

Document de travail AFS4FOOD

Analyse des savoirs et savoir-faire paysans sur la gestion des systèmes de culture à base de girofle dans le district de Fénérive Est, Madagascar

Marta Panco, Eric Penot, Pascal Danthu, Isabelle Michel, Michel Jahiel et Patrick Jagoret

Décembre 2013

Summary

The cloves are one of the most important cash crops in the eastern region of Madagascar being planted on the coast for more than a century. The income generation from the clove tree based farming systems played an important role for the Bestimisaraka farmers since its introduction during colonial period. Based mostly on the subsistence agriculture, the family needs developed their livelihood strategies in concordance to the opportunities and in order to cope with the economical and ecological shocks and constraints. This study is part of a EuropAid EU project/ AFS4FOOD (Union African) that aim at the assessment of the cash crops systems and their income contribution to food security to African farmers. The specific objective of this paper is to assess the local traditional knowledge and management of practices in the clove based farming systems in the eastern coast of Madagascar. The Malagasy farmers are changing-on the farming practices in the clove crop production and diversifying the management techniques to improve their production system. Local knowledge and its transmission play a determinant role in identification of dynamics of clove tree cropping system. The assessment of different types of knowledge and practices can help to acknowledge the preferences for a certain type of cropping system. The decision making process is nevertheless influenced by the internal and external factors, like cyclones, price fluctuations. Knowing how local knowledge and practices determined for each choice of the farmers will allow analyzing the producers' livelihood strategies. The research took place in 2 villages from the Fenerive Est district. As regarding the study we employed multidisciplinary approach, using qualitative collection methods (33 in-depth semi-structured interviews) and focus group discussion (one in each village). Also PRA methods were applied (preference matrix), active participatory observation and transect, timeline and mapping.

Key words: *agroforestry systems, local knowledge, cloves, food security*

1. INTRODUCTION

Madagascar est le premier exportateur de clous de girofle devant la Tanzanie (Zanzibar) (Ramalason, 2011) avec 7,6 % de la production mondiale du girofler et deuxième producteur, après l'Indonésie, avec 6 817 t en 2011 (FAOSTAT, 2012), la production malgache évoluant selon les années entre 5 et 15 000 t par an. Le girofler représente la principale source de revenus monétaires pour près de 30 000 agriculteurs de la côte Est (Ralay, 2012) pour assurer la sécurité alimentaire. Aujourd'hui, les petits producteurs exploitent des plantations résiduelles des deux premières périodes de plantation (années 1930 et années 1950) et se trouvent confrontés à un vieillissement des arbres engendrant de sérieuses baisses de rendement (Penot, 2011).

La relance de la culture a été l'objectif de plusieurs programmes de développement de la région (PPRR, CTHT, Ministère de l'Agriculture) dans les années 2000 avec un succès apparemment très mitigé mais qui n'a jamais été évalué. Pour répondre à ces objectifs, et afin d'améliorer le revenu des agriculteurs, il est important de comprendre les contraintes qui pèsent sur la production de girofles pour les agriculteurs et tenir compte de leurs pratiques actuelles compte tenu de leurs savoirs, des savoirs faire développés et de leurs besoins. La gestion du girofler est en effet très particulière car cela concerne deux produits : les clous et l'essence *via* la distillation des feuilles. Ces deux productions apparemment antinomiques sont en réalité complémentaires à la condition d'une bonne gestion de l'arbre.

2. CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE

Sur la côte Est de Madagascar plus de 80% de la population locale pratique une agriculture de subsistance (FAO, 2001 et FIDA, 2006) où le riz (pluvial et irrigué) est la base alimentaire. Si le riz représente la principale culture vivrière (FAO, UPDR, 2000), cette agriculture est aussi basée sur des cultures de rente comme la vanille, le girofler, le caféier et le litchi (FIDA, 2006) ; certaines de ces cultures, telles que le caféier et le girofler, étant d'origine coloniale (Maistre, 1964; Boiteau, 1936 ; Choix, 1933). Toutefois, du fait de l'évolution des différents facteurs (climatique et socio-économique) les systèmes de cultures à base de girofler sur la côte Est malgache ont subi une dynamique depuis l'indépendance. D'après la FAO (2000), la consommation de riz est passée de 183 à 147 kg par an par habitant entre 1970 et 1998. Plus particulièrement, à Fénérive Est entre 2008 et 2010 les chutes de la consommation de riz par habitant constatées, par le Réseau et Observatoire Ruraux (ROR) (2012) est passée de 433 g par jour à 407 g par jour. Historiquement, le développement paysan du girofle a été favorisé par le pouvoir colonial (Jahiel, 2011; Penot et al, 2010) pour augmenter les exportations et, pour les paysans locaux, avoir accès à du numéraire et pouvoir payer l'impôt de capitation. Depuis l'indépendance en 1960, la culture du girofler joue un rôle important en tant que complément au revenu monétaire des agriculteurs et contribue à assurer la sécurité alimentaire (FAO, 2000) des habitants de la côte Est malgache. La vente des deux produits : i) les clous et ii) l'essence issue des feuilles du girofler permet plus particulièrement l'achat du riz manquant durant la période de soudure (FIDA, 2006 ; Penot, 2011). Les revenus issus des cultures de rente et autres activités

extra agricoles sont principalement utilisés pour l'achat complémentaire de riz et des autres produits de première nécessité (Penot, 2011).

Les systèmes de cultures à base de girofliers ont été étudiés par des acteurs divers (Michel et al, 2010; Penot et al, 2011) qui ont dégagé de leurs diagnostics une typologie des plantations de giroflier et des producteurs. La complexité des variables influant sur les stratégies paysannes locales nécessite cependant de comprendre les savoirs et savoir-faire paysans actuels et passés sur le giroflier. Depuis l'implantation du girofle dans le berceau de production en 1846 à l'Île Sainte Marie (Maistre, 1964 ; Dufornet, 1968) plusieurs travaux étudiant la typologie de système de culture à base de girofle ont déjà été réalisés sur l'Île Sainte Marie et Fénérive -Est (Penot et Danthu, 2010 ; Michel et Jahiel, 2010). Ces études ont décrit une typologie avec trois systèmes de culture du giroflier (voir en annexe 1) :

- A) **Système monocultural**. Une seule culture pérenne (ici le giroflier) est plantée de façon monospécifique.
- B) Parcs à base de giroflier ou « **parcs arborés** » comme défini par Penot et al. (2010) représente des dérivées de plantation anciennement monospécifique où la non replantation des arbres morts a créé des zones de friches et des parcelles ou des cultures annuelles intercalaires (le riz, le manioc, la patate douce ou la canne à sucre) constituent une source de revenu et d'alimentation pour les exploitants actuels. Dans ce cas, les cultures ligneuses ne sont pas plantées avec une forte densité : dans le cas du giroflier, il s'agit clairement d'arbres subsistants des monocultures des années 1930 et 1950.
- C) **Système agroforesterie (SAF)**. Il consiste en l'association de deux ou plusieurs cultures pérennes sur un même champ (selon la définition de Torquebiau, 2000) où la culture pérenne couvre plus de 70 % de la superficie plantée (Penot et al, 2011). En utilisant la définition de Michel et de Foresta (1982)¹ « un système agroforestier est un système complexe constitué d'un peuplement plurispécifique, dont il s'agit d'une combinaison délibérée d'arbres et de cultures pérennes... sur la même unité de gestion ». Aussi, à Madagascar Penot et Danthu (2011) et Jahiel et Michels (2010) identifient 2 types de systèmes agroforestiers :
 - **Systèmes agroforesteries simples** avec 2 cultures intercales, exemple le caféier et le giroflier, dont les cultures peuvent avoir un rôle économique important.
 - **Systèmes agroforesteries complexes** où l'on trouve plusieurs cultures de rentes (caféier, giroflier, litchi, vanille) intercalées avec des arbres fruitières (manguier, arbre à pain, cocotier, avocatier, bananier, etc.) et /ou des arbres pour la production de bois sont associés. Ce système suit une disposition multi strates (avec ananas, bananier, etc.).

Cette étude s'inscrit dans les activités du projet Europaid/AFS4FOOD (EU/Union Africaine), dont l'objectif est de renforcer la sécurité alimentaire et le bien être des ménages ruraux africains, en améliorant la synergie entre cultures alimentaires et systèmes agroforesteries (SAF) basés sur une culture pérenne commerciale, plus spécifiquement sur le giroflier à Madagascar.

¹ De Foresta et Michon (1982) définissent la system agroforesterie complexe comme « des agroforêts multi strates où sont combinés un grand nombre de plantes, avec une biodiversité végétale assez importantes »

Les questions de recherche sont les suivantes :

Quels sont les types de savoirs et de savoir-faire paysans associés aux pratiques paysannes actuelles?

Quels sont les facteurs externes qui influencent le processus de décision ?

Comment se fait le choix technique, le type de système et les modalités de gestion des arbres et des cultures associées en fonction des contraintes locales ?

Quelles sont les conditions socio-économiques qui incitent à la plantation ou à la replantation dans le cadre du renouvellement des girofliers ?

La problématique de cette étude est donc concentrée sur les thèmes suivants:

- Les choix des systèmes de cultures à base de girofle et la typologie des exploitations agricoles.
- Les stratégies des agriculteurs concernant les techniques appliquées aux différents systèmes de culture (monospécifiques, SAF ou parc arboré).
- Les modalités de gestion des produits du girofle (clous, feuilles, bois)
- Les savoirs sur l'effet allelopathique du giroflier, sa phénologie, la qualité de l'essence et des clous
- La lutte contre les bio-agresseurs : Andretra (*Chrysostypus mabilianum*) et autres risques
- Les nouvelles plantations et la replantation des anciens systèmes.

Le contexte actuel est basé sur l'absence d'amélioration des systèmes de cultures à base de giroflier et le faible taux de plantation/replantation ce qui constitue un enjeu majeur pour la pérennité de la production et reflète maintenant une véritable préoccupation des agriculteurs.

3. METHODOLOGIE ET APPROCHE

Zone d'étude

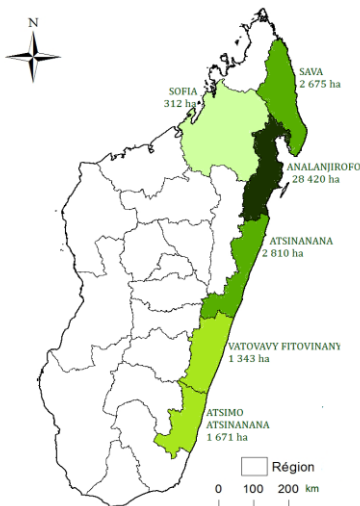


Figure 1 Carte de Madagascar et la région de production de giroflier (Source : Recensement Général de l'Agriculture (Ministère de l'Agriculture, 2005))

La région d'Analanjirifo (Fig. 2) est le cœur de la production de girofle en particulier le district de Fénérive Est ($7^{\circ} 22' S 49^{\circ} 25' E / 17.367^{\circ}S 49.417^{\circ}E$), situé à 100 km de Tamatave. Elle se caractérise aussi par de mauvaises communications, des infrastructures en mauvais état et un fort enclavement, ce qui peut limiter l'écoulement des produits agricoles. Cet isolement des villages augmente les coûts de transport et crée une situation de monopole des grands collecteurs (ROR, 2000). Les villages sur la côte orientale sont exposés à des chocs externes comme

les passages de cyclones ou autres aléas climatiques. Le critère de sélection de villages est dû à leur distance du centre de lieu (Fénérive Est) et de l'enclavement. Les cultures d'exportation, introduites depuis la période coloniale, ont apporté aux villages un développement économique important. Aujourd'hui, suite aux facteurs de pression démographique, la piètre qualité des infrastructures et la productivité en baisse de ces cultures, les revenus issus de ces cultures ne répondent plus aux besoins des agriculteurs.

Les villages

Le premier fokontany (unité administrative équivalent à la « commune anglaise » ou « county » pouvant regrouper plusieurs villages et hameaux), Mahavanona (S 17°18'27.5" ; E 049°23'32.3"), situé dans la commune rurale d'Ambodimanga. Il est représentatif des zones non enclavées, en bord de route côtière. Ce fokontany est situé à 2,5 km de piste entretenue de la route goudronnée nationale (RN5) qui permet l'évacuation des produits agricoles et avec accès aux débouchés. Il est également à 7 km du centre de chef du lieu, le district Fénérive Est. Du fait de la proximité de l'océan, il est plus exposé aux aléas climatiques fréquents venant de l'Est (ROR, 2010). Le fokontany a 3 villages : Ambodimandresy, Ambalanoamby et Mahavanona. La population totale est d'environ 1300 personnes dont moins de 50% sont des actifs agricoles.

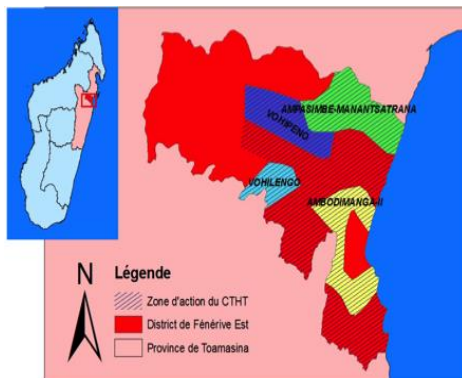


Figure 2. Les villages d'étude sont dans la région d'Analanjirifo, vers le nord de Fénérive Est sur la cote Est océanique. (Source: Michels, 2010)

Le deuxième site, le fokontany Ambodihazina (S17 16.134 ; E49 18.663) est constitué des villages d'Andasibe et de Tsaratanana, a été choisi après l'observation de la commune rurale Ambatoharanana, situé à 25 km de Fénérive Est et à 14 km de l'océan. La faiblesse des infrastructures pose de gros problèmes d'évacuation des produits agricoles pour les paysans les plus enclavés dans la zone historique des plantations coloniales de girofliers. Du fait de l'enclavement du village, les producteurs de girofle sont soumis à des prix d'achats faibles fixés par des collecteurs du fait des coûts de transport élevés. Aujourd'hui la population totale d'Ambodihazina est approximativement de 4000 personnes et est composée de migrants de villages alentour. Les produits vivriers de l'agriculture familiale traditionnelle sont entièrement consommés par la communauté sans être autosuffisante alors que les cultures de rentes représentent la première source monétaire.

Tableau 1 Récapitulatif des 2 sites étudiés

<i>Mahavanona</i>	<i>Ambodihazinina</i>
Crée entre 1925-1927 Première culture de girofle apparue en 1915 Inexistence de pépinières de girofliers Population : 1300, dont 780 >18ans Altitude max : 90 m Distance Fénérive Est : 10 km Distance d'océan : 5 km.	Crée vers 1920 Le giroflier est amené de Saint Marie par les fondateurs du village. Ils créent leurs propres pépinières après avoir apporté les graines Population : 3950, dont 1030 > 18 ans Altitude : 390 m Distance Fénérive Est: 25 km Distance de l'océan : 14 km
Beaucoup de bas fonds Beaucoup de riz pluvial	Peu de bas fonds et de riziculture irriguée Rizières aménagées en terrasses, irriguées par des barrages Plus de grandes surfaces de monocultures éloignées du village et appartenant aux gens qui n'habitent pas dans le village
1 école primaire	2 écoles (privée et public) (1963) (2007 aménagement de nouveaux bâtiments par Aide&Action) 1 hôpital (réhabilité en 2007 par UNICEF) Borne d'eau (2001, FIDA) Beaucoup de grandes boutiques, collecteurs

Échantillonnage

L'étude a été réalisée de mai à aout 2013. Au total, 33 personnes ont été enquêtées dans les deux villages. Les producteurs ont été sélectionnés en tenant compte d'un échantillon réalisé préalablement sur les systèmes de culture par le CTHT (2010). Selon leur disponibilité, une seconde méthode de l'échantillonnage dite « snowball » (Babbie, 2001 ; Biernacki et al.1981) ou « boule de neige » a permis d'identifier d'autres producteurs. Cette méthode consiste à connaître les autres producteurs de girofliers des villages par les personnes déjà interrogées.

Les mesures des parcelles ont eu lieu dans les villages dans une parcelle de chaque producteur de giroflier et les peuplements des arbres ont été comptés pour compléter les résultats d'études réalisées sur les systèmes de culture à base de giroflier à Madagascar par Michels et Jahiel (2010) et Penot et Danthu (2011). La biodiversité a été mesurée dans les systèmes de culture à base de giroflier L'objectif de cet inventaire est de connaître les savoirs des agriculteurs et leur choix pour les systèmes agroforestiers SAF.

Méthodes participatives

Participatory rural appraisal » PRA

La participation active de population locale dans le cadre de recherche, leurs connaissances traditionnelles sont utiles pour comprendre les pratiques. L'éventail de ces pratiques est variable en fonction des types de parcelles et des conditions de mise en culture, des conditions climatiques, de la structure des sols et de l'environnement. Parmi les méthodes participatives nous avons utilisés (Cunningham, 2001; Gill et al. 2008 ; Bhandari, 2003) des transects et la rédaction d'une cartographie dessinée avec les représentants clés du fokontany. La cartographie communautaire du paysage (Sheil et al, 2004) ont permis de voir quelles sont les perceptions

locales dans un cadre géographique et connaissances les paysans ont sur leurs propres terres et sur leurs ressources, ainsi que sur les caractéristiques physiques (routes) et sociaux (frontières influençant la tenure par exemple) de leur environnement. Enfin, cela a permis de classifier localement les types de végétations, d'étudier la répartition des différentes cultures sur le terrain, ainsi que les limites des communautés.

Une autre méthode participative utilisée est la « matrice de préférence » (Gray, 1995 ; Cunningham, 2001 ; Mikkelsen, 1995) ou « pebble distribution méthode (PDM) » (littéralement « méthode de distribution des cailloux » (MDC), inspirée des travaux de Sheil et al. (2001). Ceci est une méthode plus spécifique et complexe pour obtenir un point de vue des communautés locales sur les plantes et d'identifier les usages des parties d'une plante en les catégorisant sur les aspects positifs ou négatifs. A chaque critère nous demandions aux participants de distribuer 5 cailloux sur des cartes illustrées, en fonction de leur "importance" (Annexe). Ce type d'exercice permet aussi d'entamer un dialogue avec les informateurs et comprendre leur logique de choix.

Les représentants-clés des fokontany ont donné des éléments sur l'historique de l'acquisition des terres (par héritage la plupart du temps) et des plantations, pratiques d'aménagement de terre. Selon la méthode de la frise chronologique « time line » (Cunningham, 2001 ; Gray 1995) il a ainsi été possible de représenter les événements et les facteurs qui ont influencé l'évolution des systèmes de culture.

Focus-groupe

Les discussions du type « focus-groups » nécessaires pour générer des informations collectives et pour valider des données furent également utilisées. La discussion de groupe a en effet l'avantage de faire prendre conscience aux communautés de leurs problématiques communes. Aussi, la méthode fût utile pour clarifier et croiser les données collectées par les autres méthodes.

Triangulation

Toutes ces méthodes qualitatives employées ont aidé à comprendre les perceptions des paysans sur leur système de production et plus spécifiquement sur la production des girofliers et son importance. Les savoirs identifiés sont liés aux connaissances paysannes spécifiques sur la plante et sa gestion et la gestion de la parcelle. Il a été organisé pendant les derniers jours dans les villages, après la collection de données sur le terrain deux restitutions avec les producteurs enquêtés et les populations locales pour présenter les résultats préliminaires des travaux et pour croiser les informations (Tab. 2)

Limite de l'étude

Ce travail pluridisciplinaire a nécessité des connaissances en sociologie pour l'analyse des savoirs paysans. Ces méthodes d'analyse sont peu connues en tant qu'agronome à la base. Les pratiques des paysans ont été décrites d'une façon trop complexe d'après les données collectées des entrevues et focus-groupes. On a regroupé les perceptions et perspectives des producteurs pour mieux comprendre leur logique et décisions (figure 2).

Figure 2 : Méthodologie

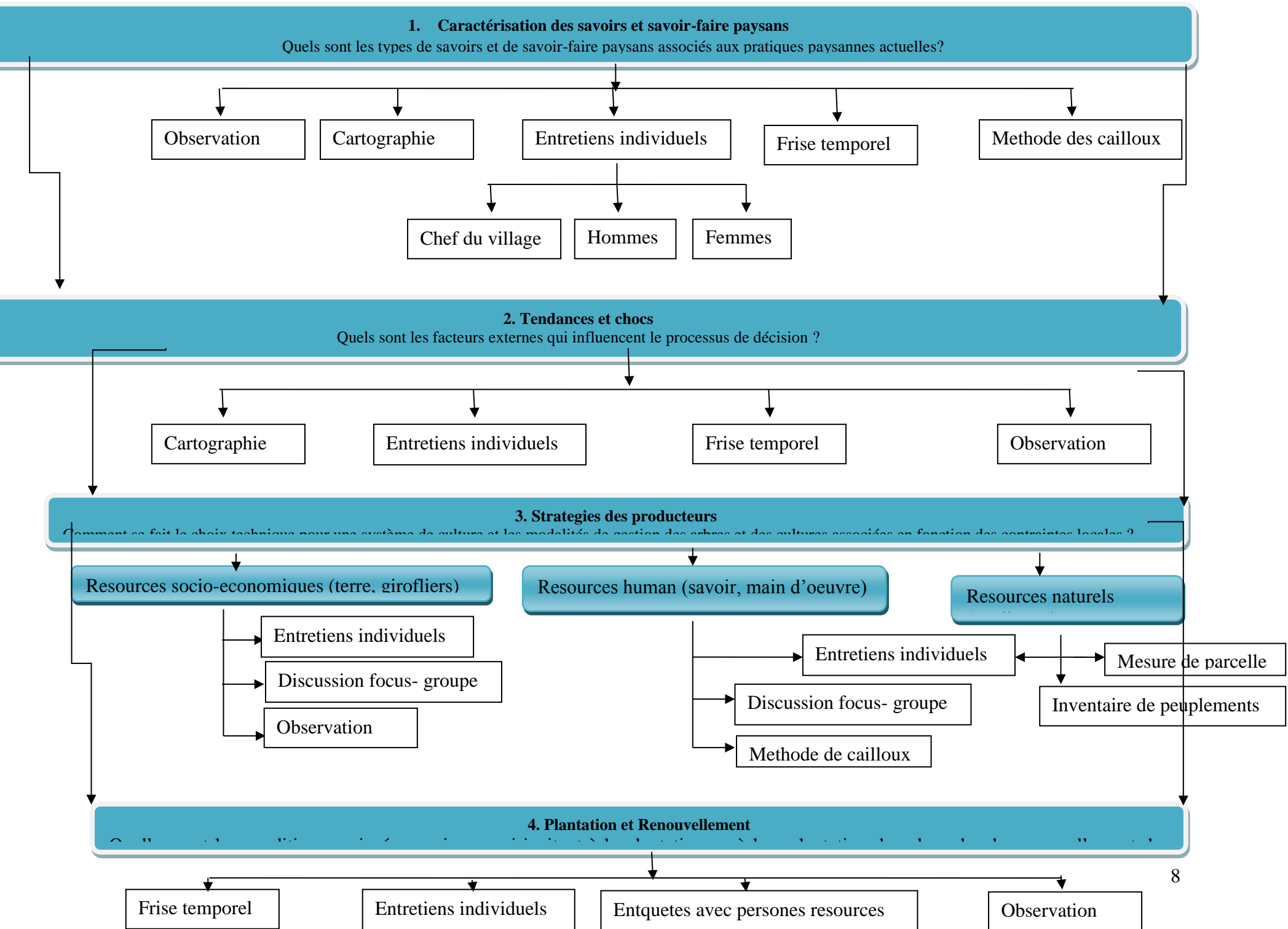


Tableau 2 : Synthèse des différentes approches et méthodes utilisées

<i>Type de method</i>	<i>Approche</i>	<i>Résultat (avantages/inconvénients)</i>	<i>Limites</i>
Revue de la littérature	Utilisée avant et pendant le travail de terrain	Permettre de savoir les besoins de cette étude	Il n'existe pas une autre étude de ce type pour compare les résultats
Observation participative	<ul style="list-style-type: none"> - Observation directe - Participation aux activités (récolte du riz par exemple) - Discussions indirectes 	<ul style="list-style-type: none"> - Utile et facile à mettre en œuvre. - Donne une idée d'ensemble sur la communauté et les relations entre les agriculteurs. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les paysans ne font pas confiance aux étrangers. - Manque de temps disponible pour répondre aux questions
« Participatory Rural Appraisal (PRA) » participation des paysans dans la recherche	<ul style="list-style-type: none"> - Transect - Cartographie - Frise temporelle - Matrix de preference 	<ul style="list-style-type: none"> - Une représentation des villages avec leurs limites et leurs ressources - Aspect historique sur l'implantation du giroflier -Préférence pour les produits de giroflier 	<ul style="list-style-type: none"> - La représentation cartographique effectuée par un groupe de personnes et apparence de malentendu entre les acteurs.
Enquêtes semi-structurées	<ul style="list-style-type: none"> - 3 enquêtes pilote pour tester le guide d'entretien - 33 enquêtes réalisées dans les deux villages (18 et 15) - 4 enquêtes réalisées avec des personnes ressources (grands collecteurs de la zone, Coopératives, Service agricole) 	<ul style="list-style-type: none"> - Structurée pour comprendre les stratégies paysannes, en incluant des informations sur les ménages, les ressources (cultures, foncier) et revenus et les contraintes. - Données qualitatives sur le développement de la culture et son évolution dans le temps 	<ul style="list-style-type: none"> - Le test s'est bien passé sauf que les agriculteurs ne comprennent pas exactement la raison pour l'étude et attendent une récompense à la fin de l'entretien
Discussion focus-groupe	1 focus groupe dans chaque village	<ul style="list-style-type: none"> - Contribue à comprendre les choix des producteurs et leurs préférences pour les produits de girofliers - Recoupe l'information reçue par des méthodes employées avant 	<ul style="list-style-type: none"> - Les personnes les plus influentes parlent au détriment des autres
Restitution	Présentation des résultats d'enquêtes	La discussion avec des membres de communautés permet, d'une part avoir une autre vision, et d'autre part de croiser les données collecte	La méfiance des gens et les attentes des solutions immédiates pour amélioration de vie

4. RESULTATS

4.1. Le choix pour les systèmes de culture et les stratégies paysannes

4.1.1. Les savoirs paysans et la diversité des systèmes de culture à base de giroflier

L'information socio-économique des agriculteurs

L'âge de producteurs de girofliers varie entre 26 et 91 ans avec plus de 60 % des enquêtés ayant plus de 50 ans, dont 85 % sont des hommes. L'âge est une variable importante pour déterminer le choix pour un système de culture et des pratiques agricoles. Les agriculteurs plus âgés sont relativement moins d'énergie par rapport aux planteurs plus jeunes et ils sont aussi moins enclins à adopter de nouvelles technologies (Battese et Coelli 1992, Burki et Terrell, 1998). Généralement, les femmes viennent de villages extérieurs à la zone d'étude et se sont installées ici après leur mariage. Dans notre analyse, nous avons aussi pris en compte le lieu de provenance du planteur, car il pourra être intéressant d'étudier l'arrivée de connaissances d'une autre zone dans le cadre de l'analyse des savoirs. Ensuite, la majorité des paysans ont suivi un niveau d'éducation primaire (64%). Le nombre de paysans qui n'ont pas pu aller à l'école (18%) est équivalent à celui des personnes qui sont allés au collège.

En moyenne, les familles malgaches sont nombreuses, le nombre moyen de personnes par foyer est de 4,18 avec un maximum de 8 personnes dans le ménage. Ainsi, la population est plus nombreuse à Ambodihazinina par rapport à Mahavanona (3 fois plus). La population active représente la moitié de la famille (49%) avec des jeunes exploitants et enfants. Le patrimoine foncier a été acquis soit par l'héritage de leurs parents (39%), soit en achetant (9%) ou les deux (52%). Les surfaces moyennes des parcelles sont de 0,46 ha. Dans les systèmes de culture à base de giroflier, la surface varie entre 0,02 ha (pour le jardin de case) et 0,8 ha (monoculture). Les parcs à base de girofle (Tab. 4) (où les girofliers peuvent être associés à des cultures annuelles) concernent 51% des surfaces plantées avec des girofliers. En moyenne, les producteurs détiennent 3,6 parcelles. Ainsi, dans le village de Mahavanona, la surface moyenne pour une parcelle est de 0,2 ha, alors que celle-ci est de 0,675 ha à Ambodihazinina. Cependant, le nombre de parcelles par producteur est lui aussi variable: en moyenne 5 parcelles à Mahavanona en comparaison aux 2 parcelles par individu à Ambodihazinina.

Les revenus des producteurs sont principalement issus de l'agriculture (80%), de la vente de produits de cultures commerciales (giroflier, café, litchi, vanille) la vente de produits vivriers (riz, manioc), fruits et bois. Une autre activité secondaire est l'élevage qui est représenté par 63 % des exploitations. Cette activité représente une source importante de revenu : on peut voir des ateliers d'élevage à cycle court (volaille, porcs). Les zébus capitaux sont aussi utilisés comme force de travail. Par ailleurs, 12% de producteurs font partie d'une association de paysans, ce qui leur permet d'améliorer leurs revenus issus des produits agricoles car ils ont diversifié leurs cultures de rente et vendent directement leur production à la coopérative. Enfin, les activités non agricoles sont génératrices de revenu monétaire tel que le commerce (16%), l'artisanat (8%) et

d'autres emplois en parallèle de l'agriculture (adjoint de village chef de village, secrétaire communal, secrétaire de coopérative paysanne). Néanmoins, tous les producteurs comptent principalement sur les revenus issus de cultures de rente qui apportent des rendements élevés. Les plantations de girofliers ont évolué dans le temps et l'espace comme on peut l'observer dans les parties suivantes.

La plantation de giroflier

Tous les paysans enquêtés cultivent des girofliers mais aucun n'a planté de girofliers en monoculture, ils sont toujours associés à d'autres cultures. Les enquêtes montrent que 18 % des producteurs se sont installés sur leur exploitation avant 1960, ils ont donc plus de 50 ans d'expérience en plantation de giroflier, tandis que la majorité de producteurs (70%) sont devenus agriculteurs entre 1960-2000. Seulement 12% d'entre eux ont une expérience en plantation de girofliers inférieure à 10 ans (installés après 2000). Le matériau végétal de giroflier pour la plantation provient initialement des jeunes plants sous les vieux arbres des parcelles héritées. Une autre source de plants de giroflier est le don par des voisins (12%), issu de jeunes plants sous girofliers. Quatre sur 33 des producteurs (12 %) ont acheté des plants pour replanter les arbres abîmés des cyclones (environ 10-30 pieds par an en 1986, 1996 et 2008). La distribution de plants gratuits a eu lieu en 2009 par le Centre Technique Horticole de Tamatave (CTHT), par CARE International à Ambodihazinina et par le Programme de Promotion de Revenus Ruraux (PPRR) en 2010 à Mahavanona et Ambodihazinina. Parmi les 50 pieds de girofliers distribués gratuitement à chacun des 6 producteurs à Mahavanona, seulement un nombre limité d'arbres plantes ont résisté aux chocs externes (cyclone, fort ensoleillement, inondation...). En 2013, 1-5 pieds maximum sont survivants dans chaque exploitation. D'après les dires des agriculteurs, les arbres sont morts à cause du non-ombrage au jeune âge ou/et de l'attaque des rats. Une situation différente est rencontrée à Ambodihazinina où les producteurs n'ont pas reçu de plants gratuits : un producteur était chargé de recevoir les girofliers pour les distribuer aux autres producteurs et ne les a pas partager, mais les a vendus ailleurs.

Une autre contrainte sur les plants reçus gratuitement de CTHT et PPRR est le fait que les jeunes girofliers plantés auparavant dans le pot avec du compost dans les pépinières ne sont pas considérés comme « adaptés aux conditions climatiques des parcelles ». Malgré ces actions, les producteurs de Mahavanona n'ont pas suffisamment accès à des plants. Selon ces producteurs, ils ont des difficultés à trouver des plants, même ceux qui poussent naturellement sous les vieux arbres. Une raison est le fait que les vieux girofliers ne produisent pas assez des graines à cause des vents forts et des cyclones. Parmi les producteurs, 6 % ont hérité des plantations de leurs parents sans jamais renouveler la culture de giroflier. Ce qui veut dire que 94 % des paysans ont renouvelé cette culture pendant la période 1960-2012. Les calculs des enquêtés montrent que seulement depuis 2000 dans les deux villages (à Mahavanona et à Ambodihazinina) un nombre de 385 et respectivement 320 pieds de giroflier ont été plantés et replantés. En 2013, dans notre échantillon 50 % des planteurs possèdent moins de 50 arbres de giroflier dans l'exploitation ; 25 % possèdent plus de 100 pieds et le reste de 25 % producteurs possèdent entre 50 et 100 pieds.

La distribution de plants sur des parcelles et leurs associations spécifiques est importante pour déterminer le type des systèmes de cultures.

La typologies des systèmes (en annexe) nous permettra d'identifier si le savoir est l'une des variables qui influent sur la gestion de ce système de cultures et de production ou si le système de culture a été créé délibérément ou subi en fonction des aléas. La répartition des types de systèmes de culture de girofle est très différente, étant donné la prédominance des parcs dans le territoire (67%). Dans la section suivante, nous allons essayer de comprendre le choix des agriculteurs pour ce type de système de culture. La transition des monocultures vers les parcs, comme l'explique Lobietti (2013) est une des phases d'évolution du à la baisse de la densité de girofliers due à la contraintes et la mise en place progressive de cultures vivrières intercalées dans un système de culture à base de giroflier. Aujourd'hui, les monocultures résiduelles de girofliers depuis les années 1950 représentent une faible part de l'utilisation des terres dans les deux villages (15%) et les systèmes agroforesteries représentent 18%. La majeure partie des plantations actuelles sont sous forme de parc (67%).

Caractéristiques et Origines des savoirs et des savoir-faire

Le giroflier est la culture de rente la plus importante de la région d'étude. D'après les discussions en focus-groupe et selon certaines personnes âgées des villages, cette culture s'était installée dans leur système de production pour deux raisons principales : i) **Ses produits** qui génèrent les revenus les plus importants parmi les cultures de rente de la zone (litchi, vanille, café) car il donne deux produits complémentaires : les clous et les feuilles et ii) **Les services** : montrer leur statut de propriétaire (à l'époque coloniale) et délimiter leurs parcelles des autres parcelles (actuellement).

L'importance de cette culture est liée à : i) Avantages socioculturels : pour accéder au foncier et pouvoir devenir « planteur », premier fondateur des villages (Lobietti, 2013) a dû planter des girofliers en demandant la possibilité à l'administration locale, ii) Avantages économiques : les deux produits qui peuvent être valorisés grâce au giroflier sont les clous de girofle et l'huile essentielle extraite des feuilles. En outre, le bois de l'arbre peut être utilisé comme bois de chauffage et iii) Rôle agro – écologique : étant une culture pérenne, le giroflier peut avoir plusieurs avantages pour le propriétaire. D'abord, il peut être associé à différentes cultures et offre ombre et protection contre le vent. Le giroflier peut facilement s'adapter à toutes les conditions du sol : il peut être cultivé sur des sols pauvres (mais non sableux) et peut être valorisé sur les pentes.

Constitution des savoirs ?

Selon Rogers (1983), il existe trois types de connaissances : i) le **savoir** est la connaissance de base, les paysans prennent conscience d'une technique ou d'un produit, ii) le **savoir-faire** – est la mise en pratique des savoirs sous la forme de « pratiques agricoles » et iii) **Savoir-comment** ou **savoir-pourquoi**, c'est la connaissance de la façon dont il fonctionne et pourquoi il fonctionne.

Non seulement la connaissance est différente des pratiques mais aussi la façon dont elle est mise en œuvre, il y a 3 phases² :

1. Première étape de la connaissance:

Dans notre cas, les premières personnes du village qui ont le savoir sont les planteurs initiaux de l'île Sainte-Marie. Les agriculteurs interrogés montrent que tous ont la connaissance de base théorique sur les girofliers (quand et comment planter, et pourquoi), que nous appellerons la « connaissance traditionnelle ». Tous les producteurs connaissent théoriquement les étapes de croissance de la culture et les pratiques de récolte et de transformation des produits finaux. Néanmoins, certains de ces agriculteurs ignorent les besoins en soleil et ombrage des plantes au moment de la plantation, comme on peut l'observer dans les cases de plants distribués gratuitement par le CTHT et le PPRR en 2009 et 2010. En outre, ce type de connaissance a ses sources dans des temps et des lieux différents. Nous avons identifié deux catégories de connaissances : locale (ancienne et traditionnelle) et spécialisée (technique et innovatrice), que nous décrirons ultérieurement dans la partie d'origines de savoirs et savoir-faire.

2. Deuxième étape sur les savoirs:

Les agriculteurs partent du principe que dans le but d'obtenir les mêmes avantages, ils doivent apprendre la bonne gestion des girofliers (plantation, récolte, taille). Ils développent leurs savoir-faire en plantant cette « nouvelle » culture dans leur système de production. Ils ont mis en pratique les connaissances acquises à partir de différentes sources. Les producteurs connaissent des bonnes ou mauvaises associations au sein de la parcelle (annuelles ou cultures pérennes) d'après les observations personnelles.

3. Troisième étape sur les savoirs :

Pour les nouvelles cultures de giroflier le savoir-faire utilisé est ancien et considéré comme robuste.

Les acteurs et organisations agricoles qui mènent à la connaissance et la mise en pratique

La diversité des acteurs du développement qui ont une interaction avec les producteurs dans la région ont de l'influence sur le choix des itinéraires techniques pour la plantation de giroflier. Dans cette section, nous allons observer le processus par lequel les agriculteurs se sont familiarisés avec le giroflier et quels sont les types de producteurs en fonction du type de connaissances acquises (figure 3).

² Rich, R.F. 1997. *Measuring knowledge utilization: Processes and outcomes*. Knowledge and Policy: The International Journal of Knowledge Transfer and Utilization, 10(3), 11-24

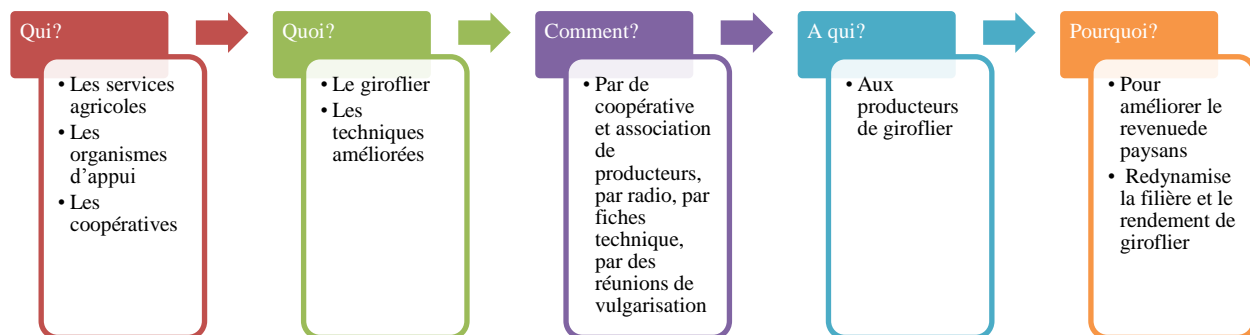


Figure 3

Depuis la période d'implantation des girofliers à Mahavanona et Ambodihazinina en 1920 et 1925, sous l'administration coloniale, suite aux observations des producteurs initiaux sur l'île Saint Marie et des colons, les nouveaux producteurs locaux ont commencé à planter les girofliers d'une façon monospécifique. Dans les années 1950 et 1960, les structures d'appui agricoles coloniales puis de l'Etat malgache (Service agricole) encourageaient la mise en place de systèmes de culture simples. D'après les entretiens avec les agriculteurs les plus âgés, nous avons constaté que, lors de ces deux périodes, les parcelles dans la région étaient seulement couvertes de giroflier en culture pure, qui étaient alors appelées « forêts de girofle ». Après l'indépendance de nombreux organismes de développement agricoles visant à améliorer les revenus des agriculteurs des cultures de rente ont été créés tout en ayant un impact indirect sur le système d'exploitation (Tab.6). Afin d'encourager la plantation du giroflier, des subventions gouvernementales pour les plants de giroflier achetés à des pépinières locales ont été mises en place dans les communautés, en 1966 par le projet « opération Poivre-Giroflier-Café ». L'augmentation de la productivité des girofliers, de 6520 t de clous en 1936 à 23000t en 1970 a été possible par la diffusion de conseils techniques et de plus, par la distribution de plants gratuits en 1960-1970 par l'Etat malgache (Tab.6).

Événements politiques et leur influence sur la dynamique de plantation de girofliers

Nous pouvons remarquer que l'évolution de la vulgarisation agricole a été affectée par des événements politiques : i) Entre l'Indépendance (1960) et la 1ère République (1972), sous Tsiranana il existait une relation importante avec la compagnie coloniale française d'export compagnie Marseillaise de Madagascar (CMM), ii) Après 1972, ont eu lieu la nationalisation de cette compagnie « CMM » (1975) et la dévalorisation de la monnaie locale (Franc Malgache) avec l'adoption d'une économie dirigée de type socialiste affiliée au bloc soviétique. La Société d'Intérêt National des Produits Agricoles (SINPA) détient le monopole pour l'import et l'export de produits agricoles. L'état fait des échanges de produits agricoles avec la Russie et iii) En 1991, (2ème République) : fin de l'époque socialiste et adoption d'une politique de libéralisme économique.

Ces événements ont eu un impact indirect sur la production des girofliers et les implications des organismes publics et privés impliqués dans le processus de vulgarisation agricole (Tab.6).

Type de savoir et savoir-faire sur la gestion des girofliers

On distingue clairement de la création de nouvelles plantations de giroflier et/ou de plantations existantes.

- Le deuxième type de savoir et le plus utilisée (85 % des producteurs) est constituée des **connaissances traditionnelles** et des pratiques de base transmises par les parents des agriculteurs de génération en génération.

Ces informations sont apparues après l'introduction du giroflier au début du XXème siècle sur la cote Est. Les recommandations, écrites en 1932 par Ledreux et en 1964 par Maistre, sont issues des pratiques employées sur les plantations en Indonésie et à Zanzibar, les deux autres grands producteurs mondiaux. Certaines pratiques recommandées sont très exigeantes en main-d'œuvre, comme le creusement d'un trou plus profond et en appliquant du compost. Les itinéraires techniques suivent les mêmes étapes comme pour les systèmes améliorés, mais seulement d'une manière plus simple et rapide (demande moins de travail). Les agriculteurs n'utilisent pas de compost ou du fumier dans les systèmes traditionnels et ne respectent pas les dimensions du trou. Ils vont juste mettre les plantes pris de dessous des vieux arbres dans un petit trou, les transplanter dans un autre endroit sur la parcelle, à l'abri des autres cultures annuelles (manioc, canne à sucre, banane) ou pérennes (Manguier, Cocotier, Grevillea).

Les pratiques paysannes sont identiques aux recommandation techniques anciennes pour le désherbage, le paillage et la taille. La plupart de producteurs sont méfiants sur les « nouvelles techniques » surtout celles qui demandent plus d'investissement en temps et en main d'œuvre. Ils sont confiants et comptent sur leur savoir interne et traditionnel. Un producteur de Ambodihazinina, AR (43 ans) dit que : *« la méthode traditionnelle est la plus adéquate et les producteurs la connaisse mieux d'après leurs expériences personnelles depuis leurs parents et grands-parents »*.

- Les **connaissances formelles techniques et pratiques** sont apportées par le service agricole du gouvernement de l'État et les organisations nationales ou internationales (Tab.6). Cette information formelle et technique est liée à un objet (l'introduction de giroflier) ou une technique (gestion de système de culture). Dans notre cas, la technique est relative à la pratique de la création de la pépinière de giroflier, le choix de la parcelle.

Tableau 3 Structures et organismes d'appuis présentes dans la région depuis 1960

Period	Structures d'appuis	Mahavanona	Ambodihazinina
1960-1972	Service agricole de l'état Malgache (SARM)	Vulgarisation et distribution de plants de giroflier.	Incitation à planter du giroflier et à améliorer les pratiques agricoles. Agent technique « contremaître » vient pour sensibiliser et enseigner la méthode améliorée
1966	Opération Café-Poivre-Girofle (OCPG)	2 producteurs travaillent dans le cadre de Service Agricole : Agent technique Pépiniériste à Fenerive Est	
1981-1999	Centre de service agricole, financé par le gouvernement malgache à Fenerive Est Programme National de Vulgarisation Agricole	Centre d'administration qui offre des formations aux paysans	Problème de débouchés pour la production agricole
2003	PSDR finance la création d'Association de paysans Fanasoavana, Fenerive Est	Initiative d'un paysan pour créer cette association; Accessible pour les producteurs proches de la ville	Pas d'accès pour les paysans de cette commune
2003-2007	Local development initiative (LDI) financé par le gouvernement américain (USAID)	Enseignements théoriques et pratiques pour les cultures de rente (vanille, girofle, poivre)	
2006	Création de Centre de Service Agricole (CSA) à Fenerive Est	Interface entre producteurs et collecteurs, exportateurs. Subvention pour la pépinière de giroflier à Fenerive Est	Diffusion des informations et distribution de matériaux didactiques Subventions pour augmenter la replantation
2007-2011	Le Programme de promotion des Revenus Ruraux (PPRR) financé par le gouvernement et FIDA	Renouvellement de plantes vieillissantes, amélioration de rendement et la qualité de produits finaux de girofle Don de nouveau matériel d'exploitation (alambic pour la distillation de l'huile essentiel). Construit une maison de stockage pour produits agricoles	
2007-2010	Eco Regional Initiative (ERI)	Formation pour l'amélioration des plants existants.	Bureau national de gestion des risques et des catastrophes (BNGRC)
2009	Centre Technique et Horticole de Tamatave CHTT et CARE	Distribution de plants et enseignements pour améliorer les cultures de rente	Les cultures n'ont pas résisté après le repiquage
2009	Union Fanohana ³ créée par FIDA et AVSF EcoCert organisme de certification de produits biologiques	Centre de transformation et commercialisation directe d'épices équitables vers l'export. Objectif : valoriser les produits des paysans et augmenter leur revenu	Aucun producteur ne fait partie de cette union

³ **Union Fanohana** a été établie en 2009 et est devenue autonome en 2013. Elle comprend 250 producteurs (<http://www.ethiquable.coop/fiche-producteur/cooperative-fanohana>). Dans notre échantillon il en a 3 producteurs.

Ces informations décrites par nos producteurs on les retrouvent aussi dans la revue de littérature (Ledreux (1932) ; Maistre (1964)) qui suit sont les prescriptions techniques officielles :

- Pour la création de pépinière: les graines doivent être trempées dans l'eau pendant 3 jours afin de commencer le processus de germination. Les plants sont laissés dans la pépinière, sous l'abri préparé avec de feuilles de ravenala pendant 2-3 ans avant d'être transplantés.
- Pour la transplantation du nouveau plant : le nouveau lieu doit être désherbé au préalable
- Le trou doit respecter les mesures : 60 * 60cm et 1m de profondeur
- L'application d'engrais est recommandée. Cela peut être un mélange de la couche superficielle inversée à partir de la surface du sol avec la terre extraite du trou
- La distance à respecter entre les arbres : 7-8 m
- Nécessité d'ombre pour la période de l'immaturité de 3 ans
- Le paillage des arbres avec des feuilles sèches tombées
- Couper les branches sélectionnées pour faciliter le développement de la canopée.

11 paysans sur 16) appliquent ces recommandations y compris pour la densité de plantation si ils possèdent suffisant de terrain. La disponibilité en temps est un facteur limitant pour l'adaptation de ces nouvelles techniques parce qu'elles demandent beaucoup de travail. Comme le dit un de nos producteurs MA (72 ans, Mahavanona), qui a travaillé pour la pépinière de giroflier à Fenerive Est : *« la méthode améliorée est plus difficile à employer, car elle permet aux paysans de planter seulement 20 arbres par jour en utilisant du compost par rapport au 100 pieds par jour avec la méthode traditionnelle ».*

Connaissances transmises aux producteurs locaux (canal de communication)

Les organismes agricoles de l'État (Ecole St. Benoit et Centre de Service Agricole à Fénerive) ont encouragé la plantation de giroflier grâce à l'appui théorique (réunions de vulgarisation dans les villages) et pratique proposés aux producteurs locaux. Entre 1950 et 1970, les représentants spécialisés du Ministère de l'Agriculture étaient chargés de surveiller la mise en place des pépinières de giroflier et ainsi que d'examiner les conditions d'implantations de jeunes girofliers dans les nouvelles parcelles en utilisant l'ombrage. Selon les personnes âgées dans les villages, il y avait des «contremaîtres» agricoles issus de l'état malgache qui venaient dans le village pour fournir une formation technique et montrer des exemples dans le domaine. Nous avons rencontré deux autres anciens agriculteurs interrogés à Mahavanona qui travaillaient pour le service agricole à Fenerive Est entre 1963-1973. Selon eux, ils préparaient les plants dans les pépinières, puis d'autres agents étaient répartis en voiture dans les villages. Ces travailleurs qualifiés étaient responsables du partage des connaissances théoriques à travers des réunions dans le village et du soutien technique montrant des exemples sur leurs propres parcelles. La mise en place de parcelles de démonstrations individuelles contribuait à instaurer un plus haut degré de confiance des nouveaux agriculteurs dans leur processus décisionnel. Ce type de formation pour les agriculteurs a eu un impact important sur l'évolution des pratiques améliorées, telle que les bonnes

associations des cultures. Le processus de transfert de « paysan à paysan » ne dépend pas seulement de la connaissance des « agriculteurs spécialisés » et des bons exemples qui ont été présentés. La mise en œuvre effective de cette approche implique, notamment, la volonté de celui qui possède les savoirs formels de promouvoir ces techniques et de faciliter les échanges au sein de la communauté rurale, à communiquer et à former d'autres agriculteurs, et en particulier à obtenir leur confiance. Les connaissances traditionnelles sont transmises oralement de génération en génération et les pratiques sont construites à partir de leur propre expérience dans le domaine, l'observation individuelle des parents (88%) et des voisins (12%). Les personnes ayant plus de connaissances ou d'intérêt dans la gestion des cultures (parents, enseignants, etc.) seront ceux qui ont la plus grande influence dans la mise en œuvre de connaissances techniques dans la communauté rurale.

Dernièrement (à partir de 1990), on observe une redynamisation de la filière accompagnée de la connaissance technique spécialisée donnée aux paysans. Ces pratiques proviennent de différents acteurs publics et privés (ONG et coopératives) dans le secteur agricole, elles sont mises en œuvre par les nouveaux producteurs installés et par les jeunes (48%). En raison de l'absence de réseau d'électricité dans les régions éloignées, les producteurs ont un moindre accès à l'information. Même s'ils y ont accès par la radio, ce fait est limité par la disponibilité de temps, si bien qu'un producteur déclare: « les agriculteurs travaillent sur le terrain et ne peuvent pas toujours écouter les émissions de radio ». Un autre facteur limitant peut être l'absence de distribution des revues ou des brochures pour les agriculteurs qui ne sont pas scolarisés (9%).

Qui reçoit l'information ?

En premier lieu, la connaissance a ses racines dans la période de l'implantation de giroflier sur les exploitations agricoles. Les premiers planteurs ont reçu l'information sur la gestion de la culture de giroflier à travers l'expérience d'autres producteurs de Saint Marie. Ces premiers planteurs sont ceux qui ont introduit la nouvelle culture de l'extérieur dans leur système social. Ils sont considérés comme les « innovateurs », d'après Rogers (1983) et ils sont les premiers à établir la récolte sur leurs terres et à prendre le risque de faire échouer le semis des cultures. Ils ont apporté les graines de giroflier de Saint Marie afin de créer leur propre plantation. De nos entretiens, nous avons perçu que ces innovateurs étaient les parents des agriculteurs actuels, ils n'existent plus, donc nous les excluons de notre rapport.

Une typologie de comportement en fonction des savoirs a été identifiée :

1. Les agriculteurs qui mettent en œuvre tous les types de connaissances (traditionnelles et spécialisées) et qui sont les propriétaires de grandes terres héritées de leurs parents ou « **premiers adoptants** » (Rogers, 1983), Ils ont plus de 50 ans d'expérience dans la production de girofle. Dans notre étude, ils représentent « **les experts** » soit 8 sur 33 agriculteurs interrogés (27 %). Ils sont les plus expérimentés et plus de 50% d'entre eux connaissent et appliquent les techniques recommandées par les services agricoles. Ce type

d'agriculteur représente un modèle pour sa communauté, son expérience est une source importante d'informations pour la catégorie suivante.

2. Le second type d'agriculteurs est de type « **traditionnel/ majorité** » tel que décrit par Rogers (1983). Ces agriculteurs (30%) montrent une certaine réticence et doivent équilibrer leurs objectifs afin de prendre une décision finale.
3. La catégorie suivante est caractérisée par les «jeunes producteurs », installés récemment sur leur exploitation et qui ont reçu aussi des formations : 15 producteurs (45%) qui étaient en mesure d'obtenir ce type des connaissances (savoir innovateur, technique). Du point de vue de l'accessibilité au centre de services agricoles, les villages près du centre, permettent plus facilement aux gens de participer aux réunions de vulgarisation (71 % à Mahavanona contre 29 % à Ambodihazinina).

Le savoir traditionnel occupe une place importante dans les communautés rurales, spécialement pour les cultures commerciales (24 %). Néanmoins, la part de ceux qui ont des savoirs techniques et ont un impact sur la bonne gestion des girofliers et de son amélioration n'est pas loin de la moitié des producteurs (46 %).

Pourquoi est-ce important d'introduire le giroflier et des pratiques de gestion ?

Il a été fait un calendrier des événements clés par la méthode participative dans le début de cette étude, puis triangulé avec des entretiens individuels et des discussions de groupes. Dans les années 1920 et 1950 la motivation pour planter les girofliers provient de la pression de l'administration coloniale pour le paiement des taxes et impôts. Une autre raison était de devenir propriétaire de la terre cultivée pour les agriculteurs installés avant l'indépendance (1960). Cette pression pour cette « nouvelle » culture de rente est observée, d'après les entretiens jusqu'à la 1ère République (1972). Les enseignants et professeurs des écoles incitaient également les élèves à planter des girofliers afin d'obtenir une certaine indépendance financière lorsqu'ils deviendraient adultes (ainsi ils seraient à même de payer leurs propres taxes). Ensuite, les agriculteurs actuels qui ont été incité à introduire cette espèce comme culture de rente dans leur système de production agricole avaient comme objectif principal l'augmentation des revenus, puisqu'ils observaient cela chez les voisins.

Dimension du temps dans le système de connaissances

La dimension du temps joue un rôle important dans l'analyse de la circulation des connaissances et des pratiques. L'aspect temporel est impliqué dans le processus dans lequel les agriculteurs adoptent une nouvelle culture / nouvelle technique dans leur système de production ou la rejettent. Au fil du temps les services agricoles (quant ils existent) ont essayé de perpétuer les pratiques originelles améliorées. Lorsqu'on analyse l'évolution des exploitations à base de giroflier, les entretiens rendent compte d'une discontinuité dans l'application des techniques recommandées pour les systèmes de culture de girofle. Cette dynamique des techniques

spécialisées pour la gestion de giroflier est cyclique, car elle réapparaît après une période de 20 ans de non-utilisation. On suppose que les producteurs n'ont eu besoins d'employer ces techniques améliorées pendant que leurs plantations étaient productives. Les producteurs experts d'autre part n'ont pas transmis les savoirs et pratiques formelles aux jeunes qui s'installent sur leur exploitation. Les difficultés des relations entre membres de l'administration et paysans doivent être considérées comme la principale cause de l'inefficacité des services agricole.

4.1.2. Les dynamiques des systèmes de culture à base de giroflier. Les forces motrices et les facteurs influençant le giroflier comme dynamique des systèmes de culture

La gestion des ressources dans un ménage est influencée par les interactions avec d'autres acteurs du secteur, tels que les politiques et les interventions des services agricoles. Nous avons utilisé le cadre d'analyse développé par Département for International Development (DFID) dénommé « approche des moyens d'existence durables » pour déterminer les stratégies paysannes et leur diversification (Ellis, 2000). Ce cadre offre une manière d'améliorer l'identification, l'appréciation, la mise en œuvre et l'évaluation des programmes de développement pour la population pauvre. Les tendances de croissance démographique et migration et les chocs externes (cyclones et variation des prix) sont déterminants pour les stratégies de producteurs. Les principales contraintes sont : l'enclavement et le déficit d'informations sur les prix de la marche..

Les facteurs naturels (climatiques)

Les girofliers sont théoriquement très vulnérables aux aléas climatiques. Les facteurs climatiques jouent ainsi un rôle important dans le choix des producteurs pour un type de système de culture. Les agriculteurs ont confirmé plusieurs fois que les passages des cyclones en 1959 et en 1986 (Honorine), 1996 (Bonita) et 2008 (Ivan) ont été les plus destructeurs et leurs dégâts ont provoqué des pertes importantes. Pour les agriculteurs de Mahavanona ces événements ont déraciné les girofliers et d'après les personnes âgées en 1986 : « les arbres détruits ont été utilisés pour le bois de chauffage pendant 6 mois ». De plus, à partir de 1994 les cyclones de forte intensité deviennent plus fréquents (Rabefitia et al, 2010) avec des vents plus forts supérieurs à 150 km/h qui peuvent endommager la production agricole. Étant proche de la côte océanique (4km), ce village est plus vulnérable aux aléas cycloniques.

Ainsi les conséquences néfastes des aléas climatiques et la perte des arbres créant des clairières ont conduit les agriculteurs à des semis de riz pluvial entre les girofliers restants sur les parcelles pour mieux valoriser le foncier. Ils ont également aménagé des rizières de bas fond (horaka) ou même des terrasses aménagées sur les parties basses de *tanety* à Ambodihazinina. Ce type d'aménagement de rizières par ruissellement a été possible grâce à la topographie des villages. Les rendements des rizières irriguées est faible par saison de culture avec deux saisons /an (entre 0,5 et 1,7 t /ha) et plus faible encore en riz pluvial (0, 5 t /ha). Un avantage visible des rizières

irriguées est le rendement constant, ce qui n'est pas le cas du riz pluvial dont la production est plus erratique. Le semis sous les girofliers est réalisé dans une rotation de 2 ans riz//2 ans manioc et patate douce// canne à sucre et/ou banana, puis laissé en jachère pour 5-6 ans. La mise en place de riz pluvial plus de 2 ans consécutifs n'est pas durable car après ça, la fertilité des sols diminue ainsi que le rendement.

Facteurs socio-économiques

Non seulement ces événements cycloniques avaient partiellement entravé la productivité des girofliers, mais le contexte international en 1987 (prix faible, forte production en hausse en Indonésie) a provoqué le non-achat des clous par les collecteurs et les grandes entreprises d'exportation. Lors des entretiens avec les *tangalamen*⁴, ceux-ci ont rapporté que l'un des facteurs les plus importants qui ont influencé le secteur de girofle a été la nationalisation de la compagnie Marseillaise de Madagascar (CMM) à l'indépendance. Cet événement a provoqué, dans la région le départ ou la baisse d'activité des petits commerçants qui collectaient les produits agricoles (café, clou de girofle, vanille). Selon l'agent du centre de service agricole (CSA) de Fénérive Est, cette région était la plus importante en termes de production de clous de giroflier avant 1986, puis la zone de Mananara Nord a pris le dessus en terre de production jusqu'à 5000 T en 2012 (Instat, 2012). Dans les années 1980, la production a été importante, surtout parce que les arbres plantés dans les années 1930 et 1950 étaient à leur pic de production en pleine maturité avec des périodes cycliques de prix rémunérateurs (périodes 2002-2004 puis 2011-2013).

La tendance à la baisse de la production nationale a commencé en 1992 du fait du vieillissement de la ressource. Selon les discussions de focus-groupe, que même si la production était élevée pendant la période 1970-1990 (période dite « socialiste »), les échanges contrôlés par l'État en 1972-1989 n'ont pas avantageé pas les producteurs. Les agriculteurs ont perdu confiance et ont continué à prioriser et développer des cultures pour l'autoconsommation et à les diversifier avec la culture de riz, de litchi, vanille... Selon le Ministère d'Agriculture, Élevage et Pêche (MAEP, 2011) un autre facteur qui pourrait déterminer la baisse de production est la taille excessive des feuilles de giroflier pour la production d'essence.

L'état des infrastructures routières reste un gros problème pour les agriculteurs d'Ambodihazinina qui, souhaiteraient vendre leur production directement aux grands collecteurs et obtenir un prix plus élevé. Ils sont obligés de vendre indirectement les produits à des boutiques /collecteurs locaux en l'absence de leurs propres moyens de transport. Le mauvais état des routes reste le principal obstacle aux échanges commerciaux. Ces petits commerçants du village sont à leurs tours dépendants de la vente de la production collectée aux grands collecteurs de Fénérive Est. Le réseau de collecte est évoqué comme une barrière pour les petits producteurs familiaux.

⁴ Tangalament est la personne la plus âgée du village et a une connaissance de la vie sociale plus vaste

Services agricoles

La fig. 4 montre le nombre d'arbre replantés pour la période (10 ans) pour tous les producteurs enquêtés de notre échantillon ce qui indique la tendance globale à la replantation ou non.

Nous pouvons éventuellement y constater l'impact des structures d'appuis (Fig. 6) sur les plantations de giroflier avec un impact fort dans les années 1960 (période post coloniale) et dans les années 2000 (programme de replantation financés par UE). Les années 1970 à 2000 se caractérisent par une très faible replantation.

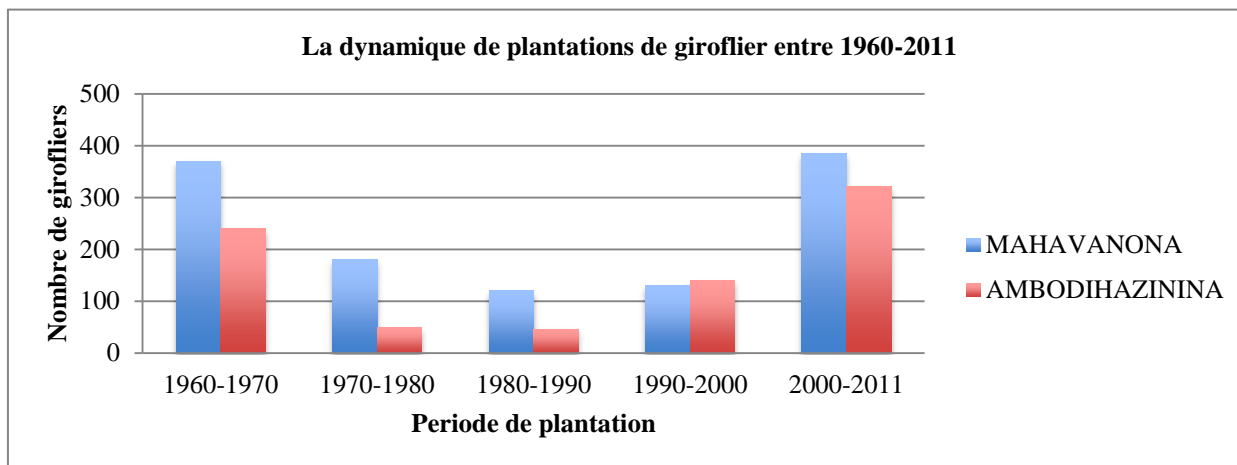


Figure 4. La dynamique de plantation de girofliers dans les villages étudiés

Cette période particulière avec l'adoption d'une politique socialiste centralisée de 1975 à 1990 est marquée d'après les entretiens d'un manque de distribution des plants et/ou de conseils techniques. Cela dure jusqu'au début des années 2000 jusqu'à ce que plusieurs organisations de développement débutent leurs actions dans la zone avec pour objectif de redynamiser la filière du girofle (la replantation). On remarque la corrélation entre le nombre d'arbres plantés et leur distribution dans les villages situés à proximité de route principale.

Relations démographiques

Un rapport FIDA (2006), montre que la démographie dans la région d'Analanjirifo est de l'ordre de 3,2 % et est relativement élevée par rapport à la moyenne nationale qui est de l'ordre de 2,8% avec une densité moyenne de 36,24 hab/ km². La croissance démographique dans les villages a conduit au morcellement de la terre entre les successeurs plus nombreux. Dans les villages étudiés la disponibilité de la main d'œuvre agricole est une contrainte, car les actifs (plus de 18 ans) sont moins nombreux (58 % dans le fokontany Mahavanona et 42% à Ambodihazina) et plusieurs jeunes migrent dans les grandes villes. La baisse de main d'œuvre familiale détermine la réduction de production d'exploitation. La figure 5 montre une population très jeune à Ambodihazina.

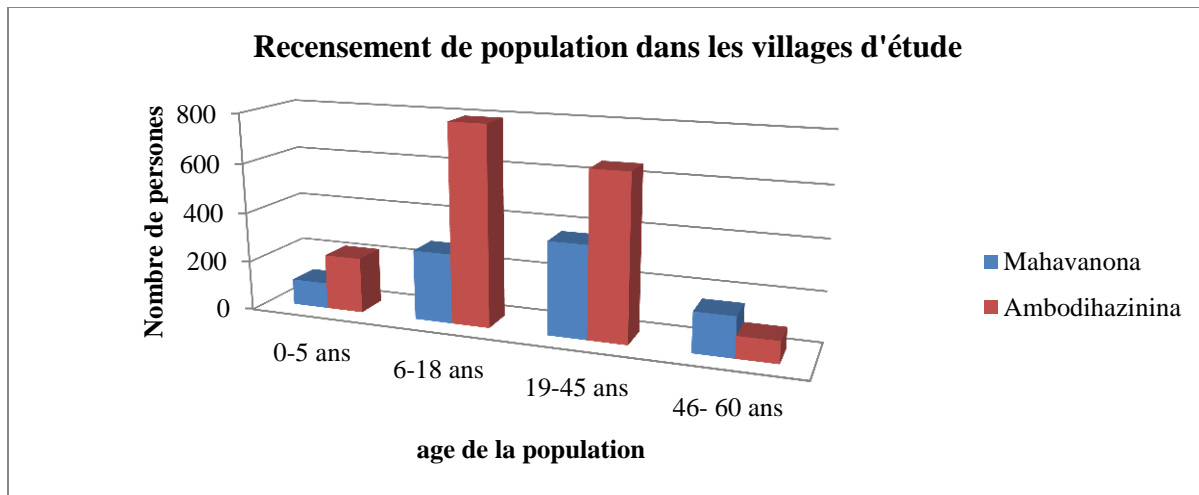


Figure 5 La répartition par groupe d'âge de la population dans les villages d'étude (Source: enquêtes personnelles d'après recensement 2010)

Les vieux producteurs ont moins de force de travail et ne possèdent plus une main d'œuvre familiale suffisante pour la riziculture. Les femmes ne sont pas ou difficilement physiquement capables de travailler à la coupe des feuilles, au transport pour la distillation dans les plantations de girofliers. Les femmes sont responsables de la production de riz. La migration des jeunes dans les villes crée localement un manque de main d'œuvre locale disponible dans la zone d'étude.

Les capitaux et leurs contributions à la dynamique des systèmes de culture

Le capital naturel

Le foncier est le facteur de production le plus importante et contraignant dans un contexte d'agriculture de subsistance. Les droits fonciers ici jouent un rôle primordial pour la valorisation des terres selon les différentes catégories des producteurs. La génération des producteurs entre 50 et 70 ans a hérité de parcelles entre 2 et 3 ha du fait de l'augmentation de tailles des ménages et le morcellement entre tous les membres alors que les ménages jeunes ont des parcelles de plus en plus petites (figure 5).

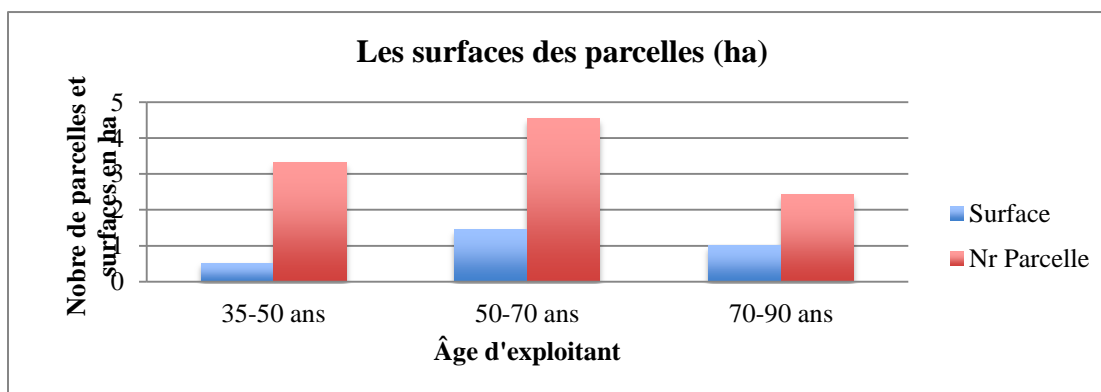


Figure 5 Les répartitions du foncier selon les catégories d'âge

Afin d'assurer leur sécurité alimentaire, ces agriculteurs doivent agrandir leurs surfaces en cultures vivrières annuelles. Les terres disponibles sont devenues rares et cela pousse à rechercher des terres dans les villages proches : 50 % des producteurs vont louer ou acheter des parcelles de bas fonds ou de *tanety* pour la riziculture pluviale hors du village. Comme nous pouvons l'observer dans la fig. 14, les plus jeunes sont ceux qui ont soit hérité des plus petites surfaces (< à un hectare). Les personnes âgées avec des grandes surfaces de terre peuvent aussi céder une partie de leurs plantations, (le droit pour les girofliers n'appartient qu'aux propriétaires pour la récolte de clous) ou les mettre en faire valoir indirect aux autres membres de famille plus jeunes. Ici le métayage est une stratégie pour valoriser la main d'œuvre familiale en attente de leur héritage (patrimoine foncier).

Le capital physique

Les alambics sont tous de fabrication artisanale et utilisés par la communauté pour une période déterminée (24 h). Ils représentent une source de revenu importante pour les propriétaires (15 à 20 % de la production est donnée aux propriétaires). Le nombre d'alambics a augmenté en 2011 du fait des prix très rémunérateurs. A Mahavanona, il reste en 2013 2 alambics (5 à Ambodihazinina).

Les zébus sont considérés comme une trésorerie potentielle et une forme d'épargne. La majorité de paysans possède des zébus de trait principalement utilisés pour la riziculture aquatique.

Le capital financier

Les zébus « capital » servent d'épargne suite à la capitalisation des excédents et ne sont pas productifs. Ils peuvent cependant être vendus pour subvenir à une dépense imprévue. Plus de 62 % des producteurs (20 sur 32 producteurs) possèdent au moins 1 zébu. L'élevage bovin est cependant limité par manque de pâturages et de zones de pacage. La jachère dans les parcs à base de girofle est souvent utilisée pour le pâturage des zébus. Les plants de girofliers représentent un capital pour les producteurs.

4.1.4. Les stratégies des producteurs

Stratégie de satisfaction du besoin alimentaire

Plus de 18 ménages enquêtés (58%) ne produisent pas suffisamment de riz pour satisfaire les besoins du ménage. Ces familles comptent sur les cultures de rente, principalement sur les girofliers pour assurer leur sécurité alimentaire, que ce soit par la vente de l'huile essentielle en période de soudure ou par les revenus tirés de la vente des clous de girofle.

Stratégie de diversification des sources de revenus

Il s'agit d'une approche plus offensive utilisée par les agriculteurs. Les grands propriétaires fonciers qui proviennent de familles riches peuvent se permettre d'investir dans de nouvelles cultures de rente. Ces agriculteurs produisent des cultures vivrières suffisantes pour satisfaire les besoins alimentaires de base du ménage. Il y a une tendance générale à la diversification. Pour répondre aux besoins du ménage, une partie d'entre eux migrent dans les grandes villes pour trouver un travail plus rémunérateur (18%) dans la période où les rendements sont négligeables à

la recherche de meilleurs revenus et d'emplois. Dans la figure ci-dessous, on observe un nombre équivalent entre les producteurs qui comme source de revenu secondaire des activités off-farm. Les revenus off farm représentent 61% des revenus monétaires à Mahavanona et 67 % à Ambodihazinina. Les revenus non agricoles ont une fonction complémentaire (artisanat, petit commerce, salariat agricole, fonctions administratives locales). Les agriculteurs adoptent différentes façons de répondre à leurs contraintes, dans un contexte de fluctuation de prix de pour les cultures vivrières et commerciales. Non seulement les prix pour les cultures agricoles ont été identifiés comme les principaux problèmes, mais aussi chaque communauté a séparément d'autres contraintes. Si dans Mahavanona nous avons reconnu que les facteurs naturels sont l'un des plus gros problèmes, dans Ambodihazinina les agriculteurs sont plus vulnérables aux prix pour leurs récoltes, comme la mauvaise infrastructure influence leur décision de vendre et acheter dans les boutiques locales.

Le café

Le café *Variété Arabica*, fut introduit à Madagascar avant 1870 et puis fut attaquée par un champignon « *Hemileia vastarix* » (Choix, 1933). Vers les années 1900 ce champignon a détruit les plantations de café (Ramanantsoavina, 1970). La variété Robusta est cultivée depuis 1900 (A. Ramilison, 1985) surtout sur le littoral Est, en 1965 elle représente 2000 00 ha (Ramanantsoavina, 1970 ; MAEP, 2011). Le café a représenté dans les années 1980, 24 % des exportations agricoles nationales, avec une production de 65000T (Ministère de commerce, 2010). D'après le Ministère de l'Agriculture, l'Élevage et Pêche (MAEP) (2011) la production de café a baissé de 66% de 1960 à 2005 suite à la vieillesse des plantations existantes et des prix internationaux dépréciés dans les années 2000.

La vanille

La vanille (*Vanille planiflora*), introduit vers 1870 (Andreas, 2011) dans la Grand Île, est aussi cultivée sur la côte Est et a été le premier produit d'exportation en valeur avant le giroflier jusqu'en 2010 (CCI, 2011).

Le litchi

Le litchi fut introduit à Madagascar par Cossigny en 1764 (PPRR, 2007), a été largement planté depuis 1950 par des colons asiatiques et créoles (Jahiel et al, 2013). Dans les villages étudiés, un nombre réduit de pieds de litchis (1-6 pieds) est le plus souvent planté dans les jardins de case ou en associations avec les girofliers. À partir des années 1996 après l'établissement de quotas (Thierry, 2007), l'exportation est devenue une activité qui incite les paysans à s'orienter vers leur commercialisation avec l'appui du CTHT pour la production et l'exportation. La production peut atteindre 200 kg/pied. Madagascar est devenue le premier exportateur de litchi vers Europe (PPRR, 2007). Le point faible de la filière reste, comme pour la filière girofle, le problème de distance du centre d'export et des pistes carrossables pour pénétrer dans les zones de production et pour l'évacuation des produits vers les exportateurs (Jahiel et al, 2013). Un autre problème important est la période de récolte qui coïncide avec la récolte de clous de giroflier et le manque de main d'œuvre. D'après les enquêtes, les paysans préfèrent le litchi, car la production est plus régulière que celle du giroflier et ils peuvent vendre leurs produits sur pied.

4.2. Les stratégies de gestion des produits girofliers

4.2.1. Les clous

Cultivés dans de bonnes conditions de sol et en respectant les recommandations de culture, les producteurs confirment des rendements de 15-20 kg des clous par arbre. Les arbres commencent à donner des clous à partir de la 8^{ème} année. Ils atteignent leur maximum de productivité à l'âge de 20 ans et peuvent être productifs jusqu'à 50-60 ans. La vente des clous est considérée comme rémunérante par tous les agriculteurs. Depuis l'apparition de cette filière vers 1900, les propriétaires de grandes plantations ont servi de modèle pour les petits producteurs qui ont très rapidement étendu leurs plantations familiales. Les revenus issus de la vente des clous de girofle, irréguliers mais importants, sont utilisés pour les investissements importants, tels que la construction d'une maison, l'achat d'un alambic, achat de terre ou le stockage de riz. La contrainte majeure est que la production des clous est irrégulière et les rendements sont variables d'année en année avec une production maximale tous les 3 ans Maistre (1964) ; Penot et al (2011). Pour assurer la production, les agriculteurs remplacent les arbres morts après chaque cyclone ou autres dégâts (Andretra, mauvaises herbes) créant ainsi une mosaïque d'arbres d'âges différents sur les parcelles et permet d'assurer la production.

4.2.2. L'huile essentielle

Selon les données du Ministère de Commerce (2010), Madagascar est le premier exportateur mondial d'essence de girofle La distillation artisanale commence en 1925. L'huile essentielle de girofliers est majoritairement fabriquée à partir des feuilles de giroflier et/ ou des griffes. L'essence de girofle contient 75 à 98% d'eugénol (Razafimamonjison, 1987 ; Danthu, 2013) selon la partie de la plante distillée, composant qui est utilisé en partie pour la fabrication de la vanilline artificielle (Razafimamonjison et al. 2013) mais aussi dans la médecine pour ses propriétés microbicides, antalgiques et anesthésiques. La forte demande du marché international a incité les agriculteurs à employer une nouvelle technique de taille en ne sélectionnant que les branches de la partie supérieure qui, selon eux, ne produisent ou peu pas de clous. L'huile est vendue aux collecteurs locaux dans les villages. Même si les prix de l'huile sont moins compétitifs que ceux des clous, la distillation de l'huile peut être effectuée à n'importe quel moment de l'année ce qui permet une plus grande souplesse quant à l'utilisation de la main d'oeuvre familiale et perte de dégager un revenu régulier. En général, ces périodes sont plutôt en saison sèche et coïncident aussi avec la période de soudure, ce qui contribue à la sécurité alimentaire (avril-juin et septembre-novembre). De plus, pour les agriculteurs qui atteignent l'autosuffisance en riz, les revenus d'essence vont être utilisés notamment pour payer la main d'oeuvre externe pour la récolte et semis de riz (juin et décembre) (Fig.23). Le rendement des feuilles ne dépend pas du cycle de l'arbre ou des variations climatiques. A Madagascar les plantations de girofliers grâce aux conditions climatiques développent plus des feuilles que de graines (Maistre, 1964), ce qui permet aux producteurs de tailler les arbres selon les besoins. La pluviométrie sur la région de Fénérive Est (Fig. 3) permet une croissance des feuilles et une

reconstitution rapide. Les revenus issus de l'huile réguliers dans l'année et entre les années sont investis dans les produits de première nécessité PPN (achat complémentaire de riz, savon, huile, sucre, etc.) ou dans les coutumes locales traditionnelles, telle que Famadihana (retournement du mort) et Taboraha (Offrandes des zébus pour se rappeler des morts).

La taille et la technique de distillation

La taille est une technique réalisée avec le coupe-coupe par les agriculteurs à différentes périodes de l'année (figure 6). La pratique est associée à la protection contre les cyclones et commence en Février ou Mars. Selon les agriculteurs cette pratique est continue jusqu'à la récolte des clous. Ils choisissent certains arbres, en observant les branches qui sont productives et en taillant seulement les branches supérieures. La majorité des producteurs, (18 producteurs sur 33) utilisent cette technique une fois par an, mais il existe aussi des autres qui effectuent cette pratique deux ou trois fois par an. Seulement 18% d'entre eux taillent deux fois par an si nécessaire car selon eux, les feuilles sont complètement reconstituées après 6 mois. Les jeunes agriculteurs (4 sur 33) qui ont nouvellement plantés des arbres, bénéficient de 50% de la production d'huile de leurs parents en " métayage familial" car ils n'ont pas droit sur les girofliers. Les vieux agriculteurs « experts » quant à eux, font eux même la taille par manque de confiance dans les ouvrières externes. Dans la réalisation de cette technique, ils taillent les girofliers qu'une seule fois tous les deux ans, ce qui, selon eux, ne nuira pas à la production de girofle.

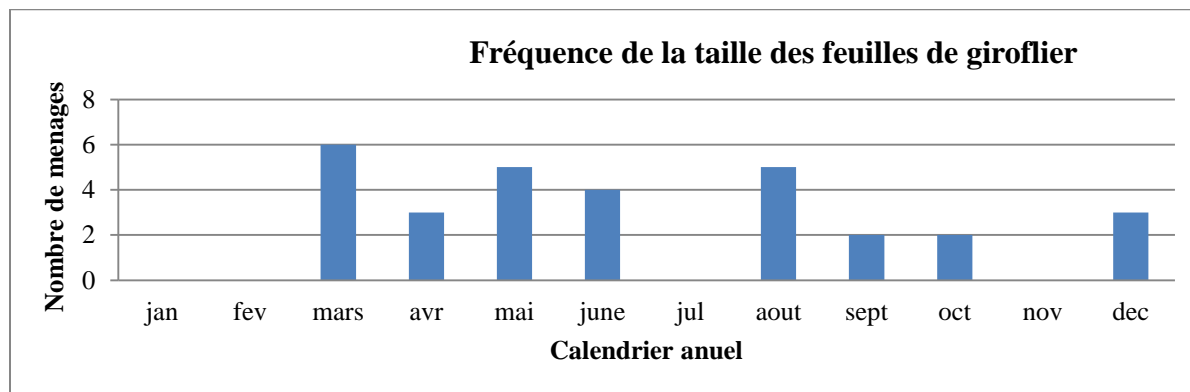


Figure 6 La fréquence de la taille des feuilles et distillation

Les huiles sont obtenues à partir de la distillation des feuilles qui dure 24 heures. Les alambics sont traditionnellement aménagés à la proximité d'un cours d'eau pour faciliter le processus de distillation. Le propriétaire peut obtenir 5l d'huile essentielle lors d'une distillation.

4.2.3. Préférence pour les produits girofliers et leur concurrence

Avec la méthode des cailloux (ou matrice de préférence) réalisé à Mahavanona avec 5 femmes âgées de plus de 26 ans et des discussions en focus groupe (hommes âgés de plus de 35 ans), nous avons identifié les préférences pour les produits issus des girofliers. Nous avons utilisé des critères positifs relatifs à l'importance de la préférence. Tous les agriculteurs ont précisé qu'ils préfèrent les clous en raison des revenus importants. Les prix sont très rémunérants et permettent de faire de gros investissements. Du point de vue du travail les techniques de récolte et post-récolte des clous de girofle sont facilement accessibles à tous les membres de la famille : enfants, femmes et vieillards. D'autre part, les techniques de taille et de distillation sont plus longues, pénibles et exigent de la force de travail (seuls les jeunes hommes peuvent le faire). Le ramassage du bois se fait aussi par les hommes et il n'est pas vendu, mais utilise comme bois de chauffe quant les arbres ne sont plus productives. Dans le tableau n° 4, on peut remarquer la préférence nette pour la production de clou.

Critères	Clous	Feuilles	Bois	Total
Prix	5	4	0	20
Récolte	15	3	2	20
Rendement	10	10	0	20
Stockage	20	0	0	20
Total	50	17	2	

Tableau 4 Les résultats de méthode de distribution des cailloux (Mahavanona)

En termes de résultats financiers, les agriculteurs ont convenu que la part la plus importante de leurs revenus provient des clous de girofle, mais celle-ci est d'autre part irrégulière par rapport au revenu issu de l'huile. Si un giroflier peut produire 5 litres d'huile essentielle vendu à 14000 Ar / L, pour une valeur de 70000 AR par arbre (de façon régulière), il est possible d'obtenir 15 kg des clous de girofle vendue à 20000Ar/kg pour une valeur de 300 000 AR (mais de façon irrégulière). Les deux produits peuvent être stockés.

Les prix moyens par village en 2013 a été de 11 500 Ar pour un kg des clous et 14 300 Ar pour 1 l d'essence à Ambodihazinina et respectivement de 13 000 Ar pour un kg des clous et 21 500 Ar pour 1 l d'essence à Mahavanona.

La tentation est grande pour les producteurs les plus pauvres de couper trop de feuilles. Ce choix peut avoir des impacts négatifs sur la production des clous de girofle l'année suivante car la taille exagérée des arbres peut supprimer quelques bourgeons productifs ou même entraver les rendements futurs. Même si certains agriculteurs surexploitent les arbres, chacun a confirmé la recherche des bourgeons floraux pour limiter cet impact. Globalement la bonne gestion des arbres est réalisée par la majorité des producteurs. L'un des agriculteurs a déclaré qu'il avait coupé les branches des arbres cette année parce qu'ils n'étaient pas productifs, ce qui l'entraîne

dans un cercle vicieux puisque les arbres deviennent improductifs en raison des coupes excédentaires des branches. Les producteurs les plus expérimentés ont observé que la taille des branches affectait la croissance des arbres en étant directement exposés à la forte lumière du soleil et à la chaleur. Le manque de feuilles pose un problème pour le développement normal de la récolte et le processus de la photosynthèse est ralenti. La taille n'est pas pratiquée sur les jeunes arbres. La coupe des branches avant l'émergence des clous implique la transformation des bourgeons en feuilles au lieu de fleurs.

4.2.4. Qualité de clous de girofle et d'huile essentielle

Madagascar a un potentiel élevé pour les produits de bonne qualité (ROR, 2010). La perception des agriculteurs sur la qualité des produits finis est faible et non suivie d'une politique de prix incitative à la qualité. Une bonne qualité pour les clous de girofle est déterminée par les conditions climatiques pendant le séchage. Les agriculteurs ont très peu d'information sur la qualité des huiles essentielles.

4.3. Les connaissances sur l'arbre et la gestion de la parcelle

4.3.1. Allélopathie

Les agriculteurs âgés possédant une certaine expérience ont remarqué que la croissance des girofliers est plus faible quand ils sont plantés près des *Eucalyptus spp* ou *Acacia mangium*. Habituellement, *l'Eucalyptus* et *Acacia magnum* sont plantés autour des parcelles pour le bois de chauffage. Les vieux girofliers qui ne produisent plus de clous sont utilisés pour le bois et les feuilles pour la distillation de l'huile essentielle.

4.3.2. Variété

Ledreux (1932) et Maistre (1964) ont identifié une seule variété de girofliers à Madagascar. La majorité des agriculteurs a reconnu qu'il existe deux types de girofliers. Selon leurs observations, 87 % des producteurs les ont identifiés en termes locaux pour leur description:

- Mahitro (vert) est considéré comme ayant des clous de girofle gros et de couleur verdâtre avec un rendement plus élevé et les bourgeons plus résistants, développés pendant une longue période.
- Aronga (jaune) est de couleur vert-jaune ou jaune-verdâtre (Maistre, 1964). À la phase de début de floraison, le bouton floral change sa couleur de jaune –verdâtre vers le rouge. Ils sont moins résistants et tombent l'automne avant leur maturité en raison des pluies et sont considérés comme de moindre qualité par les agriculteurs. Les producteurs ne choisissent pas spécifiquement l'un ou l'autre.

4.3.3. Phénologie

La perception des agriculteurs des conditions climatiques qui influencent le développement biologique ou la floraison des girofliers n'est pas clairement définie. De leur point de vue le cycle naturel de croissance de la fleur et de l'émergence du bourgeon est en quelque sorte lié au climat, ayant remarqué que les arbres peuvent avoir des bourgeons de girofle moins développés sous la pression des fortes pluies et des vents forts. Les producteurs ne peuvent pas prévoir et déterminer les années où les girofliers auront plus de bourgeons floraux. Même si ils n'ont pas de connaissance spécifique sur la phénologie des arbres, les agriculteurs sont conscients que dans les dernières années, les arbres ont commencé à avoir une productivité moindre d'autant plus que les inflorescences sont plus vulnérables aux conditions climatiques. La croissance des feuilles est déterminée par les précipitations et les producteurs ont observé qu'une forte croissance des feuilles aboutit à une moindre production de clous. Le cycle de culture commence par le rougeoiement des feuilles dès que la saison des pluies s'est installée et les nouvelles feuilles poussent et commence à se produire à intervalles irréguliers (Purseglove, 1968). Les branches sont totalement remplacées après un an selon les enquêtés. Si l'arbre n'est pas récolté le fruit mûrit trois mois plus tard (De Guzman et Simonsma, 1999). La floraison des clous de girofle est asynchrone entre les arbres, aléatoire dans le cycle annuel, et irrégulier d'une année à l'autre (Maistre, 1964). Si le développement des bourgeons repose sur l'isolement de giroflier, il se produit des facteurs inhibiteurs, tels que la compétition pour la lumière en association avec d'autres arbres.

4.3.4. Les cultures intercalaires

La concurrence des cultures sur les parcelles a été étudiée. D'après l'observation des parcelles et des entrevues, nous avons identifié les bonnes et mauvaises associations pour le développement de giroflier et de sa production. Les cultures intercalaires sont utilisées par tous les agriculteurs sur les parcs à giroflier, mais cette association peut mener à la concurrence pour l'eau et la lumière (dans le cas de manioc) avec un impact sur la réduction des rendements.

Les parcs arborés

Ce système s'est développé devant la nécessité de produire du vivrier pour assurer la sécurité alimentaire du ménage. La pression humaine sur l'utilisation des terres pour 67% de nos producteurs implique la nécessité d'intercaler des cultures vivrières sous les girofliers : riz principalement en rotation avec le manioc et la patate douce. Selon les agriculteurs au début des années 1970, les agents du Ministère d'Eaux & Forêts recommandaient de ne semer le riz que pendant 2 années consécutives du fait des exigences de la plante et de la faible fertilité initiale du sol. Cette association n'a pas d'impact négatif sur les girofliers s'il n'y a pas de brulis, pratique qui peut endommager les cultures. La terre est laissée ensuite en jachère pendant 5-6 ans. La rotation générale est : (Riz x2// (Manioc et Patate douce) x2// Canne à sucre x 3//Pâtûre x 5). Cette rotation a été pratiquée sur tous les types de terrain, étant principalement employée à proximité des villages et par tout type d'agriculteurs. Le riz, le manioc et la patate douce

intercalaire peuvent alors se retrouver spatialement répartie en culture intercalaire entre les lignes de girofliers. 63% des parcelles de type parcs sont du pâturage sous girofliers. La majorité des agriculteurs ont confirmé que le pâturage représente un risque pour les plantations de giroflier, en particulier pour les semis de nouveau planté car les zébus peuvent marcher dessus et les détruire. Les plantations de girofliers bénéficient des sarclages réalisés pour les cultures vivrières. La présence de ces cultures sur la parcelle implique une protection contre l'entrée inopinée des zébus. Le manioc est planté un an à l'avance pour les nouvelles plantations de girofle ayant un rôle pour l'ombrage et conservant l'humidité lorsque les feuilles de manioc tombent en hiver. D'autres cultures sont la canne à sucre et les bananes qui sont coupées une fois que les girofliers commencent à produire des clous et ont besoin de lumière.

Les systèmes agroforestiers

L'émergence des systèmes agroforestiers est apparue comme une alternative pour les producteurs pour réduire l'instabilité de la production des clous et favoriser la vente de fruits et bois. Les principales cultures sont les arbres fruitiers: manguiers, café, arbre à pain, fruits du jacquier, cocotier et le litchi et des arbres à la croissance rapide pour bois: *Grevillea*, *Albizzia*, *Arongana*, *Bonara*, *Acacia* et *Eucalyptus*. Les principales utilisations d'arbres ont été identifiées lors d'entrevues avec les agriculteurs locaux. Les espèces ont ensuite été regroupés dans l'une des catégories suivantes: comestibles, médicinales, bois et autres (Tableau 8). Dans le tableau ci-dessous sont regroupe les cultures identifier dans tous les parcelles de type SAF mesures. Les arbres fruitiers sont les plus importants dont l'arbre à pain : une grande diversité caractérise les systèmes agroforestiers (SAF). Dans le tableau n° 9, on remarque que la proportion des cultures destine a la consommation est deux fois plus nombreux que les cultures utilise pour leur bois. De plus, les fruits peuvent être vendus, par rapport aux arbres à bois, qui devraient être coupe pour être utilisées. Nous avons caractérisé l'efficacité d'un système agroforestier sur le plan qualitatif (quelle espèce préférée par les producteurs) et quantitatif (densité et abondance), sur l'organisation structurale et enfin par la destination et les usages des produits (vente, alimentation, bois de chauffe ou médicinale) (tableau 5). Dans le graphique n° 7, nous pouvons voir la distribution des arbres dans les parcelles.

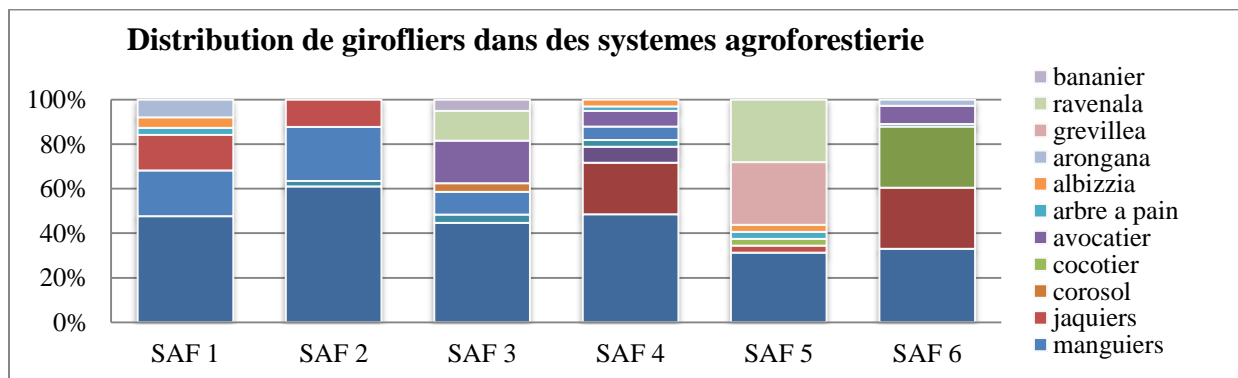


Figure 7 Les distributions des girofliers et autres cultures pérennes dans des SAF

Les connaissances des agriculteurs locaux sont déterminantes pour la préférence d'un certain type d'arbres. Le besoin d'ombre pour les nouveaux plants de giroflier détermine les producteurs pour l'implantation à proximité des girofliers des grands arbres en profitant de l'ombrage. La part des manguiers est très importante (Fig. 19). Certains agriculteurs utilisent cet arbre comme une barrière naturelle pour délimiter la parcelle. Dans les systèmes de culture intercalaire à base de cultures pérennes de nombreux facteurs peuvent influencer sur l'ombrage des girofliers, telles que les espèces d'arbres, la hauteur des arbres, la forme de canopée et même la distance entre les lignes. Bien que les agriculteurs reconnaissent les effets bénéfiques de ces arbres pour l'ombre de girofliers au début, une fois que les girofliers ont commencé à produire la réduction de la lumière peut influencer son rendement.

Les agriculteurs perçoivent la culture de litchi comme la plus gênante pour les girofliers, car il croît plus rapidement. Le litchi a été introduit dans un petit nombre sur les parcelles de producteurs de girofliers dans les villages. À partir des années 1980 le litchi devient une source de revenu importante pour l'exportation. Il y a également une compétition de travail entre les 2 types d'arbres car la saison de récolte est commune (tableau 8). La récolte de litchi nécessite 9 hommes/jour par arbre (cout de la main d'oeuvre salariée temporaire = 4 000 Ar par jour). Pour les girofliers, la collecte est faite principalement par les membres de la famille. L'inconvénient du litchi est qu'il offre un seul produit, mais il est peut être auto-consommé par les ménages et/ou vendu. La majorité des agriculteurs a montré une préférence pour les arbres fruitiers dans les SAF à giroflier pour leur ombrage au jeune age et leur production (vente de litchis, mangues, café etc.). Pour le café, qui a été introduit avant que girofliers sur la côte orientale, les agriculteurs ne connaissent pas les effets sur les girofliers. Les vieux producteurs perçoivent que les cultures ont des besoins différents et doivent être cultivées séparément sur les parcelles. Récemment, les jeunes agriculteurs ont mis en place des systèmes intercalaires de café et des girofliers du fait du manque de terres suffisantes. Les résultats montrent que les SAFs sont plus rentable en termes des revenus que les parcs. La MB/ha varie entre 1 400 000 et 10 350 000 Ar par ha/an. Les parcelles de type parcs avec des cultures annuelles ont un marge brute par ha entre 300 000 Ar et 200 000 Ar (si vente comptéde du riz). Cependant, ces marges brutes /ha des SAF et ces ventes potentielles de fruits implique un accès facile au marché, ce qui n'est pas le cas de tous les producteurs.

Espèce	Famille	Native/ exotique	Rejet/ plante	Construction /bois de chauffe/charbon	Consommation /épices	Médecine	Vente	Fertilisé le sol	Autres
Acacia Magnum	<i>Fabacées</i>	Native	Rejet	X					x
Albizzia	<i>Fabacées</i>	Native	Plante	X				x	x
Arbre a pain (Artocarpus altilis)	<i>Moracées</i>	Native	Rejet	X	X		x		
Bambous (Ochlandra capitata)	<i>Poaceae</i>	Native	Rejet	X					x
Bananier	<i>Musacées</i>	Exotique	Plante		X		x		
Café (Coffea canephora)	<i>Rubiacées</i>	Exotique	plante		x		x		
Cannelle (Cinnamomum verum)	<i>Lauraceae</i>	Exotique	Plante		x		x		
Cocotier (Cocos nucifera)	<i>Cocotae</i>	Exotique	Plante		x		x		x
Corossolier (<i>Anona muricata</i>)	<i>Annonaceae</i>	Exotique	Plante		x		x		
Eucalyptus (Eucalyptus robusta)	<i>Myrtaceae</i>	Exotique	Plante	X					x
Grevillea banksii	<i>Proteaceae</i>	Native	Rejet	X				x	x
Goyaver (Psidium guajava)	<i>Myrtaceae</i>	Exotique	Plante		x		x		x
Haronga (Harungana madagascariensis)	<i>Clusiaceae</i>	Native	Rejet	X			x		
Jaquier (Artocarpus integrifolia)	<i>Moraceae</i>	Exotique	Plante		x		x		
Litchi (Litchi chinensis)	<i>Sapindaceae</i>	Exotique	Plante		x		x		x
Rambutan (Nephelium lappaceum)	<i>Sapindaceae</i>	Exotique	Plante		x		x		
Longoza (Aframomum anguitifolium)	<i>Zingibéracées</i>	Native	Rejet			x		x	x
Makoba	<i>Staudtia Kamerunensis</i>	Native	Rejet						
Manguier Mangifera indica L.)	<i>Anacardiaceae</i>	Exotique	Plante		x		x		x
Ravinala (Ravenala madagascariensis)	<i>Strelitziaceae</i>	Native	Rejet	X					
Rafia (R. farinifera)	<i>Arecaceae</i>	Native	Rejet	X				x	x
Papayer (Carica papaya L.)	<i>Caricacées</i>	Exotique	Plante		x			x	
Poivre (piperum nigra)		Exotique	Plante		x				
Pomme cannelle	<i>Annonaceae</i>	Exotique	Plante		x			x	
Oranger (Citrus sinensis L.)	<i>Rutacées</i>	Exotique	Plante		x			X	
Pommier de Cythère (Spondias dulcis)	<i>Anacardiacées</i>	Exotique	Plante		x			X	
Vanille (Vanilla planiflora)	<i>Orchidaceae</i>	Exotique	Plante		x		x		
Ylang ylang	<i>Cananga Adorata</i>	Exotique	Plante	X	x		x		x

Tableau 5 Les cultures associés dans les systèmes agroforesterie et leur usage

4.4.5. Gestion des risques, des ravageurs et des maladies

Sur la côte Est, les girofliers sont très vulnérables aux tempêtes et passages cycloniques ainsi que les attaques de ravageurs.

Les cyclones

Alors que les cyclones peuvent déraciner les arbres hauts, les agriculteurs appliquent des stratégies de gestion traditionnelles adoptées par leurs parents et recommandées par le radio. Les agriculteurs ont déclaré que bien qu'ils ne puissent pas lutter contre les forces de la nature telles que les cyclones, ils peuvent prévenir l'ensemble des dommages via la taille de la partie supérieure des branches. Cette stratégie offre un double avantage: éviter que les arbres soient arrachés et les branches coupées sont utilisées pour la distillation de l'huile essentielle. Une autre stratégie pour protéger les girofliers est de planter à côté d'un arbre plus grand servant de protection contre le vent. Seulement, cette pratique présente également l'inconvénient de servir de barrière pour le soleil.

Ravageurs Andretra

Quant aux attaques de ravageurs, les producteurs ont remarqué que *Chrysotipys mabilianum* (Dubois, 1966) un insecte appelé "Andretra ou kaka (insecte)" en malgache est apparu depuis les années 1930. Le ravageur peut attaquer à partir de Mars quand les arbres commencent leur floraison. Il entre à l'intérieur des branches et fini par l'assécher. Pour lutter contre ce ravageur, les agriculteurs coupent les branches infectées. Ils ne connaissent pas beaucoup de détails sur l'insecte, mais, selon eux, ce ravageur est l'un des risques les plus importants qui peuvent être anéantis par l'intervention humaine.



Image 1 Andretra

Plantes invasives

Le désherbage est une pratique importante pour le développement des cultures pérennes.

Par ailleurs, la communauté locale les utilisent comme plantes médicinales: *Pachypodium rutenbergianum* (utilise pour laver les enfants, effet purgatif, pour le maladie de peau), *Lantana camara* (traitement de la peau, comme antiseptique pour les plaies et la gale), *Gleichenia dichotoma*, *Clidemia Hirta* (utilise localement pour les blessures, effet antibiotique), *Macaranga espèces* (effet antibactérienne), *Solanum articulatum* (utilise pour morsure et pour ces fruits) et *Rubus molucanus* (un liane utilise pour ses fruits) (Tab. 11).



Image 2 Invasion des herbes (*Gleichenia dichotoma*)

Tableau 6 Les plantes invasive et qui peuvent nuire les girofliers

Nome Vernaculaire	Nom botanique	Famille	Consommation /épices	Médecine	Vente	Fertilisé le sol	Autres
Boadaka	<i>Pachypodium rutenbergianum</i>	Apocynaceae		X			
Bemaimbo	<i>Cassia occidentalis</i>	Fabaceae		x			
Corbeiller d'or	<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae					
Kisikisica			x	x	x		x
Famahatrakanga							
Ampangatsirika	<i>Gleichenia</i>	Gleicheniaceae		x			
Ohatra							
Mazambode	<i>Clidemia hirta</i>			x			
Mkalanga *	<i>Macaranga Sp</i>	Euphorbiaceae		X			
Sevabe	<i>Solanum articulatum</i>		X				
Vigne marronne	<i>Rubus molucanus</i>	Rosaceae	X				

Autre risques

- Les feux de brousse sont considérés comme une contrainte pour les cultures pérennes.
- L'intrusion des zebus sur les parcelles nouvelles replantée avec des jeunes girofliers

4.5. Origine des revenus

Le giroflier est la source principale de revenu des agriculteurs locaux (Fig. 8).

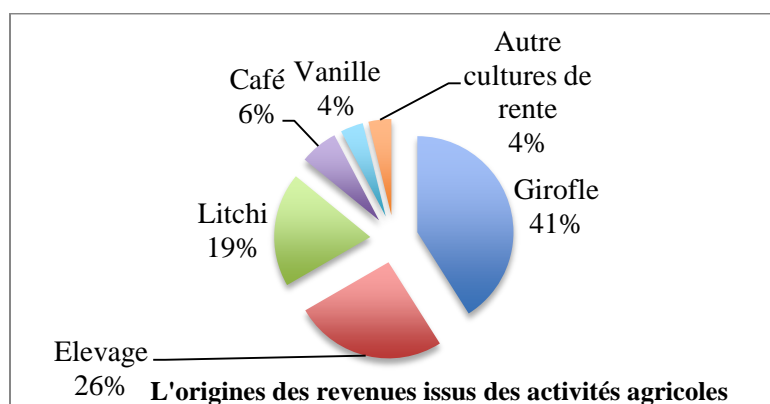


Figure 8 L'origine de revenue des cultures d'export

Le tableau SWOT (tableau 7) présente les aspects positifs et négatifs de la filière de girofle à Madagascar et permet d'identifier les stratégies mises en œuvre par les différentes catégories d'acteurs dans ce secteur. La facilité de mise en place du giroflier et les faibles investissements

deplantation devraient théoriquement favoriser la replantation des girofliers car la culture est peu exigeante en intrants.

Tableau 7 S.W.O.T. ANALYSE DU FILIERE DU GIROFLIER

Point Forts :	Opportunités :
L'avantage d'être cultivable sur les sols pauvres Facilité d'entretien nécessaire Double utilisation des feuilles et des clous de girofliers Avantage d'utilisation de feuilles pour l'obtention d'essence, source de revenu sûre et stable, indépendamment globalement de condition climatique	Les girofliers contribuent en tant qu'arbre à une reforestation du paysage agricole (paysage fortement arboré) ce qui limite les feux de brousse Crée une opportunité de travail off-farm pour les paysans locaux (récolte)
Points Faibles :	Contraintes :
Fort variation interannuelle de production des clous Forte volatilité interannuelle de prix : vente de clous Très forte humidité permanente induisant condition difficile de stockage vieillissement généralisé des plantations de girofle et renouvellement insuffisant (partiel et récent (à partir de 2000)) faible impact de programmes de replantation forte différenciation d'accès au différent type de collecteurs (grands collecteurs près de route avec prix différencié selon de qualité et petit collecteur sans prix différencié) non entretien d'infrastructure qui ne permet aux paysans de vendre direct ses produits globalement pas de prix à la qualité	Les bio-agresseurs, parmi lesquelles les plus dommageurs : le cyclone et andretta qui nuire les plantations de girofler Les feux de brousse ou le tavy (cultures sur brûlis) qui peuvent endommager les arbres Les zebus qui viennent pâturer pendant le période immature des nouvelles plantations quel impact la nécessite d'une gestion raisonnée entre production de feuille et production de clous

Les revenus issus des cultures agricoles et leur contribution à la trésorerie de ménage

Le revenu agricole moyen des systèmes d'activités est variable autour de 1 000 000 Ar par an. Les figures 9 et 10 montrent le marge brute (MB) issus des produits des girofliers (les charges opérationnelles sur girofle n'intègrent que de la main d'œuvre salariée et n'est pas suffisamment connue en détail à ce jour : on peut considérer pour le clou que MB = marge brute activité clou avec de la main d'œuvre entièrement familiale. Par contre, les charges sur la production d'huile essentielle ne sont pas connues. Nous pouvons remarquer en 2008 une production moindre du fait du passage de cyclone Ivan. La valeur de la production pour les clous a suivi une croissance constante depuis 2009 illustrant une augmentation des prix. La valeur moyenne de la production giroflière pour la période 2008-2012 est en moyenne de 35 millions Ar par ménage pour les clous et l'essence.

Figure 93 Le marge brut moyenne de giroflie a Mahavanona

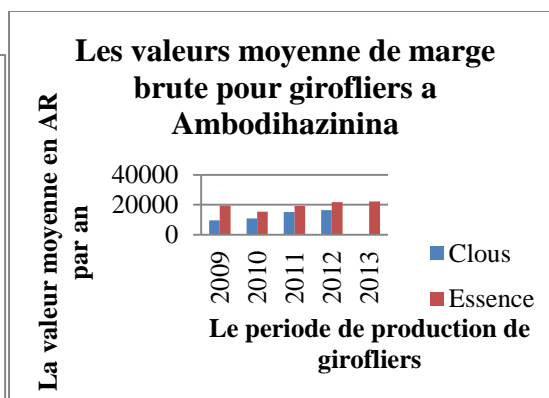
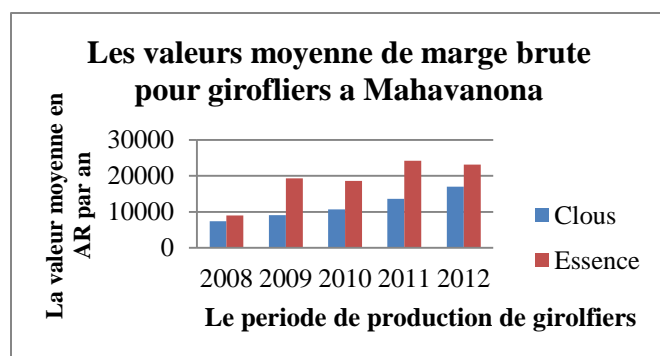


Figure 10 Le produit brut moyenne de giroflie a Ambodihazinina

Le litchi est une culture très rémunérante avec une moyenne de 650 000 Ar par pied de litchi. La production de café est essentiellement pour l’autoconsommation. Trois paysans produisent de la vanille avec entre 100-300 kg par/an a un prix de 4000 Ar par kg. Les pratiques actuelles sont en réponse aux contraintes internes de l’exploitation (nombre de personnes à nourrir, l’accès au foncier, l’accès aux ressources, les chocs externes...). Les stratégies de subsistance sont orientées principalement pour assurer la production de riz et la sécurité alimentaire du ménage. Les revenus issus du girofle servent principalement à acheter le complément de riz nécessaire et les PPN. La majorité des producteurs ont adopté les parcs à giroflie où ils peuvent intercaler cultures vivrières et pérennes. Les producteurs de type « jeunes agriculteurs » sont ouverts aux stratégies de diversification des moyens de subsistance. Ils emploient une stratégie offensive pour accroître les revenus provenant de différentes sources et qui créent de la trésorerie.

CONCLUSION

Le double objectif de cette étude était d’évaluer les connaissances des agriculteurs sur les systèmes de culture à base de giroflie et le processus qui détermine les stratégies de producteurs sur la prise de décision. Comme nous avons pu le voir dans les résultats, les systèmes de culture de giroflie sont dynamiques en suivant la direction des pratiques des agriculteurs associées à leur connaissance. Ces stratégies des producteurs sont déterminées par l’influence d’autres facteurs internes, tels que l’accès à la terre, le travail et le capital physique. Ainsi autre facteur pour déterminer la façon de gestion de ce système de cultures et les facteurs externes, comme les fluctuations des prix et des conditions climatiques ensemble. Cette interaction se traduit par l’hétérogénéité des stratégies de diversification des moyens de subsistance.

Les stratégies les plus pertinentes répondent aux principaux besoins des producteurs : ceux qui utiliseront une des stratégies plus défensives de gestion des risques afin d’éviter la volatilité des prix des cultures de rente et seront axée sur les cultures vivrières pour assurer la sécurité alimentaire ; tandis que d’autres producteurs seront à la recherche des sources de revenus plus

diversifiées qui leur permet d'atteindre la sécurité alimentaire par le biais d'autres moyens, voir une gamme d'activités agricoles et non agricoles. Les systèmes agroforestiers sont une solution pour améliorer les moyens de subsistance des agriculteurs car ils répondent simultanément à plus d'objectifs : les avantages socio-économiques et écologiques. Cette diversification dans le système de culture est due à l'évolution de la structure des anciens systèmes de monocultures selon les besoins spécifiques des agriculteurs.

Les producteurs ont toujours replanté des girofliers mais on ne sait pas quand quelles proportions et si cette replantation suffit à entretenir la ressource actuelle.. Toutefois, les autres cultures de rente (litchi) sont en concurrence pour l'utilisation des terres et même empêchent les agriculteurs âgés à replanter des girofliers du fait de la longue période immature. Cependant, l'interaction avec les services agricoles et organismes d'appui a un impact indirect sur les incitations des agriculteurs et les systèmes de réimplantation. La fluctuation des prix du marché reste déterminante dans la replantation et le choix des systèmes de culture.

BIBLIOGRAPHIE

1. Andrianirina, N., Benoit-Cattin, M., David-Benz, H. (2010). Diversité, diversification et inégalités chez les ménages ruraux. Le cas de l'observatoire rural de Fénérive Est à Madagascar. 4èmes Journées de recherches en sciences sociales. AgroCampus-Ouest (Rennes), 24 pages
2. Archer, R. (1977) Madagascar depuis 1972. La marche d'une révolution. Histoire Ocean Indien. Ed. HARTTMAN, 210 pages
3. Babbie, E. (2001) The practice of social research: 9th edition. Belmont, CA: Wadsworth Thomson
4. Biernacki, P. Waldorf, D. Snowball Sampling. Problems and techniques of chain referral sampling. Social methods & Research. Vol. 10, No. 2. 1981. 141-163. Sage publications, Inc.
5. Bierschenk, T., J.P. Chaveau, and J.P. Olivier de Sardan, eds. 2000. Courtiers en développement: Les villages africains enquêtent des projets. Paris: ed Karthala.
6. Bhandari B. (2003). Participatory Rural Appraisal (PRA). Module 4.
7. Publie Kanagawa (Japan) : Institute for global environmental strategies (IGES)
8. Blanc-Pamard C., Milleville P., 1985 Pratiques paysannes, perception du milieu et systèmes agraires. In "A travers champs, Agronomes et géographes", ed. ORSTOM Paris, p. 101- 138
9. Boiteau, G. Le giroflier. Revue de Madagascar N° 15 - Janv. 1936, p. 107
10. Bulletin de la Banque Centrale de Madagascar □ N° 19 Septembre 2011
11. Buttoud, G. Les systèmes agroforestiers dans les pays en développement : Quels enseignements ? Station d'Économie et Sociologie rurales INRA-ENGREF Rev. For. Fr. XLVI - no sp. 1994
12. Carlos G. Tornquista, Frank. M. Honsb, Sam E. Feagleyb, Jeremmy Haggar (1999). Agroforestry system effects on soil characteristics of the Sarapiqua region of Costa Rica. Agriculture, Ecosystems and Environment 73 (1999) 19±2
13. Chambers R. (1990). Rapid and Rural Participatory Appraisal (PRA). Appropriate Technology Vol. I 6 No 4
14. Chabrolin. R. (1970). La riziculture de Tavy à Madagascar. Institute de recherche agronomique tropical et des cultures vivrières
15. Choix, M. (1933). Le café. Revue de Madagascar N° 3, <http://www.ilerouge.org/spip/spip.php?article41>

16. Cunningham A. (2001) *Applied ethnobotany: People, wild plants use and conservation* Earthscan, 2001 - 300 pages
17. Deleris, F. 1986. *Ratsiraka: socialisme et misère à Madagascar*. Edition: Harmattan. 140 pages
18. Desmonts, A. (2010). *Madagascar : La nature dans tous ses états*. Edition OLIZANE, 288 pages
19. Droy, I., Rasolofo. P. (2000) *Entre cyclones et marchés mondiaux : la vulnérabilité des ménages ruraux de la côte est de Madagascar*. ROR 18 pages.
20. Dufournet R. (1968). *Le giroflier et sa culture à Madagascar*, Bulletin de Madagascar n°242, Mars 1968
21. Duguma, L. A. (2010). *Agroforestry as a tool for integrated land resources management: improving farmers' livelihood, providing wood products and minimizing forest encroachment*. Doctoral thesis. Institute of Forest Ecology. Department of Forest and Soil Sciences, Vienna.
22. Ferraton, N., Touzard, I., (2009). *Comprendre l'agriculture familiale. Diagnostic des systèmes de production*. Edition Quae. CTA, Presse agronomique de Gembloux
23. Fiche no 10 (2004) *Filière Plantes à épices. Filières de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche, et Actions du Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche*
24. Gloanec, C., Boita, R., Porphyre, V., Techer, K., Jahiel, M., Weil, M. (2010) *Valorisation des filières épices à Madagascar. Potentiel et conditions d'émergence d'Indications Géographiques IG sur les filières poivre et girofle de Madagascar. Rapport de mission*. 138 pages
25. Jouve P. 1997. *Des techniques aux pratiques. Conséquences méthodologiques pour l'étude des systèmes de production agricole et le développement rural* Joachim, T. and Grady, H. M. (1991).
26. Isaac, M. E., Erickson, B. H. Quashie-Sam, S. and Timmer. V. R. 2007. *Transfer of knowledge on agroforestry management practices: the structure of farmer advice networks*. *Ecology and Society* 12(2): 32. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol12/iss2/art32/>
27. Issac, M., Dawoe. E, Sieciechowicz. K. (2009). *Assessing Local Knowledge Use in Agroforestry Management with Cognitive Maps*. *Environmental Management* (2009) 43:1321–1329
28. Hervé, R. R. (2008) « Madagascar au XXI^e siècle : la politique de sa géographie », *EchoGéo* [En ligne], 7], mis en ligne le 27 octobre 2008, consulté le 07 août 2013. URL : <http://echogeo.revues.org/8753> ; DOI :10.4000/echogeo.8753
29. Landais E., Deffontaines J.P., 1989 - *Les pratiques des agriculteurs. Point de vue sur un courant nouveau de la recherche agronomique*. *Etudes rurales*, 109: 125-158.
30. Martin. G. 1995. *Ethnobotany: A Methodes Manual* (People and Plants International Conservation), Chapman & Hall, 268 pages
31. MAEP UPDR – OCEAN CONSULTANT (2004). *Filière Plantes à épices* 10 pages
32. Maistre J. (1964). *Les plantes à épices*, Paris, G.P. Maisonneuve et Larose, 1964, (Techniques agricoles et productions tropicales, III) 1 vol., 290 p
33. Mikkelsen, B. (1995). *Methods for development work and research*. New Delhi: Sage
34. Ministère de commerce, 2011 ("<http://www.commerce.gov.mg/index.php/actualites/3019-campagne-de-girofle-olga-ramalason-a-analanjirofo>" <http://www.commerce.gov.mg/index.php/actualites/3019-campagne-de-girofle-olga-ramalason-a-analanjirofo>)
35. Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche a Madagascar (www.agriculture.gov.mg).
36. Ministère de l'Agriculture Secrétariat général (2000). *Etude « diagnostic et perspectives de développement de la filière RIZ à Madagascar »*. Rapport régional région Est. FAO TCP/MAG/8821 54 pag
37. Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur Agronome

38. UNIVERSITE D'ANTANANARIVO, 135 pages
39. McCracken, J; Pretty J et Conway G. (1990). An introduction to rapid rural appraisal in agricultural development. Research support series, No3, HNM Ministry of Agriculture- Winrock International. Kathmandu, Nepal
40. Michon, G., H. De Foresta, P. Levang, and F. Verdeaux 2007. Domestic forests: a new paradigm for integrating local communities' forestry into tropical forest science. *Ecology and Society* **12**(2): 1. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol12/iss2/art1/>
41. Nair, P. K. R. 1985. Classification of agroforestry systems. *Agroforestry Systems* **3**:97–128 Orwa, C.; Mutua, A.; Kindt, R.; Jamnadass, R.; Anthony, S., (2009). Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0. World Agroforestry Centre, Kenya.
42. Penot, E. (2001) Stratégies paysannes et évolution des savoirs: l'hévéaculture agro-forestière indonésienne. Thèse présentée pour obtenir le grade de docteur de l'Université Montpellier I. 319 pages
43. Penot, E. Danthu, P. Ranoarisoa, K. (2013). Document de travail sur la production giroflier Zanzibar et la production giroflier. 6 pages
44. Penot, E. Danthu, P. Ballet, J. (2011) Etude des systèmes forestiers et agroforesteries et stratégies paysannes associées dans l'île Sainte Marie sur la côte Est de Madagascar. Rapport provisoire CIFOR. 44 pages
45. Penot, E. (2011) Des savoirs aux savoirs faire : l'innovation alimente un front pionnier : le lac Alaotra de 1897 à nos jours. *Revue D'anthropologie des connaissances*, Vol 5, No 2
46. Pratt, B. and Loizos, P. Choosing research methods data collection for development workers. Oxfam Development Guidelines No. 7.
47. Ramanantsoavina, G. (1970) Aperçu sur quelques produits agricoles malgaches (Café, Vanille, Girofle, Coton). Ministère d'Agriculture et de l'expansion rurale. 31 pages.
48. Ranoarisoa, K. M. (2012). Evolution historique et état des lieux de la filière girofle à Madagascar
49. Ratovoson C. Les problèmes du tavy sur la côte Est malgache. *Madagascar : revue de géographie*, volume 35, juillet-décembre 1979 pp:141 - 165
50. Rapport D'analyse Regionale Region Analanjanorofo (Fida), 2006
51. Recensement de L'Agriculture (RA) Campagne agricole 2004-2005. Direction du Marketing et des Etudes Economiques Service des Statistiques Agricoles Octobre 2007. 359 pages
52. Rich, R.F. 1997. Measuring knowledge utilization: Processes and outcomes. *Knowledge and Policy: The International Journal of Knowledge Transfer and Utilization*, 10(3), 11-24
53. Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5th ed.). New York: Free Press
54. Ruf F. L'avenir des cultures pérennes en Indonésie. Cacao et clou de girofle après la tempête monétaire. In: *Tiers-Monde*. 2000, tome 41 n°162. pp. 431-452. doi : 10.3406/tiers.2000.1398
55. Russell, D., R. Ashley, J.P. Brosius, R. Witter, M. Welch-Devine, K. Spainhower, and R. Barr. 2006. People, Trees and Parks: Is Agroforestry In or Out? *Agroforestry in Landscape Mosaics. Working Paper Series*. World Agroforestry Centre, Tropical Resources Institute of Yale University and The University of Georgia.
56. Sinclair.F. L. (1999). A general classification of agroforestry practice. Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands. *Agroforestry Systems* 46: 161–180

57. Sonwa DJ, Nkongmeneck BA, Weise SF, Tchatat M, Adesina AA, Janssens MJJ. (2007). Diversity of Plants in Cocoa Agroforests in the Humid Forest Zone of Southern Cameroon. *Biodiversity and Conservation*. 16(8):2385–2427.
58. Tiollier. M (2012). L'implantation de la culture du giroflier à Madagascar (Rapport de recherches d'archives et bibliographiques) Archives Nationales d'Outre-Mer (ANOM) Aix-en-Provence
59. Thierry, B., Schneider, E. (2007) Etude de cas programme pays Madagascar. Filiere girofle (clou) Region Analanjirofo. Madagascar: MAEP/CAPFIDA/PPRR
60. Torquebiau, E. (2000). A renewed perspective on agroforestry concepts and classification. *Compte rendu de l'Académie des Sciences / Editions Scientifiques et Techniques Elsevier SAS* 323:1009–1017
61. Yung.J. Zaslavsky, J. Pour une prise en compte des stratégies des producteurs (Documents systèmes agraires No 18.) Montpellier: CIRAD-SAR, 1992. - 76 p

Annexe 1 : Les caractéristiques des systèmes de culture à base de girofle

La typologie des systèmes des cultures de giroflier proposées par Penot et Danthu en 2011 a été utilisée pour identifier les systèmes dans les villages d'étude. Cette classification est caractérisée de manière descriptive et les parcelles de terrain n'intègrent pas toutes les parcelles des producteurs⁵. Nous avons réalisé les mesures des parcelles et dénombré le peuplement des arbres sur la parcelle pour les confirmer avec les producteurs.

La typologie des parcelles est donc la suivante :

Les monocultures de girofliers sont issues de l'implantation coloniale (avant 1960) sur la côte orientale à Madagascar. D'après les dires des agriculteurs, au départ, il n'y avait que les monocultures de giroflier. A ce jour, nous avons identifié ce système de culture sur les pentes élevées, en dehors du village et sur de grandes surfaces (0, 5 ha). Les arbres sont caractérisés par leur âge (> 40 ans) avec un nombre moyen de 320 pieds de girofliers par hectare avec une distance de 6-8 m entre les arbres. La couverture de sol est décrite



comme un pâturage ou localement de la présence de *savoka*⁶. Dans notre échantillon, seulement 4 producteurs sur 33 ont eu ce type de système, alors que les propriétaires n'avaient pas changé la structure, n'avaient pas enlevé d'arbre, ni n'en avaient rajouté. Ceci ressemble à une « forêt de giroflier » comme le disent les producteurs (Image 2).

Système monospécifique de giroflier (Mahavanona)

Le système de type parc sont en général des parcelles anciennes originellement plantées en monoculture (années 1920 et 1950) où les arbres ont peu à peu disparu ce qui explique le caractère dispersé des girofliers de la parcelle (la distance entre eux peut varier de 2 à 12 m) avec des cultures vivrières annuelles intercalaires. Certains de ces arbres sont issus de cultures de girofliers résiduelles sur des terrains hérités. Autres parcelles de type parc arboré sont plantés récemment (après les années 2000) avec de jeunes girofliers par des exploitants nouvellement installés. Les nouveaux girofliers sont (re)plantés de manière



Système de parc

irrégulière sur le terrain après les passages des cyclones (1986, 1996 et 2008) ou après le boom des prix (2002, 2011). De nos jours, la densité de plantation a diminué par rapport aux plantations anciennes et la moyenne est de 150 arbres par hectare pour des espace libre pour les

⁵ Parmi les 33 agriculteurs, tous n'ont pas eu leurs parcelles comptées et observées, certains d'entre eux étaient même indisponibles et/ou ont montré une attitude inconvenable.

⁶ Savoka est un terme local pour définir la végétation forestière secondaire consistant en de *Ravenala Madascariensis* et *Aframomum anguitifolium*.

cultures annuelles (riz, la patate douce, le manioc ou de canne à sucre) intercalé sous le canopée (Image 3).

La rotation est généralement de 2 ans pour le riz, un an pour le manioc associé avec des patates douces suivi par des pâturages de 5-6 années. Ce système de culture ressemble plus à un champ ouvert avec le pâturage.

Le système agroforesterie (SAF) de girofle rencontré sur les zones d'étude est un système intercalé multi-strates de cultures pérennes où l'arbre dominant est le girofle. Dans les années 1900, dans la zone d'étude a été originellement plantées d'une façon monospécifique avec des caféières et puis les girofliers à partir de 1920. Deux producteurs confirment que «*les besoins de chaque culture sont différents*». Selon les dires des acteurs locaux, les caféiers ont été détruit vers les années 1970 par un champignon «*Hemileia vastarix*» (Ramilison, 1985). Peu d'information est disponible sur la plantation du caféiers sur la zone d'étude. Selon les enquêtes, ces associations sont apparues depuis le milieu des années 1980, quand les producteurs ont commencé à se diversifier vers les cultures pérennes et de rente au sein de la même parcelle due aux surfaces plus restreintes et petites. Les surfaces sont variables de 0,02 ha à 0,37 ha avec une densité de peuplement de 100-250 girofliers par hectare plantés à une distance de 3-7 m. Ce genre de système de culture est très variable pour chaque producteur, et même dans les parcelles de terrain, la diversité des cultures est hétérogène. Selon les enquêtes et l'inventaire de peuplement, 80 % des girofliers ont moins de 30 ans parmi les cinq systèmes agroforestiers rencontrés (300 pieds versus 75 pieds âges plus de 30 ans). Ces systèmes sont divisés en trois autres sous-catégories : i) **Jardins de case**, sont situés plus près des habitations avec une surface limitée de terre où sont plantés plusieurs arbres fruitiers. Le giroflier est éparé et avec un peuplement inférieur, jusqu'à 100 arbres par ha. Nous avons identifié un producteur dans l'échantillon qui a ce type de système de culture, ii) **Système agroforestier simple** avec 2 cultures pérennes principales couvrant plus de 85% de sol et où le girofle représente 46 % de l'association avec 38 % de café et délimité par des cocotiers. Dans ce type de système, nous avons seulement trouvé une parcelle de terrain d'un fermier. Et iii) **Système agroforestier complexe** qui est une association de giroflier (45-60%) et des autres arbres fruitiers (10-20%) (*Manguier, Cocotier*), un certain nombre d'arbres de bois de chauffage (11- 15 %) (*Arongana, Albizia, Bonara, Grevillea*) et juste environ 3-6 arbres de litchis (3%). Ce type de système ressemble dans sa structure à une forêt dense (Image 4).



Image 3 : Système agroforestier complexe (Mahavanona)

Annexe 2 : synthèse des résultats : facteurs d'évolution

I. Facteurs endogènes & exogènes	Endogènes	Démographique	Population active vieillissante
			Morcellement générationnel des terres
			Manque de MO
		Cultural	Epoque coloniale : <ul style="list-style-type: none"> - Marquage du terrain - Seule source de revenu monétaire - poids social important
	Aujourd'hui en 2013 (avec un foncier fixé) : <ul style="list-style-type: none"> - influence des modalités de transmission du patrimoine <ul style="list-style-type: none"> a. non investissement des enfants dans la parcelle de giroflier tant que la parcelle reste sous la coupe du père b. la transmission des terres à chaque génération induit des exploitations plus petites et moins viables <ul style="list-style-type: none"> I. Soit une stratégie de continuation des pratiques en cours II. Soit stratégie de réaction replantation et développement des activités l'off-farm 		
	Exogènes	Economique	a. Volatilité de prix des clous sur la marche international
			b. Non accès limite au capital (subvention pour l'achat des pieds du giroflier)
			c. Le mauvais circuit de commercialisation des produits de giroflier
			d. Mauvaise Infrastructure
	Politique	Programmes de développement existants	
I.	SWOT	Ecologique	Subventions aucune sauf plant gratuits
			Impact des cyclones
			Variations climatiques
			Analyse des points forts, faibles, opportunités et contraintes du giroflier

Annexe 3 : synthèse des résultats savoir et savoirs faire

III. Allelopathie et phénologie	Connaissance sur la plante					
	Allelopathie & phénologie	Impact positive et /ou négatif d'associations culturelles	Culture de rente : Positif	Café, poivre, vanille		Besoin différents
			Négatives	litchi, vanille		Ombrage et liane
			Cultures vivrières Positif	Manioc, riz, patate douce,		Désherbage
			Négatives	canne a sucre		Ombrage
	Bio-agresseurs et risques	Andretta	Savoir et le techniques de lutter contre eux	Coupe des branches infectées et feu		
		Cyclones		Ecoute à la radio le bulletin météo et les bulletins techniques		
		Les adventices et lianes		Désherbage manuel régulier chaque années		
	Qualité	Clous	Savoir traditionnelle (paysan)	La bonne qualité des clous liée à la taille à la qualité du séchage Mauvaise qualité : clous noir et humide	Savoir technique (COOP) : catégorie de qualité	1. les clous sont grands et le boutons n'est pas ouvert. 2. Les clous sont grands mais les fleurs sont déjà ouvertes. 3. Les clous sont immatures, trop petit
		Essence		La qualité d'essence dépende de la qualité de la distillation à l'alambic		1. Essence des feuilles
Condition de récolté et de séchage	Clous	Condition météo favorable Cueillette avant de floraison				
	Feuilles	Aucune spécification particulière				
Variétés :	Mahitro (vert)	Plus productif				
	Arongana (jaune-vert)	Griffe plus longue,				

Annexe 4 : synthèse des résultats : contraintes, opportunités et stratégies

IV. Replantation	Contraintes	<ul style="list-style-type: none"> - manque de jeunes plants au pied des arbres - accès limité aux matériaux végétaux gratuits. - encadrement inefficace d'agriculteurs, ne sont pas survécus et les conseils ne sont pas suivis. méfiance des les producteurs 	Stratégie de replantation		<ul style="list-style-type: none"> ○ attendre un projet de distribution gratuit des plants ○ replante des jeunes plantes autour des arbres-stratégie prioritaire (majorité des producteurs 90%) mettre le nombre X sur Y ○ création par le producteur de sa propre pépinière (0 dans le site 1 et (54%) soit 8 15 personnes dans le site2) rappeler en bas du tableau site 1 = et site 2 = ○ achat de plant de pépiniériste extérieur
	Le choix	Modes de replantation	Traditionnelle	Transplantation de jeunes plante sous les des arbres au champ	
			Recommandé (SA, PNUD, CTHT, PPRR)	Mise en pot de graines avec du compost, troussons de 60x60x50, densité de plantation de 7-8m	
	Typologie de parcelle		Nouvel plantation	Replantation culture résiduelle :	Savoir paysans
		Mono	replantions directe en champ défriche	On replante les Girofliers manquant dans la monoculture de G	connaissance des besoins du giroflier et de l'impact de s association avec autre cultures.
		SAF	Nécessité de système d'ombrage dans les premières années : valable pour tous les systèmes	Intercaler des arbres et non des cultures annuelles dans la plantation de giroflier résiduelle issue de monocultures. Et els SAF à partir de nouvelles plantations	Ne connaissent pas l'impact d'intercalation de cultures pérennes diverse Besoin d'une production fruitière
		Parc	- soit des espèces annuelles type canne à sucre et banane.	Non remplacement de manquant, mais développement de cultures vivrière entre arbres restant Destruction de giroflier (rarement) pour créer de rizières pluviales	<ul style="list-style-type: none"> ● Solution ! protéger la parcelle contre les zebus ● Ombrage en période immature ● Facilite d'avoir une production vite d'autre cultures annuelles ● Besoin d'assure la sécurité alimentaire

