



---

**Document de travail  
Projet FORECAST  
UMR INNOVATION/UR HORTSYS/IAMM**

Analyse des revenus et modélisation économique et climatique des systèmes agroforestiers, à base de girofliers, dans le district de Mananara (Madagascar)

DE ROUVROY Charline, Penot Eric, Le Grusse, Philippe, Danthu Pascal.

**2017**

# Introduction

À Madagascar, l'agriculture demeure la principale activité économique, dominante dans les zones rurales. Elle est caractérisée sur la côte Est par une importante production de cultures de rente comme la vanille, le girofle et le café destinées en majorité à l'exportation (SNISE, 2010). Ces productions apportent des revenus complémentaires importants aux agriculteurs et le girofle y occupe une place importante, notamment dans la région d'Analanjirifo qui signifie « forêt de girofliers » et en particulier autour de Fénérive-Est et de Mananara (R.O.R., 2012). Le riz représente une culture clé des ménages puisque c'est leur principal produit de consommation. Cependant, les modes de cultures souvent extensifs et peu productifs mènent à la conquête des terres en forêt dans le parc national proche (SNISE, 2010).

Ainsi, l'agroforesterie permet d'une part de mieux valoriser les terres cultivables en les intensifiant et d'autre part, de mettre en œuvre une forme durable de valorisation et d'exploitation des terres puisqu'elle repose sur la mise en œuvre de pratiques de gestion en accord avec le milieu et son contexte agroécologique, économique et culturel (Bene et al., 1977).

Nous distinguons deux types de systèmes agroforestiers, définis par Michon et Foresta (1999), parmi les nombreuses formes décrites dans la recherche : i) Les SAF simples qui sont caractérisés par un nombre réduit d'espèces pérennes en association et par une couverture du sol composée d'espèces annuelles ou pluriannuelles et ii) Les SAF complexes qui ont la même structure que la forêt, associant un grand nombre d'espèces pérennes, lianes et herbacées.

De ce fait, une typologie applicable à la région d'Analanjirifo de Madagascar, caractérisée par une forte dominance de la culture de girofle, a été créée (Danthu et al, 2014) : i) Les parcs arborés cultivés et/ou pâturés, considérés comme des SAF simples (80% des parcelles en moyenne à Fénérive-Est) et ii) Les SAF complexes, considérés comme des SAF à girofliers avec un grand nombre diversifiés d'arbres associés, fruitiers, arbres à bois de valeur (90% des parcelles en moyenne à Mananara-Nord)

L'objectif du projet FORECAST est de récolter des données pour les outils d'analyse et de spatialisation (Olympe et MapVillage) pour appréhender les systèmes agricoles en milieu forestier et comprendre les stratégies paysannes.

Cette étude s'insère dans le cadre de ce projet et a pour principal objectif d'analyser le fonctionnement technico-économique des différents types d'exploitations agricoles qui cultivent le giroflier et la vanille, à l'aide de modélisations et de simulations technico-économiques.

## 1 Contexte de l'étude

### 1.1 Introduction

Le giroflier a été introduit à Madagascar au début du 19<sup>e</sup> siècle, d'abord sur l'île Saint Marie puis sur la côte Est de Madagascar et plus particulièrement dans la région d'Analanjirifo (Maistre, 1964). Depuis les années 1920-1930, Madagascar est devenue un des plus importants producteurs et exportateurs de clous de girofle. Rapidement, un deuxième produit à grande valeur économique a émergé : l'huile essentielle de girofle produite par distillation des feuilles (Danthu et al., 2014).

La culture du giroflier a très vite été adoptée par les agriculteurs malgaches de ces régions, soit en monoculture, soit en les associant aux cultures vivrières (riz), soit dans des associations dans des systèmes agroforestiers (SAF) plus ou moins complexes, en association avec de nombreuses espèces ligneuses ou herbacées assurant des productions de rentes ou vivrières. Ces différents systèmes de culture ont évolué et ont amené à de nombreuses formes de systèmes agroforestiers de type parc ou agroforêts complexes.

Madagascar est le deuxième producteur mondial de clous de girofle derrière l'Indonésie et le premier exportateur de produits issus du girofle (clous et huile essentielle). Selon la FAO, en 2014, la production de clous est estimée à 10 851 tonnes et varie de 9 000 à 19 000 tonnes selon les années comparée à celle du premier producteur : l'Indonésie qui produit la même année 122 200 tonnes.

La production de clous de girofle est très irrégulière d'une année sur l'autre, du fait de la phénologie particulière de l'arbre. Par contre la production d'huile essentielle à base de feuilles est régulière (Danthu et al, 2014). Madagascar est le premier exportateur mondial de girofle avec une valeur marchande de 160.000 \$USD (Trademap, 2015) et une quantité moyenne de 10.000 tonnes par an, avec 45% de la production provenant de Fenerive-Est, 45% de Mananara-Nord et 10% d'autres districts de la région d'Analanjirifo. Les prix relativement élevés, en particulier depuis 2010, des produits issus du girofle sur le marché mondial, stimulent la dynamique de plantation de girofliers (figure 3). Depuis le début des années 2000, les prix des produits du girofle (clous et huile) connaissent une croissance continue et soutenue depuis 2010. Ce qui a pour effet d'accentuer le rôle central du giroflier dans les stratégies paysannes (Danthu et al., 2014). Notamment dans sa contribution « indirecte » à la sécurité alimentaire des ménages (Fourcin, 2014). Madagascar occupe donc une place importante sur le marché international du girofle.

## **1.2 Généralités sur une région enclavée de Madagascar : Mananara-Nord**

La région de Mananara est située sur la côte Est de Madagascar (figure 4). Elle appartient à la région d'Analanjirifo, première zone d'introduction du giroflier à Madagascar. Mananara-Nord, le chef-lieu du district, se situe à 290 km au nord de Toamasina. Sa surface est de 4 320 km<sup>2</sup> pour 174 000 habitants en 2009, ce qui représente une densité de population moyenne de 38,2 habitants au kilomètre carré (Jürg & Willy, 2009).

Le climat de ce district est caractérisé par des températures stables et élevées mais également par une pluviométrie importante (2900 mm/an) et l'absence d'une saison sèche. Ces conditions de climat tropical humide sont propices à la culture de café, vanille, cacao et girofle (Gestin, 2016). L'agriculture de Mananara est donc caractérisée par la diversification des cultures de rente et la riziculture irriguée. Mananara est également caractérisée par son fort enclavement routier ainsi que par ses ressources forestières (Réserve de Biosphère Mananara-Nord). D'après Jürg & Willy (2009), les forêts de Mananara abritent l'une des plus importantes diversités d'espèces de Madagascar.

Toutefois, les espaces forestiers sont soumis à un phénomène historique de déforestation avec des pratiques agricoles encore basées sur la culture sur brûlis. La production de riz se faisant notamment sur les surfaces forestières, cela pourrait conduire à la disparition progressive des forêts et de la biodiversité (Gestin, 2016).

Selon Danthu et al (2014), 45% de la production de girofle est originaire de Mananara. La production est estimée à 4 500 tonnes/an. À cela s'ajoute le fait que la culture du girofle occupe une place historiquement importante dans les systèmes de production (Gestin, 2016). La spécialisation de ce district dans cette production rend l'économie de Mananara dépendante des cours mondiaux, des produits et de leurs fluctuations (Plan de développement du District, 2007). Cela est aussi valable pour la vanille, autre production importante de la zone.

La production de clous de girofle est privilégiée par les agriculteurs du district depuis son introduction alors qu'en ce qui concerne la production d'huile essentielle, qui est issue de la distillation des griffes et des feuilles, elle se développe seulement depuis une dizaine d'années (Maicent et al, 2014). Cela est justifié par l'élévation récente de la pression foncière, associée à l'augmentation du prix de l'essence sur le marché (Gestin, 2016). La production de clous de girofle n'est cependant pas uniforme au sein du district : les zones les plus enclavées produisent moins de clous et leurs productions agricoles sont généralement orientées vers la riziculture tandis que les zones les plus productives en clous sont situées aux abords de Mananara-Nord et le long du fleuve Mananara jusqu'à la commune de Sandrakatsy (Gestin, 2016). Outre les revenus monétaires que le giroflier est susceptible de produire, cet arbre est reconnu par les habitants de Mananara comme un marqueur de la propriété foncière (Gestin, 2016).



## **Fenerive-Est, une zone à forte production giroflière**

L'étude menée sur Fenerive-Est par C. Fourcin (2014) a montré que les revenus générés par le giroflier permettent aux exploitations, non autosuffisantes en riz, d'assurer leur sécurité alimentaire par l'achat du riz manquant. Mais une forte dépendance des agriculteurs au giroflier les rend plus vulnérables aux risques économiques (volatilité des prix à l'exportation), aux risques de cultures (bio-agresseurs) et climatiques (impact des cyclones). Face à cette vulnérabilité, les producteurs développent des stratégies centrées sur la diversification des productions, des époques de production et sur la combinaison de diverses cultures dans des SAF (Fourcin, 2014).

## **Vavatenina, une zone à forte diversification**

L'étude réalisée sur le territoire de Vavatenina (Mariel 2016) montre que c'est que le contexte économique et social qui détermine les stratégies paysannes. Dans cette région les SAF sont dominés par une ou plusieurs cultures de rente (principalement le giroflier mais aussi la vanille, des caféiers, des litchis et dans une moindre mesure du poivre). Cette diversification des productions limite l'impact d'un potentiel risque de variation des prix. Notamment, sur les produits du giroflier et de la vanille.

Depuis 2010, le contexte du marché économique dans le girofle étant stable, cela encourage à la production. D'où une orientation des agriculteurs vers des SAF dominés par les girofliers tout en gardant les autres cultures de rentes et les arbres fruitiers pour satisfaire les besoins des ménages. Mais une forte croissance démographique locale a eu pour conséquence une forte compétition sur le foncier disponible, ce qui a amené à une intensification des cultures (Mariel, 2016).

## **Mananara, une zone productrice de vanille de clous de girofle**

Ce stage vise à améliorer les connaissances sur les systèmes de production du district de Mananara-Nord et notamment sur la zone côtière et la zone interne. De plus, il vise à apporter des renseignements supplémentaires sur les sources des revenus des ménages et sur le rôle du girofle et de la vanille dans la formation des revenus. Cette région est fortement enclavée à cause du mauvais état de la route nationale. Les revenus actuels issus de la vanille, en sachant que le marché de cette filière est instable, peuvent représenter une forte part des revenus des ménages. Même si les producteurs sont de plus en plus intéressés par la vanille, la production de clous, de griffe et d'essence n'est pas négligeable. Les girofliers dominent les SAF de Mananara.

### **1.4 Problématique**

Suite aux différents travaux réalisés entre 2012 et 2017, quelques questions subsistent plus spécifiquement pour la région de Mananara :

- Quelles sont les sources de revenus des producteurs et la place occupée par le girofle et la vanille dans ces SAF
- Sur quelle dynamique les producteurs de girofle évoluent-ils ?
- Quels sont les freins/leviers qui conditionnent les dynamiques de diversification au sein des exploitations agricoles ?
- Quelle est la robustesse des systèmes de production face aux aléas économiques et climatiques ?
- Quelle est la stratégie de plantations et de production entre, d'une part, le girofle vs la vanille, et d'autre part, les clous vs l'essence de girofle ? Sur quels déterminants est-elle construite et évolue-t-elle ?
- Les stratégies des agriculteurs sont-elles les mêmes dans toute la zone ou varient-elles, en particulier avec le niveau d'enclavement ?

La problématique de recherche est donc la suivante :

Comment les systèmes à base de girofle et en particulier les SAF simples et complexes du district de Mananara, contribuent-ils à la résilience des exploitations face aux changements économiques et climatiques du point de vue de la stabilité des revenus et de la sécurité alimentaire ?

La méthodologie se base sur un travail d'enquête précis auprès de 37 producteurs, principalement de girofle, vanille et de riz.

Les hypothèses de travail sur lesquelles l'étude pourra se baser sont les suivantes :

- H1 : **La plupart des ménages ne sont pas autosuffisants en riz et sont obligés de diversifier leur source de revenus pour pouvoir acheter le riz nécessaire.**
- H2 : Les surfaces rizicoles étant de plus en plus limitées du fait d'une forte pression foncière, et ayant une faible productivité les producteurs de la région sont largement dépendants des revenus issus des cultures de rente, notamment du girofle. **Le girofle contribue majoritairement à la constitution des revenus des ménages.**
- H3 : La production d'essence de girofle, qui reste un phénomène récent dans la zone, amène à une forte consommation du bois de chauffe pour alimenter les alambics. Or, elle est de plus en plus importante dans la région. **L'essence de girofle représente une source de revenu « récente » qui permet d'améliorer la diversité des sources de revenus et rééquilibrer le solde de trésorerie.**
- H4 : **La diversité des contextes (enclavement, proximité de la forêt, proximité de l'AP...) induit des stratégies différenciées.**

## 2 Méthodologie

### 2.1 Choix des communes et villages enquêtés

Les zones d'enquêtes ont été déterminées à l'aide des informations sur le district de Mananara (Gestin, 2016), de la bibliographie recommandée par le CIRAD ainsi que par les discussions entre les différents acteurs du CIRAD et du GRET.

Elles devaient être représentatives du district, qui est caractérisé comme étant hétérogène au niveau des produits du girofle et de la vanille, en sachant que :

- L'axe Sandrakatsy-Mananara est une zone où l'essentiel du girofle (clous et essence) est produit.
- Les villages d'Antanambaobe et d'Antanananivo sont proches de la Réserve de Biosphère de Mananara-Nord. Donc, la problématique foncière peut être intéressante.
- La zone littorale est une zone où la production de vanille est estimée supérieure à la zone interne.

Cette étude reprend donc l'un des villages étudié par C. Gestin en 2016 : Sahasoa, dans la commune d'Antanambe. Ce village est représentatif de la production en zone littorale (forte production de vanille vs girofle).

La deuxième zone d'étude qui a été choisie est celle de la commune d'Antanananivo avec deux villages : Andratamarina et Antanananivo (figure 5). Cette zone intérieure et proche du parc, est définie par son importante production de clous de girofle et notamment d'huile essentielle (problématique de l'utilisation du bois de chauffe pour les alambics, problèmes foncier).

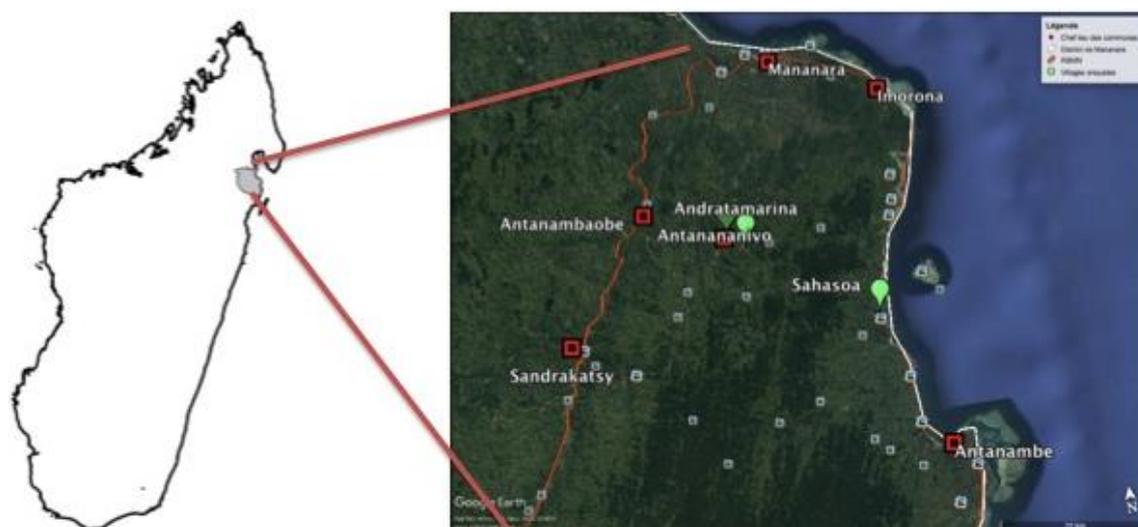


Figure 2- Carte de la zone d'étude (Sources : GRET, 2017 et Google Earth, 2017)

## **Les villages d'Antanananivo et d'Andratamarina, de la commune d'Antanananivo**

Antanananivo et Andratamarina sont des villages de plus 8000 habitants au total (selon les dires du Président Fokontany d'Antanananivo en 2017)

Antanananivo est situé à 25 kilomètres de Mananara, à 7 kilomètres à l'est d'Antanambaobe, et distant d'environ 4 kilomètres au sud-est d'Andratamarina. Les routes sont praticables en moto et quelques véhicules 4x4 les empruntent pour le transport de marchandises et de produits. Géographiquement, ces Fokontany sont situés dans une zone vallonnée, à proximité de l'AP de Mananara. L'accès y est donc difficile (la plupart des déplacements se font à pied) et le transport de marchandise compliqué.

Tous les ménages agricoles cultivent le clou et la vanille. Ils sont davantage tournés vers le clou même si la vanille représente, avec les prix élevés actuels, une importante part des revenus.

### **Le village de Sahasoa, de la commune d'Antanambe**

Sahasoa est un Fokontany de 2 200 habitants en 2016 (selon les dires du Président Fokontany, 2017) situé le long du littoral et traversé par la Route Nationale 5. Cela facilite donc l'accès au marché des produits (vanille, clous, essence), l'écoulement des stocks et cela amène à la mise en place d'autres activités génératrices de revenu comme la pêche, le commerce et le tourisme (mise en place par le projet Biosphère d'un gîte géré par l'association de femmes)

Tous les ménages agricoles cultivent le clou et la vanille. Ils sont davantage tournés vers la vanille depuis que les prix sont devenus de plus en plus intéressants. Le clou, l'essence et la pêche sont des revenus tout de même importants pour ces familles.

## **2.2 Echantillonnage**

Des enquêtes complètes et partielles, semi-directives, ont été réalisées auprès de 37 ménages agricoles, sur les trois villages sélectionnés : Sahasoa, Andratamarina et Antanananivo (tableau 2).

**Tableau 1 - Répartition des enquêtes effectuées par village dans le district de Mananara-Nord (C. de Rouvroy, 2017)**

<b>Nom du village</b>	<b>Commune</b>	<b>Nombre d'enquêtes effectuées</b>
Antanananivo	Antanananivo	9
Andratamarina	Antanananivo	7
Sahasoa	Antanambe	21

### **1. Déroulement des enquêtes**

La rédaction du questionnaire d'enquête a été effectuée sur la base d'un questionnaire type Olympe afin de récolter toutes les données nécessaires à l'exploitation des données sur ce logiciel (Mariel, 2016). Le questionnaire d'enquête se trouve en annexe 1.

Sur le terrain, les enquêtes se sont déroulées dans l'ordre suivant :

- Réalisation de l'enquête complète ou partielle (dépendamment des ménages agricoles). Des limites sont à prendre en considération. Celles-ci sont décrites en annexe 2.
- Visite si possible des parcelles rizicoles et SAF (mesure GPS et comptage approximatif des espèces).
- Deuxième entretien auprès du ménage agricole, après retranscription des données et analyse de ces dernières.

### **2.3 Données recherchées lors des entretiens semi-directifs**

L'enquête vise à comprendre le fonctionnement technico-économique de l'exploitation, le fonctionnement des systèmes agroforestiers et à recueillir les informations sur le ménage, au cours des

trois dernières années (2014-2016). Sauf en ce qui concerne la production d'huile essentielle, les informations ont été recueillies sur les cinq dernières années (2012-2016).

Pour chaque exploitation nous déterminons le ou les itinéraires techniques suivis. Pour chaque itinéraire technique, nous évaluons :

- Les productions annuelles
- Les coûts de production : charges opérationnelles, main d'œuvre
- Les prix de vente
- Les règles de décision lors d'aléas climatiques pour la production de girofle

A l'échelle de l'exploitation, nous évaluons :

- Les dépenses et les recettes liées à l'exploitation
- Les charges de structure
- Les sources de revenus off-farm
- Les remboursements de dettes et emprunt
- La main d'œuvre familiale disponible
- Les règles de décision concernant la mise en valeur des parcelles (choix entre les différents systèmes de culture et arbitrage entre les cultures et produits des cultures).
- Les projets sur l'exploitation (plantations)

A l'échelle du ménage, nous récoltons des données quantitatives et qualitatives sur :

- Les dépenses du ménage (nourriture, matériel) et les dépenses courantes (PPN, scolarisation, vêtements, santé, bois de chauffage et charbon pour la cuisine, etc.)
- L'utilisation du solde
- Les avantages et contraintes des SAF
- Les raisons et objectifs des plantations récentes
- L'accès à l'alimentation (période de soudure)

Toutes ces données ont été intégrées dans le fichier Excel qui constitue la base de données de l'étude. Ce sont les années 2015 et 2016 qui ont été exploitées pour l'analyse. En annexe 3 se trouve la base de données Excel pour l'année 2016.

## **2.4 Données recherchées lors des mesures de parcelle**

Les surfaces des rizières irriguées et des parcelles en riz pluvial ont été évaluées par relevé GPS lorsque cela était possible pour évaluer au mieux les rendements.

Lorsque la visite n'était pas possible, majoritairement à cause de la non-disponibilité des producteurs, les surfaces des rizières ont été calculées grâce aux quantités de semences utilisées par parcelle (Fourcin, 2014).

## **2.5 Traitement des données**

### **Analyse technico-économique des exploitations**

La base de données Excel a permis de calculer les données utiles à l'analyse économique des systèmes de production et du système d'activité (Annexe 3).

Les principaux critères des systèmes de productions sont : le rendement à l'hectare ou à l'arbre productif, le produit brut (PB) de chaque culture, les marges brutes et nettes de chaque culture et des élevages.

Les principaux critères du système d'activité sont : le résultat d'exploitation (revenu net agricole), le revenu total net calculé et réel (RTN calculé et RTN réel, le solde de trésorerie).

### **Construction de la typologie structurelle**

La typologie structurelle permet de discriminer les exploitations qui sont ensuite modélisées sous Olympe. Les critères sélectionnés pour la discrimination reposent en partie sur ceux utilisés par C.

Fourcin et J. Mariel car les exploitations sont fondamentalement très proches en termes de structure (mais pas forcément en termes de stratégies paysannes).

Les deux critères discriminants qui ont amené à la création de six types structuraux, sont :

- 1/ L'autosuffisance en riz
- 2/ La diversification du revenu

### **Construction de la typologie comportementale**

La typologie comportementale permet de décrire les différentes stratégies employées par les agriculteurs pour gérer leurs revenus annuels et interannuels en fonction des variations des productions et des différentes perturbations possibles : période de soudure, aléas de la vie et chocs exceptionnels comme les cyclones (Mariel, 2016).

Les deux critères discriminants sont :

- 1/ La décision prise par l'agriculteur pour faire face à un solde interannuel fluctuant
- 2/ La variable courante d'ajustement des revenus et les types possibles de diversification

### **Construction des « exploitations agricoles moyennes »**

Les caractéristiques de chaque type ont été calculées à partir des valeurs moyennes et représentatives des données des producteurs d'un même type. Cela permet de comprendre le fonctionnement général des ménages agricoles enquêtés sur 2015 et 2016.

Bien sûr, ces « exploitations agricoles moyennes » restent théoriques puisque certains coefficients de covariance sont supérieurs à 30%. Cela montre une certaine diversité dans chacun des types. Cependant ces « exploitations agricoles moyennes » restent dans l'ensemble représentatives.

La construction de ces exploitations types a nécessité l'usage d'un certain nombre de convention qui sont décrites en annexe 4

## **2.6 Modélisation et simulation des aléas économiques et climatiques**

La modélisation des exploitations moyennes représentatives se fait sur le logiciel Olympe (voir présentation ci-dessous). Ce logiciel permet de connaître les résultats économiques à l'échelle de la parcelle et de l'exploitation. La modélisation mesure à l'échelle de la parcelle : la valeur ajoutée brute et la productivité du travail pour pouvoir comparer les performances économiques des différents systèmes de culture.

De plus, la modélisation donne à l'échelle de l'exploitation : le revenu net d'exploitation et le revenu total des agriculteurs sur une période de 10 à 15 ans, le ratio d'autoconsommation et le ratio de couverture des besoins par la production. Pour se faire, les données de C. Fourcin (2014, Fenerive-Est) et J. Mariel (2016, Vavatenina) seront utilisées pour constituer une base de données.

Suite à ces résultats, la résilience globale des types d'exploitation et la contribution des systèmes sont évaluées grâce à des simulations d'aléas climatiques et économiques. Les aléas simulés sont :

- La chute du prix mondial de la vanille.
- Passage d'un ou plusieurs cyclones dans les 10 prochaines années

## **3 Résultats**

### **3.1 L'agroforesterie à Mananara : la vanille et le girofle comme cultures de rente principales**

#### **La culture de la vanille**

Les producteurs à Sahaso font à la fois de la vanille verte et de la vanille préparée.

La coopérative KOMAM (anciennement connue sous le nom de Slow Food) y est très présente depuis 2002. Dans le district de Mananara-Nord, 29 villages font partie de la KOMAM et 77 producteurs sont membres KOMAM à Sahaso (selon les dires du Vice-Président KOMAM, 2017).

Celle-ci interdit l'utilisation de produits chimiques dans les cultures et donne gratuitement aux producteurs les petits outils (couteau, machette) ce qui explique que certains producteurs aient répondu ne rien dépenser, chaque année, pour l'achat de petits outils.

Chaque producteur membre KOMAM cotise 5 kAr/an. Ce dernier est obligé de vendre une partie de sa production de vanille verte à la KOMAM (soit il vend 100% de sa production de vanille verte, soit une partie en vanille verte et une partie en vanille préparée).

Pour ce qui est des prix de vente, certains producteurs ont pu me fournir leurs factures, émises par la KOMAM (seule coopérative qui en produit et seulement pour la vanille). Dès que la vanille est mature et pour éviter les vols, elle est récoltée et entreposée dans les maisons. La récolte de la vanille commence donc fin avril-début mai et finit avant la fête nationale (26 juin) puisque personne ne travaille pendant la semaine des festivités. Au niveau de la vente de la vanille, les commissionnaires, qui sont les intermédiaires entre les producteurs et les exportateurs, avancent une partie de l'argent aux producteurs mais ne reçoivent la marchandise qu'après l'ouverture officielle du marché dans la région (7 juillet 2017).

Les producteurs de vanille n'attendent donc pas l'ouverture officielle du marché pour récolter et vendre leurs productions ce qui est contradictoire avec certains dires des producteurs enquêtés, qui disent « récolter et vendre au mois de juillet ». Ils récoltent et reçoivent véritablement l'argent de la vanille avant le mois de juillet. Ce qui justifie aussi de fortes dépenses pour le 26 juin dans la nourriture et la boisson

Les prix de la vanille ont littéralement explosés : de 5000 ar a 200 000 le kilo pour la vanille entre 2012 et juillet 2016, de 25 000 Ar a 650 000 pour la vanille préparé bio fendue.

Un diagnostic plus approfondi sur la filière vanille de Mananara-Nord est en cours de rédaction par une stagiaire du GRET, K. Jaffredo (2017). D'où un survol de cette filière dans cette étude.

## **Le giroflier et ses deux produits (clous et essence)**

### **A. *Le clou de girofle***

La production des girofliers varie naturellement sur un cycle de trois ans, avec une année « productrice » comme 2015 suivit par deux années « moyennement productives » comme 2016 et 2017. La récolte du clou de girofle se fait entre les mois d'octobre et de janvier. Les producteurs taillent généralement leurs girofliers productifs tous les 3 ans et leurs jeunes girofliers tous les ans.

La taille est considérée par les producteurs de la région de Mananara comme étant un impact négatif sur la productivité du giroflier (Gestin, 2016).

Les commissionnaires, définit comme des mandataires des plus gros acheteurs ou collecteurs, travaillant dans la vanille (de mai à novembre), travaillent ensuite dans le girofle (de novembre à mai). Ils achètent aux producteurs les sacs de clous de girofle en novembre-décembre pour les revendre en fonction du prix du marché jusqu'en mai (dernier mois pour épuiser les stocks). Or le prix du marché est stable depuis 2014, avec un prix de vente moyen de 20kAr/kg de clous.

Il existe une seule pépinière de girofliers sur les trois villages enquêtés (à Sahaso). La période de vente de pieds de girofliers la plus importante est de juin à août. Tandis que de novembre à janvier nous sommes dans la période de vente la moins importante : les producteurs sont occupés par la récolte des clous et la pollinisation des fleurs dans la vanille. Les plants de 6-12 mois se vendent en moyenne 2 kAr.

La majorité des producteurs pour la replantation utilise le système « *batatany* ». Ce mode de reproduction consiste à récolter les plantules de girofliers issus de la chute au sol des anthofles provenant de leurs parcelles SAF ou de la forêt voisine et à les planter dans leurs parcelles (Gestin, 2016).

## B. L'huile essentielle de girofle

### a) La production d'huile essentielle

Pour ce qui est de la production d'essence, il y a actuellement une vingtaine d'alambics dans un rayon de 5 km autour de Sahasoa (le double par rapport au début des années 2000, période à laquelle la distillation d'essence de girofle a débuté dans la zone). Dans la zone d'Antanananivo-Andratamarina, un peu moins d'une vingtaine d'alambics sont implantées et une coopérative de producteurs d'essence de girofle (COGES) est présente.

Cette dernière a pour but d'inciter les distillateurs à reboiser en bois de chauffage (acacia et grevillea) des parcelles privées. Elle travaille aussi en collaboration avec Givaudan et d'autres collecteurs de Mananara (AIM Mananara, Species and oil). Les producteurs membres bénéficient d'un prix d'achat préférentiel plus élevé.

Une expertise sur le flux du bois de chauffe et la dynamique d'implantation d'alambic, sur la zone Antanananivo-Andratamarina, est en cours de rédaction (Herimandimby, 2017)

La figure 10 illustre la variation des productions annuelles d'essence sur les deux zones enquêtées. Sur les 37 ménages agricoles enquêtés, seulement 13 (soit 35% de l'échantillon) ont produits de l'huile essentielle issue de la distillation des griffes et des feuilles de girofliers de leurs parcelles, entre 2012 et 2016. Ceux qui ne produisent pas d'huile essentielle sont ceux qui n'ont ni le temps ni l'envie de se consacrer à cette production, qui se trouvent trop âgés ou dont les girofliers sont trop jeunes pour être exploités.

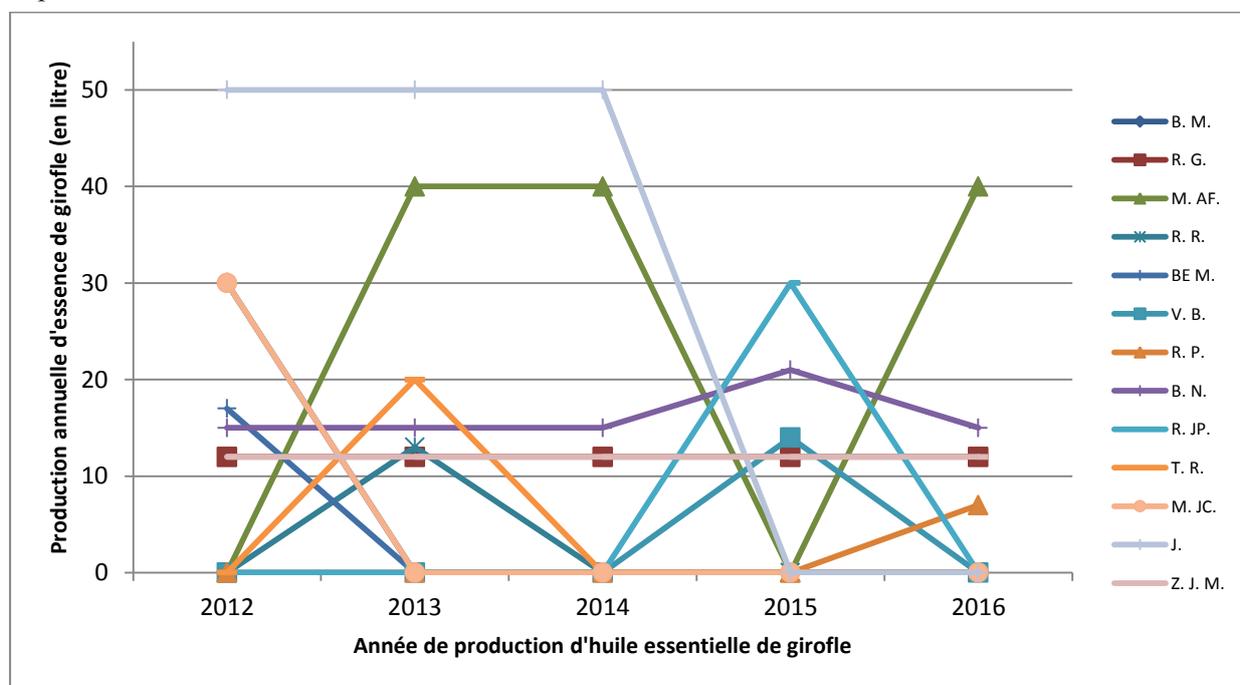


Figure 3 – Variation des productions annuelles d'huile essentielle de girofle (en litres), à dire d'acteur (ménages agricoles) des zones enquêtées de la région de Mananara-Nord, entre 2012 et 2016 (C. de Rouvroy, 2017)

### b) Le coût de production

Les coûts de production dans l'essence varient en fonction du type de la main d'œuvre employée et du prix de location de l'alambic.

La majorité des producteurs se chargent de tout faire (récolte, transport, distillation) et se retrouvent à ne payer que la location de l'alambic qui est majoritairement de 1 litre par distillation. Il existe des producteurs employant une main d'œuvre salariée pour le transport (feuilles, griffes et bois) et la distillation et ils partagent la moitié de l'essence produite avec le salarié. C'est en général, le propriétaire de l'alambic ou l'un de ses employés qui est désigné comme « salarié ». Dans le cas où le salarié ne fait que le transport, il est payé au forfait.

Le bois utilisé pour la distillation provient, gratuitement, dans 92% des cas, des parcelles SAF, des « *Savoaka* », des plantations et des forêts proche de l'alambic. Un seul des producteurs d'huile essentielle enquêtés a acheté du bois au propriétaire d'alambic à hauteur de 5kAr/distillation.

Une importante quantité en bois de chauffage est nécessaire pour une distillation : en moyenne 3 m<sup>2</sup>/distillation. Les espèces d'arbres les plus utilisées sont les suivantes :

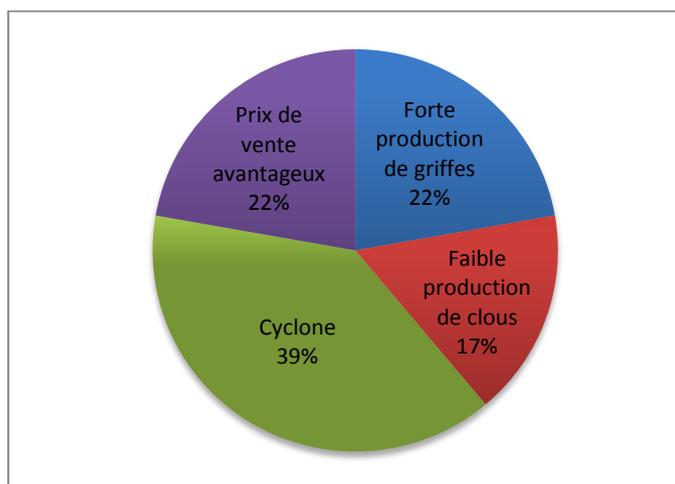
- manguiers, girofliers, caféiers,
- espèce introduite : grevillea (*grevillea banksii*),
- espèces locales : harongana (*harungana madagascariensis*), hintsina (*intsia bijuga*).

#### c] Les stratégies des producteurs

Les moments choisis par les producteurs pour effectuer une distillation d'essence de girofle dépendent des quatre raisons suivantes (selon les enquêtes effectuées sur le terrain) :

- 1/ Après un évènement cyclonique : utilisation des branches de girofliers tombées à cause des vents forts et utilisation des branches et des feuilles après avoir taillé les girofliers abîmés. Les cyclones sont plus fréquents entre les mois de janvier et de mars (Gestin, 2016). Donc, la distillation se déroulera lors de la période de soudure, entre mars à mai et/ou lors de la récolte des clous puisque le cyclone va avoir un impact négatif sur la production annuelle (en plus du fait que la production soit cyclique) qu'il va falloir ajuster.
- 2/ Lorsque les prix de vente aux producteurs sont intéressants (comme en 2012 avec 40kAr/L).
- 3/ Lorsque la production en clous est faible. La production étant cyclique avec une année de « bonne » production suivit par deux années de production « moyenne », les producteurs compensent le manque à gagner en produisant de l'essence. La distillation se déroulera donc lors de la période de récolte (de novembre à janvier).
- 4/ Lorsque la production de griffe est élevée (une distillation se fait à partir des feuilles et des griffes de girofliers). Le producteur va favoriser la distillation au lieu de la vente directe de griffe au kilogramme. Si la distillation est faite par le producteur lui-même, il en tirera plus de bénéfice que si les griffes sont vendues entre 1 et 2kAr/kg. La distillation se déroulera donc lors de la période de récolte (de novembre à janvier).

Dans la figure 11 ci-dessous, nous remarquons que la principale raison des 13 producteurs d'essence, pour justifier leur choix de production est un évènement cyclonique. Cela représente une charge de travail moindre pour les producteurs et permet un apport financier durant la saison morte (qui suit la saison cyclonique).



**Figure 4 -Principales raisons données par les producteurs d'essence de girofle, enquêtés à Antanananivo, Andratamarina et Sahaso, pour justifier leur choix de production (C. de Rouvroy, 2017)**

Au niveau de la localisation de ces producteurs distillant l'essence, 62% sont situés sur la zone côtière à Sahaso tandis que 38% de ces producteurs se situent dans les terres (Andratamarina et Antanananivo). Il

n'y a aucune différence de stratégie entre les deux zones (interne et côtière) en ce qui concerne les raisons qui les amène à distiller les feuilles et les griffes de girofliers. Comme expliqué précédemment, les distillations se font principalement après un évènement cyclonique.

#### d] Prix d'achat aux producteurs

Nous remarquons plutôt une différence au niveau des prix d'achat aux producteurs par les propriétaires d'alambic (qui sont en général aussi les collecteurs d'essence). Ces derniers varient en fonction de la proximité de la zone avec un moyen de transport rapide pour l'exportation (tableau 4).

**Tableau 2- Prix d'achat aux producteurs d'essence par les propriétaires d'alambic, de la zone côtière de Mananara, selon les dires de propriétaires d'alambic de Sahaso (C. de Rouvroy, 2017)**

Sud de Sahaso	Sahaso	Nord de Sahaso
33 kAr/L	34 kAr/L	31 kAr/L

Les propriétaires d'alambics achètent l'essence aux producteurs, par litres. Puis, ils la vendent au kilo, aux exportateurs. Le propriétaire d'alambic enregistre un bénéfice en tant que collecteur.

**Exemple :** Le propriétaire d'alambic José achète 20 L au producteur Jean à 34 kAr/L (prix en mai 2017 à Sahaso), qu'il va vendre à 35 kAr/kg à Mananara (prix en mai 2017) – sachant que 20L équivaut à 22 kg d'huile essentielle. Le propriétaire d'alambic enregistre un bénéfice de 4,5 kAr/L.

### 3.2 La gestion du riz des ménages agricoles de Mananara

#### La production rizicole

La culture du riz pluviale est rare sur les deux zones enquêtées alors que la culture du riz irriguée y est répandue. La récolte en saison se déroule généralement de mi-mai à mi-juin. La récolte en contre-saison du riz appelé « vary vato » se déroule de fin décembre à fin janvier.

Les rizières irriguées ont des rendements moyens de 1335 kg de riz paddy/ha en saison et de 1610 kg/ha en contre saison. D'après Locatelli (2000), le rendement moyen de la rizière irriguée est de 1,56 tonnes/ha.

#### Le coût de production

Le recours à la main d'œuvre salariale est systématique dans la riziculture irriguée et les prix journaliers des salariés varient en fonction de la tâche à accomplir et augmente en fonction de la demande en main d'œuvre (tableau 5).

**Tableau 3- Comparaison des coûts moyens de la main d'œuvre salariale dans la riziculture irriguée, sur les trois villages enquêtés de la région de Mananara-Nord (C. de Rouvroy, 2017)**

Opérations	Coût moyen MOS Andratamarina (kAr/salarié/jour)	Coût moyen MOS Antanananivo (kAr/salarié/jour)	Coût moyen MOS Sahaso (kAr/salarié/jour)
<b>Préparation du terrain et sarclage</b>	3,5 à 5	10	5 à 6
<b>Pépinière</b>	MOF (femmes) et entraide		
<b>Repiquage</b>	5	6 (majoritairement de la MOF)	
<b>Récolte du riz</b>	3,5 (augmente quand on avance dans la saison)		5
<b>Location de zébus</b>	10 kAr par zébus + gardien 10 kAr		

## La fertilisation des rizières

Les engrais utilisés dans les rizières irriguées sont tous organiques :

- 1/ L'*ampombo* (écorce de riz) qui est beaucoup utilisée par les ménages agricoles,
- 2/ Les feuilles de bonaranbazaha (*Gliricidia sepium*) après repiquage.
- 3/ Les cendres du bois de chauffe issus de l'alambic se situant à côté de la parcelle ou les copeaux de bois de la menuiserie du village donnés gratuitement.

## L'achat de riz par les ménages

Pendant la période de soudure de mars à mi-mai, les villageois qui ne sont pas autosuffisants en riz sont obligés d'en acheter, par kapaoka (gobelet) de riz blanc dans les épiceries. Les sacs de 50 kg de riz paddy étant trop chers à cette période-là : 90kAr/sac au lieu de 70-80 kAr/sac.

De mi-juin à août, lors de la saison de la vanille, les producteurs possèdent suffisamment d'argent pour acheter le riz paddy ou riz blanc en grande quantité. Donc, ils achètent le riz par sacs de 50 kg de « stock tampon » (riz importé) ou de « riz gasy » (riz malgache). Ce même phénomène est valable lors de la saison des clous de girofle, entre novembre et janvier.

## 3.3 La diversification des productions

### L'élevage porcin

Fortement présent à Sahasoa comparativement à Andratamarina et Antanananivo, les porcs sont vendus soit vivants (300kAr/porc en moyenne), soit au kilo (plus de bénéfices pour l'éleveur dans ce cas-ci : 10kAr/kg pour un porc de 50-60kg). Généralement les ventes de porc se font lors de la semaine du 26 juin (fête nationale) ou lors du nouvel an, c'est-à-dire en période où les ménages ont besoin d'argent pour la nourriture, les PPN et les boissons.

Cette différence n'est pas visible sur l'échantillon enquêté puisque 36% de ménages de Sahasoa élève des porcs contre 30% des ménages de la zone interne.

L'achat d'un porcelet en 2016 et 2017 revient à 70-80 kAr/porcelet (le prix mâle étant inférieur au prix d'une femelle).

### La pêche à Sahasoa

Très présente dans les familles, la pêche représente une part non négligeable du revenu des ménages de Sahasoa. Une faible partie de mes enquêtés possède des pirogues (14%). Certains d'entre eux les louent pour 5 kAr/jour. D'autres encore possèdent des filets qu'ils louent à des pêcheurs pour la moitié de la production de la journée.

- Coût d'achat d'une pirogue : 500 kAr (2014) et 400 kAr (2017), renouvelable tous les 5 ans, selon les dires des pêcheurs enquêtés.
- Coût d'achat d'un filet de 100 mètres : 35 kAr (2016-2017), renouvelable tous les 6 mois, selon les dires des pêcheurs enquêtés.

Les pêcheurs vont à la pêche lors des jours de beaux temps et lors des jours « fady » (mardi, jeudi et dimanche). Ils peuvent gagner un bénéfice de 20 kAr à 40kAr par jour, dépendamment du nombre de poissons pêchés, de leurs tailles, etc.

### La production de charbon

Comparativement à Antanananivo et Andratamarina, il y a une forte production de charbon à Sahasoa et donc une forte consommation de la part des ménages. 54% des ménages de l'échantillon consomment du charbon pour la cuisine. Sur ces 54%, 77% proviennent de Sahasoa.

En moyenne, un ménage utilise jusqu'à 30-50 kg de charbon/mois pour la cuisine. Un sac de charbon (15-25kg) se vend entre 10kAr et 15kAr, suivant les périodes. Une hausse des prix est observée lors de la saison de la vanille et celle du girofle. L'achat de charbon pour la cuisine représente entre 1 et 11% des dépenses du ménage.

Les ménages ayant des enfants installés en ville à Mananara, envoient le charbon produit au village par voie maritime ou voie terrestre (aucun ou très peu de frais de transport grâce à l'entraide). Le prix du sac de charbon vendu en ville est doublé.

### 3.4 Une typologie des exploitations agricoles basée sur l'autosuffisance en riz et l'importance des cultures de rente

#### Des types structuraux très différenciés

La construction de la typologie structurelle se base sur 24 ménages agricoles sur 37 enquêtés, soit 65% de l'échantillon enquêté (annexe 5). Le reste de l'échantillon n'a pas contribué à la construction de la typologie mais les informations recueillies sur le fonctionnement de leurs exploitations ont permis de leur attribuer un type.

Les critères d'autosuffisance en riz, d'achat/vente de riz et d'origine des revenus (annexe 6) ont amené à la création des 6 types, définis par la figure 14.

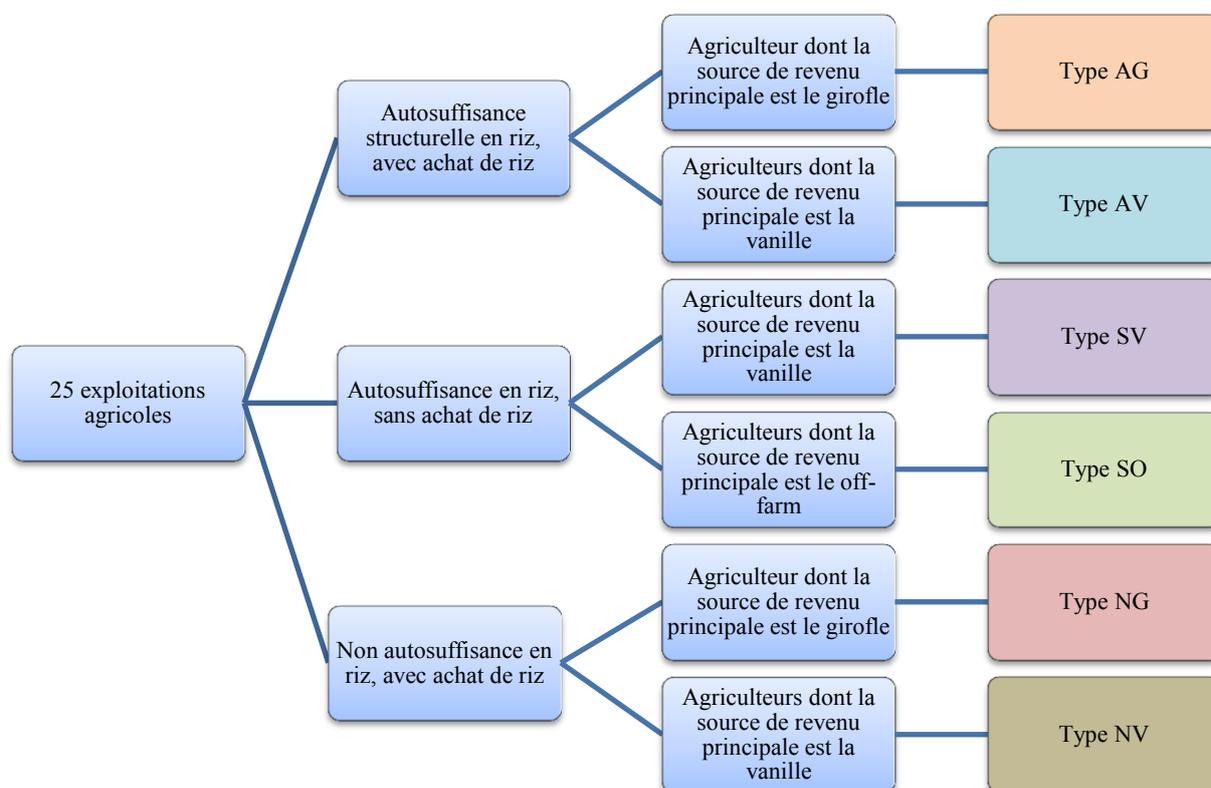


Figure 5 - Formation des types structuraux par discrimination des exploitations suivant les critères choisis (C. de Rouvroy, 2017)

#### Caractéristiques des types structuraux

Une carte d'identité détaillée pour chaque type est disponible en annexe 7. Les principaux éléments sont décrits ci-dessous :

- Type AG : « Autosuffisant structurellement en riz, avec priorité au girofle »  
Ces agriculteurs ont en moyenne 0,42 ha de surface irriguée ce qui est suffisant pour produire le riz nécessaire au ménage, sans vente mais avec peu d'achat de riz car ils en donnent à un

moment donné. Ces agriculteurs ont développé une ou plusieurs activités mais le girofle reste leur première source de revenu.

- Type AV : « Autosuffisant structurellement en riz, avec priorité sur la vanille »  
Ces agriculteurs ont en moyenne 0,23 ha de surface irriguée ce qui est suffisant pour produire le riz nécessaire au ménage, sans vente mais avec achat de riz car ils en donnent à un moment donné. Ces agriculteurs ont développé une ou plusieurs activités mais la vanille reste leur première source de revenu.
- Type SV : « Autosuffisant en riz, avec priorité sur la vanille »  
Ces agriculteurs ont en moyenne 0,41 ha de rizières irriguées, ce qui est suffisant pour produire le riz nécessaire au ménage mais sans achat et sans vente. Ces agriculteurs ont développé une ou plusieurs activités mais la vanille reste leur première source de revenu.
- Type SO : « Autosuffisant en riz, avec priorité sur le off-farm »  
Ces agriculteurs ont en moyenne 0,48 ha de rizières irriguées, ce qui est suffisant pour produire le riz nécessaire au ménage mais sans achat et sans vente. Ces agriculteurs ont développé une ou plusieurs activités mais l'off-farm reste leur première source de revenu.
- Type NG : « Non autosuffisant en riz, avec priorité au girofle »  
Ces agriculteurs ont en moyenne 0,08 ha de rizières irriguées, ce qui est insuffisant pour produire le riz nécessaire au ménage donc ils achètent du riz. Ces agriculteurs ont développé une ou plusieurs activités mais le girofle reste leur première source de revenu.
- Type NV : « Non autosuffisant en riz, avec priorité sur la vanille »  
Ces agriculteurs ont en moyenne 0,05 ha de rizières irriguées, ce qui est insuffisant pour produire le riz nécessaire au ménage donc ils achètent du riz. Ces agriculteurs ont développé une ou plusieurs activités mais la vanille reste leur première source de revenu.

### 3.5 Utilisation des revenus par types d'exploitation

Les différents types structurels utilisent leurs revenus différemment en fonction de leur première source de revenu. Les dépenses indispensables comme l'achat de riz paddy et l'achat de Produit de Première Nécessité (PPN) sont pourvus en premier. Ensuite en fonction de l'importance de ses ressources, le producteur investira dans la construction de maison en brique ou le renouvellement d'un toit en tôle, d'une façade en planches, etc.

La moyenne des dépenses des ménages donne les informations suivantes :

**Tableau 4 - Utilisation des revenus des exploitations issus de la typologie structurelle , sur 2015-2016, dans la région de Mananara-Nord (C. de Rouvroy, 2017)**

	Type SO	Type SV	Type AG	Type AV	Type NG	Type NV
<b>RTN réel moyen</b>	5514	9922	5685	14159	5702	18769
Dépense riz paddy sur RTN réel moyen	-	-	4%	3%	<b>17%</b>	<b>4%</b>
Dépense PPN sur RTN réel moyen	14%	9%	16%	7%	12%	4%
Dépense scolarisation sur RTN réel moyen	10%	2%	-	4%	1%	6%
Dépense vêtements sur RTN réel moyen	2%	2%	3%	1%	3%	1%
Dépenses sociales sur RTN réel moyen	2%	1%	2%	1%	3%	-
Dépense construction maison et renouvellement sur RTN réel moyen	<b>34%</b>	<b>4%</b>	<b>10%</b>	-	<b>12%</b>	-
Dépense santé sur RTN réel moyen	-	3%	1%	1%	3%	1%
<b>Solde de trésorerie</b>	3731	7685	3949	11196	2927	15351

Les types dont la première source de revenu est la vanille sur 2015 et 2016, ont de faibles pourcentages puisque les prix sont excessivement élevés à cette période.

Les types autosuffisants (SV et SO) sont ceux qui n'achètent pas de riz. Les types autosuffisants structurellement (AG et AV) achètent moins de riz que ceux qui sont non autosuffisants (NG et NV). Etant donné que les types AV et NV, gagnent beaucoup d'argent grâce à la vanille, l'achat de riz paddy ne représente qu'un faible pourcentage du RTN réel moyen.

Le type SO, autosuffisant en riz, possédant le plus grand nombre de girofliers productifs et s'appuyant majoritairement sur l'off-farm, est le type qui investit 34% de ses revenus dans la construction de maison.

Les dépenses en vêtements, les dépenses sociales et dans la santé sont relativement faibles (moins de 5% par type).

### 3.6 Répartition des types d'exploitations par zone enquêtée

Les deux zones étant différentes : l'une traversée par la route nationale avec un paysage dominé par les ravenalas et l'autre, un peu plus enclavée dans les vallées avec un paysage dominé par les girofliers, les différents types n'y sont pas présents de la même manière. Cependant, nous ne pouvons pas faire de répartition des types par zone enquêtée puisque cela ne reflète pas la réalité du terrain (figure 15 et 16). Le prix moyen de la vanille sur 2015 et 2016 étant exceptionnellement haut.

Nous nous basons donc sur le nombre de girofliers productifs et le nombre de lianes de vanille productives pour caractériser les deux zones en termes de production. Pour Sahasoa (figure 17 et 18), la majorité (64%) des ménages enquêtés possèdent moins de 50 girofliers productifs tandis que dans les terres, les ménages possèdent entre 50 et 100 girofliers productifs. En ce qui concerne le nombre de lianes productives, la majorité des ménages de Sahasoa ont entre 200 et 400 lianes alors que dans les terres, le nombre de lianes productives, par ménage est moindre : moins de 200.

La zone interne de Mananara est donc une zone à forte production de girofle tandis que la zone côtière où se situe Sahasoa est majoritairement tournée vers la vanille.

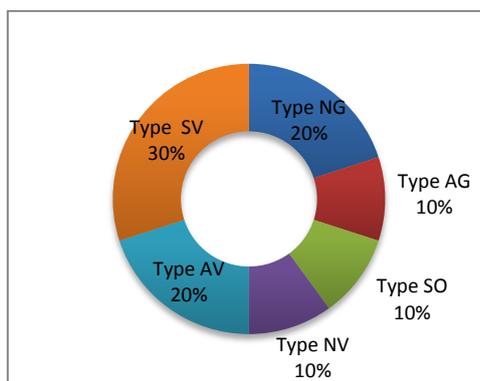


Figure 6 - Répartition des types d'exploitations sur la zone Antanananivo-Andratamarina (C. de Rouvroy, 2017)

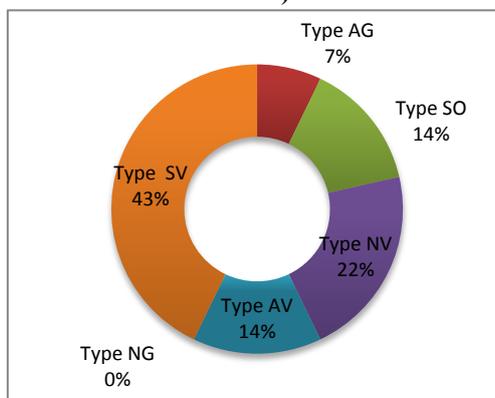
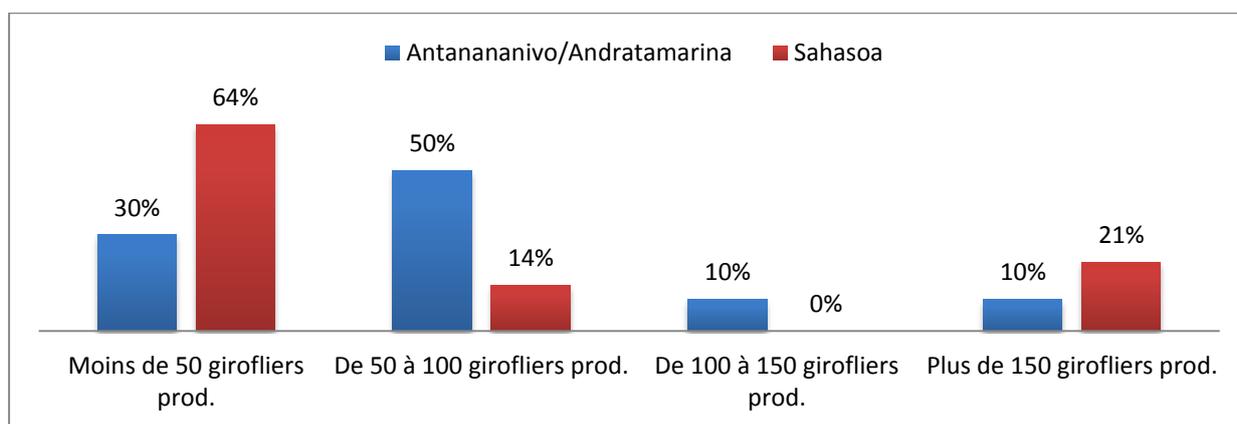
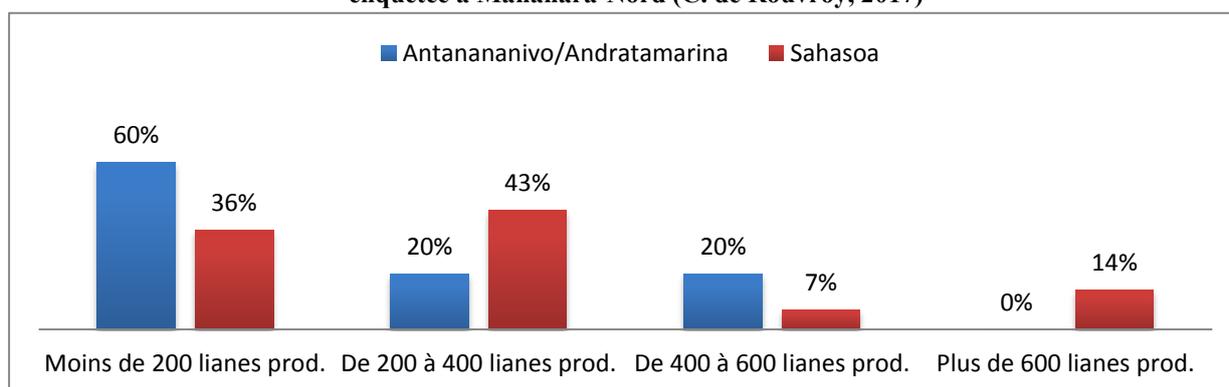


Figure 7 - Répartition des types d'exploitations sur Sahasoa (C. de Rouvroy, 2017)



**Figure 8 - Proportion des ménages agricoles en fonction du nombre de girofliers productifs, par zone enquêtée à Mananara-Nord (C. de Rouvroy, 2017)**



**Figure 9 - Pourcentage des ménages agricoles en fonction de leur nombre de lianes de vanille productives, par zone enquêtée à Mananara-Nord (C. de Rouvroy, 2017)**

### 3.7 Stratégies comportementales

La typologie comportementale des ménages (figure 19) se base sur les deux critères discriminants suivants :

- 1/ La décision prise par l'agriculteur pour gérer la fluctuation de son solde de trésorerie :
- 2/ La variable courante d'ajustement annuelle des revenus (très diverse)

La base de données de la stratégie comportementale est disponible en annexe 8.

#### A. *L'exploitant ayant recours à l'épargne*

Cette catégorie regroupe 9 exploitants sur les 24 enquêtés. Dès que leurs revenus off-farm ou leurs productions en clous et de vanille sont élevées, avec des prix du marché intéressants, ils épargnent une partie des profits pour faire face aux années moins productives.

Certains investissent dans un ou plusieurs zébus ce qui nécessite d'avoir des revenus élevés. Les 3 exploitants concernés par cet investissement interannuel font partis du type SV : exploitants autosuffisants en riz dont la source de revenu principale est la vanille.

La plupart des exploitants (8 sur 9 exploitants concernés) investissent dans un ou plusieurs porcs et certains vendent quelques poulets.

Les exploitants cachent l'argent dans leurs maisons ou le placent à l'OTIV. Ce qui, depuis 2015 avec la hausse des prix du marché de la vanille, est de plus en plus courant.

#### B. *L'exploitant ayant recours à l'emprunt*

Les exploitants ayant recours à l'emprunt dans les années difficiles représentent la moitié de l'échantillon enquêté. Pour faire face aux fluctuations des productions (clous et vanille), l'exploitant emprunte à sa famille et/ou à ses amis et/ou à l'OTIV, dans les mauvaises années.

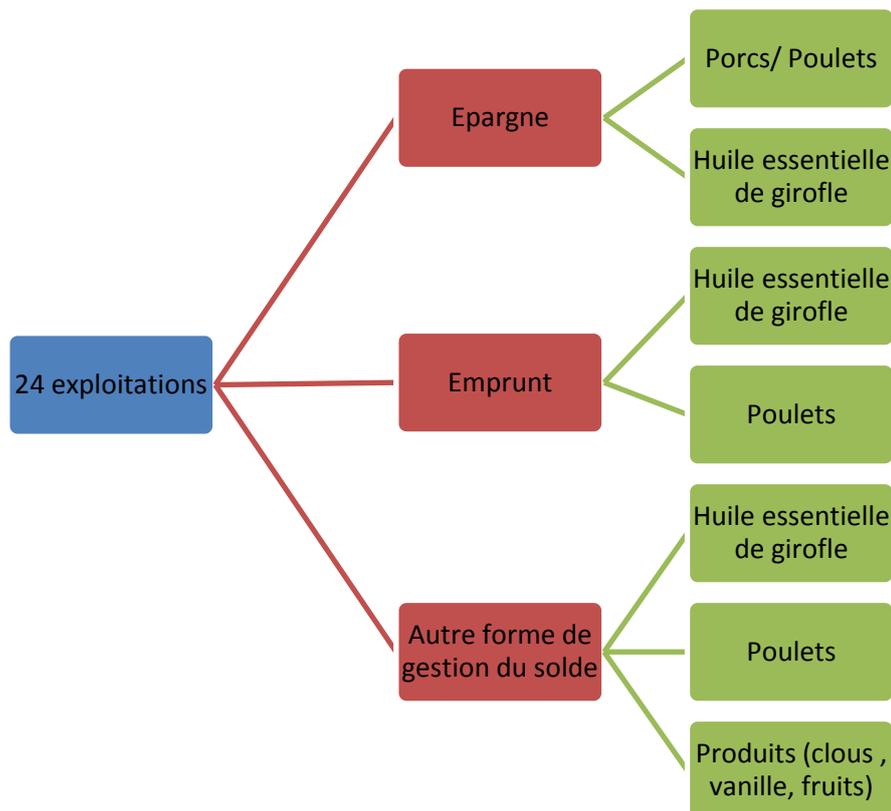
Les ménages n'anticipent pas ces mauvaises années et ne gèrent pas leurs revenus sur le long terme, ce qui les met dans des situations économiques difficiles.

Certains arrivent à ajuster leurs revenus en produisant et vendant de l'huile essentielle ou en vendant des poulets.

### C. *L'exploitant ayant recours à d'autres formes de gestion des revenus au cours de l'année*

Cette catégorie regroupe 3 exploitants sur 24. Ce sont ceux qui utilisent différentes formes de gestion des revenus pour faire face aux mauvaises années : production d'huile essentielle, vente de poulets, vente de produits et vente de fruits.

Ces ménages n'anticipent pas les mauvaises années mais y font face grâce aux différentes formes de variables d'ajustement citées ci-dessus.



**Figure 10 - Formation de la typologie comportementale par discrimination des exploitations suivant les critères choisis (C. de Rouvroy, 2017)**

### D. *Lien avec la typologie structurelle*

Cette typologie comportementale est caractérisée par une hétérogénéité des types structureaux (figure 20). Un type structurel peut comprendre différentes stratégies d'ajustement des revenus.

Par exemple pour la plupart des agriculteurs enquêtés, ils ont recours à l'emprunt via la famille et les amis. Cela concerne tous les types sauf le type AG qui utilise soit une autre forme de gestion de solde soit il est capable d'épargner pour investir dans la construction d'une maison en brique, l'achat d'un terrain en ville ou la rénovation de sa propriété actuelle (achat de tôles, achat de planches).

Sur 32 producteurs interrogés, 63% disent souhaiter acheter une terre constructible ou une terre agricole pour leur descendance et/ou pour produire encore plus de clous et de vanille et gérer plus de revenus. Puis 73% préfèrent investir dans la construction et/ou rénovation de maison.

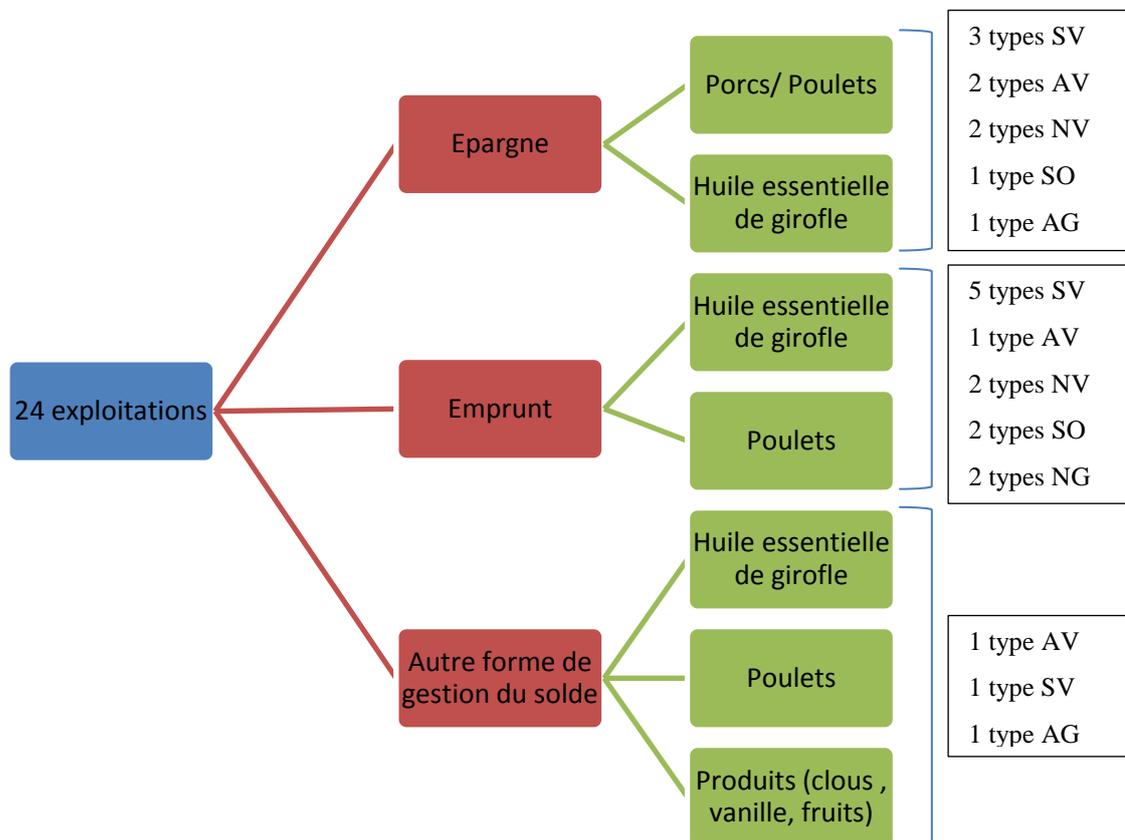


Figure 11 - Typologie comportementale en lien avec la typologie structurelle (C. de Rouvroy, 2017)

### 3.8 Stratégies de développement potentiel du système d'activité

Tout comme dans la région de Vavatenina étudiée par J Mariel en 2016, il est intéressant de comprendre les stratégies des agriculteurs pour intensifier leur production actuelle.

Une question à choix multiple a été posée aux 37 exploitants enquêtés : « Si vous aviez aujourd'hui les moyens d'investir, que choisiriez-vous entre une parcelle de SAF composée de 25 girofliers, de vanille, caféiers, arbres fruitiers et arbres à bois ; une parcelle de 50 girofliers en monoculture et une rizière irriguée ? » :

- 62% des exploitants choisissent la parcelle de SAF, système le plus diversifié et intensif
- 14% la rizière irriguée, système de culture le plus sécurisé grâce à l'irrigation
- 11% la monoculture de girofliers, système le plus stable en terme de prix dans les conditions actuelles du marché

Les raisons du choix des SAF comme stratégie d'intensification de leur production sont les suivantes :

- Avantage économique avec la production de clous et de vanille qui va permettre au ménage d'acheter le riz manquant et le bouillon. Puisque même si le prix du clou est trop faible (inférieur à 20kAr/kg, prix actuel), le ménage pourra acheter le riz manquant et la nourriture grâce à la vente de vanille, de fruits etc.
- Avantage sécuritaire avec la production de fruits qui va servir pour la famille et à la diversification des revenus (stratégie de vente dans les périodes de soudure).

Les raisons données par les producteurs enquêtés sur le choix de la monoculture sont :

- Avec 50 girofliers, cela donne une production suffisante, annuellement, pour subvenir aux besoins de la famille.
- Les girofliers ont plus de place pour leur croissance donc les rendements seront meilleurs.
- La fertilité du sol sera meilleure et le désherbage plus rapide
- Stabilité des prix dans le girofle donc malgré la cyclicité de la production les revenus seront assurés.

Et enfin, la raison du choix de la rizière irriguée est :

- Nul besoin d'acheter du riz car celui-ci est une dépense importante des ménages. C'est l'aliment quotidien donc c'est très important de posséder une parcelle pour nourrir le ménage agricole.

Ces résultats montrent que les exploitants ont une préférence pour les cultures de rente, surtout la vanille puisque lors de la période d'enquête, les prix de vente étaient extrêmement avantageux depuis 2 ans et nous étions dans la période de récolte. Il pourrait être envisagé de faire cette même enquête dans quelques années, quand les prix de la vanille auront chuté et reviendront à un prix « normal » (avant 2013). A Vavatenina en 2016, 48% des exploitants ont choisi la rizière, 30% le SAF et 22% la monoculture de giroflier (Mariel, 2016) car la principale culture de rente dans cette région est le girofle. Etant donné que l'alternance de production est très contraignante pour les producteurs, cela les amène à se diversifier notamment grâce à la mise en place de SAF (Mariel, 2016).

En ce qui concerne la production fruitière à la question suivante : « si un collecteur venait une fois par mois dans le village pour acheter des fruits, cherchiez-vous à consacrer plus de temps à les récolter pour les vendre ? », 78% des chefs d'exploitations enquêtés souhaitent s'y consacrer. Cela concernerait surtout le litchi et la mangue car ce sont deux productions rentables et faciles à récolter.

### **3.9 Modélisation sous Olympe**

#### **Construction des « exploitations moyennes représentatives »**

La modélisation sur le logiciel s'appuie sur les moyennes représentatives de chaque type d'exploitation issu de la typologie structurelle.

Chaque exploitation type est définie par les variables suivantes (Fourcin, 2014) :

- Leurs variables : nombre de bouches à nourrir, nombre de zébus capital.
- Leurs systèmes de culture « standards » : cultures, surfaces, charges opérationnelles.
- Leurs systèmes d'élevage « standards » : espèces élevées, nombre d'animaux.
- Les recettes diverses : location de terres, vente de zébu.
- Les dépenses diverses : achats de zébus, achats de plants.
- Leurs activités extra-agricoles : épicerie, maçonnerie et autres activités.
- Leurs charges de structure : impôts, achats de terres, paiement du gardien des zébus.
- Leurs dépenses privées : PPN, dépenses de santé, de scolarisation et autres.

La construction de ces exploitations moyennes représentatives a nécessité un certain nombre de conventions qui sont décrites en annexe 9. Le tableau 7 ci-dessous décrit les exploitations types, le tableau 8, les différentes marges de production et le tableau 9, les origines des revenus des différents types d'exploitation sur deux années (2015-2016).

**Tableau 5 - Description des exploitations moyennes représentatives sur 2015-2016, issus des enquêtes effectuées à Mananara-Nord (C. de Rouvroy, 2017)**

Type	Variables	Système de culture	Système d'élevage	Off-farm	Dépenses annuelles familiales hors autoconsommation
<b>SO</b>	UTH : 1.5 Bouches à nourrir : 2.2 Capital zébus : 0	Riz irrigué : 0.57 ha Riz pluvial : 0.27 ha Girofliers : 112 arbres productifs Vanille : 73 lianes reproductives	-	3305 kAr	2116 kAr
<b>AG</b>	UTH : 3 Bouches à nourrir : 3 Capital zébus : 0	Riz irrigué : 0.42 ha Girofliers : 47 arbres productifs Vanille : 225 lianes reproductives	Poulets	-	1500 kAr
<b>SV</b>	UTH : 1.9 Bouches à nourrir : 2.6 Capital zébus : 0	Riz irrigué : 0.38 ha Riz métayage : 0.2 ha Girofliers : 70 arbres productifs Vanille : 203 lianes reproductives	Porcs engraissement	1370 kAr	1880 kAr
<b>AV</b>	UTH : 2.1 Bouches à nourrir : 3 Capital zébus : 0	Riz irrigué : 0.23 ha Riz métayage : 0.3 ha Girofliers : 90 arbres productifs Vanille : 275 lianes reproductives	Porcs engraissement	1625 kAr	2418 kAr
<b>NG</b>	UTH : 2.6 Bouches à nourrir : 3.5 Capital zébus : 0	Riz irrigué : 0.08 ha Girofliers : 102 arbres productifs Vanille : 145 lianes reproductives	-	-	1785 kAr
<b>NV</b>	UTH : 2.6 Bouches à nourrir : 3.5 Capital zébus : 0	Riz irrigué : 0.05 ha Girofliers : 59 arbres productifs Vanille : 393 lianes reproductives	Poulets et porcs engraissements	-	2529 kAr

**Tableau 6 - Marge brute des différents ateliers par types d'exploitations agricoles (C. de Rouvroy, 2017)**

Nom	MB calculée riz paddy total (avant autoconsommation en kAr)	MB Girofle totale (kAr)	MB Vanille (kAr)	MB totale élevage (kAr)	Total revenus off-farm (kAr)
<b>Type SO</b>	830,9	1 017,2	1 213,3	-	3 305
<b>Type SV</b>	1 187,5	1 992,8	5 975,6	715,0	1 370,1
<b>Type AG</b>	1 169,3	3 471,9	2 125,0	117,8	-
<b>Type AV</b>	652,1	2 414,6	9 048,8	1 055,0	1 625,0
<b>Type NG</b>	219,4	3 562,5	2 150,0	-	-
<b>Type NV</b>	-	2 433,1	15 857,5	804	-

**Tableau 7 -Origine des revenus des différents types d'exploitation après autoconsommation des ménages (C. de Rouvroy, 2017)**

Nom	% Agricole	% Off-Farm	% Riz	% Girofle	% Clous + Griffes	% Essence	% Vanille	% Elevage
Type SO	40%	60%	0%	51%	48%	3%	49%	0%
Type SV	88%	14%	2%	24%	24%	0%	66%	9%
Type AG	100%	0%	1%	60%	60%	0%	37%	2%
Type AV	89%	11%	0%	19%	19%	0%	72%	8%
Type NG	100%	0%	0%	66%	66%	0%	34%	0%
Type NV	100%	0%	0%	13%	13%	0%	83%	4%

### Simulation des six types d'exploitations agricoles

Deux simulations ont été effectuées avec le logiciel Olympe. Lors de la première simulation nous avons créé un « aléa prix » sur le prix de vente au producteur de vanille verte et de vanille préparée étant donné que les prix sont volatiles dans cette filière. Les prix choisis se basent sur des années dites « normales », comme 2013, avec des prix moyen de la vanille verte de 25 kAr/kg et un prix de la vanille préparée de 90 kAr/kg (selon les dires d'acteurs, les factures éditées par la KOMAM et Jaffredo, 2017). Cela donne les pourcentages de baisse de prix suivants (tableau 10) :

**Tableau 8 - Construction de l'aléa prix de la vanille sur le logiciel Olympe (C. de Rouvroy, 2017)**

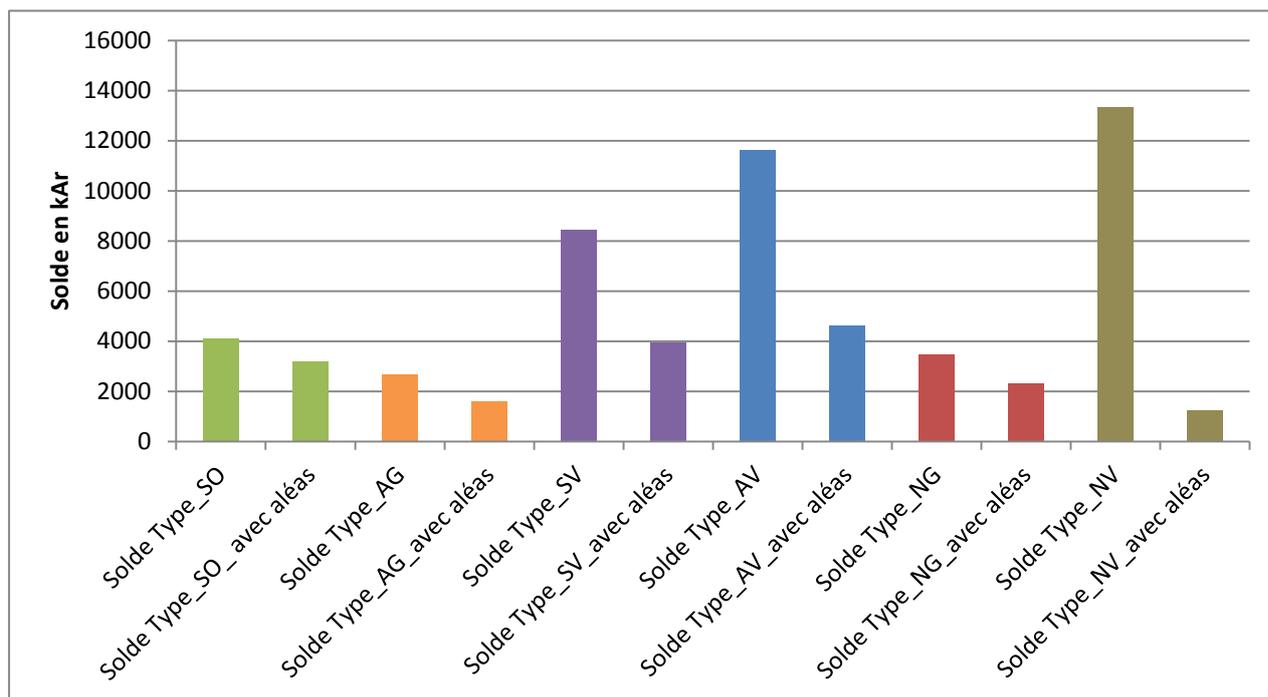
	Prix de base (kAr)	Pourcentage de baisse
Type SO vanille verte	73	66%
Type SV vanille verte	74	66%
Type AG vanille verte	50	50%
Type AV vanille verte	78	68%
Type NG vanille verte	70	64%
Type NV vanille verte	80	69%
Type SO vanille préparée	500	82%
Type SV vanille préparée	454	80%
Type AV vanille préparée	481	81%
Type NV vanille préparée	619	85%

Pour la seconde modélisation, nous avons simulé le passage d'un cyclone comme Gafilo en 2004 qui a été très dévastateur dans la région. Tous les producteurs de girofle ont été impactés au niveau de leur production après ce cyclone. Sur Olympe, le passage du cyclone s'est produit en 2019 c'est-à-dire au milieu de la période et permet de voir ses effets sur 5 ans. Il impacte la production de clous et de griffe à 100% (pertes). L'essence n'est pas considérée dans notre cas car elle n'est pas prise en compte sur le logiciel du fait de sa variabilité de production et donc de sa covariance de plus de 30%, par types. Les années suivantes ont des pertes de 15%.

#### A. Prix de vente aux producteurs de vanille

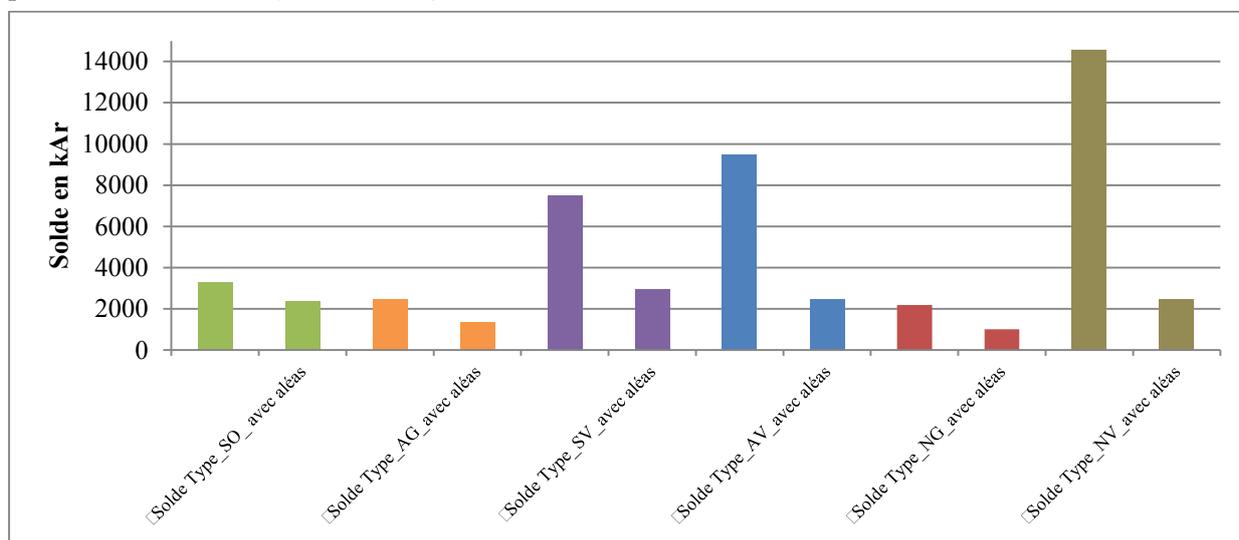
Rappelons que la production de clous de girofle est cyclique sur trois ans avec une année « productive » et une année « moyennement productive ». Donc, cela est pertinent de différencier ces deux années lors de l'analyse.

La figure 21 montre l'impact sur le solde du scénario de la baisse du prix de la vanille verte et préparée, par types de ménage issus de la typologie structurelle, sur une année « productive » en clous (comme 2015).



**Figure 12 - Impact sur le solde, pour une année « productive » en clous (2015), de la baisse du prix de la vanille verte et préparée (solde avec aléas), par types de ménages issus de la typologie structurelle de 2015-2016 à Mananara-Nord (C. de Rouvroy, 2017)**

La figure 22, quant à elle, l'impact sur le solde du scénario de la baisse du prix de la vanille verte et préparée, par types de ménage issus de la typologie structurelle, sur une année « moyennement productive » en clous (comme 2016).



**Figure 13 - Impact sur le solde, sur une année « moyennement productive » en clous (2016) de la baisse du prix de la vanille verte et préparée (solde avec aléas), par types de ménages issus de la typologie structurelle de 2015-2016 à Mananara-Nord (C. de Rouvroy, 2017)**

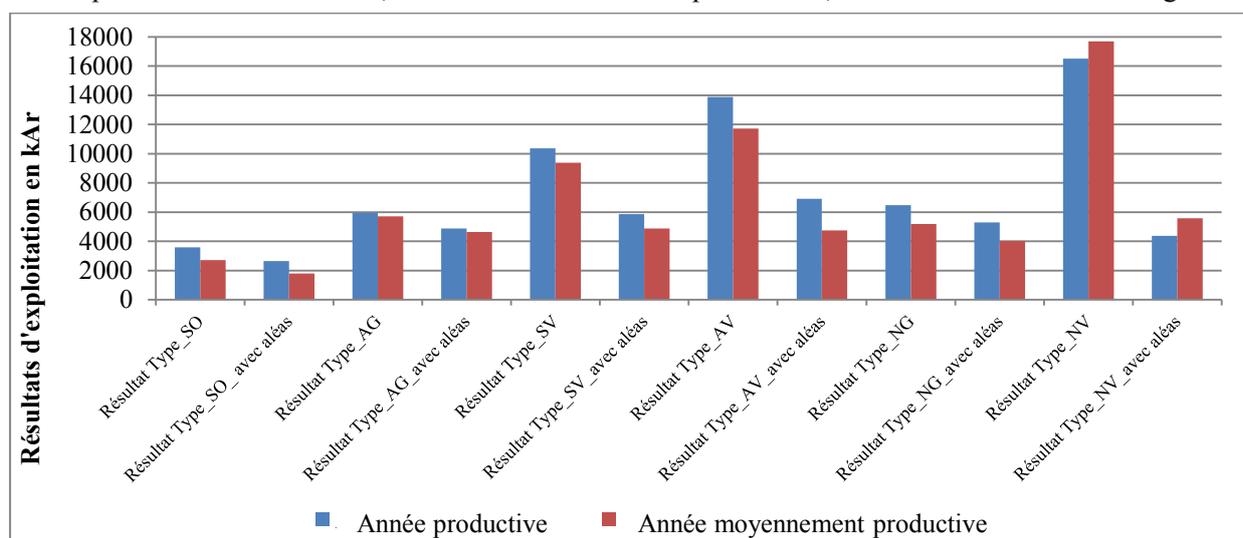
Les types les plus impactés par un retour des prix à la normale sont bien évidemment les types ayant comme première source de revenu la vanille : types SV, AV et NV.

Le type NV, en 2015, est cependant le plus impacté car l'écart entre le solde 2015-2016 et le solde 2013 est le plus important. Le solde avec aléas ne représente plus que 9% du solde actuel pour une année productive en clous (2015) et 17% pour une année moyennement productive (2016).

Le ménage non autosuffisant en riz et qui a comme principale source de revenu la vanille, pour l'achat du riz et de la nourriture nécessaire, est le plus vulnérable des trois types dont la vanille est la première source de revenu.

Nous remarquons aussi que les soldes des types dont la première source de revenu est le girofle (clous et griffe) : types AG et NG, diminuent entre une année productive et une année moyennement productive en clous, avec ou sans aléas.

En ce qui concerne les résultats, la tendance est la même que le solde, comme le démontre cette figure.



**Figure 14 - Résultats des exploitations, avec et sans aléas sur le prix de la vanille verte et préparée, sur 2015 (année productive en clous) et sur 2016 (année moyennement productive)**

Le scénario « retour des prix de la vanille à la normale » a une influence plus ou moins marquée en fonction des types d'exploitation.

En termes de résilience, les types très dépendants du girofle, qui cultivent aussi de la vanille, sont les moins résilients car leurs performances économiques sont diminuées et leur solde est inférieur à 2000 kAr/an. Les types très dépendants de la vanille voient leur solde fortement diminuer mais sont tout de même résilients, ce qui leur laisse la capacité de contrôle sur l'exploitation. Les types dépendants du off-farm et qui sont entre autres des commissionnaires dans la vanille, sont résilients puisque ils ont une capacité à se diversifier et changer de stratégie lors d'une baisse des prix du marché.

Cependant il faut savoir que dans la région de Mananara-Nord, le coût de la vie est très élevé. Donc même si le solde paraît très élevé par rapport aux autres enquêtes réalisées dans la région d'Analanjirifo en 2015 et 2016, un ménage avec deux bouches à nourrir a besoin de plus de 2 000kAr/an pour vivre (achat de riz, achat de PPN, vêtements, santé, etc.).

### B. Aléa climatique

Le scénario « passage du cyclone » permet de déterminer quels sont les types d'exploitation les plus vulnérables face aux aléas climatiques et quel type de gestion des girofliers leur permet une meilleure résilience après un tel évènement. La résilience s'observe par le maintien des revenus (maintien de la structure d'exploitation) et un solde positif (capacité de décision intacte) (Fourcin, 2014).

La région de Mananara-Nord, est marquée par des épisodes cycloniques qui dévastent régulièrement une partie des productions. Le cyclone Enawo de mars 2017 étant passé plus au Nord de la région, il n'a pas eu d'impact réel sur les productions de girofle et de vanille, selon les producteurs et les acteurs enquêtés tandis que Gafilo en 2004 a été très destructeur.

Les effets du passage du cyclone sont durables et affectent sur le long terme les exploitations agricoles (Fourcin, 2014).

La figure 24 nous montre l'impact du passage d'un cyclone type Gafilo, par types d'exploitations, sur le solde de trésorerie.

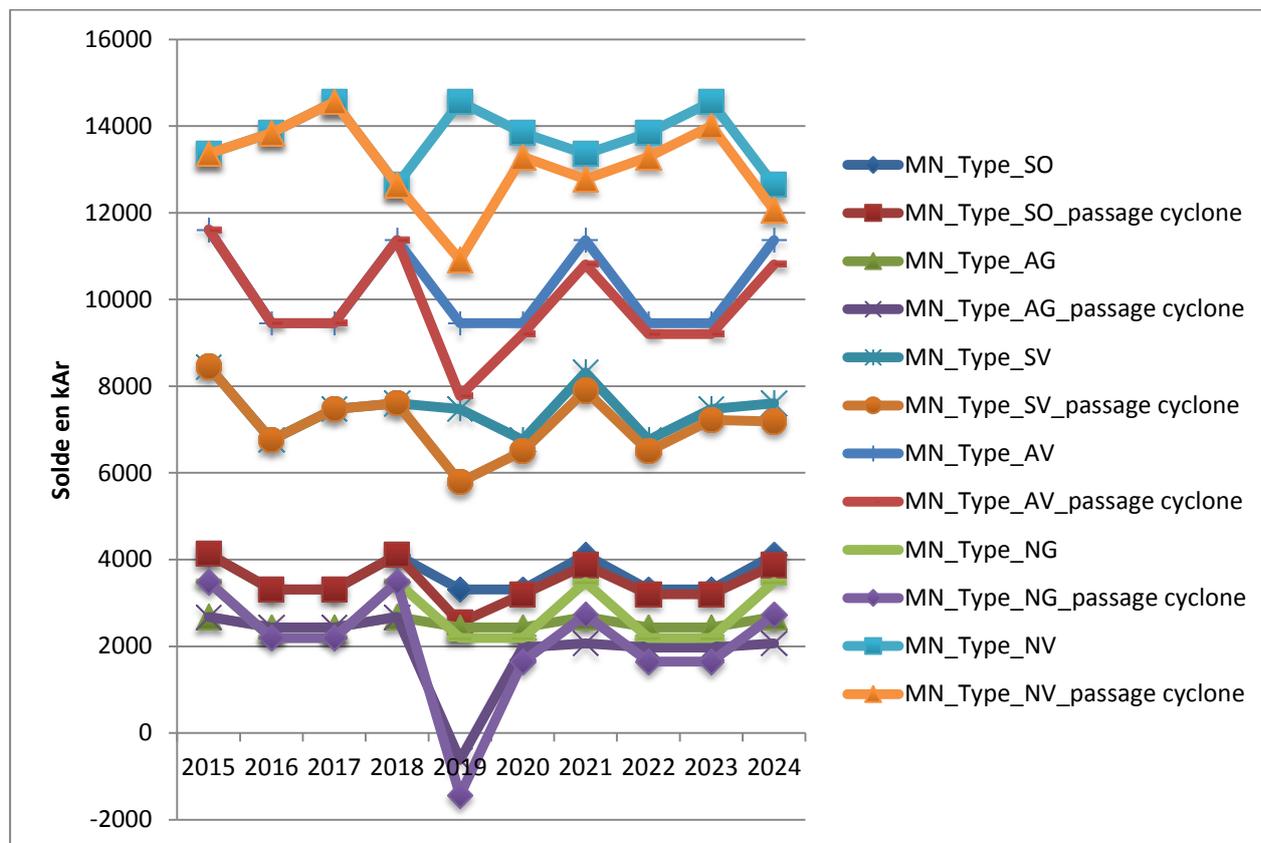


Figure 15 - Impact sur le solde de trésorerie, du passage d'un cyclone de type Gafilo, en 2019, par types de ménages issus de la typologie structurelle sur 2015-2016 à Mananara-Nord (C. de Rouvroy, 2017)

Tous les types sont concernés par une baisse globale des revenus après le passage d'un cyclone de type Gafilo. Les types NG et AG sont ceux qui sont les plus vulnérables face à ce type d'aléas, sur une période de 5 ans et qui doivent y faire face (solde négatif) et s'y préparer (figure 25 et 26).

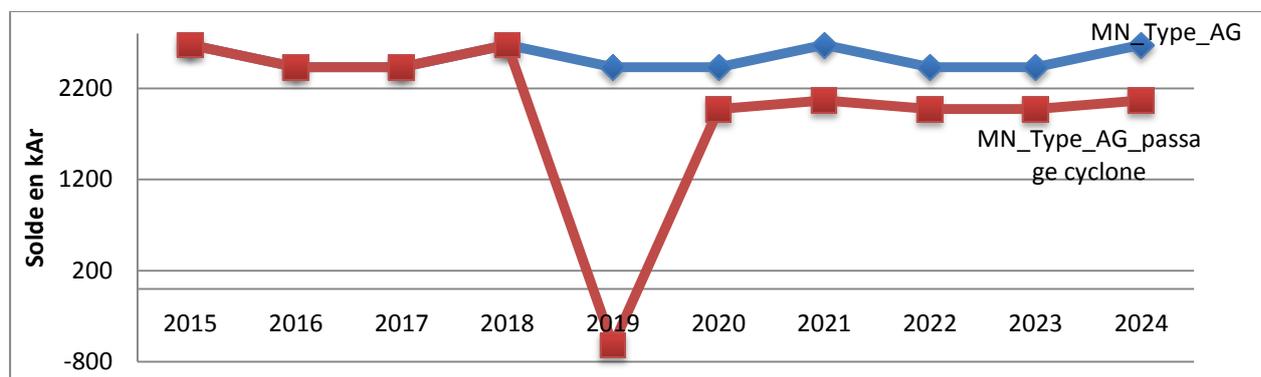
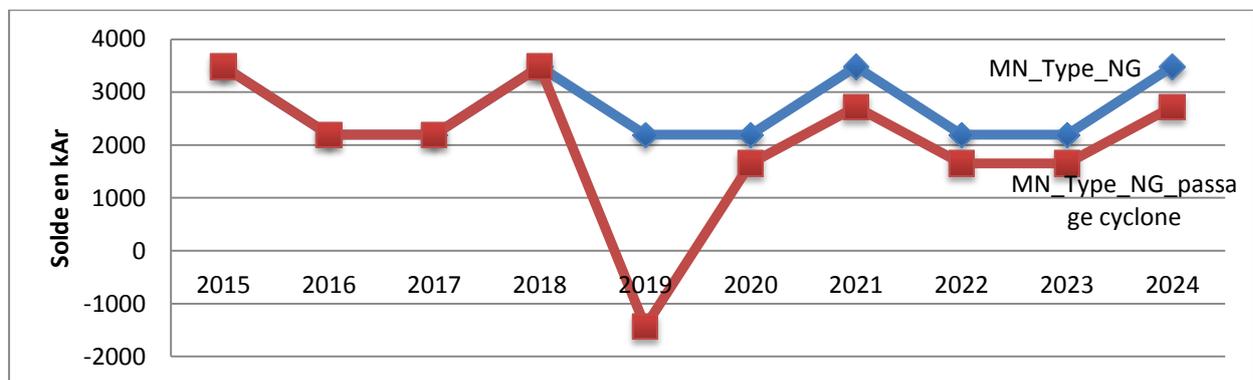


Figure 16 - Impact sur le solde, du passage d'un cyclone de type Gafilo en 2019 pour le type AG (autosuffisant structurellement dont la première source de revenu est le girofle) issus de la typologie structurelle sur 2015-2016 à Mananara-Nord (C. de Rouvroy, 2017)



**Figure 17 - Impact sur le solde, du passage d'un cyclone de type Gafilo en 2019 pour le type NG (non autosuffisant dont la première source de revenu est le girofle) issus de la typologie structurelle sur 2015-2016 à Mananara-Nord (C. de Rouvroy, 2017)**

Le passage d'un cyclone nécessite donc un changement de stratégie pour tous les types, surtout pour les types NG et AG (dont la première source de revenu est le clou de girofle).

La perte simulée de 15% des arbres en dix ans peut être compensée par la plantation de jeunes arbres qui sont eux-mêmes productifs au bout de 10-12 ans (Fourcin, 2014).

### 3.10 Retour sur les hypothèses

**Hypothèse 1 :** « la plupart des ménages ne sont pas autosuffisants en riz et sont obligés de diversifier leur source de revenus pour pouvoir acheter le riz nécessaire ».

Selon l'enquête réalisée, la plupart des ménages sont autosuffisants structurellement et strictement en riz mais seulement 22% des ménages sont autosuffisants en riz au sens strict.

Les ménages autosuffisants structurellement possèdent en moyenne assez de surfaces rizicoles pour nourrir toute la famille mais ils sont obligés d'acheter du riz dans les périodes de soudure car ils ont, à un moment dans l'année, donnés du riz à un membre de leur famille habitant au village ou en ville.

Les ménages autosuffisants en riz à 100% (qui ne doivent pas acheter de riz en plus), représentent 49% de l'échantillonnage sur une période où les prix aux producteurs de vanille sont excessivement élevés. Alors que sur une période post-inflation des prix, les ménages autosuffisants en riz représentent une plus faible part.

Les ménages sont donc obligés de diversifier leurs revenus pour l'achat de riz manquant avec la production d'huile essentielle, l'élevage de poules, poulets, porcs, la vente de fruits, la pêche et les autres revenus off-farm.

**Hypothèse 2 :** « Les surfaces rizicoles étant de plus en plus limitées du fait d'une forte pression foncière, et ayant une faible productivité les producteurs de la région sont largement dépendants des revenus issus des cultures de rente, notamment du girofle. Le girofle contribue majoritairement à la constitution des revenus des ménages ».

Comme vu en détail dans la partie analyse, le girofle (clous, griffe, essence) ne contribue pas majoritairement à la contribution des revenus des ménages sur la période de 2015-2016. C'est plutôt la vanille qui y est majoritaire car les prix du marché sur cette période-là sont exceptionnellement élevés. Cela est dû d'une part au marché international et d'autre part, au blanchissement d'argent autour du trafic de bois de rose.

Dans des années comme 2013, où le prix de vente de la vanille, au producteur, était stable et plus faible qu'aujourd'hui, le clou de girofle était majoritaire dans la contribution des revenus des ménages. La typologie structurelle serait différente que celle construite sur la période de 2015-2016. Nous sommes donc dans une période de transition du fait que le prix de vente de la vanille est anormalement élevé.

En terme de spécificité régionale, la zone interne est plus focalisée sur la production de clous que sur la production de vanille. Alors qu'en ce qui concerne la zone côtière, c'est l'inverse. Elle est focalisée sur la production de la vanille, sur le off farm (comme la pêche et le commerce de vanille verte et préparée).

Donc dépendamment des périodes dans lesquelles nous nous situons, le clou, la vanille ou l'off-farm contribue majoritairement à la constitution des revenus des ménages.

**Hypothèse 3 :** « La production d'essence de girofle, qui reste un phénomène récent dans la zone, amène à une forte consommation du bois de chauffe pour alimenter les alambics. Or, elle est de plus en plus importante dans la région. L'essence de girofle représente une source de revenu « récente » qui permet d'améliorer la diversité des sources de revenus et rééquilibrer le solde de trésorerie ».

L'essence de girofle est une production récente certes, mais aussi irrégulière dans le temps. Elle n'est considérée que comme un complément de revenus après un épisode cyclonique (utilisation des feuilles et du bois) ou lorsque les prix du marché sont intéressants, ou lorsque la production de clous est faible (rééquilibre des revenus), ou lorsque la production de griffe est importante (rentabilité plus importante que la vente au détail).

Les alambics sont de plus en plus implantés dans la région de Mananara, donc la déforestation des aires protégées, des parcs régionaux est un enjeu réel et important, à considérer dans les plans de développement à venir.

L'utilisation du bois de chauffe par les producteurs d'essence et l'exploitation des forêts protégées ou gérées par les COBA, n'ont pas été abordées dans ce mémoire. Toutefois des données sont disponibles.

**Hypothèse 4 :** « La diversité des contextes (enclavement, proximité de la forêt, proximité de l'AP...) induit des stratégies différenciées ».

Comme expliqué dans la réponse à la deuxième hypothèse, selon le degré d'enclavement (accès à un port, à la route nationale), la proximité de la forêt et de l'AP, les stratégies sont différentes.

En zone côtière (proche de la forêt et de l'AP) les ménages agricoles, exploitent beaucoup plus le bois pour la construction, la vente ou la production d'essence (augmentation du nombre d'alambic) que dans les terres et ils produisent beaucoup plus de charbon. Les ménages agricoles de cette zone peuvent diversifier leurs revenus, avec le commerce de produits, la pêche et le tourisme, du fait de la proximité de la route nationale 5 et de la possibilité de transporter leurs marchandises par voie maritime.

A l'intérieur des terres où l'enclavement se fait sentir dans un paysage vallonné et caractérisé par une forte présence de girofliers, les ménages agricoles s'appuient beaucoup sur les cultures de rentes comme le girofle (clous, essence et griffe) et la vanille. La stratégie n'est donc pas la même que sur la côte, les exploitants ayant moins de possibilités de diversification.

## Conclusion

Cette étude présente le fonctionnement technico-économique des exploitations agricoles du district de Mananara Nord. Ces exploitations sont toutes constituées de systèmes agroforestiers (SAF) complexes à base de cultures de rente (giroflers, vanille et caféiers (plus rare), de produits alimentaires d'appoints (fruits à pain, ignames, manioc, jacquiers, arbres fruitiers) et d'arbres à bois (chauffage, bois d'œuvre). Les SAF permettent d'assurer, grâce à l'autoconsommation des produits alimentaires et la vente (peu développé) de divers produits qu'ils contiennent, la sécurité alimentaire du ménage agricole.

La production de riz est tout aussi importante chez les ménages agricoles de cette région et constitue leur source principale d'alimentation. Les surfaces rizicoles sont cependant limitées par exploitants. Ces derniers sont donc contraints d'acheter une partie du riz nécessaire pour assurer les besoins alimentaires de la famille.

C'est en diversifiant leurs revenus et en s'appuyant sur les cultures de rente de leurs SAF tel que le clou et la vanille que ces exploitants pourront subvenir à leurs besoins et acheter le riz manquant. Or, ces cultures de rente sont dépendantes de facteurs externes non maîtrisables par les ménages agricoles (aléas climatiques, aléas économiques, etc.). Nous pouvons le voir sur la période de 2012 à 2016 où le prix du clou de girofle est relativement élevé et stable depuis 2014 (20kAr/kg). Tandis que dans la filière de la vanille, les prix du marché sont excessivement élevés depuis 2014 et peuvent à tout moment chuter. Les exploitants agricoles de Mananara s'appuient aussi sur les revenus non agricoles pour permettre l'achat de riz et assurer la sécurité alimentaire au ménage agricole. La pêche (sur la zone côtière) et le commerce de produits (clous et vanille préparée) sont les principaux revenus off-farm.

En ce qui concerne l'huile essentielle, elle se développe rapidement depuis le début des années 2000 (Gestin, 2016) et se vend à des prix intéressants sur le marché. La distillation d'essence de girofle, à base des feuilles et des griffes, permet de compenser en partie la fluctuation des revenus des ménages étant donné la fluctuation interannuelle de la production de clous et l'impact important d'un épisode cyclonique dans la zone.

La résilience des exploitations agricoles, initialement basée sur la résilience « apparente », technique, centrée sur la production de riz pour assurer la sécurité alimentaire se base à Mananara « sur la résilience économique centrée sur la monétarisation grâce aux cultures de rente stables sur le marché (le girofle et ses deux produits : le clou et l'essence) dont les revenus permettent l'achat de riz » (Mariel, 2016).

Enfin, la simulation du scénario du « retour du prix à la normale de la vanille » a montré que les exploitations agricoles dont les revenus sont basés sur la vanille, sont les plus impactés. Toutefois en terme de résilience, les exploitations qui donnent priorité à la vanille restent toujours plus résilientes que celles priorisant le girofle, de par leur diversification.

La simulation du « passage du cyclone » montre que tous les types de ménages agricoles subissent une baisse de leurs revenus après le passage. Cette baisse est surtout marquée sur les exploitations dont la première source de revenu est le girofle.

Dans cette région enclavée, le coût de la vie est très élevé. Depuis 2015, les producteurs gagnent énormément d'argent grâce aux prix élevés de la vanille. Les dépenses des ménages sont principalement dans l'achat de nourriture et de boisson et éventuellement dans l'achat de nouvelles terres agricoles pour les productions de girofler et de vanille, dans l'achat de terrain en ville comme Mananara ou Antanambe et/ou dans la construction de maison en brique.

Il serait pertinent de mettre en place une aide, dans cette région productive en vanille et clous, à la gestion du solde de trésorerie pour appréhender les périodes où les prix du marché sont bas.

# Bibliographie

- Attonaty (2009).** OLYMPE : Outil de modélisation et simulation des exploitations agricoles. Manuel d'utilisation.
- Bene J.G., Beall H.W., Côté A. (1977).** Trees, food, and people : land management in the tropics. Ottawa, International Development Research Centre, 52 p.
- Chia et al., (2005).** Les exploitations agricoles familiales sont-elles des institutions ? Cahiers Agricultures, 15 (6), pp 498-505.
- Danthu P., Penot É., Tiollier M., Michels T., Normand F., Razafimamonjison G., Fawbush F., Jahiel M., (2014).** The clove tree of Madagascar: a success story with an unpredictable future. Bois et forêts des tropiques, (320), p. 2.
- Dufumier. (1996).** Les projets de développement agricole : manuel d'expertise. Ed. KARTHALA, 354 p.
- Dugué, Jamin. (2007).** Exploitations agricoles familiales en Afrique de l'Ouest et du Centre. Ed. Quae. [Consulté en février 2017].  
[http://books.google.fr/books?id=C0wWFXOiIoMC&printsec=frontcover&hl=fr&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](http://books.google.fr/books?id=C0wWFXOiIoMC&printsec=frontcover&hl=fr&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- FAO. (2006).** Sécurité alimentaire. Notes d'orientation. [Consulté en février 2017]  
[ftp://ftp.fao.org/es/ESA/policybriefs/pb\\_02\\_fr.pdf](ftp://ftp.fao.org/es/ESA/policybriefs/pb_02_fr.pdf)
- FAO. (2014).** Cadre de programmation pays 2014-2019 FAO Madagascar : FAO. 79p. [Consulté en 2017].  
[ftp://ftp.fao.org/OSD/CPF/Countries/Madagascar/CADRE%20DE%20PROGRAMMATIION%20PAYS%20Madagascar\\_%202014-2019\\_Version%20Finale%20.pdf](ftp://ftp.fao.org/OSD/CPF/Countries/Madagascar/CADRE%20DE%20PROGRAMMATIION%20PAYS%20Madagascar_%202014-2019_Version%20Finale%20.pdf)
- FAOstat. (2017).** Disponible sur Internet : <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/home/E> [consulté le 01/02/2017]
- Fourcin C. (2014).** Contribution du giroflier à la sécurité alimentaire des ménages agricoles dans la région de Fénérive-est à Madagascar-Modélisation économique et analyse prospective. Rapport de stage de master 2, Option DARS, Spécialité RESAD. Madagascar, Supagro Montpellier, p. 122.
- Gestin C. (2016).** Analyse de la dynamique giroflier dans la réserve de Biosphère de Mananara-Nord, Madagascar. Mémoire de stage Montpellier Sup agro, Option : Développement Agricole et Rural au Sud (DARS), p. 126
- Herimandimby, (Rapport en cours).** Etude des dynamiques paysagères sous Map Villages dans le village d'Andratamarina, Mananara-Nord, Madagascar.
- Jaffredo K. (Mémoire de Master 2 en cours).** Analyse de la structuration de la filière vanille et de ses impacts sur la stratégie des producteurs dans le district de Mananara-Nord.
- Jamin et al., (2003).** Typologies des exploitations agricoles dans les savanes d'Afrique centrale. Un regard sur les méthodes utilisées et leur utilité pour la recherche et le développement. Actes du colloque, 27-31 mai 2002, Garoua, Cameroun. Disponible sur internet : <http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/14/08/23/PDF/T408Mbetid.pdf> [consulté en mars 2017]
- Jouve P. (1992).** Le diagnostic du milieu rural. De la région à la parcelle. Approche systémique des modes d'exploitation agricole du milieu. Etude et travaux du CNEARC, n.6.
- Levasseur. (2012).** Analyse des systèmes agricoles à base de girofliers à Sainte Marie, Madagascar : entre héritage colonial et innovations paysannes, Mémoire de fin d'étude, RESAD. Montpellier, Institut des Régions Chaudes, 74 p.
- Maistre. (1964).** Les plantes à épices, Annales de Géographie. Paris Ve, Maisonneuve & Larose, 299 p.
- Manohisoa Rakotondrabe. (Thèse en cours).** Conservation et valorisation durable des ressources forestières dans un contexte de vulnérabilité des populations riveraines dans et autour de la Réserve de Biosphère de Mananara Nord (RBMN).

**Mariel, J. (2016).** Analyse des systèmes agroforestiers du territoire de Vavatenina à Madagascar: stratégies de mise en valeur, perceptions paysannes et résilience. Mémoire de fin d'étude, BIOGET. Montpellier, Institut des Régions Chaudes, 167 p.

**Mbetid-Bessane E., Havard M., Djamen Nana P., Djonnewa A., Djondang K., Leroy J. (2002).** Typologies des exploitations agricoles dans les savanes d'Afrique central. Un regard sur les méthodes utilisées et leur utilité pour la recherche et le développement. Actes du colloque, 27-31 mai 2002, Cameroun. 10p.

**Michon, De Foresta. (1999).** Agro-Forests : Incorporating a Forest Vision in Agroforestry. In : Agroforestry in sustainable agricultural systems. Louise E. Buck, James P. Lassoie, and Erick C. M. Fernandes.

**MPAE (Madagascar). (2016).** Key Indicators. [Consulté en mars 2017].  
<http://madagascar.countrystat.org/key-indicators/en/>

**ONU. (2013).** Bilan commun de pays 2012. Madagascar : ONU. 103p. [consulté en 2017].  
[http://mg.one.un.org/content/dam/unct/madagascar/docs/Document%20CCA%202012%20MADAGASCAR\\_Final.pdf](http://mg.one.un.org/content/dam/unct/madagascar/docs/Document%20CCA%202012%20MADAGASCAR_Final.pdf)

**Plan de développement du district Mananara-Nord. (2007)**

**Penot E., Husson O., Rakotondramanana. (2010)** Les bases de calculs économiques pour l'évaluation des systèmes SCV. Les bases de calculs économiques. Annexe 2.28p.

**Projet FORECAST.** Forests and Ecological intensification of Agricultural Systems. Disponible sur Internet : <http://ur-forets-societes.cirad.fr/projets-de-recherche/forecast-forests-and-ecological-intensification-of-agricultural-systems> .[Consulté le 04/02/2017]

**Rasamilala A. (2014).** Rapport de diagnostic préliminaire et participatif et propositions d'intervention, Projet FIAVOTANA. GRET

**R.O.R. Réseau des Observatoires Ruraux de Madagascar. (2012).** CAHIER DU ROR Numéro 11, campagne 2011 2012, 61p.

**Sébillotte. (1990).** Système de culture : un concept opératoire pour les agronomes in: Sébillotte M., Les systèmes de culture, Ed. Combe L. et Picard, INRA, Paris, 196 p.

**SNISE (2010).** Rapport de mise en œuvre des priorités régionales. Région Analanjirofo.

**Trademap (2015).** Disponible sur Internet : [http://www.trademap.org/Country\\_SelProduct\\_Graph.aspx](http://www.trademap.org/Country_SelProduct_Graph.aspx) .[Consulté le 04/02/2017]

**UNDP. (2017).** Madagascar. [Consulté en mars 2017]. <http://hdr.undp.org/fr/countries/profiles/MDG>