

Rapport d'étude

Projet Ecoverger - Déterminants des pratiques & indicateurs d'évaluation des systèmes techniques en verger de manguiers

Version du 22/10/2019

Laurent Parrot*, Thierry Michels*, Nicolas Brulard**

* UPR HORTSYS, CIRAD.

** Le bureau d'étude du Gally



Ce rapport a été réalisé dans le cadre du projet ECOVERGER, action pilotée par le ministère de l'Agriculture et de l'alimentation et le ministère de la Transition écologique et solidaire, avec l'appui financier de l'Agence française pour la biodiversité dans le cadre de l'APR "Résistance et pesticides" grâce aux crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan Ecophyto.

Table des matières

1. Introduction.....	4
2. Méthode : une démarche participative	4
2.1. Enquêtes pour établir une typologie d'exploitations agricoles.....	5
2.2. Enquêtes et ateliers pour l'élaboration d'une grille d'indicateurs d'évaluation des systèmes de verger du point de vue du producteur	7
2.3. Présentation d'innovations aux producteurs et entretiens pour l'identification des règles de décision des producteurs	8
2.3.1. Le bâchage (couverture du sol par un tapis)	8
2.3.2. La taille d'« homogénéisation ».....	8
2.3.3. L'optimisation du stade de maturité des fruits à la récolte	8
2.3.4. La récolte sanitaire « précoce ».....	9
2.3.5. La suppression d'inflorescences	9
2.3.6. L'enherbement spontané favorisé toute l'année	9
3. Résultats.....	9
3.1. Typologie des exploitations agricoles	9
3.2. Grille d'évaluation des performances du système de culture manguière à dire de producteur.....	11
3.3. Règles de gestion économique des producteurs	16
3.4. Positionnement de deux exploitants face aux techniques innovantes proposées	17
3.5. Des règles de gestion économiques aux règles de décision agronomiques : exemple de l'utilisation des produits phytosanitaires auprès d'une exploitation	20
4. Conclusion	22
5. Références bibliographiques	22

1. Introduction

Ce rapport synthétise les activités de la tâche 2 « *Déterminants des pratiques et indicateurs* » du projet Ecoverger menées entre 2016 et 2019.

Les activités se sont concrétisées par une mission de Laurent Parrot en 2016 à La Réunion et l'encadrement de deux stages en 2016 et 2017 sous les co-encadrements de Thierry Michels, Laurent Parrot, et de Nicolas Brulard, doctorant à l'Université de Grenoble :

- Marchetti, M., 2016. *Analyse systémique des exploitations productrices de mangues à La Réunion : Identification des déterminants influençant les choix techniques et les changements de pratiques des producteurs pour la co-conception d'itinéraires techniques innovants apportant une alternative aux pesticides* - Mémoire de fin d'études. Ecole Supérieure d'Agro-Développement International (ISTOM), p. 101.
- Girard, G., 2017. *Comprendre les déterminants de la décision technique pour mieux accompagner l'innovation : le cas des producteurs de mangues réunionnais* - Mémoire de fin d'étude. Institut polytechnique UniLaSalle, Paris, p. 91.

L'objectif de cette tâche a consisté à acquérir des connaissances sur les pratiques des agriculteurs et leurs déterminants, afin de pouvoir intégrer ces connaissances dans une démarche de re-conception et proposer des solutions en adéquation avec les objectifs et contraintes des agriculteurs (Girard, 2017). Il s'agissait donc d'identifier les stratégies mises en œuvre par les producteurs et les contraintes pesant sur la conception de leurs propres systèmes de culture, afin de disposer de clefs de conception et d'évaluation partagées avec le public cible de nos recherches

Pour cela, nous nous sommes appuyés sur des démarches participatives. Ces démarches ont consisté d'une part en une analyse de la diversité des pratiques et des contextes au sein desquels elles sont mises en œuvre afin de mieux en comprendre les déterminants à travers une approche typologique (stage 1) ; et, d'autre part, à formaliser la manière dont les producteurs eux-mêmes évaluent leur système de culture à travers la co-construction d'une grille d'évaluation de ces systèmes de culture (stage 2). Cela nous a permis de décomposer les règles de gestion et de décision des agriculteurs. Celles-ci combinent à la fois les objectifs économiques et des contraintes personnelles, ainsi que des contraintes de structure de l'exploitation (disponibilité et affectation de la main-d'œuvre, surfaces disponibles, etc.).

2. Méthode : une démarche participative

La tâche 2 « *Déterminants des pratiques et indicateurs* » se focalise sur l'implication des producteurs dans le processus de recherche et la prise en compte de leurs stratégies et contraintes dans la (re-)conception de systèmes de culture. Cette tâche vise ainsi l'acquisition de connaissances issues du point de vue des producteurs pour leur couplage dans une démarche de conception de systèmes techniques innovants.

Il s'agira plus particulièrement d'identifier les contraintes et les leviers techniques ou socio-économiques de production et les freins potentiels à l'adoption des innovations techniques proposées, ainsi que les profils stratégiques des producteurs en réponse à ces contraintes et ces leviers.

Pour cela, et dans un premier temps, les éléments suivants sont élaborés:

- une typologie des pratiques et des stratégies des producteurs ;

- une grille d'indicateurs portant sur les trois composantes de la durabilité (environnementale, économique et sociale) co-construite avec les producteurs pour évaluer les performances de leurs systèmes techniques ;
- une analyse des règles de gestion économiques, et des règles de décision agronomiques des producteurs

La démarche, qui se veut participative, s'appuie en grande partie sur des enquêtes de terrain et des focus groupes en ateliers.

La typologie permettra d'estimer les processus de décision depuis la connaissance des systèmes techniques innovants jusqu'à la confirmation de leur adoption à long terme. Elle permettra aussi, dans une démarche dynamique, d'identifier les différentes positions (pionniers, réfractaires, etc.) des producteurs vis-à-vis des systèmes techniques innovants (Rogers, 1962).

La formalisation d'une grille d'indicateurs, co-construite avec les producteurs, permettra de balayer la diversité des critères d'évaluation utilisés par les producteurs. Les indicateurs permettront également d'identifier les motivations des producteurs et d'appréhender certaines règles de gestion des producteurs.

Dans un second temps, les modalités de co-construction des systèmes techniques innovants sont explicitées avec les acteurs sur la base des attributs des innovations telles qu'ils les perçoivent: avantage comparatif et compatibilité des systèmes techniques innovants avec les techniques actuelles, complexité des systèmes techniques innovants, testabilité, visibilité des résultats (Rogers, 1962). Des techniques innovantes et leurs impacts potentiels ont été présentés auprès de producteurs. Les échanges occasionnés avec les producteurs concernés, ont permis de constituer une arborescence de leurs règles de décision.

2.1. Enquêtes pour établir une typologie d'exploitations agricoles

Les déterminants des choix techniques (pour les itinéraires techniques actuels) et des déterminants des changements de pratiques sont identifiés par une approche historique.

Vingt-huit producteurs, issus d'une population totale de 118 producteurs de mangue recensés par le CIRAD, ont été interrogés afin de réaliser une première typologie (Marchetti, 2016). Les enquêtes ont été réalisées auprès des chefs d'exploitations, appuyées par un guide d'entretien. Chaque enquête a suivi une démarche semi-directive, afin d'obtenir à la fois des données quantitatives et qualitatives, et les points de vue et opinions de l'interlocuteur. L'objectif principal était d'identifier les déterminants de chaque pratique mise en place dans le verger et amener l'exploitant à justifier ses choix techniques.

L'étude des principes d'action repose sur l'analyse du discours de l'agriculteur et a donc nécessité une retranscription intégrale des entretiens.

Chaque enquête a permis de :

- Identifier les facteurs de production mobilisés et leur répartition entre les différentes activités de l'exploitation ;
- Comprendre les dynamiques historiques de l'exploitation, les évolutions des systèmes de culture et des systèmes d'exploitation et les raisons qui les ont justifiées, et appréhender la logique de production de l'exploitant ;
- Caractériser techniquement les systèmes de culture et les systèmes d'exploitation pratiqués par chaque exploitation suivant une approche à la fois diachronique et synchronique. On cherche à identifier les pratiques actuelles et passées et les causes

et conséquences de ces changements, au niveau de la parcelle mais aussi de l'exploitation. Pour cela, l'itinéraire technique du verger de manguiers a été détaillé précisément, et les autres systèmes de culture de l'exploitation ont été caractérisés selon trois critères : les pratiques phytosanitaires, la fertilisation, et la gestion de l'enherbement ;

- Analyser les performances économiques au niveau de la parcelle de manguiers et avoir un regard sur le système global des activités agricoles voire extra-agricoles de l'exploitation, l'accès au marché, la trésorerie disponible, et l'évolution de la situation économique de l'exploitation agricole selon l'exploitant.

Nous nous sommes ainsi positionnés selon les critères suivants :

- Gestion de l'enherbement (chimique ou mécanique) et ses déterminants ;
- Nature (chimiques et/ou homologués agriculture biologique) et quantité des intrants utilisés ; calcul du nombre de traitements pesticides épandus dans le verger au cours d'un cycle cultural) ;
- Règles de décision liées au déclenchement des traitements pesticides ;
- Ramassage des fruits tombés au sol pendant la récolte ;
- Objectif et règles de décision de la taille ;
- Adoption de pratiques alternatives et présence d'innovation ;
- Présence de pratiques agro-écologiques pour réguler la pression sanitaire ;
- Dynamique d'évolution de la gestion de l'exploitation agricole : nature et quantité de changements apparus dans le verger et dans les autres systèmes de culture, allant de l'efficacité à la substitution voire à de la re-conception totale avec conversion à l'agriculture biologique ou transition agro-écologique.

Si la typologie est principalement définie suivant des modalités de gestion du verger de manguiers, les données structurelles des exploitations agricoles sont également mobilisées pour caractériser chaque type obtenu et lier contraintes/atouts et stratégies. Ces critères se situent au niveau du système de production :

- Spécialisation ou diversification agricole, et priorisation et place de la mangue dans l'exploitation ;
- Nature de la main d'œuvre employée sur l'exploitation agricole, et gestion de cette main d'œuvre pendant les pics de travail ;
- Stratégie commerciale ;
- Suivi technique et implication du réseau institutionnel ;
- Performances économiques des systèmes de culture, caractérisées par les indicateurs suivants :
 - *Produit Brut* : il est égal à la production annuelle multipliée par le prix unitaire. L'autoconsommation étant considérée comme marginale, seules les quantités commercialisées sont prises en compte. Le prix unitaire est obtenu par la moyenne des prix de chaque filière de commercialisation au prorata des volumes vendus.
 - *Consommations intermédiaires* : elles sont égales à la somme des quantités d'intrants et des services multipliés par leur coût unitaire. Le coût de l'irrigation n'entre pas dans le calcul des consommations intermédiaires car huit producteurs ne connaissaient pas la quantité d'eau utilisée et une estimation aurait entraîné une marge d'erreur trop importante.
 - *Valeur ajoutée brute* : elle est égale au produit brut auquel on soustrait les consommations intermédiaires. Deux indicateurs sont utilisables pour comparer les performances économiques de différents systèmes de culture ou

d'exploitation : la valeur ajoutée brute par unité de surface (hectare par exemple) ou la valeur ajoutée brute par unité de travail (homme jour par exemple).

2.2. Enquêtes et ateliers pour l'élaboration d'une grille d'indicateurs d'évaluation des systèmes de verger du point de vue du producteur

Les indicateurs d'évaluation des performances répondant aux objectifs des producteurs sont co-construits avec les producteurs au cours d'enquêtes et d'ateliers. La typologie a servi à la constitution de l'échantillon de producteurs avec lequel nous avons co-construit la grille d'évaluation. Un total de 13 producteurs représentatifs de la typologie, à raison d'au moins 2 producteurs par type, ont été impliqués dans le cadre de la démarche.

Dans un premier temps, des entretiens semi-directifs ont été réalisés. Les 13 producteurs ont été enquêtés à raison de 2 heures par personne de mi-mars à mi-avril. Deux entrées techniques interrogent, d'une part, la vision que l'agriculteur a de son système de production et, d'autre part, la vision qu'il a des systèmes de culture innovants ou des systèmes de cultures adoptés par quelqu'un d'autre que lui, comme, par exemple, ses voisins.

- Dans la première partie de l'entretien, opération culturale par opération culturale, nous avons commencé par l'interroger sur ses pratiques (« Comment l'opération culturale X est-elle menée sur votre exploitation ? »). A la suite de cette description, nous lui avons demandé la raison de ses choix techniques et de quelle manière il évalue que cette opération culturale a été menée à bien de façon satisfaisante.
- Dans la deuxième partie, nous lui avons demandé si les innovations proposées (tapis de sol, taille homogène, etc.) pouvaient être intégrées dans le fonctionnement de son exploitation et pourquoi. Nous avons procédé de la même façon quant aux pratiques innovantes mises en place par d'éventuels voisins.

A l'issue de ces entretiens, nous avons interprété le discours des producteurs pour établir une liste d'indicateurs et de variables d'évaluation, en classant les indicateurs au sein d'une des trois composantes de l'agriculture durable (environnementale, sociale ou économique).

Dans un deuxième temps, un atelier avec les producteurs a été organisé avec pour objectif de valider collectivement l'interprétation qui a été faite de leurs discours, s'assurer qu'aucun indicateur ou variable n'a été oublié ou écarté ; et, enfin, pondérer les indicateurs. Cet atelier de restitution s'est tenu sur une matinée moins d'un mois après la dernière enquête. Des treize producteurs enquêtés et conviés, 6 d'entre eux ont participé. Quatre chercheurs et un technicien spécialisés en mangue étaient également présents. L'atelier était organisé en deux parties distinctes : une partie de validation/discussion et une partie portant sur la pondération.

- La partie de validation/discussion a été réalisée avec le groupe au complet. Elle a permis aux producteurs d'effectuer un contrôle sur l'interprétation qui a été faite lors du passage du discours des producteurs à l'établissement d'une liste d'indicateurs et de variables d'évaluation. Cette première partie a abouti à la suppression ou la fusion de certains indicateurs.
- La deuxième partie a permis de donner un poids relatif pilier par pilier (économique, environnemental, social) à chaque indicateur. Cette pondération est issue de l'agrégation du travail de six producteurs répartis en deux groupes. Elle a permis de classer dans chaque pilier les indicateurs par ordre d'importance du point de vue des producteurs.

2.3. Présentation d'innovations aux producteurs et entretiens pour l'identification des règles de décision des producteurs

Une analyse détaillée a été réalisée avec deux producteurs issus de deux types d'exploitation différents : une grande exploitation patronale et diversifiée, et une petite exploitation diversifiée et dans une démarche d'agriculture biologique ou agroécologique. Plusieurs techniques innovantes visant à la gestion des ravageurs du manguier et leurs impacts potentiels leurs ont été présentées afin de discuter des possibilités d'adoption. Ces deux exploitations sont représentatives des grandes catégories d'exploitations que l'on peut rencontrer à La Réunion. Les échanges approfondis en tête à tête ont permis de constituer une arborescence de leurs règles de décision à partir de l'analyse des interactions entre l'ensemble des indicateurs de la grille d'évaluation.

Les innovations présentées aux deux producteurs sont décrites ci-après.

2.3.1. Le bâchage (couverture du sol par un tapis)

Le bâchage consiste à recouvrir le sol sous la canopée des arbres par un tapis de sol tissé pendant la période de floraison afin de rompre le cycle de développement des cécidomyies des fleurs et ainsi réduire leur prolifération dans le verger. En effet, le tapis de sol empêche les larves qui sortent des inflorescences où elles se sont développées et qui tombent au sol de s'y enfouir et d'entrer en pupaison. Le bâchage est réalisé avec un tapis de sol déposé de chaque côté de la rangée d'arbres.

2.3.2. La taille d'« homogénéisation ».

La taille d'homogénéisation de la croissance végétative consiste à compléter la taille d'entretien classiquement pratiquée par les agriculteurs, par une taille visant à tailler, plus ou moins profondément, chaque extrémité de rameau de l'arbre. Cette taille vise à favoriser une croissance végétative synchrone et la mise en place d'une population d'unités de croissance homogène, ce qui pourrait favoriser une floraison plus synchrone. La synchronisation de la floraison permettrait de réduire les périodes pendant lesquelles des organes sensibles aux ravageurs (inflorescences et fruits) sont présents dans le verger.

La mise en œuvre de cette technique n'est pas encore complètement maîtrisée et les effets escomptés sur la floraison restent encore à préciser.

2.3.3. L'optimisation du stade de maturité des fruits à la récolte

L'optimisation du stade de maturité des fruits à la récolte consiste à récolter les fruits à stade de maturité ciblé, pour lequel le risque d'infestation des fruits par les mouches des fruits est réduit et le stade de maturité suffisamment avancé pour permettre au fruit d'atteindre une qualité suffisante à maturité après conservation. Les stades ciblés sont le stade vert-mature et le tout début du stade point-jaune. Le stade point-jaune se caractérise par l'apparition d'une coloration jaune au niveau de l'apex qui permet d'identifier beaucoup plus facilement ce stade que le stade vert-mature.

2.3.4. La récolte sanitaire « précoce »

Les jeunes fruits tombés précocement (c'est à dire pendant la phase de croissance des fruits et bien avant la période de récolte) seraient l'origine des premiers foyers d'infestation de la mouche des fruits. La récolte sanitaire « précoce » permet d'enlever du champ ces fruits tombés trop tôt et qui constituent une source de multiplication des mouches des fruits. Cette technique nécessite d'avoir une vue dégagée du sol de la parcelle. Voilà pourquoi, il faut associer à la récolte sanitaire soit à une fauche rase de l'enherbement soit un bâchage prolongé.

2.3.5. La suppression d'inflorescences

Lors de sa floraison le manguiier est en proie à un cortège important de bioagresseurs : cécidomyie des fleurs, thrips, punaise, oïdium. De plus, il y a plusieurs « vagues » de floraison, ce qui ne fait qu'étaler la période de sensibilité à ces bioagresseurs. Le principe de la technique « suppression d'inflorescences » est de préserver une seule des « vagues » de floraison et de détruire toutes les autres. L'objectif est de diminuer l'étalement de la floraison, et par là même le nombre de traitements à effectuer.

2.3.6. L'enherbement spontané favorisé toute l'année

Dans les bassins de production de mangue à la Réunion, il y a alternance entre une période humide et une période sèche. Durant cette deuxième période, l'enherbement se dessèche et ne permet plus d'héberger les auxiliaires de culture. Il faut alors irriguer dans l'inter rang pour maintenir un enherbement vert toute l'année et maintenir sur place une population conséquente d'auxiliaires de culture. Les fauches sont à limiter au maximum. Elles ont lieu deux fois par an, une fois avant la récolte et une fois avant la taille des arbres pour faciliter la mise en œuvre de ces deux interventions. Cependant, l'absence de stress hydrique peut conduire à des inductions florales moins précoces et moins vigoureuses, d'où la perte potentielle de précocité et la perte de rendement.

3. Résultats

3.1. Typologie des exploitations agricoles

La typologie, qui a été réalisée à partir d'un échantillon enquêté de 28 exploitations, est basée sur l'analyse du système de culture « manguiier » selon les critères de différenciation énumérés dans la partie précédente, et dont les 13 principales variables sont décrites dans le Tableau 1.

Elle donne lieu à quatre types et deux sous-types, qui s'appuient sur des critères discriminants tels que : SAU, place de la mangue dans le système de production, conduite de la production (utilisation d'herbicides, traitement préventif/curatif, type de produit, IFT), stratégie commerciale (marché(s) visé(s), prix, qualité), zone de production et localisation de l'exploitation.

Tableau 1. Typologie des exploitations agricoles produisant des mangues (N=28).

	Type A		Type B (N :5)	Type C		Type D (N :6)
	Type A1 (N :4)	Type A2 (N :5)		Type C1 (N :5)	Type C2 (N : 3)	
Taille de l'exploitation agricole	Grande (26ha)	Petite (3ha)	Grande (13ha)	Moyenne (6ha)	Moyenne (7ha)	Petite (2ha)
% surface verger/SAU	90%	95%	50%	50%	16%	44%
Nbr de SC/SE	1-2	1	5	3	2-3	2-3
% revenu mangue/revenu total du CE	57,5%	97,5%	64%	50%	10%	18%
Gestion MO (Fam/perm/jour)	Entrepreneuriale (0/4/14,5)	Familiale (3/0/1,5)	Patronale (4/1/3)	Patronale (3/1,5/1)	Familiale (1,5/0/0)	Familiale (2/0/0,5)
Commercialisation principale	OP	VD/ bazardier	OP	Bazardier	Bazardier	VD/ transformation
CI/ha de verger	810€	465€	780€	1350€	545€	320€
VAB/ha de verger	12 800€	31 000€	13 500 €	16 720 €	9 930 €	18 700 €
Enherbement	Mécanique	Mécanique	Mécanique	Chimique	Chimique/ mécanique	Mécanique
IFT chimique /IFT AB	4/3	4,5/3	6,5/5	8,5/3	5,5/1	0/3
Déclenchement insecticide	Seuil	Seuil	Curatif/ succesif	Préventif	Préventif	Seuil
Ramassage fruit au sol	Oui (100%)	Oui (80%)	Oui (40%) - en partie (60%)	Non (80%)	Non (60) /oui (30%)	Oui (65%)/ non (35%)
% Adoption pièges à mouche des fruits (ou prévoit d'en mettre)	100%	100%	100%	60%	30%	100%

Source : (Marchetti, 2016). SC = Système de culture ; SE : Système d'Élevage ; MO : Main-d'œuvre ; CI : consommations intermédiaires ; VAB : valeur ajoutée brute ; OP : organisation de producteurs ; VD : vente directe.

Les types et sous-types d'exploitations qui ont été identifiés sont décrits ci-après :

Type A : Exploitations agricoles spécialisées dans la production de mangue

- Sous-type A1 : Grandes exploitations agricoles entrepreneuriales

Avec une SAU moyenne de 26 hectares, ce sont les plus grosses exploitations productrices de mangue de la Réunion. Elles sont engagées dans une dynamique de réduction des intrants chimiques. Elles s'appuient sur une main d'œuvre salariée. Leur système de production est spécialisé en mangue. Leur stratégie de commercialisation s'appuie sur une OP à qui elles délèguent la vente aux GMS et à l'export. Leur stratégie productive et commerciale s'appuie sur la production de gros volumes.

- Sous-type A2 : Petites exploitations agricoles familiales

Leur surface est en moyenne de 2 hectares. Elles sont aussi engagées dans une dynamique de réduction des intrants chimiques. Les exploitations s'appuient sur une main d'œuvre familiale facilement mobilisable pour répondre aux forts pics de travail. Leur système de production est spécialisé en mangue. La stratégie commerciale est de maximiser le prix de vente grâce à de la vente directe ou en mettant en concurrence des bazardiers.

Type B : Exploitations agricoles diversifiées, la mangue étant une culture pivot du système de production

Les exploitations du type B sont petites à moyennes avec un système de production diversifié. Même si la mangue est la culture principale, ce type peut être caractérisé par de très fortes contraintes de main d'œuvre dû aux nombreux recouvrements de pic de travail entre les diverses cultures du système de production. La main d'œuvre est majoritairement salariée. Les ressources financières de ces exploitations reposent sur les revenus issus de la production de mangue. Les autres cultures pratiquées sont en majorité des cultures maraichères et de la canne à sucre. La production est vendue à des bazardeurs ou bien par le producteur sur des marchés de gros. Leur stratégie commerciale s'appuie sur une diversification de l'offre dans le but de fidéliser leurs clients. Quelques exploitations de ce type entament une transition agro-écologique. Elles sont accompagnées dans cette transition par les instituts techniques et de recherche. D'autres encore ont une conduite conventionnelle et poursuivent sur des pratiques anciennes (utilisation d'herbicides, traitements préventifs systématiques). Elles sont isolées vis-à-vis des réseaux techniques représentés par la chambre d'agriculture, le CIRAD, mais aussi les OP.

Type C : Exploitations agricoles diversifiées, la mangue étant une culture secondaire du système de production

La taille des exploitations de ce type est très variable. Ces exploitations présentent la mangue comme une activité mineure. Elles ne désirent pas investir de temps et d'argent dans sa production. Leurs pratiques sur manguier sont minimalistes. La vente de mangue est vue comme un complément de revenu. Elle est vendue sur pied aux bazardeurs ou valorisée ponctuellement dans des activités de restauration ou d'hôtellerie exercées en parallèle. Les deux sous-catégories que nous avons identifiées se distinguent principalement par la surface allouée à la production de mangues.

Type D : Exploitations agricoles diversifiées en conduite biologique où la mangue a une place importante dans le système d'activité

La taille des exploitations de ce type est de petite à moyenne. La main d'œuvre est salariée et familiale. Ces exploitations ont un système de production complexe en conduite biologique généralement associée à une activité d'agrotourisme. La production est valorisée soit en vente directe auprès des touristes ou bien via des réseaux propres à l'agriculture biologique (AMAP, « Ruche qui dit oui » etc. ...). La stratégie commerciale s'appuie sur une différenciation par la qualité gustative et nutritive du produit.

3.2. Grille d'évaluation des performances du système de culture manguier à dire de producteur

A l'issue des entretiens individuels, des réflexions avec les experts et de l'atelier de validation avec les producteurs, nous sommes parvenus à une grille d'évaluation comprenant 56 variables d'entrées regroupées au sein de 22 indicateurs et réparties dans les trois dimensions du développement durable (Environnemental, Economique et Social) (Tableau 2). L'ensemble de ces indicateurs, ainsi que l'évaluation qui en est faite, viennent des producteurs. La grille est ainsi une monographie de la vision des producteurs sur les systèmes de culture manguier.

Tableau 2: Grille d'évaluation des systèmes de culture en mangue à dire de producteur. (En rouge) variables suggérées par les agriculteurs, (en violet) variables spécifiques, (en jaune) variables dont la fréquence est supérieure à 85%.

	Indicateurs	Variables	Fréquence de citation
Agro-environnemental	Santé des arbres	Chute de feuille	23%
		Fréquence d'attaque des ravageurs	38%
		Couleur du feuillage	46%
	Qualité du sol	Epaisseur d'humus du sol	54%
		Présence de champignon	
		Présence d'enherbement	23%
		Présence de vers de terre	23%
		Couleur du sol	46%
		Structure du sol	46%
	Erosion	Présence d'enherbement	15%
		Présence de haie	8%
	Auxiliaire de culture	Présence de guêpe	23%
		Présence de micro-guêpe	15%
		Présence de coccinelle	62%
Présence d'oiseau			
Pollution	Nombre de traitement	54%	
	Nature du produit	46%	
Pression bioagresseur	Présence d'auxiliaires	85%	
	Humidité intra-parcellaire	69%	
	Nature des ravageurs	54%	
Economique	Revenu	Marge brute	92%
		Prix de vente perçu par le producteur	92%
	Rendement commercialisable	Rendement -Perte aux champs	77%
	Temps de travail	Qualification des ouvriers (Degré de compétence de la main d'œuvre)	58%
		Temps d'entretien de la parcelle	69%
		Degré de mécanisation (Nombre d'activité mécanisable dans le SdC)	44%
	Mode de commercialisation	Adéquation avec le marché visé	77%
Indépendance aux aides	Indépendance aux aides	15%	
Social	Qualité visuelle	Calibre	77%
		Couleur	77%
		Tâche	77%
		Piqûre	77%
		Trace d'impact	69%
		Pénibilité	Hauteur de l'arbre
	Répartition du travail par rapport aux pics de chaleurs		
	Aisance de circulation dans la parcelle		77%
	Etalement de la floraison, récolte		23%
	Risque & Exposition	Nature du produit	69%
		Nombre de traitement	54%
	Visions Consommateur	Qualité du fruit	92%
		Pratiques ecoresponsable	69%
	Esthétique	Forme des arbres	31%
		Présence d'enherbement	38%
		Biodiversité	46%
	Qualité gustative	Sucre	38%
		Fermeté	15%
		Acidité	38%
		Concentration de parfum	8%
Pérennité de la main d'œuvre	Revenu	23%	
	Nombre de salarié	23%	
Conservation post-récolte	Résistance aux chocs	8%	
Visions du voisinage	Odeur	8%	
	Période de traitement (Vacances solaire, week-end ...)	8%	
Qualité sanitaire	Résidus de produits phytosanitaires visibles sur le fruit	38%	
Visions des producteurs	Originalité des pratiques par rapport aux standards réunionnais (enherbement, irrigation, gestion des bioagresseurs)	15%	

La dimension environnementale fait l'objet de six indicateurs évalués par 20 variables. La « *Santé de l'arbre* » est évaluée par la chute d'une quantité de feuille anormale, une fréquence d'attaque importante qui relèverait d'une incapacité à contrôler les bioagresseurs, et enfin par la perte de couleur du feuillage. La « *Qualité du sol* » est évaluée par la quantité de vie observable dans le sol (vers de terre, champignons), la présence d'enherbements garants du développement d'organismes dans le sol. Elle est aussi évaluée par des critères de qualité du sol facilement accessibles (structure, humus, couleur). Le risque d'« *érosion* » est évalué par la présence d'enherbements et de haies qui permettent toutes deux une fixation du sol grâce à leur système racinaire. La présence d'« *Auxiliaires de culture* » est évaluée d'une part par la présence des prédateurs principaux du cortège de bioagresseurs caractéristiques du manguier (micro-guêpe, coccinelle) et d'autre part par la présence d'organismes (oiseau, guêpe) qui, de leur point de vue, reflète la richesse de la biodiversité présente dans leur verger. La « *Pollution* » émise par le système de culture est évaluée par la quantité et la nature des produits utilisés. L'évaluation de la « *Pression des bioagresseurs* » se fait en fonction du type de ravageurs présent sur la parcelle et de la présence d'auxiliaires de culture. L'humidité intra-parcellaire est aussi une variable importante de cet indicateur car elle rend compte d'un risque d'infestation par des maladies fongiques (oïdium ou anthracnose). Elle est évaluée grossièrement par les producteurs lors de leur passage dans le verger.

La dimension économique est évaluée par huit variables regroupées en cinq indicateurs. L'évaluation du « *Revenu* » se fait au travers de la marge brute et du prix de vente au kilogramme de la mangue sur le marché local. Le « *Temps de travail* » s'évalue grâce à la qualification des ouvriers, leur expérience est mise en lien avec leur efficacité. Il est aussi évalué avec le nombre de tâches mécanisables, c'est-à-dire qu'il est possible de réaliser avec une machine agricole. Dans cette dimension, le « *Mode de commercialisation* » évalue aussi la capacité du système de culture à être en adéquation avec le mode de commercialisation visé. Enfin, l'« *Indépendance aux aides* » vise à vérifier que la rentabilité du système de culture est indépendante de l'existence d'aides.

La dimension sociale est évaluée par 28 variables regroupées en 11 indicateurs. La « *Qualité visuelle* » du fruit est évaluée par son calibre, la présence de taches (frottements, anthracnose, etc.), de piqûres dues à la mouche des fruits, de traces d'impact suite à sa chute de l'arbre. L'indicateur « *Pénibilité* » est en partie lié à la récolte. Y est évalué la hauteur des arbres et la hauteur des premières branches. On y évalue aussi la possibilité de réaliser des travaux avec des machines agricoles avec notamment l'aisance de circulation dans la parcelle agricole, et également les conditions de température au moment des périodes d'activités. Ces éléments conditionnant la pénibilité des travaux réalisés à ces périodes. Enfin, cet indicateur évalue aussi l'étalement des stades phénologiques de l'arbre qui joue sur la concentration des travaux (récolte, taille) dans le temps. La « *Vision du consommateur* » évalue la qualité du fruit qu'elle soit gustative, visuelle, sanitaire. L'évaluation de cet indicateur se fait aussi sur la base de mise en pratique de technique écoresponsable. L'« *Esthétique du verger* » se juge à la beauté du verger donnée par la présence d'enherbement et de biodiversité (papillon, fleur) et à la forme bien taillée des arbres. La « *Qualité gustative* » évalue dans quelle mesure le fruit remplit des critères organoleptiques tel que l'acidité, la fermeté, le parfum etc. La « *Pérennité de la main d'œuvre* » évalue la capacité du système de culture à maintenir un certain nombre de salariés sur l'exploitation avec un revenu décent. La « *Vision du voisinage* » évalue la capacité du système de culture à ne pas émettre d'odeur désagréable pour le voisinage et à éviter les traitements pendant les périodes à risques (période scolaire ou récréation lorsque le verger est situé à proximité d'une école). La « *Qualité sanitaire* » évalue la présence de résidus de produit visible sur le produit après la récolte. La « *Vision des producteurs* » évalue dans quelle mesure

les techniques mises en pratique sur l'exploitation s'éloignent des standards de conduite de culture réunionnais.

Une même variable peut évaluer plusieurs indicateurs. Par exemple, les indicateurs « *Pollution* » et « *Risques & Expositions* » sont évalués par les mêmes variables « *Nombre de traitements* » et « *Nature du produit* ». Ils renvoient pourtant à deux réalités différentes. Le premier évalue le risque d'impact du système de culture sur l'environnement et le deuxième évalue le risque d'impact du système de culture sur la santé humaine (le producteur, sa famille et la main d'œuvre).

Pour chaque variable, nous avons analysé la proportion d'agriculteurs l'ayant citée durant l'entretien individuel. Si certaines variables font consensus et sont partagées par une large majorité des producteurs, d'autres variables sont spécifiques à un individu ou à un groupe de producteurs particuliers. La liste de variables consensuelles a été définie comme l'ensemble des variables ayant été citées par une proportion de producteurs supérieure ou égale à 85%. Avec cette contrainte, on obtient une liste composée de quatre variables réparties dans les trois dimensions: « *Présence d'auxiliaire* », « *Marge brute* », « *Prix de vente* » et « *Qualité du fruit* ». Ces variables ont été citées par tous les types de producteurs. On peut donc faire l'hypothèse qu'elles font consensus au sein de la population de producteurs de mangue à la Réunion.

La première variable « *Présence d'auxiliaire* » pour évaluer la « *Pression bioagresseurs* » est une des marques de la prise de conscience générale des producteurs à propos de l'efficacité des pratiques agro-écologiques contre les bioagresseurs. Face à la raréfaction des produits phytosanitaires homologués sur manguier et aux crises sanitaires répétées, les producteurs ont réalisé que la favorisation du développement des auxiliaires de culture était une alternative viable aux produits phytosanitaires. Cela s'est traduit notamment par un arrêt progressif de l'utilisation d'herbicides et l'apparition de vergers enherbés. L'intérêt des auxiliaires de culture pour réduire la pression des bioagresseurs est maintenant dans tous les esprits et l'enherbement total des vergers est une pratique qui se généralise.

Les variables « *Marge brute* » et « *Prix de vente* » font l'unanimité dans l'évaluation du revenu. Il n'existe pas de relations directes entre le rendement et le revenu. Tout en restant très cité (Fréquence de citation = 0,77), le rendement n'apparaît pas comme une variable consensuelle pour évaluer la dimension économique. Ce décalage entre revenu et rendement traduit la réalité d'un marché fermé, extrêmement fluctuant où le revenu du producteur n'a pas ou peu de lien avec le rendement commercialisable. En effet, s'agissant d'une production affichant une forte alternance à l'échelle de l'île, les prix dépendent plus du jeu de l'offre et de la demande que de la réalité économique, reposant sur un coût de production. A titre d'exemple, une année de production réduite à l'échelle de l'île à cause d'un aléa climatique pourra être considérée comme une bonne année. Il y a moins de fruits à récolter, les temps de travaux sont réduits et à cause de la pénurie, les prix sont élevés.

Enfin, la mangue reste un produit dispendieux, de luxe, dont la qualité doit être soignée. De plus, dans le contexte concurrentiel du marché de la mangue, il est central de fidéliser sa clientèle pour pouvoir continuer à vendre lorsque la production de mangue atteint son pic en janvier-février. Même si la variable « *Qualité du fruit* » fait consensus, l'importance donnée à chaque dimension de la qualité (gustative, nutritionnelle, visuelle, conservation post-récolte) semble différer suivant les stratégies commerciales. En effet, certaines stratégies consistent à favoriser les volumes et les capacités de stockage au détriment peut-être de la qualité gustative. D'autres stratégies au contraire consistent à valoriser de plus faibles volumes par des différenciations par les prix en s'appuyant sur la qualité gustative.

La deuxième partie de l'atelier de producteurs était centrée sur la pondération des indicateurs d'évaluation en ramenant à une base 100 chaque dimension. La pondération a été réalisée avec six exploitants. Les six producteurs ont été répartis en deux groupes de trois. Cette pondération permet de se faire une première idée sur la valeur relative que les producteurs accordent aux indicateurs qu'ils utilisent pour évaluer leur système de culture.

Tableau 3 : Pondération des indicateurs au sein de chaque dimension de la performance

Dimension	Indicateurs	Pondération
Environnementale	Santé des arbres	21%
	Qualité du sol	18%
	Erosion	16% **
	Auxiliaire de culture	18%
	Pollution	10%
	Pression bioagresseurs	17% *
	Total	100%
Economique	Revenu	33%
	Rendement commercialisable	16%
	Temps de travail	16%
	Mode de commercialisation	26%
	Indépendances aux aides	9%
	Total	100%
Social	Qualité visuelle	13%
	Pénibilité	15%
	Risque & Exposition	12%
	Visions Consommateur	11%
	Esthétique	10%
	Qualité gustative	11%
	Pérennité MO	8%
	Conservation post-récolte	7%
	Visions du voisinage	4% **
	Qualité sanitaire	7%
	Visions des producteurs	1% *
	Total	100%

(*) Indicateurs sur lequel il n'y a pas eu consensus sur la pondération entre les deux groupes. Dans ce cas la pondération retenue est égale à la moyenne des deux valeurs (« Pression bioagresseurs » : 24% et 14% « Visions des producteurs » : 0% et 3%). (**) Indicateurs liés à des conditions de culture particulière (parcelle en pente, en zone urbaine). La pondération est issue des seuls producteurs concernés

Un premier résultat de cette approche est que les deux groupes sont parvenus à des classements équivalents pour 20 indicateurs sur 22. Seul deux indicateurs n'ont pas fait consensus : « Pression des bioagresseurs » et « Vision des producteurs ». Tous les producteurs présents lors de l'atelier s'accordent sur l'importance relative de chaque indicateur. Dans le pilier environnemental, les indicateurs « Santé des arbres », « Auxiliaire de culture », « Qualité du sol » et « Pression bioagresseurs » affichent une importance particulière. L'importance allouée à ces indicateurs révèle une vision multifactorielle des systèmes de culture par les producteurs. Enfin, le pilier social ne montre aucun indicateur prépondérant. L'évaluation en est complexe et multiforme.

On peut faire ici un lien entre la fréquence de citation des variables (Tableau 1) et l'importance relative qui a été accordée lors de l'atelier, aux indicateurs qu'elles évaluent (Tableau 2).

La pondération confirme le consensus sur deux indicateurs sur trois qui ont été identifiés parce qu'ils rassemblaient plus de 85% de fréquence de citation. Il s'agit des indicateurs : « Pression des bioagresseurs » et « Revenu ». L'indicateur « Vision des consommateurs » aux dires des six producteurs présents lors de l'atelier bien que toujours importante n'est plus prépondérante.

Cette disparité entre la pondération et la représentativité peut s'expliquer par l'absence des exploitations de type familiales diversifiées (par exemple le type C, cf Tableau 1, page 10) et de type entrepreneuriales et spécialisées (par exemple le type A1), dont les stratégies commerciales respectives reposent sur la fidélisation du client à travers la différenciation par la qualité et par la mise en pratique de techniques écoresponsables. On peut donc faire l'hypothèse que ces trois indicateurs ainsi que leurs variables forment un socle commun à l'ensemble des producteurs de mangue à la Réunion. Ils sont révélateurs de déterminants liés à l'environnement de l'exploitation comme le marché, les conditions pédoclimatiques, les réglementations. Par ailleurs, l'indicateur « Revenu » occupe deux fois plus d'importance que celui du « Rendement commercialisable ». Ceci tend à confirmer les résultats précédents, le revenu prend le pas sur le rendement pour l'évaluation des performances économiques des systèmes de culture en mangue.

De la même façon, la pondération confirme le faible poids de six indicateurs sur sept qui avaient été cités moins de deux fois (<15%). Il s'agit des indicateurs : « Erosion », « Indépendance aux aides », « Qualité gustative », « Conservation post-récolte », « Visions des voisins », « Vision des producteurs ». L'indicateur « Auxiliaire de culture » se révèle être de ceux qui ont obtenu une pondération élevée alors que ses variables ont été citées en moyenne par moins de 1/3 de l'échantillon. L'explication pourrait être que même si *a posteriori* les auxiliaires de culture sont considérés comme importants, peu nombreux sont ceux qui y associent la diversité d'organismes que recouvre ce terme.

Enfin, la pondération a permis de souligner l'importance de certains indicateurs affichant des fréquences de citation inférieures à 85% et supérieures à 15%. Il s'agit notamment des indicateurs « Santé des arbres » et « Qualité du sol » et « Auxiliaire de culture » qui traduisent la sensibilisation des producteurs de mangues à différents leviers de la transition agro-écologique.

3.3. Règles de gestion économique des producteurs

La stratégie commerciale dépend de la qualité de la relation entre le producteur et ses clients. La demande des marchés est incarnée par une clientèle qui se décline sous la forme de bazariers, de consommateurs directs, de grossistes, d'OP, de marchés de détails, de collectivités, de transformateurs et d'importateurs. Cette clientèle exprime une demande sous la forme de volumes, de fréquences et de qualité des produits. La qualité des produits est influencée par des cahiers des charges. Le poids des cahiers des charges ainsi que les relations de pouvoirs des agents, influencent les prix d'achat au producteur.

Le revenu dégagé par les ventes est ensuite affecté de coûts qui déterminent une marge brute. C'est en effet ce que traduisent les deux indicateurs majeurs (i.e., marge brute et du prix d'achat au producteur) exprimés lors des entretiens avec les producteurs.

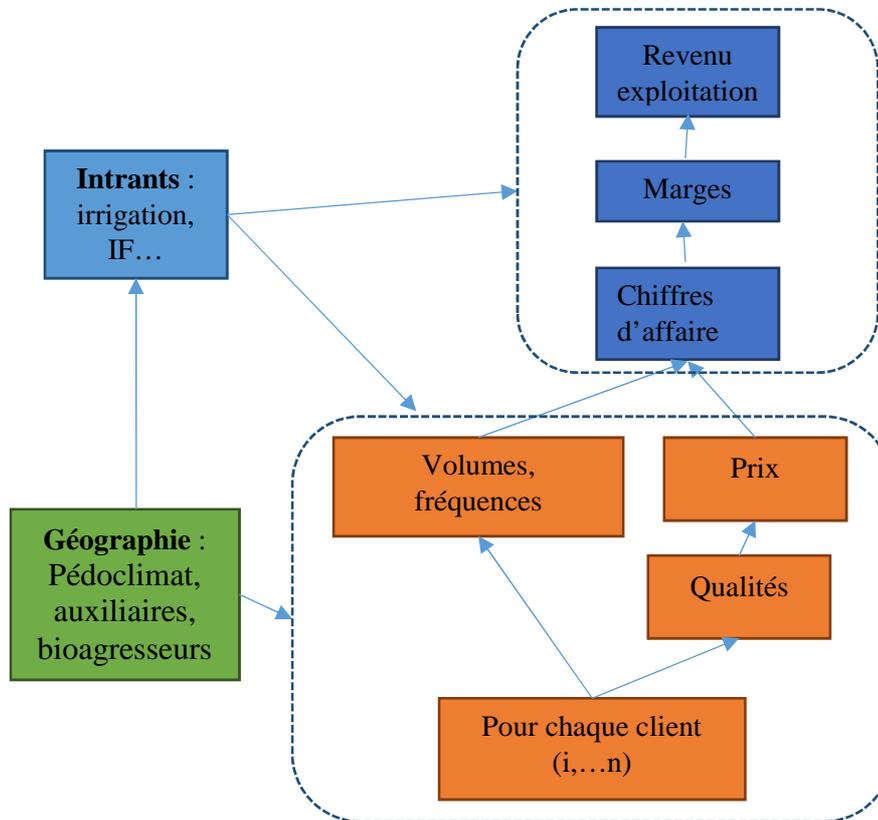
D'autres indicateurs majeurs interviennent de façon indirecte, en lien avec l'importance de la qualité des produits : le contexte naturel dans lequel évoluent les exploitations agricoles. Le contexte naturel diffère selon la position géographique des exploitations et influe, dans notre cas, sur les conditions pédoclimatiques (humidité, qualité des sols, etc.) et donc les conditions de production. La présence d'auxiliaires est ainsi une variable consensuelle au même titre que la marge brute, le prix et la qualité du fruit.

La nécessité de recourir à des intrants sous forme de main d'œuvre, de machines ou de produits phytosanitaires, est influencée par les conditions pédoclimatiques. L'accès et l'allocation des

intrants influence directement les rendements, ainsi que la qualité des produits. Elle influence indirectement les revenus du producteur par un retour sur investissement.

La motivation et les règles de gestion des agriculteurs peuvent donc se structurer de façon hiérarchique en fonction des exigences différenciées des marchés (Figure 1).

Figure 1. Règles de gestion des producteurs



3.4. Positionnement de deux exploitants face aux techniques innovantes proposées

Nous avons présenté et relevé les avis de deux exploitants de type différent concernant les innovations qui leur ont été proposées :

- une grande exploitation patronale et diversifiée (type B)
- et une petite exploitation diversifiée engagée dans une démarche d'agriculture biologique (type D).

Ces deux personnes opèrent sur deux exploitations dont la stratégie commerciale est différente. Pour la grande exploitation patronale et diversifiée, il s'agit d'une stratégie spécialisée sur la mangue, avec un objectif à la fois de volume de production mais aussi de qualité, pour un circuit de commercialisation passant par une OP. Pour la petite exploitation diversifiée et dans une démarche d'agriculture biologique, il s'agit d'une stratégie de certification AB, pour un produit qui n'est pas au cœur de la production agricole, avec des volumes de production plutôt faibles et une différenciation par les prix reposant sur une politique d'amélioration de la qualité gustative.

Lors de l'entretien, le producteur a déterminé parmi les techniques innovantes qui lui étaient proposées : i) celles qu'il rejetait, car il considérait qu'elles n'étaient pas cohérentes avec les stratégies mises en place sur son exploitation, ii) celles qui étaient déjà mises en place sur son exploitation, car le producteur avait déjà établi qu'elles étaient en phase avec sa vision de son système de production, et iii) celles qui mériteraient d'être investies car considérées comme cohérentes et potentiellement intéressantes. Nous allons présenter ici la cohérence de ces choix avec les stratégies mises en place, ainsi que leur contraintes et objectifs, sur les deux exploitations enquêtées.

Le cas de la grande exploitation patronale et diversifiée (type B)

- Les innovations « bâchage », « optimisation du stade de maturité des fruits à la récolte » et « suppression d'inflorescences » n'ont pas été identifiées comme cohérentes avec les stratégies mises en place.

La cécidomyie des fleurs n'est pas considérée par le producteur comme étant un ravageur de première importance sur l'exploitation. Les attaques sont trop variables. Par ailleurs, la stratégie de production est basée sur l'utilisation de produits phytosanitaires pour gérer les bioagresseurs. De plus, l'objectif du producteur est de minimiser la main d'œuvre afin de maximiser son revenu. La combinaison de ces facteurs fait que le bâchage, qui est un moyen de lutte spécifique à la cécidomyie, n'est pas la priorité du producteur. Le Karate Zéon¹ reste efficace et il est bien moins cher et moins couteux en main d'œuvre. Si à l'avenir, l'utilisation d'une bâche pour contrôler la population de cécidomyies revenait moins chère que d'épandre du Karaté Zéon, alors le producteur pourrait l'envisager comme une alternative.

L'exploitant a pour stratégie de déléguer la commercialisation. Il doit donc avoir des produits qui remplissent les critères d'acceptation du fruit. Or d'après lui, le stade de maturité est un critère d'acceptation du fruit par les consommateurs. En l'absence de chambre froide pour faire murir les fruits sur son exploitation, l'agriculteur ne peut pas se permettre de récolter des fruits trop tôt, à un stade de maturité plus précoce.

Pour l'innovation « suppression d'inflorescence », celle-ci semble dépendre des variétés de mangues. Dans son cas, l'exploitant l'a trouvée incohérente avec son système de production car d'après lui, la variété Cogshall a en moyenne une seule vague de floraison. L'innovation n'est pas applicable car elle reviendrait à détruire ses possibilités de production.

- Les innovations « récolte sanitaire précoce », « enherbement spontané favorisé toute l'année » et « taille d'homogénéisation » n'ont pas été identifiées comme incohérentes.

Contrairement à la cécidomyie des fleurs, la pression exercée par la mouche des fruits est considérée comme assez forte sur l'exploitation. De plus, d'après l'exploitant, cette pression va augmenter avec l'arrivée depuis cette année d'une nouvelle mouche des fruits (*Bactrocera dorsalis*). Elle suscite des inquiétudes à cause de la grande diversité de ses plantes hôtes. Son mode de commercialisation par une OP ne lui permet pas de marge de manœuvre vis-à-vis de la vente de mangues piquées. Il était donc nécessaire pour l'exploitant de mettre en place une technique en complément de l'utilisation de pièges à phéromone qu'il dispose à l'intérieur et autour de son verger durant toute la période de maturité des fruits. La récolte sanitaire est donc centrale. La récolte sanitaire en saison de production est d'ailleurs déjà pratiquée sur l'exploitation. Le temps de travail total que nécessite cette technique se justifie tout à fait car

¹ Au moment des enquêtes aucun insecticide n'était homologué pour l'usage Manguier*Trt Part.Aer.*Cécidomyies des fleurs. Toutefois le Karate Zéon® est homologué pour l'usage Manguier*Trt Part.Aer.*Punaises, i.e. un ravageur présent au moment de la floraison et s'attaquant aux inflorescences, à l'instar de la cécidomyie des fleurs. Le traitement au Karaté zéon® est donc considéré par les producteurs comme permettant aussi de gérer les cécidomyies des fleurs, à tort car il n'est pas systémique.

une piqure de mouche interdit la vente, selon les critères du cahier des charges auxquels il est soumis. Enfin, les mangues de l'exploitation sont précoces et valorisées à un prix élevé (7 euros/kilo pour le début de saison et jusqu'à 3 euros/kilo même en pleine saison). Le producteur considère qu'à ce prix de vente, la marge qu'il retire en diminuant les pertes de production induites par les mouches des fruits lui confère une marge de manœuvre importante quant aux moyens de lutte qu'il est possible de développer, notamment en main-d'œuvre.

L'exploitant a comme stratégie de se servir des auxiliaires comme levier complémentaire aux produits phytosanitaires qu'il utilise pour contrôler les ravageurs du manguiers. A ce titre, il est convaincu de l'intérêt de maintenir un enherbement vigoureux sur sa parcelle tout au long de l'année. La technique ne lui a donc pas semblé incohérente, avec néanmoins un point de réserve concernant la perte de précocité qu'une telle technique pourrait induire.

Enfin, il ne voit aucune réserve à mettre en place, ou du moins examiner la possibilité de mise en place, d'une technique telle que la « taille d'homogénéisation ». De plus, l'augmentation importante du temps de travail induite par cette technique par rapport à une taille classique n'est pas un problème. De son point de vue, le sécateur électrique dans lequel il a investi permettrait de diviser le temps par 10. Ainsi grâce à cet apport technologique, il n'aurait pas besoin de contrevenir à son objectif de minimisation de la main d'œuvre.

Le cas de la petite exploitation diversifiée et engagée dans une démarche d'agriculture biologique (type D)

- Les innovations « bâchage » et « optimisation du stade de maturité à la récolte » n'ont pas été identifiées comme cohérentes avec les stratégies mises en place.

Dans le cadre de la certification AB et de l'objectif de proposer des aliments sains à ses clients, des stratégies pour limiter la dépendance aux produits phytosanitaires ont été mises en place. Une première stratégie est d'entretenir et de préserver la qualité du sol et la vie qu'il contient. La technique de « bâchage » n'est pas jugée cohérente avec cette stratégie car aux dires de l'exploitant, elle provoquerait par solarisation² la destruction d'une partie importante des organismes de son sol et par voie de conséquence un affaiblissement de la résistance de ses arbres. Or, les résultats des actions de recherche montrent au contraire une augmentation de l'activité biologique du sol sous tapis de sol tissé. Cette forme de contradiction observée entre l'agriculteur et les résultats de la recherche montrent l'importance non seulement de la production de connaissances mais de sa circulation entre les acteurs.

La stratégie de commercialisation de l'exploitation se base sur des produits ayant une qualité gustative et nutritive irréprochable, justifiant le prix élevé et l'aspect visuel du fruit qui n'est pas nécessairement soigné (taches d'anthracnose fréquentes). La technique « optimisation du stade de maturité à la récolte » implique de collecter les fruits au stade vert-mature, juste avant le stade point-jaune. Avant le stade point-jaune, stade auquel les mangues sont récoltées par le producteur, ce dernier ne dispose pas de repère évident pour juger du stade de maturité du fruit. Or si le fruit est récolté trop tôt, il n'atteint jamais l'état gustatif et nutritif optimal. Par conséquent, le producteur ne peut pas être sûr de la façon dont le fruit va évoluer et de sa qualité finale. Il y aura donc un risque de perte de qualité gustative et nutritive globale des fruits présentés à la clientèle, ce qui ne cadre pas avec la stratégie commerciale de l'exploitation.

- L'innovation « enherbement spontané favorisé toute l'année » était déjà pratiquée sur l'exploitation.

Une stratégie pour contrôler la pression des bioagresseurs consiste à développer des équilibres proie/prédateur. C'est cette stratégie qui a motivé la mise en place d'un enherbement permanent

² La solarisation est une technique de traitement du sol au moyen de la chaleur.

et le développement d'une biodiversité végétale. La diversité des espèces animales et végétales dans l'enherbement est maintenue grâce à la maîtrise des essences de graminées envahissantes et à l'entretien des essences plus rares présentant des caractéristiques intéressantes, telles que les plantes mellifères ou les plantes refuges. Cette biodiversité végétale aide à la lutte contre l'aleurode en maraîchage, par exemple, et permet d'attirer une biodiversité d'insectes auxiliaires utiles (prédation de ravageurs, pollinisation) pour l'exploitation dans son ensemble (verger et maraîchage). Cet ensemble végétal et animal permet une augmentation de la résilience du milieu, ainsi que la diminution des dépendances aux produits de synthèse.

- Les innovations « récolte sanitaire précoce », « suppression d'inflorescences » et « taille d'homogénéisation » n'ont pas été identifiées comme incohérentes

La récolte sanitaire est déjà pratiquée en saison de production. La technique « récolte sanitaire précoce » permet de limiter le développement de la population de mouche des fruits en supprimant les fruits piqués précocement, et qui seraient un foyer d'infestation potentiel. Et mis dans des augmentoriums, ces fruits permettent de favoriser le développement des micro-hyménoptères parasites de la mouche des fruits.

Pour l'innovation « suppression d'inflorescences », le producteur n'avait pas connaissance de cette technique et était curieux de voir ce que cela pouvait donner à l'échelle de l'exploitation.

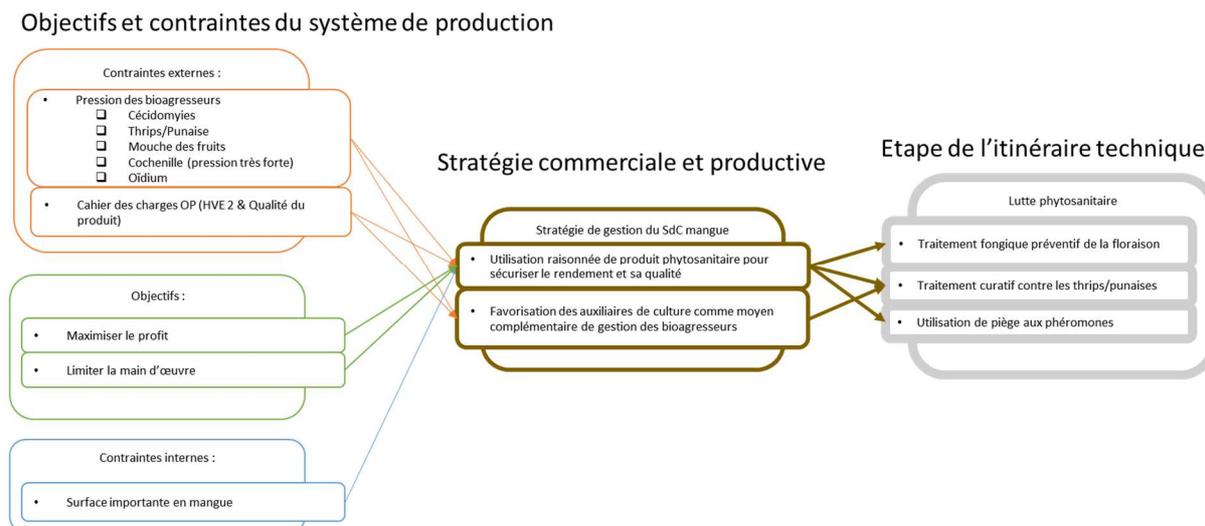
La minimisation des stress imposés aux arbres est une des stratégies majeures de l'exploitation. Elle s'appuie sur la volonté de s'assurer de la robustesse des arbres qui composent le verger pour lutter contre les agressions biotiques sans l'appui de produits phytosanitaires. Le producteur n'a pas trouvé que la « taille d'homogénéisation » était incohérente avec ses pratiques. Par ailleurs, elle pourrait lui permettre de réduire le nombre de fruits touchés par l'anthracnose en diminuant le nombre de frottements rameaux-fruits. Ces frottements occasionnent des lésions sur l'épiderme de la mangue, ce qui fragilise le fruit face à la maladie.

3.5. Des règles de gestion économiques aux règles de décision agronomiques : exemple de l'utilisation des produits phytosanitaires auprès d'une exploitation

La compréhension de la structure des exploitations ainsi que les réactions des deux producteurs face aux techniques innovantes présentées nous ont permis de reconstruire les règles qui amènent aux choix techniques de chaque exploitation. En nous focalisant sur les cinq grandes étapes de l'itinéraire technique, nous exposons ici les liens qui existent entre choix techniques, stratégies et les déterminants de ces stratégies.

Nous présentons dans ce compte-rendu les règles de décisions liées aux choix techniques concernant les traitements phytosanitaires pour l'exploitation de grande taille patronale et diversifiée de type B (Figure 2). Les résultats de l'exploitation inscrite dans une dynamique d'agriculture biologique sont retranscrits en détail dans le rapport de stage.

Figure 2. Les règles de décisions liées aux choix techniques de traitements phytosanitaires d'une grande exploitation patronale et diversifiée.



Un premier choix technique consiste à utiliser des traitements fongicides de façon préventive et systématique durant toute la période de la floraison pour contrôler l'oïdium qui attaque les inflorescences et peut même détruire l'intégralité d'une floraison. Ce choix technique est déterminé par une stratégie d'utilisation raisonnée de produits phytosanitaires dans le but de sécuriser le rendement et la qualité de la production. Selon le producteur, cette utilisation est « raisonnée » pour deux raisons. Premièrement, le fongicide utilisé est le seul homologué sur manguier et, étant homologué AB, il n'est pas considéré comme un produit dangereux pour sa santé ou pour l'environnement. Deuxièmement, il n'est pas possible d'agir de façon curative : le traitement sur seuil est trop risqué et ne permettrait pas la sécurisation du rendement.

Un deuxième choix technique est de réaliser des traitements curatifs sur seuil contre les thrips et les punaises. Ce choix technique répond à la stratégie d'utilisation raisonnée des produits phytosanitaires puisque le traitement se fait lorsqu'un certain seuil d'infestation est atteint. Ce choix est aussi partiellement déterminé par la mise en place d'une stratégie de favorisation des auxiliaires de culture comme moyen complémentaire de gestion des bioagresseurs. En effet, l'usage répété et intensif de produits phytosanitaires est défavorable à la présence d'auxiliaires de culture. Cette stratégie est déterminée d'une part par la volonté de l'organisation de producteurs d'obtenir la certification HVE2. D'autre part, la diminution du nombre de produits homologués en mangue ainsi que l'inefficacité de la lutte chimique contre certains ravageurs tels que la cochenille l'ont poussé à développer ce moyen de lutte alternatif.

Le troisième choix est d'utiliser des pièges à phéromones durant la période de maturation des fruits dans le but de lutter contre la mouche des fruits. Ce choix technique est déterminé par la stratégie d'utilisation raisonnée des produits phytosanitaires. Selon le producteur, la disposition et la quantité de pièges mis en place sont faites dans le respect des consignes données par la Chambre d'agriculture de la Réunion.

Enfin, la stratégie qui détermine l'ensemble des choix techniques du producteur concernant les traitements phytosanitaires est déterminée par un arbitrage entre la volonté de maximiser son revenu face à un cortège de bioagresseurs varié et la démarche de certification HVE2 de l'OP. Ainsi, le compromis auquel le producteur est arrivé est de ne pas se fermer la possibilité d'utiliser des produits phytosanitaires tout en essayant de réduire leur usage et en développant parallèlement des modes de contrôle alternatifs. Enfin, le raisonnement de ses

pratiques lui a permis de diminuer le nombre de traitements, et par la même occasion sa dépendance vis-à-vis de la main d'œuvre dédiée aux traitements.

4. Conclusion

La tâche « *Les déterminants des pratiques et indicateurs* » du projet Ecoverger a pour objectif de réaliser la mise au point d'une méthode de couplage de connaissances issues du point de vue des producteurs dans une démarche de conception de systèmes techniques innovants assistée par modèle.

Nous présentons dans ce compte-rendu a) une typologie des exploitations agricoles, b) une grille d'indicateurs, et c) les règles de gestion et de décision des agriculteurs.

Une typologie a été réalisée à partir d'un échantillon de 28 agriculteurs répartis parmi six types d'exploitations agricoles, toutes articulées autour de la production et la commercialisation de mangues. La plupart des exploitations se déclinent par leur taille et le degré de spécialisation dans la production de mangues.

La grille d'indicateurs recense l'ensemble des indicateurs d'intérêt des agriculteurs dans la conduite de leur exploitation. Ces indicateurs ont par ailleurs été classés selon leur importance par les agriculteurs. Nous avons identifié au total 56 variables réparties dans 22 indicateurs économiques, sociaux et environnementaux. Il ressort au moins quatre variables consensuelles parmi l'ensemble des agriculteurs interrogés : la présence d'auxiliaires, la marge brute, le prix de vente au producteur, et la qualité du fruit.

Les règles de gestion et de décision des agriculteurs combinent à la fois les objectifs économiques de l'agriculteur et ses contraintes personnelles ainsi que les contraintes de structure de l'exploitation (disponibilité et affectation de la main-d'œuvre, surfaces disponibles, etc.).

Enfin, nous avons observés ce que l'on pourrait considérer comme des contradictions entre les interprétations des agriculteurs pour certaines techniques (au moins celle du bâchage) et les résultats de la recherche. Cela montre l'importance de la circulation des connaissances et de sa co-construction.

5. Références bibliographiques

- Girard, G. (2017). *Comprendre les déterminants de la décision technique pour mieux accompagner l'innovation : le cas des producteurs de mangues réunionnais - Mémoire de fin d'étude*. Unpublished Mémoire de fin d'étude, Institut polytechnique UniLaSalle, Paris.
- Marchetti, M. (2016). *Analyse systémique des exploitations productrices de mangues à La Réunion : Identification des déterminants influençant les choix techniques et les changements de pratiques des producteurs pour la co-conception d'itinéraires techniques innovants apportant une alternative aux pesticides - Mémoire de fin d'études*. Ecole Supérieure d'Agro-Développement International (ISTOM).
- Rogers, E. (1962). *Diffusion of Innovations, 5th edition, 2010* (5th edition 2010 ed.). New York: Free Press.
