations professionnelles comme un élément clé de leur diffusion vers les agriculteurs. D'ailleurs, une meilleure information sur la valeur fertilisante des composts serait utile pour élargir la gamme d'utilisateurs, notamment dans les cas où l'effet amendant du compost n'est pas indispensable dans la perception des agriculteurs (p.ex. canniers).

● Pénibilité et coût de la pratique

Ces facteurs correspondent aux deux principales contraintes soulignées par les agriculteurs (Figure 2c). L'utilisation du compost est contraignante pour les agriculteurs car le compost, contrairement aux engrais minéraux, doit être appliqué en grande quantité (de l'ordre de plusieurs tonnes/ha/an). Evidemment, assurer la logistique de transport et d'épandage (p.ex. accroitre la disponibilité d'épandeurs) serait un levier important pour réduire à la fois le coût de la pratique (p.ex. réduction du coût de la main d'œuvre à l'épandage) et l'intensité du travail de l'agriculteur. Compte tenu que les adoptants et les non adoptants actuels ont la même perception de ces contraintes, les opérations d'information citées dans le point antérieur doivent viser simultanément les deux groupes.

Parallèlement, les MAEC ont un rôle majeur à jouer pour rendre plus accessible financièrement l'utilisation du compost. Néanmoins, les résultats de cette étude nous montrent que ce levier devrait être décliné par filière agricole, vu la grande diversité socio-économique, d'organisation et d'objectifs des agriculteurs selon leurs orientations productives.

Références

Ajewole OC, 2010. Farmer's response to adoption of commercially available organic fertilizers in Oyo state, Nigeria. African Journal of Agricultural Research 5: 2497-2503.

Bacha D, Aboma G, Gemeda A, De Groote H, 2002. The determinants of fertilizer and manure use in maize production in Western Oromiya, Ethiopia. In: Friesen DK, Palmer AFE (Eds.), Proceedings of the Seventh Eastern and Southern Africa Regional Maize Conference: Integrated Approaches to Higher Maize Productivity in the New Millennium. Cimmyt, Nairobi. pp. 438-441.

Blazy JM, 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.

Chopin P, Blazy JM, Doré T, 2015. A new method to assess farming system evolution at the landscape scale. Agronomy for Sustainable Development 35: 325-337.

Conseil Départemental de la Guadeloupe, 2016. Plan de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux (PPGDND). http://www.guadeloupe.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2017-04 ppgdnd.pdf

Conseil Général de la Guadeloupe, 2008. Plan Départemental d'Élimination des Déchets Ménagers et Assimilés de la Guadeloupe (PDEDMA). http://www.cg971.fr/images/stories/dechets/PDEDMA DEF 1.pdf

DAAF, 2014. Inventaire des gisements de biomasse en Guadeloupe. (non publié).

Jaza Folefack A, 2015. The determinants for the adoption of compost from household waste for crop production by farmers living nearby Yaoundé, Cameroon: descriptive and logit model approaches of analysis. International Journal of Biological and Chemical Sciences 9: 308-328.

Kassie M, Zikhali P, Manjur K, Edwards S, 2009. Adoption of sustainable agriculture practices: evidence from a semi-arid region of Ethiopia. Natural Resources Forum 33: 189-198.

Paul J, 2017. Le compostage et la fertilisation organique à l'échelle du territoire en Guadeloupe: conditions d'émergence d'une filière de recyclage des déchets en agriculture. Thèse de Doctorat. AgroParisTech. 134 p.

Sierra J, Causeret F, Chopin P, 2017. A framework coupling farm typology and biophysical modelling to assess the impact of vegetable crop-based systems on soil carbon stocks. Application in the Caribbean. Agricultural Systems 153: 172-180.

Sierra J, Causeret F, Diman JL, 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, Ecosystems and Environment 213: 252-264.

Annexe 1. Typologie des agriculteurs en Guadeloupe

Cette typologie a été établie par Chopin et al. (2015) sur la base des déclarations RPG en Guadeloupe. Elle considère la fraction de l'exploitation occupée par chaque spéculation. Par exemple : (i) un éleveur (*breeder*) possède moins de 62.5% de l'exploitation en canne à sucre et plus de 60.6% en pâturage, (ii) un agriculteur spécialisé en banane (*banana grower*) possède aussi moins de 62.5% en canne à sucre, mais moins de 32.7% en pâturage et plus de 36.4% en banane.

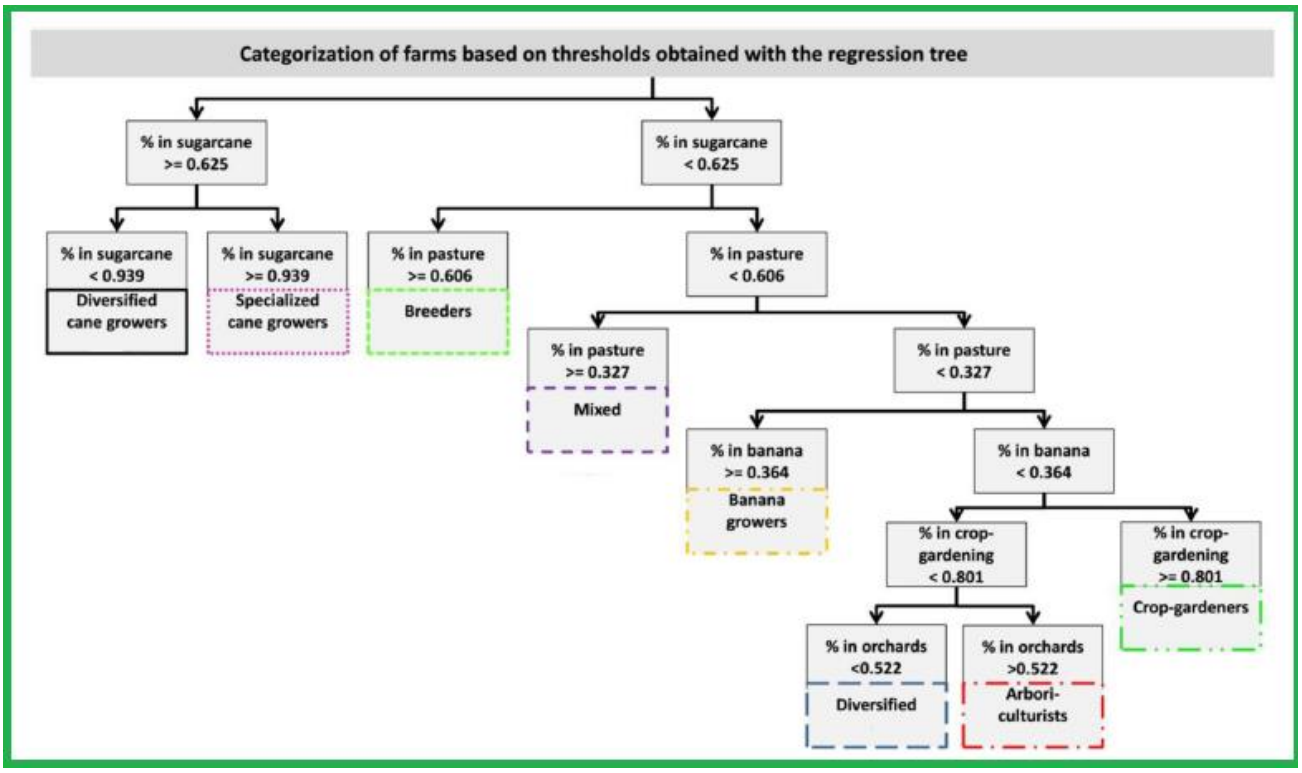

Figure 6 : Typologie des agriculteurs en Guadeloupe définie en fonction de la fraction de l'exploitation occupée par chaque spéculation. D'après Chopin et al. (2015).