

# 1 Les systèmes girofliers à Sainte-Marie, Madagascar :

## 2 un héritage historique en pleine mutation

3

4

### Auteurs

5 **Eric Penot\*1,**

6 \*1 CIRAD/UMR innovation, F-34398 Montpellier, France.

7 785, Univ Montpellier, CIRAD, INRA, Montpellier SupAgro, Montpellier, France.

8 8TA C-85 / 15 - 73, rue Jean-François Breton - 34398 Montpellier Cedex 5, France,

9 [eric.penot@cirad.fr](mailto:eric.penot@cirad.fr), corresponding author

10

11 **Annabelle Richard\*2,**

12 \*2 ENSIAA, 2 Avenue de la Forêt de Haye, 54505 Vandœuvre-lès-Nancy

13 [richard.annabelle@hotmail.fr](mailto:richard.annabelle@hotmail.fr)

14

15 **Sophie Levasseur\*3,**

16 \*3 Montpellier SupAgro IRC, F-34093 Montpellier, France - 1101 avenue Agropolis - BP

17 175098 - 34093 Montpellier Cedex 5, France [levasseur@gmail.com](mailto:levasseur@gmail.com)

18

19 **Isabelle Michel\*4,**

20 \*4 Montpellier SupAgro IRC, F-34093 Montpellier, France - 1101 avenue Agropolis - BP

21 215098 - 34093 Montpellier Cedex 5, France. [isabelle.michel@supagro.inra.fr](mailto:isabelle.michel@supagro.inra.fr)

22

23 **Razanakoto Anjanahary\*5,**

24 \*5 Consultante, 433 Lotissement Bourdinat, BP 1972, 98890 PAITA, Nouvelle Calédonie

25 [raphael.domas@gmail.com](mailto:raphael.domas@gmail.com)

26

27 **Pascal Danthu\*6,**

28 \*6 CIRAD/UR Hortsys, F-34398 Montpellier, France. Hortsys, Univ Montpellier,

29 Montpellier, France. Bâtiment C - Bureau 112, TA B-103 / C - Campus international de

30 Baillarguet - 34398 Montpellier Cedex 5, France. [Pascal.danthu@cirad.fr](mailto:Pascal.danthu@cirad.fr)

31

32

**Titre abrégé : Systèmes girofliers à Sainte-Marie à Madagascar**

33 **Résumé**

34 **Description du sujet.** Durant la période coloniale, les plantations mono-spécifiques dominaient le  
35 paysage en grandes propriétés ou en paysannat familial. Après l'indépendance et le départ des grands  
36 propriétaires colons, les paysans ont développé leurs propres systèmes de culture : les agroforêts  
37 complexes, les parcs arborés et les plantations mono-spécifiques.

38 **Objectif.** Cette étude a pour objectif de caractériser les systèmes à base de giroflier à travers une  
39 analyse historique et bibliographique illustrée d'un exemple sur l'île Ste Marie, le berceau malgache  
40 du giroflier. Le girofle a été introduit au 18<sup>ème</sup> siècle et après plusieurs tentatives avortées s'est  
41 finalement réellement développé et implanté à partir de 1900, d'abord sur les concessions coloniales,  
42 puis très rapidement ne milieu paysan. L'objectif est et de comprendre la place actuelle des systèmes  
43 girofliers dans les systèmes d'activités.

44 **Méthode.** L'analyse des systèmes de production a été faite sur deux villages situés au nord,  
45 Ambatoroa, et l'autre au centre de l'île, Ambohitra avec une enquête de caractérisation des systèmes  
46 productifs (20 fermes) et une analyse des revenus avec le logiciel Olympe.

1

1

2

47**Résultats.** Aujourd'hui, la pression foncière, la complexité des droits de gestion et la place des  
48activités non agricoles (pêche, tourisme), entraînent les paysans à adopter des stratégies variées : faible  
49renouvellement des girofliers, abandon des parcelles anciennes, implantation de nouvelles espèces  
50perennes, adoption de nouveaux systèmes agroforestiers, valorisation de l'essence de girofle et  
51stratégies de diversification off-farm.

52**Conclusion.** La giroflière est âgée, peu renouvelée et globalement en perte de vitesse, ce qui illustre ce  
53que nous appelons le « syndrome Sainte-Marie » et qui montre une situation particulière où les  
54stratégies d'extractivisme semblent dominer celle du renouvellement de la ressource.

55MOTS CLES : girofle systèmes agroforestiers, parcs arborés, monoculture, typologie, clou, essence,  
56Madagascar

57

## 58Summary

59**Description of the subject.** During the colonial period, mono-specific plantations dominated the  
60landscape in large estates or family farms. After the independence and the departure of landowners,  
61the peasants developed their own farming systems: complex agroforests, tree parks and mono-specific  
62plantations.

63**Objective.** The purpose of this study is to characterize clove-based systems on Sainte-Marie Island,  
64the Malagasy cradle of clove; introduced in the 18th century and developed from 1900, their evolution  
65to understand their current place in the systems of activities.

66**Method.** The analysis was done on two villages located in the north, Ambatoroa, and the other in the  
67center of the island, Ambohitra with a survey of characterization of the productive systems (20 farms)  
68for an income analysis with the software Olympus.

69**Results.** Today, land pressure, the complexity of management rights and the place of non-agricultural  
70activities (fishing, tourism), lead farmers to adopt strategies: low renewal of clove trees, abandonment  
71of old plots, establishment of new perennial species, new agroforestry systems, enhancement of clove  
72oil and off-farm diversification strategies.

73**Conclusion.** The clove tree is old, little renewed and globally in decline which illustrates what we call  
74the "Sainte-Marie syndrome" which shows a particular situation where the strategies of extractivism  
75seem to dominate that of the renewal of the resource.

76KEY WORDS: cloves, agroforestry systems, trees parks, monoculture, farms typology, essential oil,  
77Madagascar.

78

## 791 Introduction

80Le giroflier (*Syzygium aromaticum* L.) est cultivé pour deux produits distincts : le clou (qui est le  
81bouton floral séché), et l'essence (ou huile essentielle) issue de la distillation des feuilles, de griffes ou  
82de clous et dont la valeur est liée à sa forte teneur en eugénol (Danthu et al, 2014). Le girofle est,  
83depuis 2012, le premier produit agricole d'exportation en valeur de Madagascar avec, selon les années,  
84la vanille (*Vanilla planifolia*) et devant le litchi (*Litchi chinensis*). La production de clous de girofle  
85est stable autour de 20 000 t/an et la production d'huile essentielle augmente régulièrement atteignant  
86aujourd'hui 2000 t/an. Madagascar est le premier exportateur mondial de ces deux produits (Danthu et  
87al, 2014). L'histoire malgache du giroflier, dont l'aire d'origine est constituée de quelques îles de

88l'archipel de Moluques, a commencé par son introduction sur la petite île de Sainte-Marie (Carte 1) en  
891827, puis sur la Grande île où il a diffusé tout au long de la côte Est (Isnard, 1951) à partir de 1900.  
90Développée initialement par les colons français, la production giroflière du petit paysannat autochtone  
91a rapidement explosé et pris le dessus sur la production réalisée en grande plantations coloniales  
92(Cocoual et Danthu, 2018).

93La zone de production actuelle est concentrée sur l'Est de la Grande Terre, dans les régions  
94Analanjirofo et Atsinanana (Carte 1), qui assurent plus de 90% de la production nationale (Penot et al,  
952010). Par contre si Sainte-Marie (Nosy Boraha pour les Malgaches) a été au début du 20<sup>ème</sup> siècle, le  
96berceau de la culture du girofle (Ledreux 1932a), l'île n'occupe aujourd'hui qu'une place très  
97marginale en termes de surfaces plantées et de production (de l'ordre de 1%, par rapport à la Grande  
98Terre) (données collectées auprès des exportateurs). La problématique y est celle d'une ressource  
99ancienne, d'origine coloniale, insuffisamment renouvelée du fait d'une multiplication des héritiers  
100induisant une fragmentation des terres, une multiplicité des droits sur le sol et les arbres, induisant une  
101insécurité à la fois sur le foncier et sur la production. Cette insécurité conduit les agriculteurs à ne plus  
102renouveler les plantations anciennes et à n'entreprendre des plantations de girofliers que sur de  
103nouvelles parcelles dont ils ont sécurisé les droits, et cela dans un contexte où le foncier est de plus en  
104plus limité.

105Sainte-Marie présente donc un contexte idéal pour suivre la dynamique de la giroflière sur le temps  
106long et évaluer les stratégies paysannes qui oscillent entre extractivisme sur une ressource en  
107régression et renouvellement de cette ressource.

108L'objectif de cet article est de présenter une analyse de la dynamique de la giroflière sainte-marienne  
109qui tienne compte de l'histoire particulière de l'île et, dans ce contexte, d'analyser les stratégies des  
110agriculteurs vis à vis de leur patrimoine giroflier en régression.

111Au-delà du cas particulier de Sainte-Marie, cette étude pourrait renseigner sur un scénario possible de  
112ce qui pourrait arriver dans la zone de production actuelle de Fénériver-Est qui est confronté, avec un  
113temps de retard aux mêmes dynamiques : fragmentation des terres au cours des héritages successifs,  
114vieillissement de la ressource giroflière.

115

## 116 2 Méthodologie

117 Notre étude a été réalisée entre 2010 et 2013, par une suite de travaux d'étudiants (stage de 5 mois sur  
118 le terrain). Elle comprend des enquêtes de terrain et est supportée par une recherche bibliographique  
119 historique.

120 L'analyse bibliographique a été faite en utilisant les mots clés « girofle », « huile essentielle » (en  
121 français et en anglais) dans les bases Agritrop et Google Scholar, dans le fonds Grandidier (Centre  
122 d'Information et de Documentation du Parc Botanique et Zoologique de Tsimbazaza Antananarivo,  
123 Madagascar) et le fonds colonial des archives nationales d'Aix en Provence. Elle a permis de retenir  
124 plus de cinquante documents spécifiques à l'île Sainte-Marie dont les plus importants sont Ledreux  
125 (1932a), Boiteau (1936), Maistre (1955 et 1964), Dufournet (1968), Ranoarisoa (2012), Cocoual et  
126 Danthu (2018).

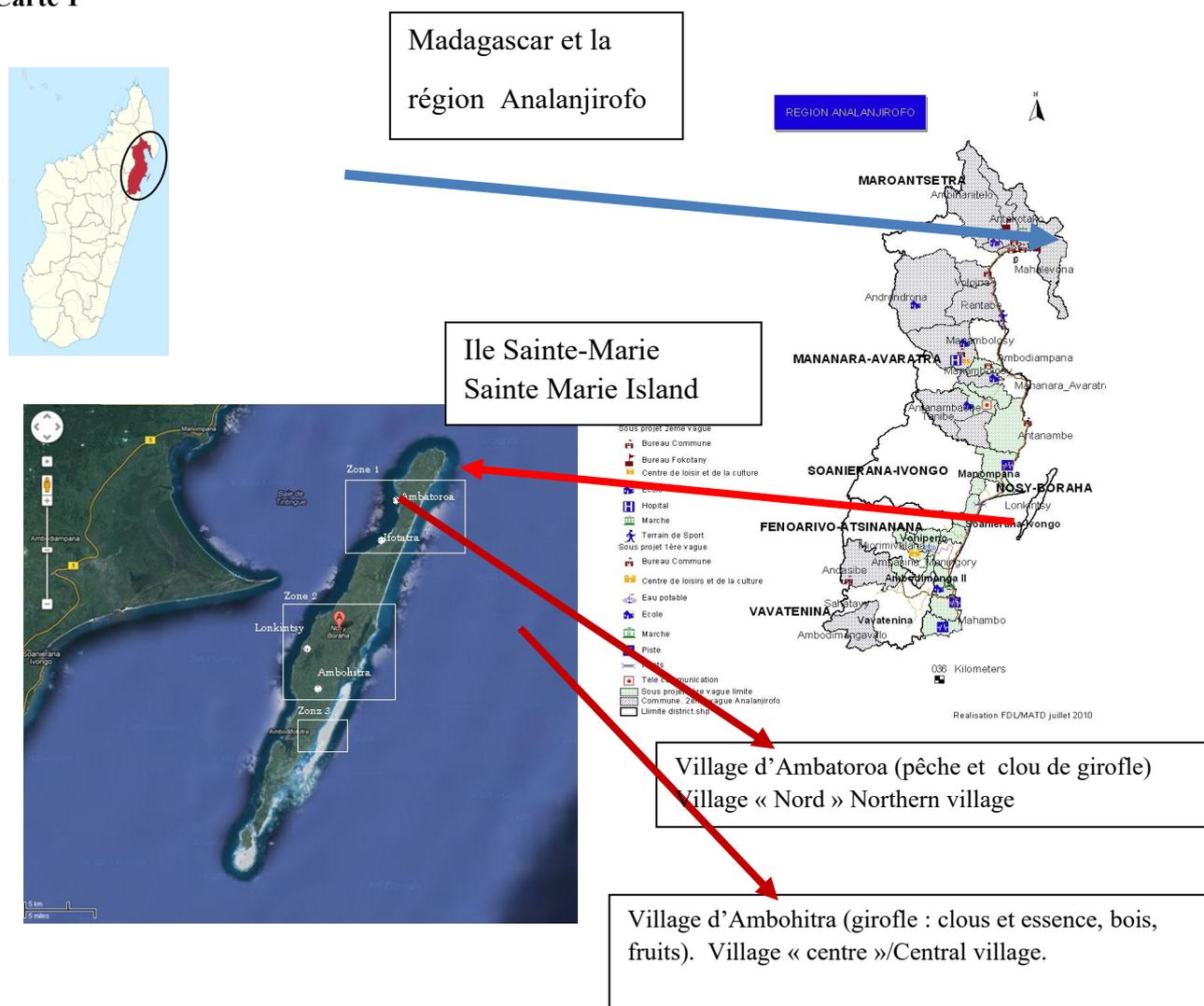
127 L'étude de terrain a été menée dans deux terroirs de production giroflière, sélectionnées après une  
128 visite prospective de l'île. Ces villages se caractérisent de la façon suivante :

129 - Le village côtier d'Ambatoroa, au nord de l'île, regroupe 300 habitants. La plupart des  
130 agriculteurs y sont aussi pêcheurs et ont donc une forte activité off-farm. Le foncier est  
131 clairement identifié et individualisé avec une concentration des droits sur chaque propriétaire  
132 (résultat de nos enquêtes de 2010/2012), qui lui assure la jouissance pleine et entière de la  
133 totalité des terres et des productions. Les agroforêts à girofle se situent à proximité des  
134 habitations ainsi que les zones de pâturage. Les parcs arborés à girofle, plus extensifs, sont  
135 plus éloignés du village et les parcelles sableuses de l'Est sont quasi exclusivement cultivées  
136 en patate douce.

137 - Le village d'Ambohitra au centre de l'île, situé sur la zone collinaire (*tanety*), ou  
138 prédominaient d'anciennes plantations coloniales mono-spécifiques et en particuliers des  
139 plantations de girofliers. Aujourd'hui les terres de ces anciennes plantations ont été pour la  
140 plupart morcelées et sont occupées et par de multiples agriculteurs dont les droits fonciers sont

141 disparates et pour la plupart peu ou mal établis. Les agriculteurs n'ont que peu d'activités off-  
 142 farm, mais pratiquent la diversification agricole  
 143 Les enquêtes de terrain ont consisté en l'organisation de focus groupes, suivi de la caractérisation  
 144 technico-économique de 12 exploitations en 2010 et 20 exploitations agricoles en 2012 (Levasseur,  
 145 2012). L'échantillon de 2012 est raisonné avec un choix ciblé d'exploitations représentatives des  
 146 différents types identifiés en 2010.

147 **Carte 1**



148

149

150 **Carte 1. Localisation de l'île Sainte-Marie et des villages étudiés. The study area: Sainte**  
 151 **Marie and the surveyed villages.**

152

153 L'analyse économique porte principalement sur le Revenu Net Total (RNT) des exploitations agricoles  
 154 incluant revenus agricoles et non agricoles (off-farm) qui illustre l'efficacité économique comparée

155des systèmes productifs locaux très diversifiés incluant du off-farm, en utilisant le logiciel Olympe  
156(Penot, 2008). L'autoconsommation, impossible à mesurer efficacement n'a pas été valorisée et  
157incluse dans le calcul traditionnel des marges nettes. Les charges fixes sont nulles et les charges  
158opérationnelles sont essentiellement limitées à celles de la main d'œuvre extérieure salariée du fait de  
159l'absence d'utilisation de semences améliorées ou d'intrants chimiques (engrais ou  
160pesticides/herbicides). Le revenu net agricole est donc celui de la somme des marges nettes de toutes  
161les activités agricoles et le revenu total net inclue les salaires des activités off-farm (non agricoles).

162L'analyse des revenus des producteurs locaux a été complétée d'une analyse de l'évolution des  
163différents types de droits : les lignages des exploitations enquêtées ont été suivies pour analyser  
164l'évolution des droits de propriété des terres qui constitue un élément important de la typologie de s  
165exploitations. Elle est présentée à titre illustratif en complément des informations issues de la synthèse  
166bibliographique.

167 La diète alimentaire a été élaborée à partir des réponses des producteurs concernant le nombre de  
168mois dans l'année pendant lesquels un produit domine (riz/*Oriza sativa*, manioc/*Manihot esculenta*,  
169patate douce/*Ipomoea batatas* et fruit de l'arbre à pain/*Artocarpus altilis* principalement) car il est  
170totalement impossible d'estimer les rendements du fait d'une collecte journalière non enregistrée des  
171produits).

172La typologie des systèmes de culture abritant des girofliers est reprise des travaux d'Arimalala et al.  
173(2018) qui distingue trois types : les monocultures qui sont des plantations mono spécifiques, souvent  
174héritées de la période coloniale ; les parcs où l'on note une présence discontinue de girofliers, associés  
175à des cultures annuelles ou pâturages ; les systèmes agroforestiers complexes qui intègrent des  
176girofliers, des fruitiers et des arbres à bois d'œuvre ou de feu.

177La typologie des ménages a été construite en croisant deux critères principaux : i) l'origine des  
178agriculteurs (approchée par l'histoire des grands parents et des parents en distinguant les familles  
179originaires de Sainte-Marie des familles nouvellement installées, généralement migrant depuis la  
180Grande terre) et ii) la situation des agriculteurs vis-à-vis l'acquisition ou de l'héritage des terres.

## 1823 Résultats

### 1833.1 Historique de la filière girofle à Sainte-Marie : du développement au quasi abandon.

184L'histoire du giroflier commence vraiment avec la colonisation française de Madagascar en 1896,  
 185même si Sainte-Marie était colonie française depuis 1820/1822 et même si François (1928) note une  
 186petite production sainte-marienne de 15 tonnes de clous de girofle dès 1880. En 1921, l'île produit 635  
 187tonnes de clous, 800 tonnes en 1926 (François, 1928), 1500 tonnes en 1934 (Boiteau, 1936). En 1966  
 188la production de l'île, essentiellement familiale, représentait jusqu'à 18 % de la production nationale  
 189de clous, mais seulement 2 % en 1977, pour finalement assurer une contribution inférieure à 1‰ en  
 1902010. Aujourd'hui la production de clous de Sainte-Marie est anecdotique (moins de 20 tonnes).

191La production d'essence de girofle a suivi la même dynamique régressive. Pourtant, très tôt, et dès  
 192avant la Première Guerre mondiale, Sainte-Marie produit de l'essence de girofle dont le constituant  
 193principal, l'eugénol sert alors de plastifiant pour les ailes d'avions (Gatefossé, 1921) et de base à la  
 194synthèse de vanilline (Otto, 1909). La première distillation des griffes a été réalisée en 1911 par un  
 195colon local (Ledreux 1932a). Rapidement la production malgache atteint 100 tonnes en 1930, 300  
 196tonnes en 1938 (Dufournet, 1968), Sainte-Marie assurant la moitié de cette production (Boiteau, 1936)  
 197On recense plus de 50 alambics sur Sainte-Marie en 1930 (Photo 1), et 85 en 1978. Depuis, la  
 198production d'essence a fortement chuté avec seulement 15 alambics en 2011, 10 en 2012 et seulement  
 1991 à 3 en activité depuis 2016. Pendant ce temps, la production de la Grande Ile est passée de 1000  
 200tonnes en 1954 (Dufournet 1968) à 2000 tonnes en 2012, principalement dans la région de Fénérive-  
 201Est.

### 202Photo 1 et 2

203

204Si on s'intéresse aux surfaces plantées, on dénombre en 1899, 781 hectares de girofle (concessions  
 205coloniales et paysans locaux) et « 63 indigènes » producteurs locaux (Cocoual et Danthu, 2018). Entre  
 2061903 et 1920, 15 domaines agricoles produisant du girofle sont immatriculés au cadastre.

207Parallèlement, les petites concessions malgaches se multiplient et 80% des clous de girofle produit en  
2081923 proviennent de ces exploitations paysannes, principalement d'agroforêts associant girofle,  
209diverses cultures vivrières ou de rente et des ligneux producteurs de bois de service (Ledreux, 1932a).  
210En 1920, sont signalées à Sainte-Marie plus de 1800 ha de plantations paysannes malgaches, très  
211rarement titrées. En 1931, les concessions européennes abritent 820 ha de giroflière, dont la plupart  
212sont des monocultures, le modèle officiel dominant proposé par les services de l'agriculture, comme le  
213montre la photo 2. Maistre (1964) évalue la surface de giroflière sainte-marienne à 6000 ha à la fin  
214des années 1950 incluant tous les types de systèmes producteurs. Seulement 45 propriétés foncières  
215titrées apparaissent au cadastre en 1970 dont 25 font du girofle sur une partie des 525 ha en  
216concession, toutes appartenant à des familles malgaches. Cette régression est la résultante de  
217nombreux abandons et/ou rachats des concessions coloniales par les paysans locaux. Ce phénomène  
218date de l'Indépendance de Madagascar en 1960, mais le mouvement avait déjà commencé dès après  
219les évènements de 1947 (rébellion nationale massive ayant abouti à une très forte répression par l'Etat  
220colonial).

221 En 2017, le statut de la plupart des plantations n'est pas clair, en particulier pour les plantations du  
222centre de l'île où nombre de concessions appartiennent soit à des propriétaires absents vivants sur la  
223Grande Ile (ou à l'étranger) qui ont confié leur terre à des métayers. Mais on rencontre aussi de  
224nombreux cas où, suite à une cascade d'héritages, une multitude d'ayant-droits familiaux ayant des  
225droits multiples (droit foncier, droit de l'arbre, droits d'usage sur le bois, les feuilles ou les clous) se  
226partage la ressource. Par contre, les plantations du Nord de l'île sont clairement liées à des  
227exploitations familiales agricoles socialement reconnues par tous, dont le statut foncier est plus  
228clairement défini.

229L'essentiel des plantations actuelles ont été mises en place dans les années 1950 et sont donc âgées,  
230sénescences et très largement mitées, réduite parfois à quelques pieds par hectare (voir photo n° 3). On  
231peut noter avec Arimalala et al. (2018) que lors de leur mise en places, les plantations familiales  
232étaient souvent considérées comme mal gérées par l'administration coloniale car plantées à très forte  
233densité (entre 600 et 1100 arbres /ha) par opposition aux plantations « européennes » en monoculture  
234considérées comme « bien entretenues avec une densité de plantation de 160 à 280 arbres/ha »



patate douce													
riz													
fruits des jardins de case													
	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre	

261

262 **Figure 1. Principales productions constituant la diète des ménages de Sainte-Marie et**  
263 **calendrier de leur consommation montrant l'importance de la consommation de tubercules**  
264 **et fruits à pain.**

265 Figure 1: Main production of households diet in Sainte Marie with the consumption calendar  
266 showing the importance of tubers and bread fruits.

267

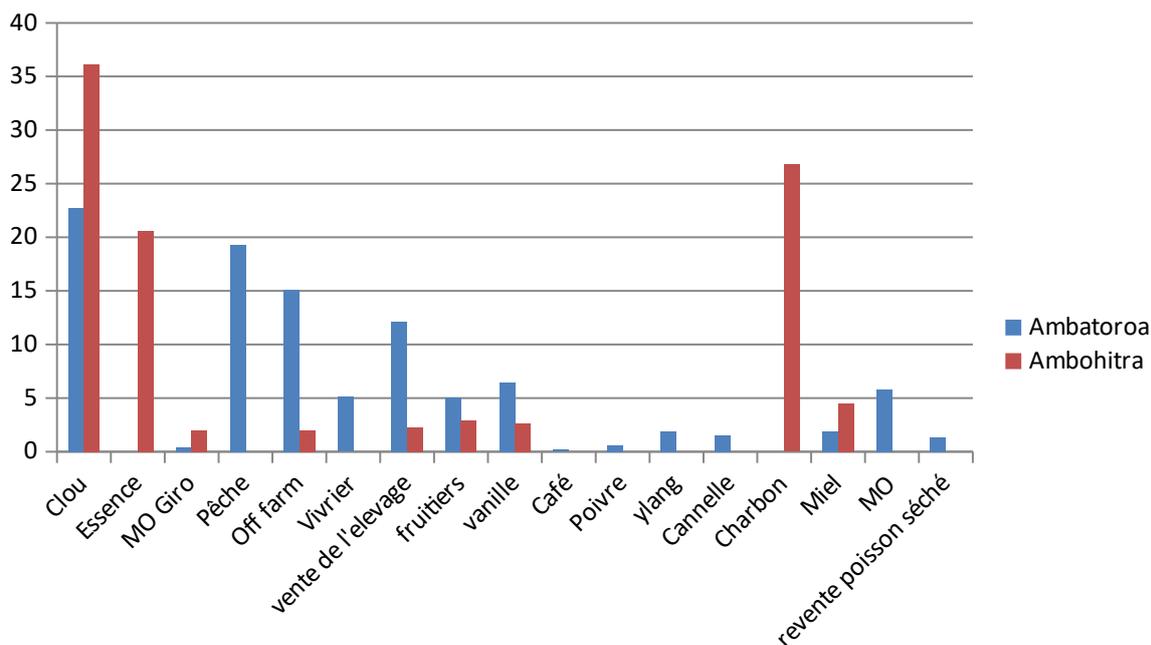
268 La culture du girofle et les activités extra-agricole produisent l'essentiel du revenu monétaire (RTN)  
269 comme l'indique la figure 2 et contribuent à la sécurité alimentaire indirecte des ménages.

270 Les agriculteurs sainte-mariens pratiquent plusieurs activités rémunératrices venant en complément de  
271 leurs productions vivrières. La figure 2 détaille la part de ces différentes activités dans le revenu net  
272 total net (RNT) de l'ensemble des agriculteurs d'Ambatoroa et Ambohitra (en %). On peut y  
273 observer :

- 274 - La (faible) vente locale des éventuelles sur-productions de produits vivriers,
- 275 - La vente d'autres produits agricoles : fruits, vanille, poivre, cannelle, café, miel, œufs, poulet  
276 (surtout dans le centre de l'île)
- 277 - La vente de charbon de bois a Ambohitra au centre de l'île sans accès immédiat à la mer qui  
278 permet de valoriser les repousses forestières (*Grevilea spp*), et la vente de produits de la pêche  
279 à Ambatoroa,
- 280 - La vente des produits du petit élevage (poulets et porcs) et v) des activités extra agricoles (off-  
281 farm) importantes à Ambatora (emploi tourisme, maçon, journalier agricole etc.

282 **Figure 2**

283



284

285 **Figure 2 : Part des différentes activités agricoles et non agricoles (%) dans le revenu net**  
 286 **total net (RNT) des agriculteurs d'Ambatoroa et Ambohitra.**

287 Note : la production vivrière autoconsommée n'est pas valorisée dans notre calcul. Il n'y a pas  
 288 globalement de charges fixes et les charges opérationnelles sont limitées à de la main d'œuvre  
 289 extérieure salariée (tous les systèmes de culture sont à très bas niveau d'intrants. MO = main d'œuvre  
 290 agricole extérieure non spécialisée. MO Giro = Main d'œuvre extérieure pour giroflier (récolte).

291 **Figure 2: Share of different agricultural and non-agricultural activities (%) in the total**  
 292 **net income (TNR) for Ambatoroa and Ambohitra farmers.**

293

294 Note: Self-consumed food production is not valued in our calculation. There are no fixed costs overall  
 295 and the operational costs are limited to hired external labor (all cropping systems are at very low levels  
 296 of inputs MO = unskilled external agricultural labor) MO Giro = Outside workforce for clove tree  
 297 (harvest).

298

299 Dans les deux villages, les produits du giroflier représentent la première source de revenu des  
 300 agriculteurs. A Ambatoroa, l'origine des revenus est plus diversifiée avec les activités off-farm et la  
 301 pêche, alors que la vente des clous de girofle pèse pour environ 20% dans le revenu pour ce village.  
 302 Au contraire pour le village de Ambohitra, la part du revenu issu du girofle est de 40 % dont l'essence  
 303 de girofle pour moitié. Dans ce village, il y a une plus diversification agricole mais peu d'activité off-  
 304 farm.

305 La place du giroflier occupée par le giroflier dans les deux villages peut être mise en relation le type  
 306 de système de culture :

- 307 - Dans le village d'Ambatoroa (Nord), on trouve deux types d'agroforêts : des agroforêts  
308 anciennes à base de fruitiers, et des systèmes agroforestiers complexes constituées de vieux  
309 girofliers où les espaces vides laissés par les manquants ont été complantés avec des fruitiers :  
310 manguiers, jacquiers, bananiers, cocotiers/*Coco nucifera*, selon une stratégie raisonnée liée à  
311 la complémentarité des productions pour l'autoconsommation. Il y a très peu de parcs arborés  
312 du fait de l'interdiction de la culture sur brûlis, seule méthode locale pour désherber les  
313 parcelles et maîtriser un éventuel recru forestier. Il y a un renouvellement récent de la  
314 ressource giroflière mais uniquement sur des parcelles récemment défrichées originellement  
315 sans girofle. Une discussion avec les producteurs du village en focus-groupe nous a permis  
316 d'estimer que cette faible replantation récente ne semble pas assurer le renouvellement  
317 complet de la ressource au niveau du village. Les agriculteurs ne font pas d'essence de girofle.  
318 On retrouve quelques cultures maraichères en diversification.
- 319 - Dans le village d'Ambohitra (centre de l'île), les parcs arborés et les quelques plantations  
320 résiduelles en monoculture coexistent avec quelques agroforêts anciennes. La densité  
321 moyenne des parcs arborés est très faible : 46 girofliers/ha avec des arbres très âgés  
322 généralement abîmés par le brûlis annuel, autorisé dans cette commune. Les agriculteurs  
323 récoltent les clous, mais aussi les feuilles pour la distillation. Depuis 2010, ils commencent à  
324 mettre en place de nouvelles plantations, mais toujours sur des terrains sans girofle  
325 préexistant, en particulier sur les versants exposés à l'Est (moins de 10 % des surfaces dans  
326 nos enquêtes) ce qui est manifestement trop faible pour enrayer le déclin du girofle dans cette  
327 zone (résultat des discussions à dire d'acteurs en focus groupes avec les paysans locaux). Dans  
328 ces parcelles, ils protègent les jeunes plants (contre le vent et le soleil) en conservant des  
329 *Ravenala*, des *Grevillea* ou des fruitiers issus de disséminations naturelles.

### 3303.3. Evolution et typologie des systèmes de culture à base de girofle

331 La majeure partie des girofliers actuels ont été plantés entre 1950 et 1977, complétés par une  
332 replantation très partielle dans les années 2000. Aujourd'hui, on identifie les trois types de système de  
333 cultures girofliers proposée par Arimalala et al. (2018) : des agroforêts complexes où les girofliers

334coexistent avec diverses espèces ligneuses fruitières ou à bois d'œuvre et de feu ; des parcs arborés où  
335des productions annuelles vivrières (riz, manioc, patate douce) sont cultivées sous les girofliers (et  
336éventuellement des pâturages extensifs a zébus) ; des plantations mono-spécifiques de girofliers,  
337généralement anciennes et dans ce cas plus ou moins résiduelles.

338Cette typologie correspond à celle décrite par Michels et al (2011), Danthu et al (2014) ou Arimalala  
339et al (2018) pour la Grande Ile. Mais la différence avec la Grande Ile porte sur le fait que la majeure  
340partie des giroflières de Sainte-Marie est très dégradée, composés d'arbre résiduels souvent mutilés,  
341sénescents suite aux fréquents prélèvements de biomasses pour la distillation mais aussi au passage  
342des cyclones ou aux attaques de bio-agresseurs, en particulier la chenille mineuse du giroflier,  
343l'*Andretra* (Dubois et Ranaivosoa, 1966).

344Mais l'état de la giroflière dépend aussi des modes de tenure et du nombre d'ayants droits sur les  
345parcelles et/ou les arbres. Souvent la situation est telle que les agriculteurs préfèrent ne pas investir  
346temps et main d'œuvre sur une parcelle dont il faudra partager/mutualiser une grande partie du revenu.  
347La replantation n'est effective que quand l'agriculteur peut concentrer tous les droits sur la ressource  
348sur une parcelle nouvelle. Ce principe général est décliné différemment selon les villages en fonction  
349de la possibilité ou non d'avoir accès à des terres nouvelles.

350A Ambatoroa les exploitants sont généralement sur place, propriétaires de leur terre et usagers des  
351droits patrimoniaux. Les girofliers sont renouvelés sur les anciennes parcelles car le foncier y est  
352clairement défini : un seul ayant-droit par parcelle.

353Par contre, à Ambohitra, les agriculteurs ne replantent que sur des parcelles nouvellement  
354acquises/achetées car la gestion des anciennes parcelles giroflières est devenue trop complexe du fait  
355que s'y applique aujourd'hui une matrice de droits variés, de différentes nature et origine, croisant  
356l'espace (le foncier) et la ressource ( principalement giroflière) : droit foncier, droit de l'arbre, droits  
357d'usages feuilles/clous/bois au sens du « *right of avail* » ou droit d'usage coutumier local de Michael  
358Dove, Yale University (1993, 2000) et de ce fait implique de multiples héritiers/ayants-droits. Cette  
359complexité se retrouve dans la grille de lecture des maîtrises foncières proposées par Leroy et al.

360(2016) où il est rappelé que le statut du fonds, détermine celui des ressources naturelles renouvelables.  
361On retrouve bien cela dans le cas du girofle à Ambohitra où suivant Leroy (2016) on peut dire qu'il y a  
362plus « patrimonialité » que « propriété » au sens strict du terme dans un contexte social où la  
363différence entre « groupe en corps » (lignage) et personnalité morale ou physique en propre reste  
364floue. Généralement le patrimoine reste commun à une famille ou à un lignage. Cela est renforcé par  
365le fait que le ou les propriétaires sont absentéistes, le locataire/métayer ne pouvant alors, par exemple,  
366prendre aucune décision sur la gestion de la ressource et sa replantation.

367Le droit coutumier s'est calqué sur le droit français à partir de 1756, date de l'acquisition de l'île par la  
368France (donnée par la reine locale) et la relativement faible colonisation européenne de l'île a renforcé  
369cela au XX<sup>ème</sup> siècle. La théorie des maitrise foncières (Leroy, 1996) suggère alors qu'un nouveau  
370droit de la pratique (dit ici « droit d'usage ») émerge sur la base d'un métissage des dispositifs de  
371régulation alors que paradoxalement la différence entre « groupe en corps » (lignage) et personnalité  
372morale ou physique en propre reste floue à Sainte-Marie. Selon la matrice proposée par cette théorie  
373nous sommes alors dans une « maitrise indifférenciée et privée » qui autorise les droit d'accès partiels  
374à la ressource (droits d'usage sur l'arbre, les feuilles, le bois etc..). La monétarisation importante des  
375ménages, sortis de la stricte autoconsommation des produits agricoles depuis les années 1950 et le  
376développement d'une économie libérale depuis les années 1990 a créé des conditions différentes sur la  
377grande île, dans les zones de production principales de girole que sont Fénériver Est et Mananara où le  
378foncier et les droits d'usage sont généralement concentrés dans une même famille nucléaire.

379A Sainte-Marie, Il existe donc deux statuts des parcelles : des parcelles individuelles où le ménage  
380propriétaire du foncier est le seul à profiter de la récolte (cela concerne des plantations mono-  
381spécifiques récentes ou de jeunes agroforêts à Ambohitra et des parcs arborés à Ambatoroa) et des  
382parcelles appartenant à plusieurs personnes de la même famille (pouvant aller jusqu'à une centaine  
383d'ayants droits pour une seule parcelle !) à Ambohitra. Ces parcelles gérées collectivement et souvent  
384confiées à des métayers sont soit des plantations mono-spécifiques anciennes soit des parcs arborés  
385considérées comme un bien patrimonial non divisible. Dans la majorité des cas, ces parcelles sont  
386restées « collectives » car la plupart des ayants droits ne sont plus présents dans l'île et ni la

387transmission ni le morcellement n'ont été décidé au moment du transfert générationnel. Les  
388propriétaires absentéistes autorisent alors les métayers à replanter des girofliers et à cultiver du riz en  
389rotation avec du manioc tout en conservant tous les droits sur les arbres. La moitié de toutes les  
390productions (riz, manioc, essence, clous) sont alors reversées en nature aux propriétaires. Cette gestion  
391indirecte par les métayers, et le non-renouvellement de la ressource dans le centre de l'île constitue ce  
392que nous appelons le « syndrome Sainte-Marie », lequel aboutit en fin de cycle à la disparition de la  
393ressource giroflière qui est passé de plus de 6000 hectares en fin des années 1950 (Maistre 1964) à  
394moins de 100 ha aujourd'hui (estimation à dire d'expert et discussion avec les négociants locaux).  
395Cette dynamique régressive est spécifique à Sainte-Marie : aucune de nos enquêtes n'a montré une  
396situation identique dans les deux autres principales régions de production : Fénériver-Est et Mananara  
397(Danthu et al, 2014, Fourcin, 2014 ; De Rouvray, 2017 et Mariel et al 2019).

#### 3983.4 Typologie des agriculteurs

399Les modalités d'héritage et de morcellement des parcelles ou des droits déterminent la typologie des  
400producteurs.

401 A Ambatoroa, quatre types ont pu être en évidence :

- 402           ○ Le type 1 (1 agriculteur interrogé sur 20) représente le cas des agriculteurs dont les  
403                   grands parents étaient migrants, qui n'ont pas accès au foncier par héritage, qui  
404                   disposent d'un capital faible et ont, par conséquent, des possibilités limitées  
405                   d'extension de leur exploitation. Nous n'avons qu'un seul représentant de ce type  
406                   dans l'échantillon actuel mais les discussions en focus groupe nous ont conforté dans  
407                   la pertinence de ce type d'agriculteur.

408Les trois autres types concernent des agriculteurs issus de familles sainte-mariennes :

- 409           ○ Le type 2 (4/20) est celui de jeunes agriculteurs en métayage familial, cultivant des  
410                   parcelles dont ils n'ont pas encore hérité,

- 411           ○ Le type 3 (7/20) : représente le cas des agriculteurs propriétaires, ayant hérité  
412                    récemment, possédant de grandes parcelles vivrières et ayant des possibilités  
413                    d'extension et d'évolution,  
414           ○ Le type 4 (8/20) est celui des agriculteurs dont l'héritage est ancien, possédant des  
415                    parcelles giroflières le plus souvent agroforestières.

416A Ambohitra, la typologie construite a permis d'identifier quatre types :

- 417           ○ Le type 1 (2/15 agriculteurs) correspond à des agriculteurs dont les grands parents  
418                    étaient colons ou commerçants ou grossistes et qui, grâce à un capital de départ, ont  
419                    pu acquérir de grandes surfaces foncières, ensuite divisées ou gérées collectivement  
420                    de génération en génération, sans renouvellement de la ressource,

421 Les types 2, 3 et 4 sont constitués d'agriculteurs dont la famille est originaire de Sainte-Marie :

- 422           ○ Le type 2 (1/15) est le descendant d'un grand propriétaire possédant des agroforêts et  
423                    cultivant la vanille, le poivre, la cannelle, le girofle,  
424           ○ Le type 3 (3/15) regroupe les agriculteurs sans capital hérité important, qui sont le  
425                    plus souvent propriétaire (d'une petite exploitation) et métayer dans les grandes  
426                    exploitations,  
427           ○ Le type 4 (9/15) regroupe les agriculteurs ayant peu de capital et peu de foncier (peu  
428                    ou pas d'héritage) exploitant souvent les terres de propriétaires absentéistes comme  
429                    gérant/gardiens et qui sont producteurs d'essence de girofle (essentiellement  
430                    métayers).

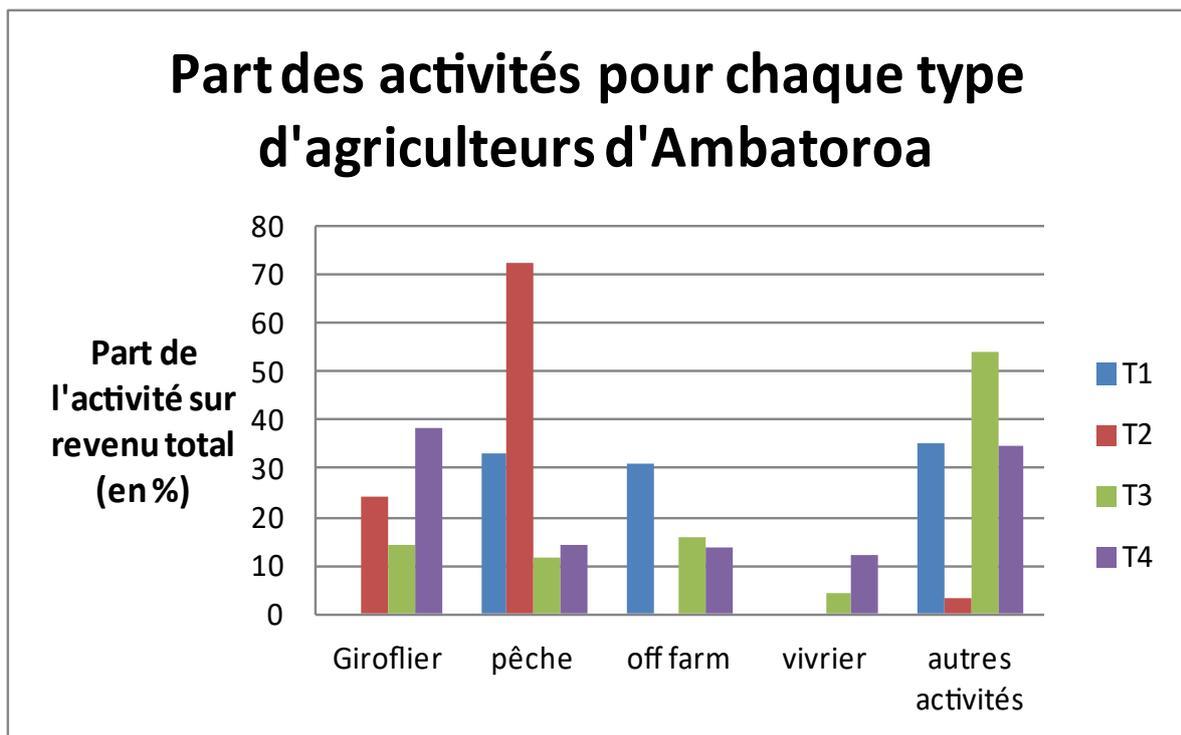
431 Ces typologies sont purement indicatives car elles ont été réalisées sur de petits échantillons mais elles  
432 ont le mérite de montrer l'importance des modes d'héritage et leur impact sur les différents types de  
433 droits entre propriétaires et exploitants).

434 Une analyse plus fine selon les différents types d'agriculteurs met en évidence des stratégies  
435 différenciées de chaque type d'agriculteur pour assurer ses revenus, dans chaque village.

436A Ambatoroa (Figure 3), l'agriculteur ayant peu de terre et un faible capital (Type 1), n'assure son  
 437revenu que par des activités « hors sol » : pêche et off-farm : il ne produit pas de girofle. Les jeunes  
 438agriculteurs en métayage familiale (Type 2) ont une grosse activité de pêche, alors que les agriculteurs  
 439propriétaire de beaucoup de foncier (Type 3) ne pratiquent pas d'activité off-farm. A Ambohitra, les  
 440produits du girofler (clous et essence) assurent environ la moitié du revenu pour tous les agriculteurs.  
 441Si la pêche et le girofle sont historiquement les principales sources historiques de revenus, le  
 442développement du tourisme a créé quelques opportunités de travail extra-agricole, un débouché limité  
 443mais réel pour les fruits et légumes locaux et une plus forte demande sur le bois de feu

444 **Figure 3**

445



446 **Figure 3. Origine des revenus agricoles et non agricoles pour chaque type d'agriculteurs à**  
 447 **Ambatoroa (type T1 à T4 issu de la typologie d'exploitation de ce village)**

448 **Figure 3. Origin of farm and non-farm income for each type of farmer in Ambatoroa (type**  
 449 **T1 to T4 from the farm typology of this village)**

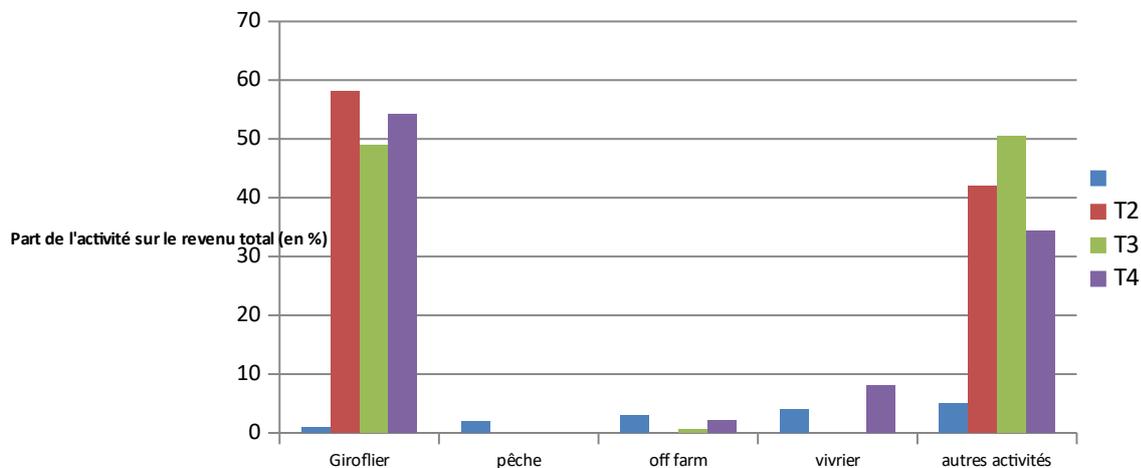
450

#### 4514 Discussion : le poids économique du giroflier dans les exploitations agricoles

452 Les produits du giroflier représentent la première source de revenu des agriculteurs : 20 % à  
453 Ambatoroa et 40 % à Ambohitra. Cependant dans les deux villages, les agriculteurs diversifient leur  
454 revenu, car la forte variabilité de la production interannuelle des clous de girofle, phénomène  
455 largement connu des agriculteurs (Maistre 1964 ; Danthu et al, 2014) n'assure un revenu important  
456 qu'une année sur trois. A Ambatoroa, la diversification des revenus est réalisée par la vente des  
457 produits de la pêche, les activités off-farm (pêche, travail extérieur dans le tourisme, maçon etc...), la  
458 vente des produits de l'élevage (volaille, œufs), de fruits et d'épices (vendus aux nombreux hôtels de  
459 la côte ouest de l'île). A Ambohitra, les agriculteurs assurent leur revenu par la production d'essence  
460 de girofle (distillation des feuilles) malgré un nombre limité d'alambics et également de charbon de  
461 bois (*Grevilea spp* ou d'*Eucalyptus*). La production d'essence est une activité souple que l'on peut  
462 moduler en fonction de ses besoins car d'une part, elle est basée sur l'exploitation des feuilles qui sont  
463 disponibles toute l'année sans contraintes saisonnières et, d'autre part, peut techniquement se faire à  
464 tout moment dans l'année et en particulier aux moments où la trésorerie est déficitaire. Elle constitue  
465 la variable d'ajustement des revenus agricoles en fonction des besoins. Une analyse plus fine selon les  
466 différents types d'agriculteurs met en évidence des stratégies différenciées dans chaque village  
467 (Figures 3 et 4). Elle montre globalement une plus grande variabilité des sources de revenus entre les  
468 agriculteurs à Ambatoroa avec de plus nombreuses opportunités qu'à Ambohitra (où l'agriculture  
469 domine).

470 A Ambatoroa (Figure 3), l'agriculteur ayant peu de terre et un faible capital (Type 1), n'assure son  
471 revenu que par des activités « hors sol » : pêche et off-farm : il ne produit pas de girofle. Les jeunes  
472 agriculteurs en métayage familiale (Type 2) ont une grosse activité de pêche, alors que les agriculteurs  
473 propriétaires de beaucoup de foncier (Type 3) ne pratiquent pas d'activité off-farm. A Ambohitra, les  
474 produits du giroflier (clous et essence) assurent environ la moitié du revenu pour tous les agriculteurs.  
475 Si la pêche et le girofle sont historiquement les principales sources historiques de revenus, le  
476 développement du tourisme a créé quelques opportunités de travail extra-agricole, un débouché limité  
477 mais réel pour les fruits et légumes locaux et une plus forte demande sur le bois de feu.

478 **Figure 4**



479

480 **Figure 4. Part d'activité (en %) et origine des revenus agricoles et non agricoles pour**  
 481 **chaque type d'agriculteurs à d'Ambohitra (types T2 a T3 issu de la typologie d'exploitation**  
 482 **de ce village). (Pas de données pour le type T1 qui ne produit pas de girofle)**

483 **Figure 4. Share of activity (in%) and origin of farm and non-farm income for each type of**  
 484 **farmers in Ambohitra (types T2 to T3 resulting from the typology of exploitation of this**  
 485 **village). (No data for type T1 that does not produce cloves)**

486

4875 **Conclusion**

488 L'état de la filière girofle à Sainte-Marie peut être interprétée comme le stade ultime d'une évolution  
 489 historique régressive de la giroflière. Cette évolution est liée à un ensemble de facteurs incluant les  
 490 contextes locaux (politiques, démographique, foncier, environnementaux et sociétaux) de Sainte-  
 491 Marie, les aléas climatiques (cyclones récurrents) et biotiques (dégâts causés par l'*Andretra*) et la  
 492 dynamique du marché international de la girofle (qui fut longtemps stagnant entre les années 1960 et  
 493 2010). Les anciennes plantations de girofliers qu'elles aient été coloniales ou familiales ont évolué à  
 494 Sainte-Marie, pour devenir principalement des agroforêts complexes ou des parcs arborés avec  
 495 cultures annuelles vivrières (tubercules principalement de façon extensive). Seules persistent quelques  
 496 rares plantations de girofliers en monoculture. Les anciennes plantations giroflières familiales  
 497 collectives ont été progressivement abandonnées par les agriculteurs qui préfèrent investir dans leurs

498propres parcelles ou ils peuvent concentrer tous les droits et jouir individuellement de leur  
499investissement. Les facteurs expliquant l'évolution de ces parcelles sont nombreux et complexes : la  
500tenure foncière et de l'arbre particulière dans l'île, la répartition très large des droits d'usage, l'histoire  
501familiale de l'agriculteur, les opportunités (ou non) de diversification du revenu. Les producteurs  
502locaux ont pleinement conscience du vieillissement de la ressource (souvent évoqué par les  
503producteurs eux-mêmes et facile à constater de visu sur le terrain avec des arbres vieux et souvent  
504dispersés) et de son nécessaire renouvellement en particulier après les dégâts important du cyclone  
505Ivan en 2008. On voit d'ailleurs, depuis 2010, au centre de l'île, une dynamique de plantation  
506impulsée par des jeunes agriculteurs, généralement sous jeunes *Grevillea*, intégrant ainsi cette plante  
507récemment invasive dans la gestion de leurs parcelles. Mais d'une façon globale la giroflière de  
508Sainte-Marie a subi une contraction drastique depuis un demi-siècle et le renouvellement de la  
509ressource n'est pas assuré malgré des prix mondiaux stables et intéressants depuis 2010.

510Les agroforêts constituent une évolution des systèmes de culture correspondant à une stratégie de non-  
511renouvellement des manquants, victimes de cyclones, de vieillissement ou de l'*Andretra* et de  
512plantations de fruitiers, surtout développée dans des parcelles avec un seul ayant droit, dans le Nord de  
513l'île. Certains agriculteurs ont diversifié leurs activités, en complexifiant et enrichissant leurs  
514agroforêts (vanille, poivre...). Les parcs correspondent à une stratégie de développement des cultures  
515vivrières annuelles pluviales en association avec le girofle surtout dans le centre de l'île. La prise de  
516décision sur les systèmes de culture à base de girofliers obéit donc à de multiples critères  
517agronomiques, techniques, économiques, sociaux et même politiques, résultant d'une histoire  
518complexe.

519La part du giroflier dans le revenu total des agriculteurs sainte-mariens est de 20 à 40/50% selon les  
520ménages en fonction de la possibilité de produire de l'essence pour compléter annuellement les  
521revenus (centre de l'île), ou de diversifier les activités en complémentarité avec la production de  
522girofle (Nord de l'île avec la pêche). Le mode de gestion des arbres en fonction des deux produits  
523issus du giroflier dépend donc des opportunités du moment (prix respectifs des deux produits du

524 girofle et/ou des autres arbres ou cultures présentes) et des stratégies globales de diversification des  
525 revenus. Des interrogations persistent quant à l'évolution de la giroflière à Sainte-Marie :

- 526 - La replantation enregistrée depuis les années 2000 est-elle suffisante pour assurer le  
527 renouvellement de la ressource giroflière ? Apparemment oui pour le village de Ambatoroana  
528 et non pour Ambohitra.
- 529 - Comment seront gérées les nouvelles plantations de girofle, conduite en monoculture ou  
530 transformées en systèmes agroforestiers ? On a clairement enregistré un développement  
531 essentiellement agroforestier des plantations anciennes et nouvelles dans le Nord et en parc  
532 dans le centre de l'île.
- 533 - Quels seront les facteurs déterminant de cette évolution, comment les agriculteurs les  
534 hiérarchisent-ils ? Il nous apparaît que la forte pression foncière (en fonction sur la côte ouest)  
535 et le cycle des partages au moment des héritages sont des contraintes qui perdurent.
- 536 - Comment sera pris en compte l'évolution du contexte de Sainte-Marie qui se tourne vers le  
537 tourisme. ? Ce développement touristique de Sainte-Marie pourrait ouvrir des opportunités  
538 aux agriculteurs en matière de marché pour les fruits, le clou de girofle lui-même en vente  
539 directe comme épice aux touristes...
- 540 - Quel sera l'impact du marché mondial sur la dynamique giroflière alors que les cours soutenus  
541 du girofle sur le marché international depuis presque 10 ans n'a pas sensiblement induit une  
542 dynamique de (re)plantation au moins pour le centre de l'île du fait de la situation spécifique  
543 des droits ?

544 Autant de dynamiques à suivre qui font de Sainte-Marie et sa filière girofle, au-delà de son faible  
545 poids dans le marché national et international, un révélateur des tendances et des évolutions qui  
546 pourraient affecter la filière girofle malgache dans les autres zones de production dans un futur proche  
547 malgré des contextes historique, sociaux, démographiques, patrimoniaux différenciés : Févérive-Est  
548 (seconde région historique avec 50 % de la production) et Mananara (le front pionnier récent de moins  
549 de 50 ans, qui représente aussi 50 % de la production), principalement sur la nature et les modes de  
550 gestion des différents droits (terre, arbre, usage du bois et des feuilles...). Cependant Sainte-Marie

551 illustre un cas particulier d'évolution lente, sur le temps long, allant vers la disparition partielle de la  
552 ressource giroflière par non-renouvellement pour des raisons essentiellement sociales (juxtaposition de  
553 multiples droits sur la terre, les arbres et leurs multiples productions). Elle informe sur un constat : une  
554 filière agricole peut disparaître, le cas du girofle à Sainte-Marie décrit ici faisant suite, par exemple à  
555 l'écroulement de la filière café dans les années 1970 sur la côte est de Madagascar (Blanc-Pamard et  
556 Ruf, 1992).

557

### 558 Bibliographie

559- Arimalala N, Penot E, Michels T, Rakotoarimanana V, Michel I, Ravaomanalina H, Roger E, Jahiel  
560 M, Leong Pock Tsy JM, Danthu P. 2018. *Clove based cropping patterns in east coast of*  
561 *Madagascar: how history leaves its marks on the landscape*. Agroforestry Systems.  
562 <https://doi.org/10.1007/s10457-018-0268-9>

563 - Blanc-Pamard C et Ruf F. 1992. *La transition caféière: Côte est de Madagascar*. CIRAD-  
564 SAR, Collection Systèmes Agraires No. 16, Montpellier.

565- Boiteau G., 1936. *Le girofle*. La Revue de Madagascar, 13 : 107-116.

566- Cocoual M., Danthu, P. 2018. *Le giroflier à Madagascar: essai d'histoire et de géographie*  
567 *coloniales, 1896-1958*. Revue de Géographie Historique 12.

568 <http://rgh.univ-lorraine.fr/articles/view/96/> . <http://agritrop.cirad.fr/588027/>

569- Dabat M-H, Jenn-Treyer O, Razafimandimby S, Bockel L. 2008. *L'histoire inachevée de la*  
570 *régulation du marché du riz à Madagascar*. Economie rurale : 303/304/305 : 75-89.  
571 <https://journals.openedition.org/economierurale/535>

572- Danthu P., Penot E., Ranoarisoa KM, Rakotondravelo JC, Michel I, Tiollier M., Michels T.,

573 Normand F., Razafimamonjison G., Fawbush F., Jahiel M. 2014. *The clove tree of Madagascar: a*  
574 *success story with an unpredictable future*. Bois et Forêts des Tropiques, 320 : 83-96.

- 575- de Rouvray C. 2017. *Analyse des revenus et modélisation économique et climatique des systèmes*  
576*agroforestiers, à base de girofliers, dans le district de Mananara (Madagascar)*. Mémoire de Master  
5772, Gestion des territoires et développement local, parcours « gestion agricole et territoires ». 70 p.  
578Montpellier, IAMM, Septembre 2017. <http://agritrop.cirad.fr/589155/>
- 579- Dove M, 1993. *Smallholder rubber and swidden agriculture in Borneo: a sustainable adaptation to*  
580*the ecology and economy of the tropical forest*. In *Economic Botany* 47(2) pp. 136-147. 1993. The  
581New York Botanical Garden, Bronx, NY 10458 U.S.A.
- 582- Dove M, 2000. *The lifecycle of indigenous knowledge and the case of natural rubber production*.  
583Chap 8. In *Indigenous Environmental Knowledge and Its Transformations: Critical*  
584*Anthropological perspectives*. Publié par R. F. Ellen, Peter Parkes & Alan Bicker. Harwood  
585academi publisher. Kent University, Canterbury, UK. P 213-251
- 586- Dubois J., Ranaivosoa H. 1966. *Chrysopygus mabilianum* Viette, chenille mineuse du giroflier  
587(*Andretta*). *Biologie et lutte mécanique*. L'Agronomie tropicale, 21: 822-836.
- 588- Dussel L. 1962. *Les produits de Madagascar, le manioc*. *Bulletin de Madagascar* 1962, 12 (193),  
589465-480.
- 590- Dufournet R., 1968. *Le giroflier et sa culture*. *Bulletin de Madagascar*, 262: 216-279.
- 591- François E., 1928 *La culture du giroflier à Madagascar*. *Revue de Botanique appliquée &*  
592*d'Agriculture coloniale* 8 : 693-696.
- 593- Fourcin C. 2014. *Contribution du giroflier à la sécurité alimentaire des ménages agricoles dans la*  
594*région de Fénérive-Est, Madagascar*. Modélisation économique et analyse prospective. Mémoire de  
595fin d'étude IRC/SUPAGRO Montpellier. 64 p. <http://agritrop.cirad.fr/576559/1/ID576559.pdf>
- 596Gattefossé, J. 1921. *Les végétaux aromatiques de Madagascar*. *Agronomie tropicale* 46 :113-121.
- 597- Isnard, H. 1951. *La colonisation agricole à Madagascar*, *Revue de géographie Alpine*, 125 p.

- 598- Ledreux, A. 1932a. *Le giroflier à Ste Marie et à Madagascar*, extrait de l'Agronomie coloniale n° 599175 et 176, 26 p.
- 600-Ledreux , A. 1932b. *Le cannelier à Madagascar*. La Parfumerie moderne 3 : 179-187.
- 601- Levasseur S., 2012. *Analyse des systèmes agricoles à base de girofliers à Sainte-Marie, Madagascar : entre héritage colonial et innovations paysannes*. Mémoire de fin d'étude RESAD.
- 602Institut des Régions chaudes, Montpellier. 74 p. <http://agritrop.cirad.fr/570637/>
- 603Le Roy E., 1996. *Prolégomènes à une analyse dynamique de la gestion foncière*. In Le Roy E., Karsenty A., Bertrand A. (eds.) *La sécurisation foncière en Afrique - Pour une gestion viable des ressources renouvelables*. Karthala, Clamecy .185-211.
- 604Locatelli, B. 2000. *Pression démographique et construction du paysage rural des tropiques humides : l'exemple de Mananara (Madagascar)*. Sciences de l'ingénieur [physics]. ENGREF (AgroParisTech), 441 p. HAL <https://pastel.archives-ouvertes.fr/tel-00005769>
- 605Maistre J., 1955. *Le giroflier à Madagascar et Zanzibar*. L'Agronomie tropicale, 10 : 413-448.
- 606Maistre J., 1964. *Le clou de Girofle*. In : *Les plantes à épices*. G.-P. Maisonneuve, Larose Editeur, France, 77-124.
- 607Mariel J, Penot J, Herimandimby H, Danthu P. 2019. *A combined landscape and farming system approach to analyze agroforestry heterogeneity in an agrarian territory in Madagascar*. 4<sup>th</sup> World Agroforestry Congress (WAC 2019). Montpellier, May 2019. 20 p.
- 608Michels T., Bisson A., Ralaidovy V., Rabemananjar H., Jahiel M., Malézieux E., 2011. *Horticultural agroforestry systems in the humid tropics: analysis of clove tree-based systems in Madagascar*. Acta Horticulturae, 894: 161-168. [https://www.actahort.org/books/894/894\\_17.htm](https://www.actahort.org/books/894/894_17.htm)
- 609Otto M.P., 1909 *L'industrie des parfums d'après les théories de la chimie moderne*. H Dunod et E. Pinat Editeurs, Paris, 545p.
- 610Penot E. 2008. *L'analyse économique avec Olympe dans les RFR. BV-lac*. Collection Document de travail/AFD/BV-Lac n° 5. CD ROM. <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=FR2013103066>

623- Penot E., Rabemananjara A., Danthu P. Ballet J. 2010. *Etude des systèmes productifs et stratégies*  
624*paysannes associées sur Sainte-Marie sur la côte Est de Madagascar*, Rapport pour le CIFOR, projet  
625KAM. 46 p.

626[https://www.researchgate.net/profile/Eric\\_Penot/publication/](https://www.researchgate.net/profile/Eric_Penot/publication/233886252_Etude_des_systemes_forestiers_et_agroforestiers_et_strategies_paysannes/links/0912f50c95b2af2543000000/Etude-des-systemes-forestiers-et-agroforestiers-et-strategies-paysannes.pdf)  
627233886252\_Etude\_des\_systemes\_forestiers\_et\_agroforestiers\_et\_strategies\_paysannes/links/0912f50c95b2af2543000000/Etude-des-  
628systemes-forestiers-et-agroforestiers-et-strategies-paysannes.pdf

629- Ranoarisoa, K. 2012. *Evolution historique et Etat des lieux de la filière girofle à Madagascar*,  
630mémoire de fin d'études de l'Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, ESSA, Département  
631Agriculture, 135 p. <http://agritrop.cirad.fr/570658/>

632- Tassin J., Bellefontaine R., Roger E., Kull C., 2009. *Evaluation préliminaire des risques d'invasion*  
633*par les essences forestières introduites à Madagascar*. Bois et Forêts des Tropiques 299, 27-36.

634

635

636

637

638

639

#### 640Listes des cartes et figures

641 Carte 1. Localisation de l'île Sainte-Marie et des villages étudiés.

642Figure 1. Principales productions constituant la diète des ménages de Sainte-Marie et chronologie de  
643leur consommation.

644Figure 2 : Part des activités (%) dans le revenu net total net (RNT) des agriculteurs d'Ambatoroa et  
645Ambohitra

646Figure 3. Part des différentes activités agricoles et non agricoles pour chaque type d'exploitation (T1 à  
647T4 issue de la typologie d'exploitation de Ambatoroa).

648Figure 4. Part des différentes activités agricoles et non agricoles pour chaque type d'exploitation (T1  
649à T4 issue de la typologie d'exploitation de Ambohitra)

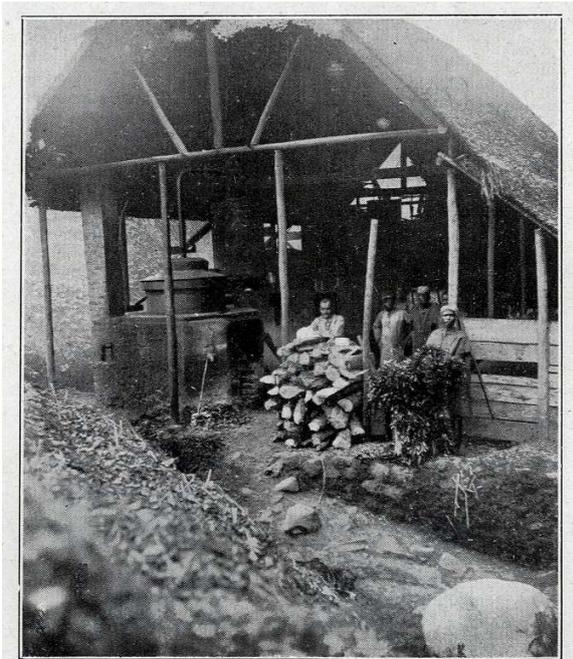
650

651

652

653

654 Photo n° 1 : Alambic sur Sainte-Marie en 1930 (Ledreux 1932)



655

Distillerie à Sainte-Marie (Photo Ledreux)

656

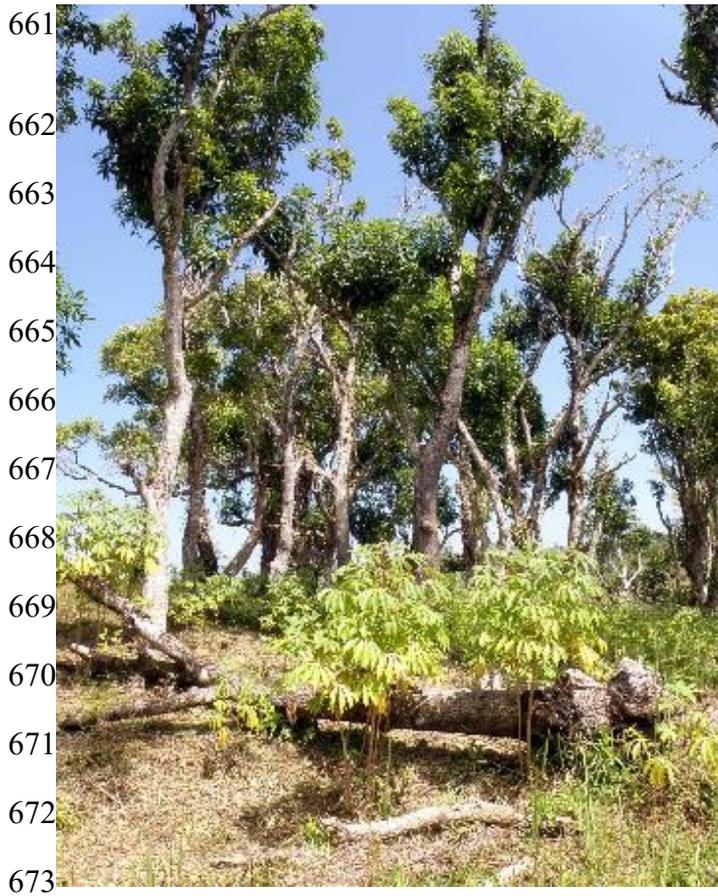
657 Photo n° 2 : Plantation mono-spécifique de girofle à Sainte-Marie dans les années 1950.



658

659

660Photo n° 3 : vieilles plantations de girofliers a Sainte Marie en 2012.



674Photo n° 4 : Parc à girofle dans le centre de l'île de Sainte Marie, 2015

